



Liik
enne
vira
sto

Tieliikenteen onnettomuuskustannusten tarkistaminen

Kuolemat sekä vakavat ja lievät loukkaantumiset

Juha Tervonen

Tieliikenteen onnettomuuskustannusten tarkistaminen

Henkilövahinkojen aineelliset menetykset sekä jako vakaviin ja lieviin loukkaantumisiin

Juha Tervonen

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
Trafiksäkerhetsverket Trafi
Helsinki Helsingfors 2015

ISBN ISBN 978-952-311-141-7
ISSN 2342-0294 (verkkojulkaisu)

ALKUSANAT

Tämä tieliikenteen onnettomuuskustannusten yksikköarvoja koskeva tutkimus on tehty Liikenteen turvallisuusvirasto Trafin ja Liikenneviraston tilauksesta. Yksikköarvoja käytetään muun muassa hankearvioinnissa ja liikenneturvallisuustoimenpiteiden priorisoinnissa. Edellinen onnettomuuskustannusten lähtötietojen perusteellinen päivitys on tehty 2000-luvun vaihteessa. Tieto tieliikenteen vakavista loukkaantumisista saatiin virallisiin onnettomuustilastoihin loppuvuonna 2015 ja siksi on ajankohtaista määritellä myös onnettomuuskustannusten yksikköarvot vakaville ja lievillä loukkaantumisille.

Työn ohjausryhmään kuuluivat Liikenteen turvallisuusvirasto Trafista erityisasiantuntija Riikka Rajamäki, johtava asiantuntija Inkeri Parkkari ja johtava asiantuntija Mikko Räsänen, Liikennevirastosta liikenne-ekonomisti Anton Goebel ja Liikenneturvasta tutkimuspäällikkö Juha Valtonen.

Työtä avustivat ja tietoja toimittivat data-analyytikko Tero Koistinen ja liikenneturvallisuusjohtaja Kalle Parkkari (Liikennevakuutuskeskus), liikenneturvallisuuspäällikkö Auli Forsberg (Liikennevirasto), DI Noora Airaksinen (Sito Oy) ja DI Annu Korhonen (Linea Konsultit Oy).

Työn teki ja raportin kirjoitti KTM Juha Tervonen (JT-Con).

Helsingissä, 3. kesäkuuta 2016

Riikka Rajamäki
erityisasiantuntija
Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

FÖRORD

Denna undersökning om enhetsvärden för olyckskostnader i vägtrafikens har gjorts på beställning av Trafiksäkerhetsverket Trafi och Trafikverket. Enhetsvärden används bland annat i projektbedömningar och prioriteringen av trafiksäkerhetsåtgärder. Den föregående grundliga uppdateringen av primärdata för olyckskostnader gjordes vid övergången till 2000-talet. Information om allvarliga skador i vägtrafiken kom in i den officiella olycksstatistiken i slutet av 2015 och därför är det aktuellt att definiera enhetsvärden även för olyckskostnaderna för allvarliga och lindriga skador.

I styrgruppen för arbetet ingick specialsakkunnig Riikka Rajamäki, ledande sakkunnig Inkeri Parkkari och ledande sakkunnig Mikko Räsänen från Trafiksäkerhetsverket Trafi, trafikekonom Anton Goebel från Trafikverket och forskningschef Juha Valtonen från Trafikskyddet.

Dataanalytiker Tero Koistinen och trafiksäkerhetsdirektör Kalle Parkkari (Trafikförsäkringssentralen), trafiksäkerhetschef Auli Forsberg (Trafikverket), dipl.ing. Noora Airaksinen (Sito Oy) och dipl.ing. Annu Korhonen (Linea Konsultit Oy) medverkade i arbetet och lämnade information.

Arbetet utfördes och rapporten skrevs av EM Juha Tervonen (JT-Con).

Helsingfors, den 3 juni 2016

Riikka Rajamäki
specialsakkunnig
Trafiksäkerhetsverket Trafi

FOREWORD

This survey on the unit costs of road accidents was commissioned by the Finnish Transport Safety Agency Trafi and the Finnish Transport Agency. Unit values are used, among other things, in project evaluations and the prioritisation of traffic safety measures. The previous thorough update of basic data was made at the turn of the millennium. Data concerning serious injuries sustained in road accidents was available in late 2015 and therefore this is a suitable moment to determine the unit values for serious and minor injuries sustained in accidents.

The steering group consisted of Special Adviser Riikka Rajamäki and Chief Advisers Inkeri Parkkari and Mikko Räsänen, (all three from the Finnish Transport Safety Agency Trafi); Traffic Economist Anton Goebel from the Finnish Transport Agency; and Research Director Juha Valtonen from Liikenneturva.

Assistance and data was provided by Data Analyst Tero Koistinen and Traffic Safety Director Kalle Parkkari (Finnish Motor Insurers' Centre), Director of Traffic Safety Auli Forsberg (Finnish Transport Agency), MSc Techn Noora Airaksinen (Sito Oy) and MSc Techn Annu Korhonen (Linea Konsultit Oy).

The work was done and the report was written by MSc Econ. Juha Tervonen (JT-Con).

Helsinki, 3rd June 2016

Riikka Rajamäki
Special Adviser
Finnish Transport Safety Agency Trafi

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1 Johdanto	1
2 Selvityksen sisältö	2
3 Kansainvälinen katsaus	4
3.1 Henkilövahinkojen kustannukset.....	4
3.2 Henkilövahinkojen yksikköarvot.....	5
4 Onnettomuuskustannukset tässä työssä	11
5 Henkilövahinkojen vakavuus ja uhrien ominaisuudet	13
6 Pelastustoimi ja ensihoito onnettomuustilanteessa	17
7 Sairaanhoido	22
7.1 Yleistä.....	22
7.2 Loukkaantuneille annetun hoidon määrä.....	23
7.3 Kustannustietoja.....	24
7.4 Lievien loukkaantumisten hoitokustannukset.....	29
7.5 Vakavien loukkaantumisten hoitokustannukset.....	31
7.6 Kuolevien hoitokustannukset ja kuolinsyyn tutkinta.....	33
8 Vakavien vammojen kuntoutus, koulutus ja muu avustaminen	35
8.1 Kuntoutus.....	35
8.2 Koulutus ja muu elämän avustaminen.....	38
9 Työpanoksen menetys	39
10 Hyvinvoinnin menetys	42
11 Muut kustannukset	47
11.1 Materiaalivahingot ja vakuutusten hallinnointi.....	47
11.2 Viranomaiskustannukset.....	48
12 Tulokset	51
12.1 Henkilövahinkojen yksikköarvot.....	51
12.2 Henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvot.....	54
13 Tieliikenneonnettomuuksien kokonaiskustannukset ja kustannusten kohdistuminen	56
13.1 Kokonaiskustannukset.....	56
13.2 Kustannusten kohdistuminen.....	57
14 Tulosten arviointi	61
15 Lähdeluettelo	64

TIIVISTELMÄ

Tässä työssä on laadittu tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuvien henkilövahinko-, materiaalivaurio- ja viranomaiskustannusten tilasto- ja tutkimuslähteisiin perustuvat kattava kuvaus ja arvonmääritys. Onnettomuuskustannusten arvioinnin haasteita ovat lähdeaineiston kokoaminen sekä ominaisuuksiltaan hyvin erilaisten onnettomuuksien käsittely tyypillisiä kustannusseuraamuksia määrittäessä. Lopputuloksena esitetään kuolemien, vakavien loukkaantumisten ja lievien loukkaantumisen sekä tyypillisten tieliikenneonnettomuuksien kustannusseuraamusten yksikköarvot. Työssä on otettu huomioon uudistettu loukkaantumisten tilastoinnin vakavuusasteluokitus. Tulokset korvaavat Liikenneviraston ohjeissa esitetyt onnettomuuskustannusten yksikköarvot.

Henkilövahinkoina tarkasteltuna kuoleman yksikköarvo on tulosten mukaan 2,77 milj. euroa, vakavan loukkaantumisen yksikköarvo on 0,79 milj. euroa ja lievän loukkaantumisen yksikköarvo on 34 000 euroa (vuoden 2015 hinnoissa). Kaikkien tilastoitujen henkilövahinkojen painotettu yksikköarvo on 181 000 euroa. Lievien ja vakavien loukkaantumisten painotettu yksikköarvo on vastaavasti 93 000 euroa.

Tilastollisesti tyypillisen kuolemaan johtaneen tieliikenneonnettomuuden yksikköarvo on 3,1 milj. euroa. Loukkaantumiseen johtaneen onnettomuuden yksikköarvo on 128 000 euroa. Keskimääräisen henkilövahinko-onnettomuuden yksikköarvo on 309 000 euroa. Tyypillisen tieliikenneonnettomuuden (sis. henkilövahinko-onnettomuudet ja pelkät materiaali vahinko-onnettomuudet) yleinen yksikköarvo on 59 000 euroa.

Tilastokeskuksen vuoden 2014 onnettomuustilaston esittämien henkilövahinkojen ja tässä työssä laadittujen yksikköarvojen mukaan tieliikenneonnettomuuksien lievien loukkaantumisten kokonaiskustannukset olivat yhteensä noin 213 milj. euroa, vakavasti loukkaantuneiden kustannukset noin 412 milj. euroa ja kuolleiden kustannus noin 634 milj. euroa (vuoden 2015 hinnoissa). Henkilövahinkojen onnettomuuskustannukset olivat yhteensä noin 1,3 miljardia euroa. Tämä on aliarvio, koska kaikki maanteillä ja kaduilla tapahtuvat loukkaantumiset eivät päädy tilastoon.

Tulokset muuttavat käsityksiä henkilövahinkojen ja henkilövahinko-onnettomuuksien arvosta. Liikenneviraston ohjearvoihin verrattuna kuoleman ja kuolemaan johtavan onnettomuuden yksikköarvot nousivat hieman. Sen sijaan loukkaantumisten ja loukkaantumisiin johtavien onnettomuuksien yksikköarvot sekä henkilövahinko-onnettomuuden yleinen yksikköarvo alenivat selvästi. Aiemmin vakavat loukkaantumiset saivat suuremman painoarvon henkilövahinkojen yksikköarvoissa. Loukkaantumisten yksikköarvon aleneminen heikentää liikenneturvallisuustoimenpiteiden kannattavuutta. Arvon alenemisen taustalla on kuitenkin vakavien loukkaantumisten väheneminen ja liikenneturvallisuuden paraneminen.

Kustannusarvioita tulevaisuudessa kehitettäessä tulisi ensisijassa tarkentaa sairaanhoidon kustannuksia yleisesti sekä erityisinä aiheina vakavasti vammautuneiden pitkäaikaisen sairaanhoidon, kuntoutuksen, uudelleen koulutuksen ja elämisen avustamisen kustannuksia. Lisäksi hyvinvoinnin muutosten subjektiivisia arvostuksia tulisi selvittää kyselytutkimuksin myös Suomessa. Samalla voitaisiin tarkentaa aineellisten ja aineettomien arvojen merkitystä hyvinvoinnin kokonaisarvossa. Onnettomuustilastoinnissa tulisi pienentää loukkaantumisiin liittyvää tilastokatoa ja loukkaantumisten vakavuuden jakaumaa tulisi tarkentaa.

SAMMANFATTNING

I detta arbete har man sammanställt en heltäckande beskrivning och värdering av vägtrafikolyckornas kostnader för person- och materialskador samt myndighetskostnader utifrån statistik och forskningskällor. Utmaningar när det gäller att bedöma olyckskostnader är att sammanställa källmaterial samt att behandla mycket olika olyckor när det gäller att definiera typiska kostnadsmässiga följdverkningar. Som slutresultat presenteras enhetsvärden för dödsfall, allvarliga skador och lindriga skador samt enhetsvärden för typiska kostnadsmässiga följdverkningar av vägtrafikolyckor. I arbetet har man beaktat den förnyade klassificeringen av svårhetsgrad i statistiken över skadade. Resultaten ersätter de enhetsvärden för olyckskostnader som angetts i Trafikverkets anvisningar.

Granskade som personskador är enhetsvärdet för dödsfall utifrån resultaten 2,77 milj. euro, enhetsvärdet för en allvarlig skada 0,79 milj. euro och enhetsvärdet för en lindrig skada 34 000 euro (räknat i 2015 års priser). Det vägda enhetsvärdet för alla statistikförda fall av personskador är 181 000 euro. Det vägda enhetsvärdet för allvarliga och lindriga skador är på motsvarande sätt 93 000 euro.

Statistiskt sett är enhetsvärdet för en typisk dödlig vägtrafikolycka 3,1 milj. euro. Enhetsvärdet för en trafikolycka som leder till skada är 128 000 euro. Enhetsvärdet för en genomsnittlig trafikolycka med personskada är 309 000 euro. Ett allmänt enhetsvärde för en typisk vägtrafikolycka (inkl. olyckor med personskador och olyckor med enbart materialskador) är 59 000 euro.

Enligt Statistikcentralens statistik över personskador 2014 och de enhetsvärden som ställts samman i detta arbete var kostnaderna för lindrigt skadade i vägtrafikolyckor sammanlagt cirka 213 milj. euro, kostnaderna för allvarligt skadade cirka 412 milj. euro och kostnaderna för avlidna cirka 634 milj. euro (räknat i 2015 års priser). Kostnaderna för personskador i trafikolyckor uppgick totalt till cirka 1,3 miljarder euro. Detta är en underskattning eftersom inte alla skador som inträffar på vägar och gator kommer med i statistiken.

Resultaten ändrar uppfattningarna om värdet på personskador och olyckor med personskador. Jämfört med Trafikverkets riktvärden ökade enhetsvärdena för dödsfall och olycka som lett till dödsfall något. Däremot minskade enhetsvärdena klart för skador och olyckor som lett till skador samt det allmänna enhetsvärdet för olycka med personskada. Tidigare viktades allvarliga skador högre i enhetsvärden för personskador. Nedgången i enhetsvärdet för skadade gör trafiksäkerhetsåtgärderna mindre lönsamma. Bakom nedgången i värdet ligger ändå en minskning av de allvarliga skadorna och en förbättrad trafiksäkerhet.

När kostnadsberäkningarna utvecklas i framtiden borde i första hand sjukvårdens kostnader i allmänhet preciseras. Som särskilda teman borde man även precisera kostnaderna för långvarig sjukvård för allvarligt skadade, rehabilitering, omskolning och hjälp för att leva. Dessutom borde de subjektiva värderingarna vad gäller ändringar i välbefinnandet utredas genom enkäter även i Finland. Samtidigt kunde man precisera de materiella och immateriella värdenas betydelse i helhetsbedömningen av välbefinnande. I olycksstatistiken borde statistikbortfallet när det gäller skador minskas och fördelningen av skador enligt svårhetsgrad preciseras.

ABSTRACT

This report presents a detailed structure and up-to-date valuation of road traffic accident costs for slight and serious personal injuries and fatalities as well as non-injury accidents. Recently updated injury severity categories in the official accident statistics have been taken into account. The study's main challenges have been the compilation of relevant source material and characterization of statistically representative casualties and their economic consequences. The main results are presented as new accident cost unit values for the statistical personal injury categories and statistically typical road accident types. The resulting values are applied in cost-benefit analysis and other socio-economic evaluation of traffic safety measures and policies.

The new unit values for personal injuries are: 2.77 million euros for a fatality, 0.79 million euros for a severe injury and 34,000 euros for a slight injury (in prices of 2015). A statistically weighted value for a typical personal injury is 181,000 euros. A weighted value for a non-fatal personal injury is 93,000 euros.

The new unit value for a typical fatal road traffic accident is 3.1 million euros. The unit value for a typical non-fatal road traffic accident is 128,000 euros. The unit value for a typical road traffic accident with casualties is 309,000 euros. The unit value for a typical road traffic accident including also non-injury accidents is 59,000 euros.

When unit values are applied to the official number of road accident casualties in Finland in 2014, we get a total accident cost estimate of 1.3 billion euros. This sum comprises 634 million euros for fatalities, 412 million euros for serious injuries and 213 million euros for slight injuries. The figures are underestimates in particular for slight injuries due to rather poor statistical coverage of casualty cases per year.

Compared to the current manual values of the Finnish Transport Agency, the results of this report somewhat change perceptions on the value of personal injuries and casualty accidents. The value of a fatality increased somewhat, but all values for non-fatal injuries decreased. Lower unit values will reduce the profitability of measures for improving traffic safety. However, lower unit values for typical non-fatal injuries and non-fatal accidents reflect improved traffic safety and reduction in serious accidents and the most severe injury outcomes.

More research should be devoted to the health care costs and especially long-term health care, rehabilitation and re-educational costs as well as costs of other support for victims of serious injuries. Further, risk valuation studies should be conducted to learn more about Finnish attitudes on the willingness to pay for traffic accident risk reduction. Accident statistics should be developed to represent the annual number of casualties better.

1 Johdanto

Tässä raportissa tarkastellaan henkilövahinkoihin johtavissa tieliikenneonnettomuuksissa tapahtuvien vakavuudeltaan eriasteisten loukkaantumisten ja kuolemien taloudellisia seuraamuksia. Lisäksi tarkastellaan materiaalivahinkojen ja viranomais-toimenpiteiden kustannuksia. Raportissa kuvataan henkilövahinko-onnettomuuksien taloudellisten seuraamusten rakenne ja osatekijät kattavasti. Henkilövahingoille ja muille kustannusseuraamuksille määritetään ajantasainen arvo osatekijöittäin tilasto- ja tutkimustietojen sekä oletusten avulla. Tietojen pohjalta määritetään henkilövahinkojen ohjeelliset yksikköarvot liikenneturvallisuustilastoinnin uudistetun henkilövahinkojen vakavuusluokituksen (kuolema, vakava loukkaantuminen ja lievä loukkaantuminen) mukaisesti. Lisäksi materiaalivahingoille ja viranomaiskustannuksille määritetään yksikköarvot.

Henkilövahinko-onnettomuuksien taloudelliset seuraamukset käydään läpi ensisijaisesti reaalitaloudellisten kustannusten tarkistamiseksi ja kustannusten esittämiseksi uuden vakavuusasteluokituksen mukaisesti. Sen lisäksi lopputuloksiin pääseminen edellyttää hyvinvoinnin muutosten arvon päivittämistä ja säätämistä uuden vakavuusasteluokituksen mukaisesti. Työssä laadittua kustannusrakenteen kuvausta ja osatekijöiden arvostuksia voidaan jatkossa kehittää ja päivittää uuden tilasto- ja tutkimustiedon karttuessa ja kustannustason muuttuessa.

Henkilövahinkojen ja henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvoilla voidaan laskea maanteillä ja katuverkolla tapahtuvien tieliikenneonnettomuuksien kustannuksia erilaisissa liikennejärjestelmäsunnittelun tilanteissa. Yksikköarvot soveltuvat laajasti myös moniin muihin liikenneturvallisuuden taloudellisiin tarkasteluihin. Yksikköarvoilla voidaan laskea onnettomuuksien tilastollisten määrien mukaiset taloudelliset kokonaisvaikutukset ja lisäksi voidaan arvioida kustannusseuraamusten kohdentumista yhteiskunnan eri osapuolille.

2 Selvityksen sisältö

Onnettomuuskustannusten rakenne

Työssä kuvataan tieliikenneonnettomuuksissa tapahtuneiden tyypillisten henkilövahinkojen sisältö sekä niihin liittyvät kustannusseuraamukset. Kustannusseuraamusten kuvaus tehdään seikkaperäisesti niin, että kustannusten tulevat päivitykset ja täsmennykset on mahdollista tehdä tämän työn pohjalta. Kustannusten kuvaamisessa ja eri kustannustekijöiden arvottamisessa otetaan huomioon kansainvälisen tutkimuskirjallisuuden, vertailumaiden viranomaisohjeistusten ja Euroopan komission esittämät suositukset. Työssä esitetään tarkkaan kaikki seuraavassa kuvattaviin kustannusrakenteen osatekijöihin liittyvät lähteet sekä laskentaoletukset. Kustannusseuraamusten kuvaaminen tehdään kotimaisten lähteiden avulla kaikilta muilta osin paitsi hyvinvoinnin arvottamisessa.

Henkilövahinkojen profilointi

Liikenneturvallisuustutkimusten tuottamia tietoja hyödyntäen työssä kuvataan tieliikenneonnettomuuksien henkilövahinkojen päätyyppejä vakavuusasteineen ja tilastollisine jakaumineen. Sen lisäksi profiloidaan loukkaantuneiden ja kuolleiden ikäkauma ja onnettomuuksien ajoittuminen uhrien elinkaareissa. Henkilövahingoille määritetään tyypillisiä diagnooseja, jonka pohjalle rakennetaan arvio tyypillisistä kustannusseuraamuksista. Kustannusrakenteen osatekijöiden arvoa kuvaavat tilasto- ja tutkimustiedot sovitetaan henkilövahinkojen tilastolliseen profilointiin. Tämän toteuttamiseksi työssä joudutaan tekemään myös suuri määrä henkilövahingon ominaisuuksien ja kustannusseuraamusten välistä suhdetta kuvaavia oletuksia.

Pelastustoimen, sairaanhoidon, kuntoutuksen ja uudelleen koulutuksen kustannukset

Yleisten tilasto- ja tutkimusaineistojen avulla määritetään mitä tyypillisissä onnettomuustilanteissa tapahtuu ja mitä kustannuksia vakavuudeltaan erilaisissa onnettomuuksissa tyypillisesti aiheutuu.

Pelastustoimen kustannuksiin luetaan toimenpiteet hälytyksestä potilaan toimittamiseen terveyskeskukseen tai sairaalaan. Loukkaantuneille sairaanhoidon eri vaiheissa annettavan hoidon määrää ja kustannuksia arvioidaan henkilövahinkojen vakavuusasteiden mukaan useiden lähteiden avulla. Lievissä vammoissa hoitoketju on lyhyt eikä jälkihoitoja tarvita. Mitä vakavammista vammoista on kyse, sitä pidempää hoitoketjua joudutaan arvioimaan aina loppuelämän kattaviin hoito- ja tukitoimenpiteisiin saakka. Kuoleville uhreille määritetään ne toimenpiteet, joita heihin kohdistuu lähteiden mukaan kuolinsyöntutkintaan saakka.

Tuotannon menetykset

Eri vakavuusasteen henkilövahingoille määritetään tuotannolliset menetykset sen mukaan, kuinka pitkä työkyvyn tilapäinen, pitkäaikainen tai pysyvä menetys loukkaantumisesta tai kuolemasta seuraa. Tuotannollinen menetyksiä kuvataan lievemmin loukkaantuneille yritysten näkökulmasta (työntäjille koituvat lisäkustannukset) ja pysyvän työvoimasta poistumisen tapauksessa kansantalouden näkökulmasta. Tuotannon menetysten arvottaminen tehdään niin, ettei päällekkäisiä arvostuseriä luoda yksilön hyvinvoinnin menetysten arvottamisen kanssa.

Hyvinvoinnin menetykset

Yksilön hyvinvoinnin menetyksiä tarkastellaan yksilöllisellä tasolla aineellisen kulluttamisen tuottamana hyvinvointina ja aineettomana hyvinvointina, eli terveen elämän ja elämisen arvona sinänsä. Hyvinvoinnin menetysten arvot sovitetaan tuloksena laadittaviin henkilövahinkojen vakavuusasteluokkiin. Hyvinvoinnin menetysten arvottaminen tehdään niin, ettei päällekkäisiä arvostuseriä luoda yksilön tuotannollisten menetysten arvottamisen kanssa. Tämän arvostuserän määrittämisessä nojautaan kansainvälisiin tutkimustuloksiin suomalaisen empirian puuttumisen vuoksi.

Materiaali- ja viranomaiskustannukset

Liikenneonnettomuuksiin liittyvät materiaalivahinko- ja viranomaiskustannukset määritetään tyypillisiä tapauksia koskevien oletusten mukaan niin, että kustannuseriä voidaan tarkastella sekä erikseen että osana henkilövahinko-onnettomuuksien kustannuksia. Huomioon otetaan kaikki viranomaistahot, jotka liittyvät onnettomuustilanteen ensivasteeseen, onnettomuustilanteen toimenpiteisiin, tutkintaan ja jälkivoittoon. Liikenneturvallisuustyö eri muodoissaan sekä tilastointi eivät kuulu tässä tarkasteltaviin kustannuksiin.

Yksikköarvojen laatiminen

Työssä laadittujen kustannuskuvausten pohjalta työn lopputuloksena syntyvät tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuvien henkilövahinkojen ja tyypillisten henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvot liikenneturvallisuuden tilastoinnissa, hankkeiden vaikutustarkastelussa ja muussa liikenneturvallisuustyössä käytettävien vakavuusasteluokitusten mukaisesti määritettynä. Yksikköarvot määritetään kustannuskuvausten tavoin vuoden 2015 hinnoissa.

Kustannusten kohdistuminen

Työssä arvioidaan, miten tieliikenteen onnettomuuskustannukset kohdistuvat eri osapuolten (liikennevakuutusjärjestelmä, sairausvakuutusjärjestelmä, yritykset, kunnat ja valtio) maksettavaksi, ja miltä osin uhrin kärsivät vahinkoja yksityisesti. Tarkastelu kuvaa eri tahojen intressejä panostaa onnettomuuksien ja niiden taloudellisten seuraamusten ehkäisemiseen liikenneturvallisuustyöllä ja muilla keinoilla.

3 Kansainvälinen katsaus

3.1 Henkilövahinkojen kustannukset

Onnettomuuskustannusten kansainvälisessä tutkimuskirjallisuudessa ja liikenneturvallisuuden vaikutusarvioinnin ohjeistuksissa henkilövahinkojen ja henkilövahinko-onnettomuuksien kustannusseuraamuksista ja niiden arvottamistavoista vallitsee pääpiirteissään yhtenevä käsitys. Yksityiskohtien tasolla eroja on jonkin verran. Lähteissä onnettomuuskustannusten sisältöä avataan kuitenkin lähinnä päätekijöiden listauksina ja lyhyinä kuvauksina. Tarkkoja kustannusten koostamisen kuvauksia ei esitetä.

Esimerkiksi Iso-Britanniassa kustannusseuraamusten listaus kuuluu seuraavasti (Department for Transport 2009):

- kipu, suru ja kärsimys (ts. aineeton hyvinvoinnin menetys)
- menetetty taloudellinen tuotanto
- sairaanhoidon kustannukset
- materiaalivahingot
- poliisi ja pelastuspalvelu
- vakuutusten hallinnointi sekä
- oikeuskäsittely.

Euroopan komission toimeksiannosta laadittu ja laajasti noteerattu liikennesektorin yhteiskuntataloudellisen vaikutustarkastelun menetelmäsuositus HEATCO kuvaa henkilövahinkojen reaalitaloudellisia kustannuksia hieman tarkemmin (taulukko 1).

Suomalaisiin henkilövahinkojen yksikköarvoihin sisältyy seuraavia kustannustekijöitä¹:

- hallinnolliset kulut (mm. pelastuslaitos, poliisi ja oikeuslaitos),
- sairaanhoitokulut sekä mahdolliset kuntoutuksen ja koulutuksen kustannukset,
- tuotannolliset menetykset nettomääräisesti, eli yksilön osuus bruttokansantuotteen muodostuksessa ilman oman kulutuksen osuutta sekä
- hyvinvoinnin menetys, eli elämän menetys (kuolema) tai sen laadun pysyvä tai tilapäinen heikentyminen (loukkaantuminen).

Lisäksi henkilövahinko-onnettomuuden kokonaisarvoon luetaan muun muassa ajoneuvovahinkojen arvo.

Tässä työssä kustannusseuraamusten suomalaista kuvausta tarkennetaan niin kattavuuden puolesta kuin kustannustekijöiden sisällön yksityiskohtina.

¹ Esimerkiksi Liikennevirasto 2015b. Kuvaukset vaihtelevat hieman eri vaiheissa laadituissa ohjejulkaisuissa.

Taulukko 1. Liikenneonnettomuuksien henkilövahinkojen arvottaminen – reaalityaloudelliset kustannukset (HEATCO 2006).

Kustannustekijä	Sisältö (lähde mukailen)
Sairaanhoidon ja kuntoutuksen kustannukset	Kustannuksiin tulee lukea mukaan onnettomuudesta alkaen kaikki sairaanhoidon ja kuntoutuksen kustannukset näiden päättymiseen saakka niin kuin ne toteutuvat uhrin koko loppuelämän aikana. Sairaanhoidon kustannustehokkuuden tuleva kehitys voidaan ottaa huomioon jos siitä kyetään tekemään riittävät oletukset.
Viranomaiskustannukset	Onnettomuuden hallinnolliset kustannukset muodostuvat poliisille, muulle oikeusjärjestelmälle, onnettomuustutkinnalle, pelastuspalvelulle ja vakuutusten hallinnoinnille aiheutuvista kustannuksista.
Materiaalivahingot	Materiaalivahinkoihin kuuluvat kaikki omaisuudelle aiheutuneet vauriot; ajoneuvot, lasti, uhrin henkilökohtainen omaisuus, liikenneinfrastruktuuri ja muu tieympäristö.
Tuotannon menetys	Yhteiskunnalle aiheutuva tuotannon menetys muodostuu tuotteista ja palveluista, joita kuollut tai loukkaantunut henkilö olisi voinut tuottaa, ellei onnettomuutta olisi tapahtunut. Tuotannon arvo määräytyy työnantajien maksamien palkkakustannusten ja tuotantoresurssien korvaamiskustannusten mukaan. Menetetty tuotanto arvotetaan siinä määrin kuin työpäiviä menetetään onnettomuuden vuoksi. Pisimmillään menetykset toteutuvat kuolleille ja työelämän ulkopuolelle joutuneille onnettomuudesta aina eläkkeen alkamiseen saakka. Menetysten tyyppejä ovat <ul style="list-style-type: none"> - ennenaikaisen kuoleman aiheuttama menetys - työkyvyn pysyvän alenemisen aiheuttama menetys - tilapäinen poissaolo.
Hyvinvoinnin menetys	Onnettomuudessa loukkaantuneet ja kuolleet kokevat aineellisia ja aineettomia hyvinvoinnin menetyksiä. Aineelliset menetykset liittyvät ansiotason ja kuluttamisen mahdollisuuksien heikkenemiseen (loukkaantuminen) tai menettämiseen (kuolema). Tämän lisäksi ihmiset arvostavat terveyttä ja elämistä sinänsä varsin korkealle. Siten materiaaliseen kuluttamiseen liittymättömällä aineettomalla hyvinvoinnilla on myös merkittävä arvo.

3.2 Henkilövahinkojen yksikköarvot

Liikenneonnettomuuksissa tapahtuvien kuolemien ja loukkaantumisten keskimääräisiä kustannusseuraamuksia on kuvattu ohjeellisilla yksikkökustannusarvoilla jo pitkään Euroopan maiden liikennejärjestelmäsuunnittelun viranomaisohjeistuksissa. Vastaavia yksikköarvoja esitetään myös esimerkiksi Euroopan komission ja kehityspankkien laatimissa liikennejärjestelmän vaikutustarkastelun ohjeissa. Yksikköarvojen yleisin käyttötarkoitus on perustella liikenneturvallisuutta parantavien investointien kannattavuutta. Sen lisäksi yksikköarvojen ja henkilövahinkojen tilastollisen kokonaismäärän avulla voidaan osoittaa liikenneturvallisuuden yhteiskunnallinen ja yksityinen taloudellinen merkitys kokonaistasolla.

Henkilövahinkojen yksikköarvot esitetään eri maiden viranomaisohjeistuksissa varsin samankaltaisesti. Tyypillistä on osatekijöiden vähäinen erittely. Yleensä reaalityaloudelliset kustannukset ja yksityisen hyvinvoinnin menetykset eritellään, mutta ne esitetään summaerina ilman sisällön tarkempaa erittelyä. Vahinkojen vakavuusasteluokitus on myös varsin karkea oletettavasti siksi, että henkilövahinkojen tilastoinnin kuin myös turvallisuustoimenpiteiden vaikutusten mallintamisen haasteet ovat samankaltaiset kaik-

kialla. Usein taustaselvityksetkään eivät avaa yksikköarvojen rakennetta kovin tarkkaan; laskelmat jäävät tutkijoiden tietoon. Reaalitaloudellisia onnettomuuskustannuksia on inventoitu eri maissa vaihtelevalla tarkkuudella. Teoreettiset ja empiiriset tutkimukset ovat keskittyneet ajan saatossa onnettomuuskustannusten osatekijöistä eniten hyvinvoinnin menetyksen arvottamistavan ja arvon määrittelyyn.

Usein yksikköarvojen määrittelyillä on jo varsin vanha tausta. Se kuvastaa aihepiiriä tutkimusaiheena; käsitys onnettomuuskustannusten rakenteesta ja päätekijöiden arvottamistavoista vakiintui jo vuosikymmeniä sitten. Yksikköarvoja kehitetään yleensä lähinnä yleistä kustannuskehitystä ja kansantalouden kasvua kuvaavina indeksipäivityksinä. Kustannusrakennetta käydään läpi seikkaperäisemmin harvakseltaan ja esimerkiksi hyvinvoinnin menetyksen arvottamistutkimuksia tehdään suhteellisen harvoin. Siltä osin tulosten lainaaminen maasta toiseen on yleistä.

Suomen yksikköarvojen ja vastaavien kansainvälisten yksikköarvojen vertailusta (taulukot 2–6 ja kuvat 1–2) nähdään, että varsinkin kuoleman kokonaisarvo on lähes sama tai vähintään samaa suuruusluokkaa eri Euroopan maissa. Norjalainen kuoleman yksikköarvo on selvästi muiden maiden vastaavia arvoja korkeampi. Loukkaantumisten arvoissa on enemmän eroa, mutta sitä selittänevät osittain erot vakavuusasteiden luokituksissa.² Hyvinvoinnin menetyksen arvo on yksikköarvojen määräävä tekijä kaikissa vakavuusluokissa. Se osittain selittää myös reaalitaloudellisten kustannusten selvittelyn harvaa tahtia; yksikköarvot eivät sen myötä lopulta kovin paljoa muutu. Toisaalta tämän vuoksi reaalitaloudellisten kustannustekijöiden arvot vääjäämättä vanhenevat ja myös jäävät yksityiskohtien tasolla epäselviksi.

Suomalaiset yksikköarvot kestävät kansainvälisen vertailun tasonsa puolesta hyvin, joskin ei-kuolemaan johtavat henkilövahingot on arvoitettu meillä vertailumaita keskimäärin korkeammalle. Sitä selittää varsinkin hyvinvoinnin menetykselle annettu korkea arvo. Osin arvojen eroihin vaikuttaa Liikenneviraston käyttämä henkilövahingon luokitus.³ Pysyvä vamma omana luokkana ei ole yleinen vahinkotyyppi vertailumaiden listauksissa. Suomalaiset yksikköarvot ovat kuitenkin tässä kohtaa norjalaisten varsin korkeiden arvojen tasoisia. Norjassa on aihepiirin pitkä tutkimusperinne ja sikäläiset arvot on selvitetty perusteellisesti. Muissa maissa pysyvän vakavan vamman kustannukset sisältyvät muiden vaikeuden vammojen kustannuksiin.

Taulukko 2. Henkilövahinkojen yksikköarvot Suomessa (Liikennevirasto 2015).

Vammatyyppi, EUR (2013)	Aineelliset kustannukset	Hyvinvoinnin menetykset	Yhteensä
Kuollut	544 010	1 862 189	2 406 199
Pysyvä vamma	324 314	1 025 250	1 349 564
Vaikea tilapäinen vamma	10 462	313 852	324 313
Lievä tilapäinen vamma	5 231	57 540	62 772
Tilapäinen vamma keskimäärin*	7 847	185 696	193 542
Vammautunut keskimäärin**	39 493	269 651	309 145

*Vaikean ja lievän tilapäisen vamman painottamaton keskiarvo. **Painotukset: pysyvä vamma 10 %, vaikea tilapäinen vamma 45 % ja lievä tilapäinen vamma 45 %.

² Lähteet eivät yleensä kuvaa loukkaantumisten luokituksia. Edes suosituksia esittävät lähteet eivät ota asiaan selvää kantaa.

³ Tämä loukkaantumisten vakavuusasteluokitus on ollut käytössä ainakin jo 1990-luvun alusta alkaen.

Liikenneviraston yksikköarvojen taustaa

Liikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden henkilövahinkojen taloudellisia seuraamuksia on arvotettu yksikköarvojen muodossa Liikenneviraston ja edeltäneiden virastojen (Tielaitos ja Tiehallinto) toimesta jo vuosikymmeniä. Myös liikenne- ja viestintäministeriö osallistui arvottamismenetelmien kehittämiseen ja kustannusten selvittämiseen. Virastot ovat päivittäneet yksikköarvoja muutaman vuoden välein. Sittemmin vastuu yksikköarvoista siirtyi Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille.

Henkilövahinkojen ja henkilövahinko-onnettomuuksien arvottamisessa otettiin uusia askeleita 2000-luvun vaihteessa kun kustannusten rakennetta selvennettiin ja inhimillisen hyvinvoinnin menetysten arvottamistapa päivitettiin vastaamaan kansainvälistä tieteellistä suositusta (mm. Tervonen 1999 ja 2001). Näissä selvityksissä kaikille kustannusten osatekijöille määritettiin uusia arvoja joko suomalaisen taustatietojen avulla tai lainaten tuloksia muissa maissa tehdyistä selvityksistä. Eri selvityksissä keskityttiin eri kustannustekijöiden arvottamiseen, ja siten henkilövahinkojen arvottamisen kokonaiskuva jäi hieman epäselväksi. Sen jälkeen tehdyissä Liikenneviraston hankearvioinnin yksikköarvojen määräaikaispäivityksissä henkilövahinkojen ja henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvoja on edelleen säädelty sekä päivitetty kustannusindekseihin yksittäisten osatekijöiden osalta kuitenkin ruutumatta kustannusrakennetta ja osatekijöiden sisältöä tarkemmin.⁴

Liikenneonnettomuuksien taloudellisia seuraamuksia on kuitenkin arvioitu muutamissa seikkaperäisissä selvityksissä etenkin terveydenhuollon kustannusten osalta (mm. Airaksinen 2008; Airaksinen & Kokkonen 2014). Hiltunen (2006) kävi läpi henkilövahinkojen koko kustannusrakennetta. Nämä selvitykset on pantu merkeille, mutta tuloksia ei ole viety Liikenneviraston yksikköarvoihin lähinnä siksi, että ne eivät olisi muuttaneet henkilövahinkojen yksikköarvoja merkittävästi. Edelleen, henkilövahinkojen kustannuksia on tarkasteltu ehkä liian keskimääräisesti kaikille vakavuusasteille, kun taas yksikköarvojen määrittelyssä tarkastelu rakentuu nimenomaan lievien ja vakavien loukkaantumisten ja kuolemien kustannusten erikseen tehtäville tarkasteluille. Mainittuja selvityksiä hyödynnetään joka tapauksessa nyt vertailutietona.

Taulukko 3. Henkilövahinkojen yksikköarvot Ruotsissa (Trafikverket 2015).

Vammatyyppi, SEK 2010 (EUR)*	Aineelliset kustannukset	Hyvinvoinnin menetys (riskiarvo)	Yhteensä
Kuollut	1 411 000 (151 071)	22 328 000 (2 390 578)	23 739 000 (2 541 649)
Vaikeasti loukkaantunut	706 000 (75 589)	3 706 000 (396 788)	4 412 000 (472 377)
Lievästi loukkaantunut	71 000 (7 602)	146 000 (15 632)	217 000 (23 234)
Omaisuuksivahinko	15 000 (1 606)	-	15 000 (1 606)

*1 EUR = 9,34 SEK (Euroopan keskuspankin ilmoittama keskiparssi vuodelle 2015).

⁴ Liikennevirasto päivittää hankearvioinnin yksikköarvoja muutaman vuoden välein sekä uusinta tutkimustietoa hyödyntäen että kustannuskehitystä kuvaavien indeksien mukaisesti. Viimeisin päivitys tehtiin vuonna 2014 (Liikennevirasto 2015a ja 2015b). Yksikköarvot määritettiin vuoden 2013 hinnoissa.

Taulukko 4. Henkilövahinkojen yksikköarvot Tanskassa (Danmarks Tekniske Universitet DTU Transport & COWI 2014).⁵

Vammatyyppi	DKK 2013 (EUR)*
Kuollut	18 907 903 (2 534 571)
Vaikeasti loukkaantunut	3 239 402 (434 236)
Lievästi loukkaantunut	487 952 (65 409)
Keskimäärin	2 619 310 (351 114)

*1 EUR = 7,46 DKK.

Taulukko 5. Henkilövahinkojen yksikköarvot Iso-Britanniassa (Department for Transport 2009).

Vammatyyppi, GBP 2007 (EUR)*	Menetetty tuotanto	Inhimilliset kustannukset	Sairaanhoidon ja ambulanssi	Yhteensä
Kuollut	556 660 (773 139)	1 080 760 (1 501 056)	970 (1 347)	1 638 390 (2 275 541)
Vakava henkilövahinko	21 830 (30 319)	150 180 (208 583)	13 230 (18 375)	185 220 (257 250)
Lievä henkilövahinko	2 310 (3 208)	10 990 (15 264)	980 (1 361)	14 280 (19 833)
Keskimäärin	11 200 (15 556)	39 300 (54 583)	2 350 (3 264)	52 850 (73 403)

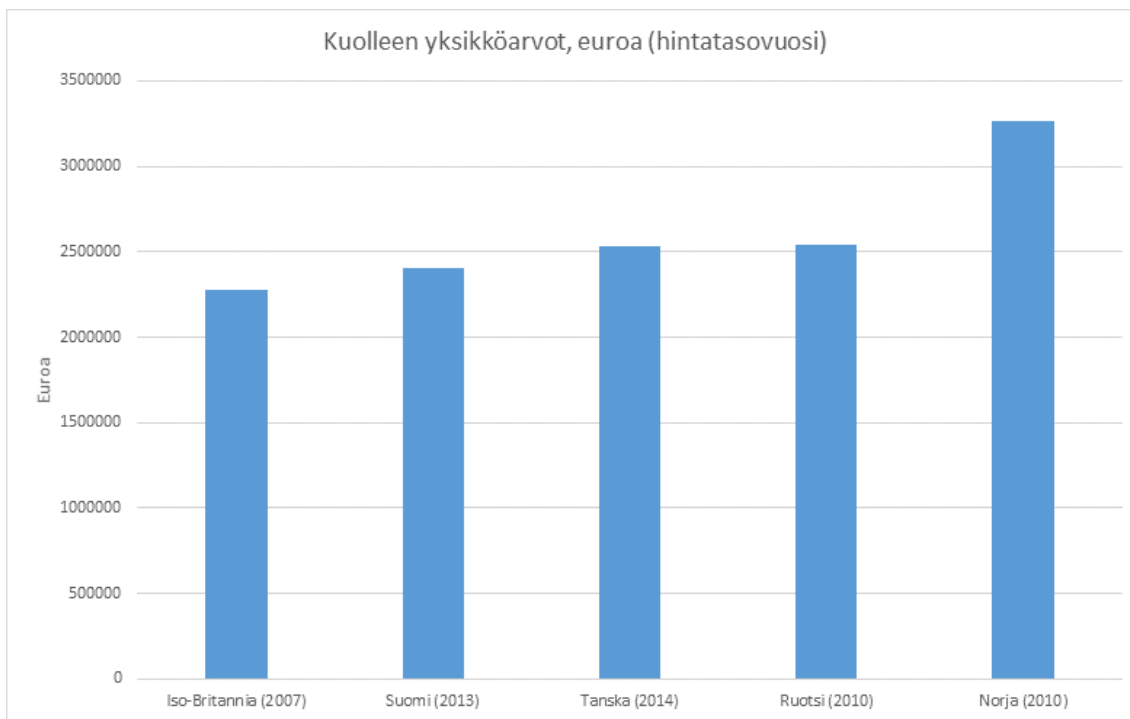
*1 GBP = 0,72 EUR.

Taulukko 6. Henkilövahinkojen yksikköarvot Norjassa (Samstad ym. 2010).

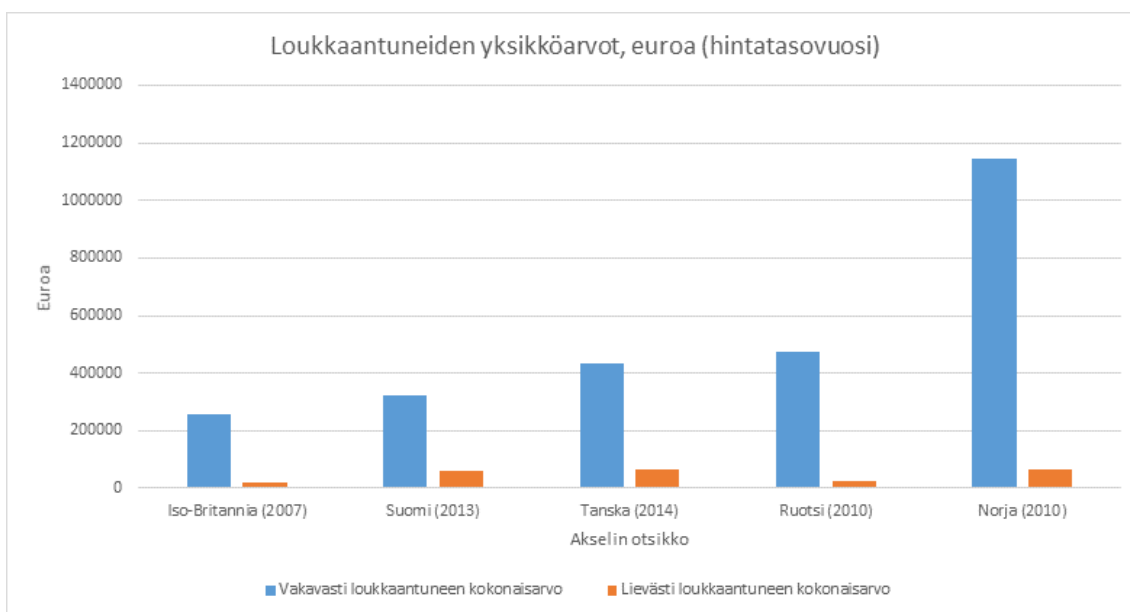
Vammatyyppi, NOK 2009 (EUR)	Reaalitaloudelliset kustannukset	Hyvinvointi- vaikutukset	Yhteensä
Kuollut	4 095 962 (442 807)	26 126 880 (2 824 528)	30 222 842 (3 267 334)
Hyvin vakava loukkaantuminen	9 570 090 (1 034 604)	13 362 853 (1 444 633)	22 932 943 (2 479 237)
Vakava loukkaantuminen keskimäärin	5 361 365 (579 607)	5 225 376 (564 906)	10 586 741 (1 144 513)
Vakava loukkaantuminen	4 124 127 (445 852)	4 019 520 (434 543)	8 143 657 (880 395)
Lievä loukkaantuminen	146 345 (15 821)	467 342 (50 523)	613 687 (66 345)
Materiaalivahinko	29 564 (3 196)	-	29 564 (3 196)

*1 EUR = 9,25 NOK.

⁵ Transportøkonomiske Enhedspriser til brug for samfundsøkonomiske analyser.



Kuva 1. Liikenneonnettomuudessa kuolleen yksikköarvo eri maissa.



Kuva 2. Liikenneonnettomuudessa loukkaantuneen yksikköarvot eri maissa.

Euroopan komission teettämässä HEATCO-selvityksessä jokaiselle jäsenvaltiolle määritettiin liikenneonnettomuuksien henkilövahinkojen yksikköarvot yhteiseurooppalaisena tarkasteluna.⁶ Yksikköarvot päivitettiin sittemmin vastaavatyypisessä tuoreemmassa selvityksessä (Ricardo-AEA 2014; taulukko 7).⁷ Suomelle laaditut yksikköarvot ovat Liikenneviraston yksikköarvojen kanssa lähes samaa tasoa kuolemalta, mutta muille henkilövahingoille yksikköarvot ovat selvästi Liikenneviraston arvoja alhaisemmat.

⁶ Kyseessä oli ns. meta-analyysi eli eurooppalaisten tutkimustulosten ja ohjearvojen yhteenveto.

⁷ HEATCO- ja Ricardo-AEA -projektien tuloksilla ei ole virallista komission suosituksen asemaa, mutta tuloksiin viitataan yleisesti hyväksyttynä eurooppalaisena menetelmä- ja laskenta-arvosuosituksena.

Eroja syntyy muun muassa loukkaantumisten luokituksista ja joistain kustannusten koostamisessa tehdyistä rajauksista. Euroopan komission teettämät yksikköarvot ovat kuitenkin tarkoitettuja paikkaamaan sellaisten maiden vaikutustarkasteluja, joissa ei ole laadittu yksikköarvoja tai ne on laadittu vääränlaisin menetelmin. Kansallisten lähtötietojen avulla yleisin tutkimusmenetelmin kansallisesti laaditut yksikköarvot ovat aina ensisijaisia vaikutustarkastelun työkaluja.

Taulukko 7. Suomelle laaditut liikenneonnettomuuksien henkilövahinkojen yksikköarvot (HEATCO 2006/Ricardo-AEA 2014).

	EUR (2010)
Kuolema	2 213 000
Vakava loukkaantuminen	294 300
Lievä loukkaantuminen	22 000

Vertailun vuoksi Yhdysvalloissa Department of Transportation esittää vuoden 2014 ohjeistuksessa kuoleman kokonaisarvoksi peräti 9,2 milj. dollaria (Department of Transportation 2014). Luvun taustalla on Yhdysvalloissa tehtyjen tilastollisen elämän arvottamistutkimustulosten tietokanta. Uusimmat tulokset liitetään tietokantaan säännöllisesti ja tunnusluvun muuttamisen tarvetta arvioidaan indeksipäivityksen ohella.

4 Onnettomuuskustannukset tässä työssä

Tässä työssä liikenneonnettomuuksien taloudellisten seuraamusten rakenne ja sisältö kuvataan kokonaisuudessaan läpinäkyvästi ja niin, että yksityiskohtia on mahdollista tarvittaessa kehittää eteenpäin. Tarkastelukehikko ja yksikköarvot laaditaan niin, että tulokset noudattavat uudistettua loukkaantumisten tilastointia (lievien loukkaantumisten ja vakavien loukkaantumisten erittely) sekä liikenneturvallisuuden vaikutus-tarkastelun yleistä tarkkuustasoa.

Henkivahinkojen kustannusseuraamusten tarkastelu laaditaan AIS-luokituksen (Abbreviated Injury Scale⁸) mukaan lievien loukkaantumisten ja vakavien loukkaantumisten vakavuusasteille AIS 1-2 ja AIS 3-5 sekä kuolemalle (taulukko 8; ks. luku 5). Lopputulokset esitetään tällä kolmijaolla. Myös liikenneonnettomuuksien tilastointi tuottaa henkilövahingoista tiedon kolmessa vakavuusluokassa.

Kolme vakavuusluokkaa on karkea jako siihen nähden, miten diagnostiikaltaan ja seuraamuksiltaan erilaisia vammoja liikenneonnettomuuksissa todellisuudessa aiheutuu. Sen vuoksi kustannuksia yritetään eritellä niin, että esimerkiksi lievät loukkaantumiset arvotetaan AIS-luokkien 1 ja 2 ominaisuudet huomioon ottaen. Varsinkin vakavimpien vammojen kustannusseuraamuksissa on suuria eroja tapausten yksilöllisten ominaisuuksien mukaisesti. Vaikka kustannusten arvioinnissa yritetään ottaa huomioon diagnostisten ja hoidollisten erojen merkitys, joudutaan tarkastelua yleistämään paljon. Keskimääräisen henkilövahingon arvo määritetään painottamalla vammaluokittaisia kustannuksia vastaavilla tilastoiduilla tai asiantuntija-arviona määritetyillä henkilövahinkojen määrillä.

Kustannuksia arvioidaan seuraavissa kategorioissa:

- onnettomuustilanne
- sairaanhoidon eri vaiheet
- vammautuneiden kuntouttaminen, koulutus ja avustaminen
- työpanoksen menetys
- aineellinen ja aineeton hyvinvointi.

Lisäksi määritetään onnettomuuksiin liittyvät viranomaiskustannukset ja omaisuusvahinkojen kustannukset.

Yksityiskohtaisuuden taso vaihtelee eri kustannustekijöiden arvottamisessa. Arvottamisessa pyritään hyödyntämään tuorein mahdollinen tilastoitu tai tutkittu kustannustieto. Jokaisen kustannustekijän arvottamisessa joudutaan silti tekemään suuri määrä sisältöä koskevia periaatteellisia rajauksia ja kustannusten muodostumiseen liittyviä oletuksia. Tuloksena syntyvät eri kustannustekijöiden arvot ovat suuntaa antavia lukuja, ei tarkkoja tilastollisia keskiarvoja. Arvottaminen perustuu toteutuneisiin kustannuksiin ja nykyiseen kustannustasoon. HEATCO suosittelee tulevan kustannuskehityksen huomioon ottamista, mutta nyt sen oletetaan olevan liian spekula-

⁸ AIS on kehitetty 1960-luvun lopussa alun perin nimenomaan tieliikenneonnettomuuksien vammojen vakavuuden luokitteluun (Association for the Advancement of Automotive Medicine AAAM). Luokituksia on päivitetty useaan otteeseen viime vuosiin saakka. Tässä työssä on hyödynnetty samaa luokitusta, mitä on käytetty viimeisimmässä onnettomuustilastoinnin kehittämishankkeessa (Airaksinen & Kokkonen 2014).

tiivista.⁹ Arvottamisen yksityiskohdat kuvataan seuraavissa luvuissa jokaiselle kustannustekijälle erikseen.

Taulukko 8. Tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden henkilövahinkojen taloudelliset seuraamukset vakavuusluokittain ja osatekijöittäin.

	Lievä loukkaantuminen (AIS 1-2)	Vakava loukkaantuminen (AIS 3-5)	Kuolema (30 vrk sisään)
Onnettomuustilanne			
	Pelastustoimet Ensihoito Sairaankuljetus	Pelastustoimet Ensihoito Sairaankuljetus	Pelastustoimet Ensihoito Sairaankuljetus
Sairaanhoito			
Akuutti hoito	Avoterveydenhuolto matkoi- neen	Erikoissairaanhoito, potilassiirtoja / avo- terveydenhuolto mat- koi- neen	Erikoissairaanhoito, oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus kuljetuk- sineen
Pitkäaikainen hoito	-	Erikoissairaanhoito, potilassiirtoja	-
Kuntoutus, koulutus ja muu avustaminen			
	Kuntoutus	Kuntoutus	-
	-	Uudelleen koulutus / Eriyiskoulutus	
	-	Elämää avustavat järjestelyt	-
Työpanoksen menetys			
	Vähäinen tilapäi- nen työpanoksen menetys	Merkittävä tilapäinen tai pysyvä työpanok- sen menetys	Pysyvä työpanoksen menetys
Yksilön aineellinen hyvinvointi			
	Vähäinen tilapäi- nen ansioi- den/kulutuksen pieneminen	Merkittävä tilapäinen tai pysyvä ansioi- den/kulutuksen piene- neminen	Pysyvä ansioi- den/kulutuksen menetys
Yksilön aineeton hyvinvointi			
	Vähäinen tilapäi- nen elämänlaadun heikentyminen	Merkittävä tilapäinen tai pysyvä elämänlaa- dun heikentyminen	Elämän menetys
Muut onnettomuuteen liittyvät kustannukset	Hätäkeskus Poliisi Ajoneuvovauriot, uhrien omaisuuden vauriot, lastivauriot Onnettomuuspaikan raivaus/ajoneuvojen siirto Infrastruktuurivauriot Onnettomuustutkinta Vakuutusten hallinnointi Oikeuslaitos		

⁹ Tulevaisuuden huomioon ottaminen edellyttäisi kustannustekijöihin liittyvien tuottavuus- ja talouskasvuoletusten tekemistä. Kaiken lisäksi näitä oletuksia tarvittaisiin erikseen jokaisesta kustannustekijästä. Esimerkiksi sairaanhoidon tuottavuuskehitystä on vaikea arvioida vireillä olevien terveydenhuollon uudistusten alla. Edelleen, sairaanhoidon kustannusten suhteellisesta alenemisesta ei voida ylipäätään olla varmoja. Samoin esimerkiksi tuotantopanoksen arvon (palkkakustannusten arvon ja kansantalouden kehityksen) sekä aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin arvon kehitykseen (kansantalouden kehityksen ehdoilla) liittyy merkittäviä epävarmuuksia.

5 Henkilövahinkojen vakavuus ja uhrien ominaisuudet

Liikenneonnettomuuksissa aiheutuvien vammojen tyypeillä ja vakavuusasteilla on oleellinen merkitys sille, kuinka paljon vammat aiheuttavat kustannuksia. Yleiset vammatyypit ovat eriasteisia ruhjeita, murtumia, aivojen ja sisäelinten iskuvammoja ja verenvuotoja tai muita murskavammoja. Palovammat ovat myös mahdollisia.

Loukkaantuneella voi olla useita vakavuudeltaan erilaisia vammoja, jonka vuoksi loukkaantuneen luokittamisessa sovelletaan vakavinta vammadiagnoosia (MAIS – Maximum Abbreviated Injury Scale; taulukko 9).¹⁰ Tässä työssä kustannusten arviointi tehdään kategorisesti vakavimman vamman kautta. Se voi johtaa kustannusten aliarviointiin, koska monivammatapauksia toki esiintyy ja useiden vammojen hoitaminen ja muut seuraamukset kalliimpaa kuin yksittäisen vamman seuraamukset. Monivammatapauksista ei kuitenkaan ole käytettävissä minkäänlaista tilastotietoa. Toisaalta kaikki lievimmät vammat eivät ole loukkaantumistilastoissa mukana. Joisain tapauksissa ne eivät myöskään edellytä hoitoa ensihoidon tarkistuksen jälkeen tai uhrit hoitavat vähäiset vammansa kokonaan itse.

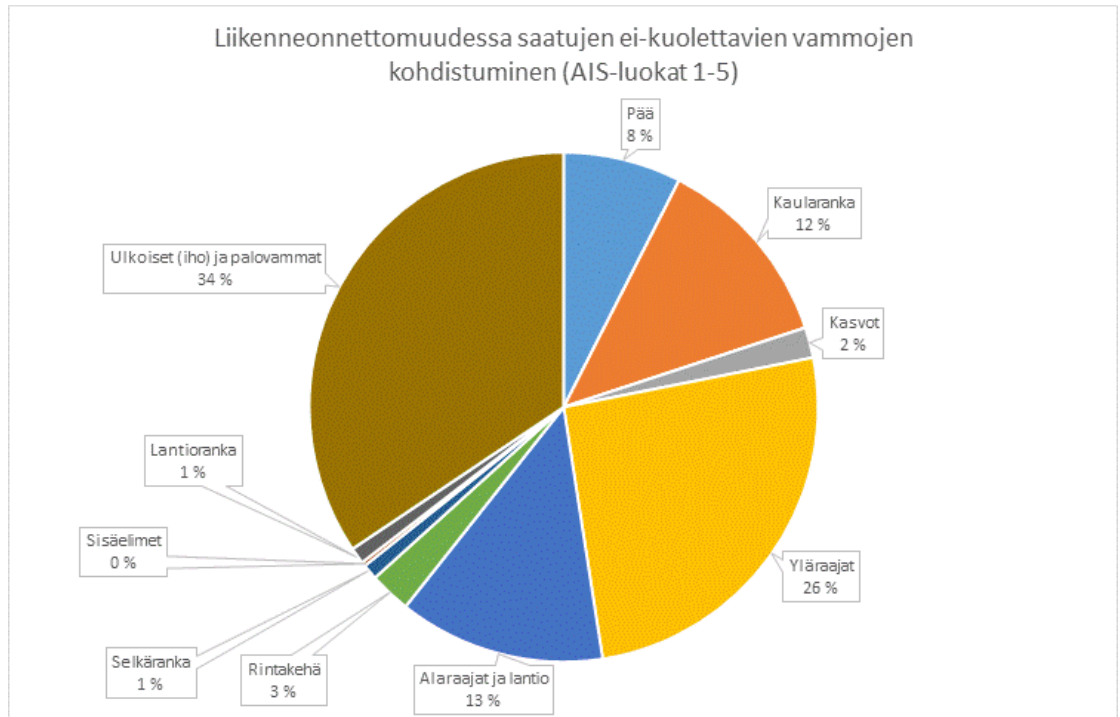
Taulukko 9. Henkilövahinkojen vakavuusluokitus ja esimerkkejä diagnoosityypeistä.

Loukkaantuneen vakavin vamma (Maximum AIS)	Esimerkkejä tieliikenneonnettomuuksien diagnoosityypeistä
Lievä loukkaantuminen	
- MAIS 1 – vähäinen vamma	Pinnallinen haava tai päänahan haava; kaularangan nyrjähdys tai venähdys; rintakehän ruhje; kylkiluun murtuma; alaselän tai lantion ruhje; hartianseudun tai olkavarren ruhje; polven ruhje; muut pinnalliset vammat.
- MAIS 2 – kohtalainen vamma	Aivotärähdys; solisluun tai olkaluun murtuma; rintalastan murtuma; usean kylkiluun murtumat; värttinäluun tai kyynärluun murtuma; sääriluun murtuma; lannenikaman murtuma.
Vakava loukkaantuminen	
- MAIS 3 – vakava vamma	Kallonpohjan murtuma ilman kallon sisäisiä vammoja; paikallinen aivovamma; ilmarinta, veririnta tai muu keuhkon vamma; sorminivelten traumaattinen repeämä; reisiluun murtuma; polven ristsiteen revähdys.
- MAIS 4 – vaikea vamma	Traumaattinen kovakalvonalainen verenvuoto (kallon sisäinen verenvuoto); rinta-aortan vamma; kallonpohjan murtuma ja lisäksi kallonsisäisiä vammoja; vatsan, alaselän tai lantion alueen verisuonivamma; lonkan tai reiden amputoiminen.
- MAIS 5 – kriittinen vamma	Diffuusi (laaja-alainen) aivovamma; kurkunpään ja/tai henkitorven murskavamma; vaikea halvaantuminen.
- Kuolettava vamma	Pään murskautuminen; sydänrepeämä; sisäelinten murskautuminen; >90 % palovammat. Myös lievempiin vammoihin sisältyy kuolemanriski (ks. taulukko 29).

Vammoja voidaan kuvata myös niiden kohdistumisen kautta; esimerkiksi: pään vammat, rintakehän vammat, vatsan- ja lantion alueen vammat, selän, kaulan ja niskan vammat ja raajojen vammat (Hiltunen 2007). Tuoreessa ruotsalaisessa tutki-

¹⁰ Vamman AIS-luokka ei määrydy tarkkaan ottaen suoraan potilaan diagnoosista, koska siihen vaikuttavat myös muut potilaan tilaa kuvaavat seikat kuten verenvuodon määrä, tajunnan menetyksen kesto ym. Vamman AIS-luokitus tulisi aina tehdä lääkärin toimesta vamman ominaisuudet huomioiden. Sama diagnoosi voi olla yksityiskohdista riippuen joko luokkaa AIS 2 tai AIS 3. Asian yksinkertaistamiseksi on luotu ICD-10 (diagnoosi)-AIS -map eli muunnostaulukko, jossa diagnoosit on luokiteltu karkeasti näihin vakavuusluokkiin. Se toimii riittävän luotettavasti kun tarkastellaan suuria loukkaantuneiden massoja ja vakavuusastejakoa lievä/vakava loukkaantuminen. Lääketieteessä menettelyyn saatetaan suhtautua epätarkkuuksien vuoksi myös kriittisesti.

muksessa selvitettiin tieliikenneonnettomuuksissa saatujen vammojen kohdistumista yli 41 000 vammaa kattaneessa aineistossa (kuva 3).



Kuva 3. Liikenneonnettomuudessa saadun vamman kohdistuminen (Berg ym. 2016).

Tieliikenneonnettomuuksien arvottamisessa tarvitaan edelleen tietoa siitä, kuinka paljon eriasteisia vammoja aiheutuu loukkaantuneiden koko populaatiolle. Erityyppisten vammojen kustannuksia täytyy painottaa, kun niistä muodostetaan yleistettyjä lievien ja vakavien loukkaantumisten ja kuoleman yksikköarvoja. Liikenneonnettomuuksissa kuolettavasti loukkaantuneiden henkilöiden tilastointi on tarkkaa. Myös vakavimmat loukkaantumiset tilastoidaan kattavasti. Sen sijaan lievästi loukkaantuneiden lukumäärien sekä uhrien ominaisuuksien tilastointi on epätarkempaa. Lainsäädäntö vaatii viranomaisilta vakavien onnettomuuksien raportointia, ei lieviin vammoihin johtaneiden onnettomuuksien raportointia.

Tarkempien tilastojen laatimista on selvitetty useissa tutkimushankkeissa. VAAK-KU-tutkimuksessa (Airaksinen & Kokkonen 2014) laadittiin laskentamenettely, jonka pohjalta Tilastokeskus tuottaa liikenneturvallisuuksien virallisen luvun vuosittain lievästi ja vakavasti loukkaantuneista tieliikenneonnettomuuksien uhreista.¹¹ Ensimmäinen tilastojulkistus tehtiin joulukuussa 2015 (taulukko 10). Kaikista tilastoiduista tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista vajaa kahdeksan prosenttia loukkaantui vakavasti.

Taulukko 10. Tieliikenneonnettomuuksissa vuonna 2014 aiheutuneet henkilövahingot vakavuuden mukaan (Tilastokeskus).

Henkeä	2014
Lievästi loukkaantuneet	6 186
Vakavasti loukkaantuneet	519
Kuolleet	229

¹¹ Tieto tuotetaan viranomaistietojen ja terveydenhuollon hoitoilmoitusrekisterin (HILMO) avulla.

Todellisuudessa loukkaantuneita on paljon esitettyä enemmän. Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilaston laatuselosteessa todetaan, että loukkaantumisten tilastollisen lukumäärän peittävyys on noin 30 prosenttia kaikista tapauksista.¹² Peittävyysongelma koskee tosin eniten kevyen liikenteen onnettomuuksia, kuten esimerkiksi yksittäinen pyöräilijä kaatuu eikä onnettomuuteen liity toista osapuolta.¹³ Sen sijaan tämän työn onnettomuuskustannusten arvioinnissa tarkastellaan ensisijaisesti moottoroidun tieliikenteen onnettomuuksia. Siten henkilövahinkojen tyyppikustannusten määrittely tehdään virallisen tilaston mukaisen henkilövahinkojen vakavuusastejakauman perusteella.

Tilastoituja lievien ja vakavien loukkaantuneiden määriä täsmennetään edelleen vakavuusluokkien MAIS 1 ja 2 sekä MAIS 3, 4 ja 5 jakaumina (taulukko 11). Asiantuntija-arvion mukaan lievistä loukkaantumisista 40 prosenttia on luokassa 1 ja 60 prosenttia luokassa 2. Vakavista loukkaantumisista 80 prosenttia on luokassa 3, ja loukkaantumisia on 10 prosenttia luokissa 4 ja 5 kummassakin. Jakaumat eivät perustu tilastoon vaan tätä työtä varten laadittuun arvioon. Jakaumia tulisi täsmentää lisätutkimuksin henkilövahinkojen tilastointia kehitettäessä.¹⁴

Taulukko 11. Tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden henkilövahinkojen tarkennettu vakavuusjakauma (asiantuntija-arvio).

	2014
Lievät loukkaantumiset	
- MAIS 1 (40 %)	2474
- MAIS 2 (60 %)	3712
Vakavat loukkaantumiset	
- MAIS 3 (80 %)	415
- MAIS 4 (10 %)	52
- MAIS 5 (10 %)	52

Loukkaantuneita ja kuolleita käsitellään kustannusten arvioinnissa pääosin tilastollisesti keskimääräisinä kansalaisina. Uhrien iällä on merkitystä siten, että keskimääräinen loukkaantumisikä otetaan huomioon kustannuseuraamusten määrittelyssä. Sen sijaan esimerkiksi sukupuoli tai sosioekonomiset ominaisuudet käsitellään kansalaisten keskimääräisten tilastollisten ominaisuuksien kautta. Liikenneonnettomuuksien uhrien sosioekonomisia ominaisuuksia ei tilastoida ikää lukuun ottamatta.

Taulukko 12 kuvaa liikenneonnettomuuksien uhrien ikäjakaumaa ryhmiteltynä lapsiin ja koululaisiin, opiskelijoihin ja työikäisiin sekä eläköityneisiin.¹⁵ Ryhmittely perustuu yksilön tyypilliseen taloudelliseen rooliin elämän eri vaiheissa. Noin kaksi kolmasosaa uhreista on opiskelu- tai työikäisiä.

¹²Ks. www.stat.fi; Tieliikenneonnettomuustilasto, laatuseloste.

¹³ Ks. esimerkiksi arvio kevyen liikenteen onnettomuuksista; Vuoriainen ym. (2000).

¹⁴ Asiantuntija-arvio perustuu loukkaantumistilastoinnin kehittämiselvityksissä muodostuneeseen käsitykseen lievien ja vakavien loukkaantumisten sisäisestä vakavuusastejakaumasta (mm. Airaksinen 2008; Airaksinen & Lüthje 2012; Airaksinen & Kokkonen 2014).

¹⁵ Jakaumaa on summattu; alkuperäinen tilasto esittää uhrien iät paljon tarkemmin.

Taulukko 12. Tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden ja kuolleiden ikäjakautuma (Tilastokeskus).

Jakauma, %	Kaikki loukkaantuneet (keskimäärin 2010–2015)	Vakavasti loukkaantuneet (2014)	Kuolleet (keskimäärin 2010–2015)
Pienet lapset ja koululaiset (0–17 v)	7,9	17,1	22,4
Opiskelijat ja työikäiset (18–64 v)	66,7	61,5	65,3
Eläköityneet (65– v)	25,3	21,4	12,3
	100,0	100,0	100,0

Loukkaantumisiin liittyvät hoitojen sekä työ- ja toimintakyvyn menetysten kestot määritetään Liikennevahinkolautakunnan korvausohjeissa esitettyjen kestojen mukaan seuraavasti:

- vähäiset henkilövahingot (luokka 1) aiheuttavat enintään kahden viikon hoito- ja työkyvyttömyysjakson; keskiarvoksi oletetaan yksi viikko
- lievät vammat (luokka 2) aiheuttavat enintään kahden kuukauden hoidon ja toiminnallisen toipumisen tarpeen; keskiarvoksi oletetaan yksi kuukausi
- lievää vaikeampien vammojen (luokka 3) hoito ja toiminnallinen toipuminen vaativat 3–7 kuukauden jakson; keskiarvoksi oletetaan viisi kuukautta
- vaikeiden vammojen (luokka 4) hoito ja toiminnallinen toipuminen vaativat yli kahdeksan kuukautta; keskiarvoksi oletetaan kahdeksan kuukautta
- hyvin vaikeat vammat (luokka 5) aiheuttavat pysyvän hoidon tarpeen ja toiminnalliset vammat; oletuksena on pysyvä työkyvyttömyys tai vähintään merkittävä työkyvyn rajoite
- poikkeuksellisen vaikeat vammat (luokka 6) aiheuttavat pysyvän hoidon tarpeen ja työkyvyttömyyden.

Nämä Liikennevahinkolautakunnan luokitukset sovitetaan myöhemmin oletuksin vammojen AIS-luokkiin ja edelleen lieville ja vakaville loukkaantumisille. Määritettyihin jaksoihin sisältyvät parantuvien vammojen tapauksessa sekä sairaanhoitojakso sekä niistä toipuminen. Seuraavissa luvuissa tarkennetaan, mikä osa jaksoista on hoidon osuutta ja mikä osa on toipumista. Pysyvien vammautumisten kestoon sisältyy sekä akuuttia että pitkäaikaista hoitoa ja pitkäkestoista työkyvyttömyyttä.

Ikäluokittain tilastoiduille vakaville loukkaantumisille ja kuolemille määritetään elinkaaren pituutta ja eläköitymistä koskevien lisäoletusten avulla seuraavat keskimääräiset terveiden vuosien/elinvuosien menetykset:

- Vakavimmin loukkaantuneet menettävät keskimäärin 39 tervettä elinvuotta, josta 23 vuotta olisi vietetty normaalissa työelämässä ja 16 vuotta olisi vietetty eläkkeellä (olettaen, että he elävät muutoin normaalin mittaisen elämän).
- Kuolleet menettävät keskimäärin 35 elinvuotta, josta 19 vuotta olisi vietetty työelämässä ja 16 vuotta olisi vietetty eläkkeellä.

Keskimääräinen elinikä ja eläköitymisikä

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2013 Suomessa syntyvällä poikalapsella oli tilastollista elinikää jäljellä 77,8 vuotta ja tyttölapsella 83,8 vuotta. Laskennalliseksi keskiarvoksi määritetään tässä työssä tasan 81 vuotta. Eläketurvakeskuksen mukaan vuonna 2014 keskimääräinen eläkkeellesiirtymisikä oli työeläkejärjestelmässä 61,2 vuotta. Vuonna 2014 eläkejärjestelmää uudistettiin niin, että nuoremmilla ikäluokilla eläkeiän alaraja tulee olemaan 65 vuotta. Tämä oletetaan tässä työssä laskennalliseksi tulevaisuuden eläköitymisajankohdaksi.

6 Pelastustoimi ja ensihoito onnettomuustilanteessa

Tässä luvussa käsitellään henkilövahinkoon johtaneeseen onnettomuustilanteeseen liittyvät pelastustoimen ja ensihoidon kustannukset. Liikenne-onnettomuustilanteissa henkilövahinkoihin liittyviä kustannuksia aiheuttaa:

- uhrien selvittämisestä ja onnettomuuspaikan turvaamisesta
- loukkaantuneille annetusta ensiavusta
- loukkaantuneiden sairaankuljettamisesta ja
- kuolleiden ruumiinkuljetuksesta.

Onnettomuuspaikalle saapuvan pelastushenkilöstön määrä ja toimenpiteet riippuvat onnettomuuden vakavuudesta.¹⁶ Henkilöstön lähettämisestä onnettomuuspaikalle päättää hätäkeskuspäivystäjä saapuneiden ilmoitusten perusteella.¹⁷ Paikan päällä pelastusyksikön johtaja ottaa haltuunsa tilanteen johdon. Hätäkeskus seuraa tilannetta niin kauan kuin tarve vaatii. Lievissä onnettomuuksissa pelastushenkilökuntaa saapuu paikalle vähemmän, vakavammissa onnettomuuksissa onnettomuuspaikalle saapuu yksi tai useampia ambulansseja ja useampia pelastuslaitoksen yksiköitä. Tilanteen johtaja viestii lisäävun tarpeesta tai jo hälytettyjen yksiköiden peruuttamisesta. Pelastuslaitoksista saapuvan henkilöstön ammatillinen koostumus voi vaihdella ja se voi vaikuttaa paikalle hälytettävän lisähenkilöstön tarpeeseen.¹⁸ Tilanteeseen voidaan hälyttää myös lääkäriambulanssi tai -helikopteri. Poliisi ohjaa liikennettä ja suorittaa onnettomuustutkintaa.

Onnettomuustilanteessa prioriteettina on ihmisuhrien selvittäminen, pelastaminen ja ensihoito. Pelastushenkilöstö kartoittaa potilaat kiireellisyysjärjestykseen (*alkuselvitys*) ja aloittaa tarvittaessa ensihoidon (*ensiarviot* ja *hätäensiaputoimet*) sekä kuljetusten järjestämisen kohti hoitoa (Aranko 2011). Tarvittaessa vakavimmin loukkaantuneiden tilaa vakautetaan jo onnettomuuspaikalla. Joskus pelastuslaitos joutuu irrottamaan uhreja ajoneuvojen sisältä. Pelastuslaitos myös dokumentoi tapahtumaa.

Pelastuslaitoksen tehtäviä hälytyskohteessa (Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos 2011):

- onnettomuuspaikan tiedustelu
- mahdollinen tulipalon sammutus
- lisävahinkojen estäminen ja työturvallisuuden varmistaminen
- syttymisen estäminen ja ajoneuvon virrattomaksi tekeminen
- toiminnan turvaaminen; mm. liikenteenohjaus, pelastusajoneuvojen sijoittaminen suojaavasti
- turvarusteiden huomioiminen (= laukeamattomat turvatyynyt esim.)
- ajoneuvojen stabilointi
- pelastus ja potilaiden siirto ulos onnettomuusajoneuvosta ml. mahdollinen irrotus
- potilaiden ensihoito sekä sairaankuljetuksen avustaminen
- lääkärihelikopterin laskeutumisen turvaaminen
- onnettomuuspaikan raivaus ja siivoaminen
- mahdollisen lisävedentarpeen järjestelyt
- onnettomuustiedottaminen

¹⁶ Pelastustoimessa tieliikenneonnettomuuksien luokitus uhrien ja ajoneuvojen määrän mukaan (Pelastusopisto 2011): Pieni: yksi pelastettava, 1-2 ajoneuvoa. Keskisuuri: 2-5 pelastettavaa, useita ajoneuvoja. Suuri: pelastettavia 3-4 ajoneuvossa / 6-10 pelastettavaa / 6-10 ajoneuvon ketjukolari. Pelastustoiminnan muodostelmia ovat: yksikkö, pelastusryhmä, pelastusjoukkue, pelastuskomppania ja pelastusyhtymä.

¹⁷ Ensihoitopalvelun tehtävistä ja eri viranomaisten vastuista säättää *sosiaali- ja terveysministeriön asetus ensihoitopalvelusta 340/2011*. Tarkempi kuvaus on asetuksen perustelumuiotissa sekä julkaisussa STM (2011).

¹⁸ Ensihoito- ja sairaankuljetuspalvelu on organisoitu pelastuslaitoksilla eri tavoin Vainio (2009). Joillakin alueilla on päätoiminen henkilöstö ensihoito- ja sairaankuljetuspuolella, joillakin taas palomiehet tekevät sekä ensihoito- ja sairaankuljetustyötä että pelastustyötä. Joillakin alueilla jotkut yksiköt ovat päätoimisten ensihoito- ja sairaankuljetushenkilöstön miehittämiä ja jotkut palomiesten miehittämiä.

Ambulanssikyytiä tarvitsevat potilaat kuljetetaan joko lähimpään terveyskeskus-päivystykseen tai vammojen vakavuuden sitä edellyttäessä alueellisten sairaaloiden päivystyspoliklinikalle. Heistä suoritetaan onnettomuuspaikalta ennakoilmoitus ja vakavuusehtojen täytyessä traumahälytys.¹⁹ Kuljetuksen aikana potilaiden tilaa seurataan tai heitä hoidetaan vamman laadusta riippuen. Kaikkein lievimmän loukkaantuneet saattavat hakeutua itse terveyskeskukseen tarkistettavaksi.

Hälytystilanteen purkaminen tapahtuu oletettavasti useimmiten niin, että ambulanssit poistuvat paikalta loukkaantuneiden kanssa, ruumisauto noutaa kuolleen, pelastuslaitos poistuu, ellei onnettomuuspaikalla tarvita esimerkiksi tien siivoamista tai öljyntorjuntaa ja poliisi jää paikalle tekemään onnettomuustutkintaa.

Onnettomuustilanteessa henkilövahinkoihin liittyvä resurssien käyttö voidaan arvottaa joko kokonaiskustannuksin tai tilanteessa syntyvin marginaalikustannuksin. Kokonaiskustannuksissa otetaan huomioon osallistuvien organisaatioiden kiinteät ja muuttuvat kustannukset esimerkiksi ajankäytön mukaisesti. Marginaalikustannuksia ovat onnettomuustilanteen suoraan aiheuttamat kustannukset (esimerkiksi miehistön hälytyskorvaukset, kaluston käyttö- ja huoltokustannukset ja materiaalikustannukset). Käytännössä muuttuvien ja kiinteiden kustannusten erittely on hankalaa.

Henkilövahinkojen kustannusseuraamuksiin luetaan nyt pelastuslaitoksen ja ambulanssien kustannukset. Resurssien käyttö ja arvo määritetään onnettomuustilanteen ominaisuuksista tehtävien yksinkertaistavien oletusten avulla. Poliisin ja hätäkeskuksen toiminta luetaan yleisiin viranomaiskustannuksiin kohdentamatta kustannuksia henkilövahingoille.

Pelastuslaitoksen ja ambulanssien kustannuksiin vaikuttavat onnettomuuspaikalle saapuvien yksiköiden lukumäärä²⁰, yksiköiden miehitys sekä tehtävän kokonaiskesto ja ajettu matka. Lievissä onnettomuuksissa, joissa vammat ovat vähäisempiä (MAIS 1-2) paikalle oletetaan saapuvan yksi pelastusyksikkö ja yksi ambulanssi. Vakavissa onnettomuuksissa, joissa vammat ovat vakavampia (MAIS 3-5 sekä kuolema) paikalle oletetaan saapuvan kaksi pelastusyksikköä ja keskimäärin 1,5 ambulanssia. Mikäli onnettomuuteen liittyy paikan päälle kuollut uhri, hänet kuljetetaan pois ruumisautolla. Käytännössä hälytystehtävään osallistuvien tahojen kokoonpano voi vaihdella näistä oletuksista paljon. Onnettomuuksissa tilannekuva ei välttämättä selkene nopeasti, ja paikan päällä voi käydä tai liikkeelle ehtii lähteä useita yksiköitä.

Paloauton tyypillinen miehitysmäärä on kuusi henkeä (Kulmala ym. 2010). Kokoonpanoa ei nyt arvioida tarkemmin, vaan asiaa tarkastellaan yhtenä tai kahtena paloautona miehistöineen. Ambulansseissa oletetaan olevan aina kaksi ensivastehenkilöä (Kuusimurto ym. 2006), joista potilaskyydin aikana toinen toimii kuljettajana ja toinen seuraa tai hoitaa loukkaantunutta.

Vakavimmissa tapauksissa paikalle voidaan hälyttää lääkäriambulanssi, lääkärihelikopteri ja jopa suuronnettomuuksien valmiusryhmä. Näiden osallistumisesta ei tehdä nyt oletuksia, koska julkisia lähteitä kustannuksista ei ole käytettävissä.²¹

¹⁹ Traumahälytys laukeaa sairaalassa, jos potilaalla on esimerkiksi kahden tai useamman ruumiinosan vamma tai vastaava luun murtuma, selkäydinvamma, raajan murskavamma tai amputaatio, pään, kaulan, rintakehän, vatsan, lantion, nivusten tai selän penetraatiövamma (esim. Tyksin traumakäsikirja).

²⁰ Palokunta vieraili hätäkeskuksen hälytyksestä vuosina 2009–2013 keskimäärin noin 13 000 tieliikenneonnettomuustilanteessa per vuosi (Pelastusopisto 2014). Kaikissa onnettomuuksissa ei synny henkilövahinkoja.

²¹ Hätäkeskus hälyttää lääkärihelikoptereita liikenneonnettomuuspaikalle eri puolilla Suomea hieman eri kriteerein siksi, että alueelliset ambulanssivalmiudet ja etäisyydet vaihtelevat alueellisesti. Vuoden 2016 alussa lääkärihelikopterien tukikohtia on Suomessa yhteensä kuusi.

Onnettomuuspaikan sijainti suhteessa lähimpään palolaitokseen, terveysasemaan tai sairaalaan on merkityksellinen kustannusten muodostumiselle tehtävän keston ja ajomatkojen vuoksi. Keskimääräisestä hälytysajoneuvojen saapumisetäisyydestä on vaikea tehdä oletuksia, koska päivystyspaikan sijainti onnettomuuspaikkoihin nähden vaihtelee suuresti. Sama koskee loukkaantuneiden kuljetuksia hoitoon. Lievät loukkaantumiset hoidetaan lähellä terveyskeskuksissa kun taas vakavasti loukkaantuneet kuljetetaan alue- tai keskussairaalaan. Ketju voi kulkea myös ensin terveyskeskukseen ja siitä eteenpäin siirtokuljetuksena sairaalaan. Terveystieteiden tutkimusten mukaan pelastuspalvelun tiheys eri puolilla maata vaikuttaa siihen, miten kauas loukkaantuneita kuljetetaan.²² Myös potilaan toimittaminen kotikuntaan vaikuttaa kuljetusmatkoihin. Suomessa on myös vaikean saavutettavuuden paikkoja esimerkiksi saaristossa ja erityisen syrjäisillä seuduilla. Pelastustoimen ja terveydenhuollon yksiköiden päivystyskierron vuoksi myös kellonaika vaikuttaa matkojen pituuksiin. Kuljetusmatkat ovat oletettavasti pidentyneet terveydenhuollon keskittämisen myötä. Hälytysajoneuvojen pituuksia ei ole tilastoitu. Airaksinen (2008) määrittäi 36 kilometriä keskimääräiseksi kuljetusmatkaksi onnettomuuspaikalta erikoissairaanhoidon sairaalaan Kymenlaakson alueella tapahtuneille polkupyörä-, mopedi- ja moottoripyöräonnettomuuksille.

Pelastustoimen toimivuutta tarkastellaan yleensä kilometrien sijaan minuuteissa.²³ Myös valmiustavoitteet asetetaan ajallisen kiireellisyysluokituksen mukaan. Esimerkiksi eräässä selvityksessä keskimääräinen ensihoito- ja sairaankuljetustehtävän kesto Kuopion keskuspaloasemalla (kaikille hälytyksille) oli noin 40 minuuttia, Varkaudessa noin 50 minuuttia ja Kuopion Melalahdessa, Suonenjoella ja Juankoskella noin puolitoista tuntia (Vainio 2009). Edellä mainittu Kymenlaakson kilometritieto viittaa siihen, että ambulanssikuljetus vie vakavan loukkaantumisen tapauksessa Etelä-Suomessakin kokonaisuudessaan väijäämättä yli tunnin (ajo onnettomuuspaikalle, ensihoito paikan päällä, ajo sairaalaan ja paluu päivystyspaikalle).

Tässä työssä tehdään loukkaantumisten vakavuusasteen mukaiset oletukset pelastustoimen (palokunta ja ambulanssi) vaatimista resursseista. Vähemmän vakavissa onnettomuuksissa, joissa vammat ovat lieviä (MAIS 1-2) paikalle saapuvien yksiköiden ajankäyttö on resurssien kulutuksen kannalta tarkasteltuna keskimäärin yksi tunti yksikköä kohti (taulukko 13). Onnettomuuksissa, joissa vammat ovat vakavampia (MAIS 3-5 sekä kuolema) paikalle saapuvien yksiköiden ajankäyttö keskimäärin kaksi tuntia yksikköä kohti. Suurempi ajankäyttö perustuu oletukseen vaikeamman tehtävän onnettomuuspaikalla vaatimasta suuremmasta työmäärästä, mahdollisesti kauempaa saapuvista lisäyksiköistä ja loukkaantuneiden pidemmistä kuljetusmatkoista erikoissairaanhoidon hoitoon. Lisäksi, jos onnettomuuteen liittyy paikan päällä kuollut uhri, tilataan ruumiskuljetus hautausmaasta.

Nyt oletetaan yksinkertaistaen, että pelastustoimet kohdistuvat kategorisesti yhteen uhuriin jokaista loukkaantumisen luokkaa kohti (lievästi loukkaantunut, vakavasti loukkaantunut ja kuolettavasti loukkaantunut).²⁴ Yksittäisten onnettomuuksien keskimäärin suuremmat uhrimäärät käsitellään raportin lopuksi erikseen tyyppionnettomuuksien arvottamisessa. Edelleen oletetaan, että kaikki tilastoidut loukkaantumi-

²² Hakkarainen (2015) kuvaa terveydenhuollon saavutettavuutta seikkaperäisesti.

²³ Vuonna 2013 avunsaantiajan valtakunnallinen mediaani kaikille palokuntien tehtäville oli 14 minuuttia 46 sekuntia (Pelastusopisto 2014).

²⁴ Käytännössä useampia loukkaantuneita saatetaan viedä onnettomuuspaikalta hoitoon yhdellä ambulanssilla. Toisaalta eriasteisia vammoja saaneilla uhreilla voi olla eri määränpäät (terveyskeskus tai aluesairaala), jolloin ambulanssikuljetuksia tarvitaan useampia.

set lievimmistä tapauksista alkaen kuljetetaan ambulanssilla terveyskeskukseen vähintään tarkistettavaksi.

Pelastuslaitoksen yksiköiden ja ambulanssien kustannusten arvioinnissa lähteenä käytetään sairaankuljetuksen taksa-asetusta ja pelastuslaitosten hinnastoja. Pelastuslaitosten hälytyksille ei ole hinnastoja, mutta vertailuhintana käytetään väärin hälytysten täyskustannusperusteisia laskutushintoja eräiden esimerkkien keskiarvona. Sairaankuljetuksen taksa-asetuksen mukaiset enimmäistaksat sekä ajankäyttö- ja ajokilometrioletukset tuottavat oletettavasti suuntaa antavasti oikeanlaiset ambulanssikustannusten arviot.

Kustannusarvion lähteitä

Sairaankuljetuksen enimmäistaksat (sairausvakuutuslain 1224/2004 nojalla annettu valtioneuvoston asetus 605/2013 sairaankuljetuksen kustannusten korvaustaksasta):

- yli tunnin kestävä odotusajan taksa 8,92 €/alkava 15 min.
- lähtömaksu 67,07 €
- kilometrimaksu 20 km matkan ylittävältä osin 1,79 €/km (auton sijoituspaikasta alkaen ja sinne palaten)
- toisen sairaankuljettajan lisämaksu 35,71 € lähdöltä, jonka lisäksi ensimmäisen tunnin ylittävältä osin 17,85 €/30 min
- lisäkorvauserusteita kahden paripotilaan ja istuvan potilaan kuljettamisesta.

Pelastuslain 379/2011 mukaiset väärin hälytyksen korvauserusteet (ns. ERHE-kokonaiskustannuserusteet). Esimerkkejä pelastuslaitosten hinnastoista:

- Keski-Suomen pelastuslaitos 635 €
- Etelä-Pohjanmaan pelastuslaitos 641 €
- Helsingin pelastuslaitos 690 €
- Varsinais-Suomen pelastuslaitos 740 €
- Lappeenrannan pelastuslaitos 1 000 €.

Ruumiskuljetuksesta veloitetaan hautausoimistojen hinnastoissa muutamasta kymmenestä eurosta muutamaan sataan euroon matkan pituudesta ja toimeksiannon tyypistä riippuen.

Lievään loukkaantumiseen johtaneen onnettomuuden tapauksessa pelastuslaitoksen käynti paikalla mahdollisine toimenpiteineen sekä sairaankuljetuksen käynti paikalla, ensihoito (ml. lääkintäkulut) ja uhrin kuljettaminen terveyskeskukseen ovat kustannuksiltaan yhteensä 935,40 euroa.

Vakavaan loukkaantumiseen johtaneen onnettomuuden tapauksessa pelastuslaitoksen käynti paikalla toimenpiteineen sekä sairaankuljetuksen käynti paikalla, ensihoito ja uhrin kuljettaminen alue- tai keskussairaalaan (ml. mahdollinen siirtokuljetus) ovat kustannuksiltaan yhteensä 3 370,60 euroa.

Kuolemaan johtaneen onnettomuuden tapauksessa pelastuslaitoksen käynti paikalla toimenpiteineen sekä sairaankuljetuksen käynti paikalla, ensihoito ja uhrin ruumiskuljetus ovat kustannuksiltaan yhteensä 3 395,40 euroa.

Taulukko 13. Pelastustoimen, ensihoidon ja sairaankuljetuksen kustannukset (vuoden 2015 hinnoissa).

	Lievä loukkaantuminen (AIS 1-2)	Vakava loukkaantuminen (AIS 3-5)	Kuolema (30 vrk sisään onnettomuudesta)
Pelastustoimen ja ensihoidon toimenpiteet	Pelastuslaitoksen tilannekartoitus ja muut pelastustoimet		
	Ensihoito Sairaankuljetus		
	Uhri saa ensihoitoa pelastuslaitoksen yksiköltä / ambulanssiyksiköltä. Uhri kuljetetaan ambulanssilla terveysasemalle.		Uhri todetaan kuolleeksi tai uhri saa ensihoitoa. Elossa vielä oleva uhri kuljetetaan ambulanssilla aluesairaalaan. Paikalle kuollut uhri kuljetetaan pois ruumisautolla.
Yksiköitä paikalla keskimäärin	Yksi palolaitoksen yksikkö (miehitys kuusi henkilöä) Yksi ambulanssiyksikkö (miehitys kaksi henkilöä)	Kaksi palolaitoksen yksikköä (miehitys kuusi henkilöä) Yksi ambulanssiyksikkö (miehitys kaksi henkilöä)	Kaksi palolaitoksen yksikköä (miehitys kuusi henkilöä) Yksi ambulanssiyksikkö (miehitys kaksi henkilöä) Ruumiskuljetus
Toimenpiteen kesto / ajomatka per yksikkö keskimäärin	1,0 h per pelastusyksikkö / 1,0 h ja 50 km per ambulanssiyksikkö	2,0 h per pelastusyksikkö / 2,0 h ja 100 km per ambulanssiyksikkö	2,0 h per pelastusyksikkö / 1,0 h ja 50 km per ambulanssiyksikkö / 1,0 h per ruumisauto
Kustannukset			
- Pelastuslaitos	770,00 €	3 080,00 €	3 080,00
- Ambulanssi	165,40 €	290,60 €	165,40 €
- Ruumiskuljetus	-	-	150,00 €
Yhteensä	935,40	3 370,60 €	3 395,40 €

7 Sairaanhoido

7.1 Yleistä

Tässä luvussa käsitellään ensihoidon jälkeisiä sairaanhoidon kustannuksia hoitoon tuonnista sairaalahoidon päättymiseen saakka. Loukkaantuneiden henkilöiden vammojen laatu vaikuttaa merkittävästi tarvittavaan sairaanhoidon määrään. Lievissä loukkaantumisissa (MAIS 1–2) ensihoidon jälkeinen hoitoketju on lyhyt; vamma paranee vähäisellä terveyskeskus- tai sairaalahoidolla jälkitarkistuksineen. Kevyimmillään ensihoito on riittävää, ja terveyskeskuksessa lähinnä tarkistetaan tilanne. Toipuminen tapahtuu kotona, eikä sitä lasketa hoidoksi. Joissain tapauksissa hoitoon liittyy akuutti kuntoutus (joka on eri asia kuin pitkäaikainen kuntoutus).

Vakavissa loukkaantumisissa vammojen (MAIS 3–5) ensihoidon jälkeen alkava hoitoketju voi vaihdella tapauksesta riippuen lyhyestä sairaalajaksosta jälkitarkistuksineen aina pitkäaikaiseen hoitoon, joka kestää kuukausia, vuosia ja jopa loppuelämän. Vakavampien vammojen (MAIS 3–5) oletetaan tarvitsevan aina erikoissairaanhoidoa (alue- tai keskussairaalassa tai muussa erikoissairaanhoidon yksikössä). Jotkut vammat edellyttävät akuuttiin hoitoon liittyvää akuuttia kuntoutusta. Myös osaan kuolemista liittyy erikoissairaanhoidon jakso ennen menehtymistä sairaalassa onnettomuudessa saattujen vammojen seurauksena.

Sairaanhoidon kustannukset muodostuvat seuraavista eristä (vakavuuden mukaan):

- asiakasmaksut (jotka eivät sisälly sairaanhoidon yksikkökustannuksiin)
- avoterveydenhuollossa annetun hoidon kustannukset
- erikoissairaanhoidon ja tehohoidon kustannukset sekä
- akuutin kuntoutuksen kustannukset.

Hoitomäärien ja hoitokustannusten arvioinnissa vääjäämättä ylenkatsotaan hoitoketjun yksityiskohtia. Sairaanhoidon eri portaiden (terveyskeskus, aluesairaala, keskussairaala, muu erikoissairaala) mukaisen kustannusten vaihtelun huomioon ottaminen tapahtuu karkealla tasolla. Hoitoihin kuuluvat tutkimusten, lääkitysten ja kontrollien kustannukset sisältyvät oletuksen mukaan keskimääräisiin hoitokustannuksiin. Vaarana on yksittäisten kustannustekijöiden jääminen pois arvioinnista, ja toisaalta samojen kustannusten laskeminen kahteen kertaan. Arviointi joudutaan tekemään lähdetietoihin ja oletuksiin nojaten suurpiirteisesti siksi, että terveydenhuollon tai vakuutusyhtiöiden järjestelmät eivät tuota tarkkaa (julkista) seurantatietoa liikenneonnettomuuksissa eri tavoin loukkaantuneiden hoidosta ja hoitokustannuksista. Sen sijaan hyödynnettävissä on eräiden seurantatutkimusten tuloksia. Toisaalta tavoiteltavat tulokset edellyttävät joka tapauksessa kustannusten yleistettyä tarkastelua.

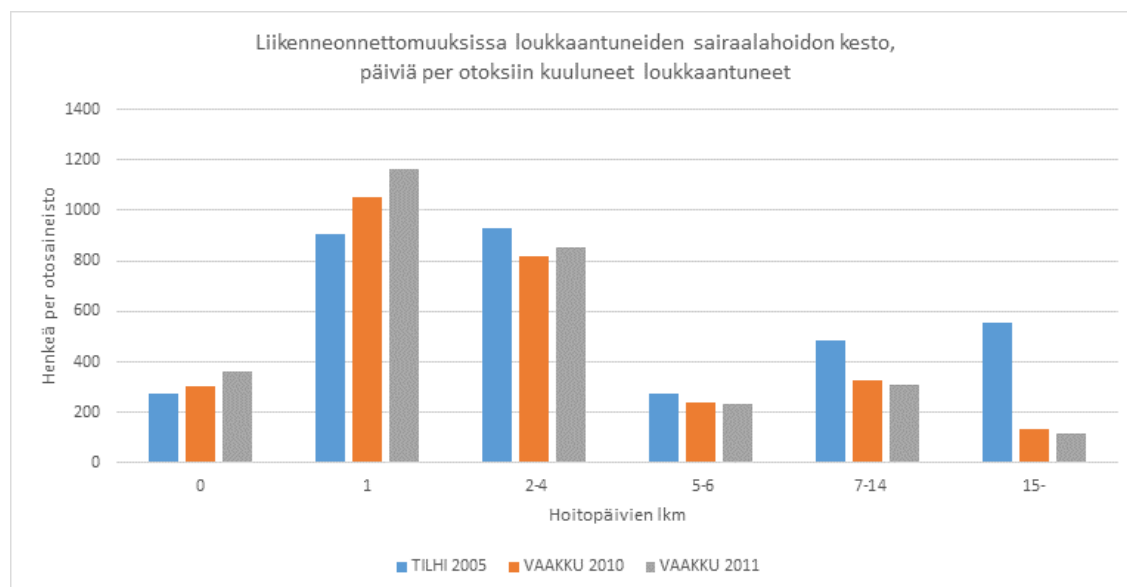
7.2 Loukkaantuneille annetun hoidon määrä

Liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden saaman sairaanhoidon määrää on kartoitettu muun muassa TILHI- ja VAAKKU-tutkimuksissa (Vertanen ym. 2007; Airaksinen & Kokkonen 2014) sairaanhoidon järjestelmiin kirjattujen tietojen otoksina yhden tai useamman vuoden ajalta. Otosten pituuksilla on merkitystä tuloksille. Lievät loukkaantumiset ehtivät rekisteröityä aineistoihin koko hoitoprosessin ajalta (onnettomuudesta tervehtymiseen) vuodenkin otoksessa. Vakavimmat loukkaantumiset, joiden hoito kestää useita vuosia, kuvastuvat yhden vuoden otoksessa rajallisemmin. Hoitojen kestoa on kartoitettu ketjuttamalla potilaiden yksittäisiä hoitokertoja ja siten on voitu arvioida hoitojen kokonaiskestoja.

TILHI-tutkimuksen mukaan selvästi yli puolet sairaanhoitoa tarvinneista loukkaantuneista sai hoitoa yli kaksi vuorokautta (taulukko 14; kuva 4)²⁵. Sen sijaan VAAKKU-tutkimuksen mukaan noin puolet sairaanhoitoa tarvinneista loukkaantuneista sai hoitoa alle kaksi vuorokautta (kotiutus joko vuorokauden tai kahden vuorokauden sisään) ja puolet loukkaantuneista tarvitsi pidempiä hoitoja. Yli 15 vuorokautta hoidettujen joukossa ovat oletettavasti pitkäaikaisia hoitoja tarvinneet ja pysyvästi hoidon piiriin jääneet.

Taulukko 14. Liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneille annetun sairaalahoidon määrä (Vertanen ym. 2007; Airaksinen & Kokkonen 2014).

Sairaalahoitopäivien määrä per vuosiaineisto	0	1	2-4	5-6	7-14	15-	Yhteensä	Yli 2 vrk hoidettujen osuus
TILHI 2005, henkeä	276	908	928	276	488	558	3 434	66 %
VAAKKU 2010, henkeä	301	1054	818	239	327	133	2 872	53 %
VAAKKU 2011, henkeä	360	1161	853	231	310	117	3 032	50 %



Kuva 4. Loukkaantuneiden sairaalahoidon keston jakauma eräiden tutkimusten mukaan (Vertanen ym. 2007; Airaksinen & Kokkonen 2014).

²⁵ Kuvan 4 esittämien tutkimusten otoskoot ovat erisuuruiset ja se vaikuttaa tulosten vertailtavuuteen.

Taustatietojen pohjalta lievien loukkaantumisten (MAIS 1 ja 2) hoitoketju oletetaan nyt lyhyeksi sisältäen joko yhden terveystieteidenkeskuskäynnin ja jälkitarkastuksen (MAIS 1) ja enintään muutamia hoitopäiviä jälkitarkastuksineen (MAIS 2). Vakavissa loukkaantumisissa (MAIS 3–5) on hyvin erilaisia vammoja, jotka vaativat pidempiä sairaalahoitoa. Luokassa 3 hoitojen oletetaan kestävän yhtäjaksoisesti tai jaksoissa keskimäärin yhteensä 14 vuorokautta tarkastuksineen. Luokassa 4 hoidot kestävät keskimäärin yhteensä 48 vuorokautta ja luokassa 5 hoito on pysyvää (loppuelämän kestävät hoidot nivoutuvat kuntoukseen ja muuhun elämisen avustamiseen).²⁶ Kaikkiin hoitoihin liittyy tutkimuksia, toimenpiteitä ja matkakustannuksia joko omin avuin tai potilassiirtona. Esimerkiksi Airaksisen tutkimuksissa vakavien loukkaantumisten hoidon on havaittu edellyttävän useita kymmeniä käyntejä terveydenhuollossa. Nyt tehdyt oletukset hoidon kestosta (taulukko 15) ovat tämän selvityksen tekijän laatimia arvioita, eivätkä perustu suoraan mihinkään tilastoon. Loukkaantuneiden hoidon kestoja tulee tutkia jatkossa tarkemmin loukkaantumisten vakavuuden mukaisesti.

Osa liikenneonnettomuuksissa kuolleista menehtyy sairaalaan tuomisen jälkeen, eli he saavat intensiivistä hoitoa ennen kuolemaansa. Nyt tästä hoidon määrästä tehdään keskimääräinen 6,2 vuorokauden oletus.²⁷ Kuolleille tehdään oikeuslääketieteellinen ruumiinavaus ja se edellyttää ruumiin siirtokuljetuksia.

Taulukko 15. Loukkaantumisten sairaanhoidon määrää koskevat oletukset.

	Lievä loukkaantuminen		Vakava loukkaantuminen			Kuolema
	MAIS 1	MAIS 2	MAIS 3	MAIS 4	MAIS 5	
Hoidon määrä keskimäärin (ensihoidon jälkeen)						-
Avoterveydenhoito – terveystieteidenkeskus	Yksi käynti ja jälkitarkastus	3 vrk hoitoa ja jälkitarkastus	-	-	-	-
Sairaalahoito - aluesairaala/keskussairaala	-	-	Yhteensä 14 vrk hoitoa	Yhteensä 48 vrk hoitoa	Pysyvä laitos- tai kotihoito	6,2 vrk (osa uhreista)
Kuolinsyyn tutkinta	-	-	-	-	-	Oikeuslääketieteellinen tutkinta

7.3 Kustannustietoja

Hoitokustannukset arvioidaan julkisen terveydenhuollon kustannuksiin perustuvien lähdetiedoin. Tiedot perustuvat terveydenhuollon lainsäädäntöön (asiakasmaksut), tilastoihin ja tutkimuksiin. Asiakasmaksut eivät sisälly tilastollisiin yksikkökustannuksiin, jonka vuoksi ne otetaan huomioon erikseen. Tilastoidut kustannukset sisältävät sairaanhoidon henkilöstö-, tila- ja laitekustannusten lisäksi hoitoon liittyvien tutkimusten ja laboratoriopalvelujen sekä lääkkeiden ja tarvikkeiden kustannukset.

²⁶ Oletuksissa on hyödynnetty edellä esitettyjen TILHI- ja VAAKKU-tutkimusten tietoja hoitopäivien määristä sekä lisäksi Liikennevahinkolautakunnan korvausohjeiden haittaluokkamäärityksiin sisältyviä eri vakavuusasteen vammojen hoidon enimmäiskestoja.

²⁷ Määrittäminen on tehty Liikenneturvan toimittaman seuranta-aineiston avulla.

Terveydenhuollon palvelujen asiakasmaksut (enimmäismaksut) määrätään asetuksella (taulukko 16).²⁸ Asiakasmaksuille on lakisääteisesti myös ylärajoja, jonka jälkeen maksuja ei enää peritä saman kalenterivuoden aikana. Näitä asiakasmaksuja kohdennetaan loukkaantumisten hoitokustannuksiin oletusten mukaisesti.

Taulukko 16. Avohoidon asiakasmaksuja (STM:n asetus 1992/912).

€ vuonna 2016	Erilliskorotettu maksu per suorite
Terveyskeskus avohoito	
- käyntimaksu	20,90
- päivystysmaksu	28,70
- fysioterapia	11,50
Sairaalan poliklinikkamaksu	41,70
Sarjahoito/käynti	11,50
Päiväkirurgian maksu	136,80
Lääkärintodistus	51,40
Lyhytaikainen laitoshoido	22,80
Päivä- ja yöhoidon maksu	22,80
Kuntoutushoidon maksu	17,10
Maksukatto (kumulatiivinen)	691,00

Perusterveydenhuollon palveluille on määritetty yksikkökustannuksia (taulukko 17), jotka muodostuvat mm. henkilöstökuluista, laboratorio- ja kuvantamiskuluista sekä yleiskustannuksista (Kapiainen ym. 2014). Perusterveydenhuollon avohoidon käynti (lääkäriin tai hoitajan luona) kestää yleensä noin 20–45 minuuttia. Useimmat lievät vammat voidaan hoitaa yhdellä tai kahdella käynnillä. Osa edellyttää esimerkiksi päiväkirurgisia toimenpiteitä ja sairaanhoidollista kuntoutusta.

Taulukko 17. Perusterveydenhuollon yksikkökustannuksia (Kapiainen ym 2014).

Toimintayksikkö	Ammatti	Vastaanottokäynti vuoden 2011 hinnoissa, €	Vastaanottokäynti vuoden 2015 hinnoissa, €*
Vastaanotto	Lääkäri	110	117
	Sairaanhoitaja, muu henkilö	47	50
Päivystys	Lääkäri	96	102
	Sairaanhoitaja, muu henkilö	34	36
Kuntoutus	Sairaanhoitaja	41	44
	Kuntoutusyksikön työntekijä	76	81
	Muu ammattiryhmä	52	55

* Julkisten menojen hintaindeksi, kuntatalous, terveydenhuolto (Tilastokeskus).

Vakavat vammat edellyttävät sairaalahoitoa, eli potilas kirjataan vuodeosastolle toimenpiteiden ajaksi ja seurantaan. Hoito voidaan antaa perusterveydenhuollossa tai erikoissairaanhoidossa. Vuodeosastohoidolle ja erikoissairaanhoidolle on määritetty yksikkökustannuksia (taulukot 18 ja 19). Vamman hoitoon voi riittää yksi hoitojakso tai niitä saatetaan tarvita useita, jonka lisäksi tarvitaan vielä kuntoutusta (luku 8). Kotisairaanhoitoa annetaan pääasiassa pitkäaikaispotilaille.

²⁸ Sosiaali- ja terveydenhuollon palveluiden käyttäjiltä perittävien asiakasmaksujen enimmäismääristä säädetään asiakasmaksulaissa (734/1992) ja -asetuksessa (912/1992). Kunta päättää periikö se asiakkailta enimmäismääräiset vai alennetut maksut, vai onko joku palvelu ilmainen. Ilmainen palvelu ei tarkoita sitä, etteikö kustannuksia syntyisi, vaan ne katetaan asiakasmaksua vastaavalta osin kunnan verovaroista.

Taulukko 18. Perusterveydenhuollon vuodeosastohoidon sekä kotisairaanhoidon yksikkökustannukset (Kapiainen ym 2014).

	€/hoitopäivä vuoden 2011 hinnoissa	€/hoitopäivä vuoden 2015 hinnoissa*
Vuodeosasto		
- Keskimäärin	213	227
- Lyhytaikainen, akuuttihoito (alle 90 hoitopäivää)	234	249
- Pitkäaikainen, (90 hoitopäivää tai enemmän)	191	204
Kotisairaanhoido (sis. perus- ja tukipalvelut)	42	45

* Julkisten menojen hintaindeksi, kuntatalous, terveydenhuolto (Tilastokeskus).

Vaikeimmat vammat edellyttävät erikoissairaanhoidoa. Liikenneonnettomuuspotilaat kuuluvat erikoissairaanhoidossa yleensä kirurgiselle osastolle, ja siellä hoitopäivän kustannukset ovat yleensä erikoissairaanhoidon kalleimmasta päästä. Kustannuksia nostaa toimenpiteiden vaativuuden lisäksi uhrien kiireellisyys ja vammojen moninaisuus (Hiltunen 2006).

Erikoissairaanhoidon hoitojen keskimääräisiä kestoja ja kustannuksia on määritetty kattavana listana (useita satoja diagnoosikoodeja; Kapiainen ym. 2014). Niistä on nyt tehty sellaisten traumadiagnoosien poiminta, jotka voivat tapahtua liikenneonnettomuuksissa (taulukko 19). Hoitojen erilaiset luonteet näkyvät hoidon keston ja kustannusten vaihteluna. Vähäisemmät toimenpiteet maksavat hoitajaksoa kohti muutamia satoja euroja, kalleimmat useita kymmeniä tuhansia euroja (ilman toimenpidettä ja hoitajaksoa edeltäviä tai sen jälkeisiä kustannuksia).

Esimerkin vuoksi sadan erikoissairaanhoidon toimenpiteen poiminnasta (taulukkoa laajempi otos) laskettu hoitopäiväkohtainen keskiarvokustannus on noin 1 230 euroa vaihteluvälin ollessa noin 230–3 500 euron välillä (vuoden 2015 hinnoissa). Hoitajaksokohtainen keskiarvo on puolestaan 4 762 euroa, ja siihen sisältyy keskimäärin 4,4 toimenpiteeseen liittyvää hoitopäivää.

Pysyvää pitkäaikaishoitoa vaativien vammojen tarkastelu on mielekkäämpää tehdä esimerkiksi vuosikustannusten tasolla kuin hoitopäivinä. Tähän palataan seuraavissa luvuissa.

Taulukko 19. Erikoissairaanhoidon yksikkökustannuksia (Kapiainen ym 2014).²⁹

	€/hoitojakso vuoden 2011 hinnoissa (kesto, pv)	€/hoitojakso vuoden 2015 hinnoissa (kesto, pv)*
<i>Esimerkkejä (kustannusten suuruusjärjestyksessä)</i>		
Käsivarren, käden tai jalan murtuma, nyrjähdys, venähdys tai sijoiltaanmeno, aikuinen	216 (1)	231 (1)
Lantion, lonkan tai reiden venähdys nyrjähdys tai sijoiltaanmeno	1 157 (3,4)	1 236 (3,4)
Aivotärähdys, aikuinen	854 (2,5)	910 (2,5)
Reisiluun murtuma	1 787 (4,4)	1 905 (4,4)
Lonkan tai lantion murtuma	1 837 (4,1)	1 959 (4,1)
Vakava rintakehän vamma	1 750 (3,7)	1 865 (3,7)
Aivovamma, aikuinen, ei komplisoitunut	2 219 (4,5)	2 365 (4,5)
Yläraajan tai varpaan amputaatio, lyhyt hoito	590 (1)	629 (1)
Vakava aivovamma	3 960 (6,3)	4 222 (6,3)
Merkittävän monivamman muu konservatiivinen hoito	6 459 (8,9)	6 885 (8,9)
Ihonsiirto vamman hoitamiseksi	8 286 (10,5)	8 833 (10,5)
Muu ortopedinen paikallinen leikkaus tai sisäisten luun kiinnityslaitteiden poisto, lyhyt hoito	799 (1)	852 (1)
Lonkan tai reiden paikallinen leikkaus tai sisäisten luun kiinnityslaitteiden poisto	2 746 (3,2)	2 927 (3,2)
Nenän muovausleikkaus	2 076 (2,3)	2 213 (2,3)
Jalkaterän muu murtumaleikkaus	4 079 (4,3)	4 348 (4,3)
Muu aikuisen kallonsisäinen toimenpide trauman takia	4 324 (4,4)	4 609 (4,4)
Säären, nilkan tai olkavarren leikkaus, aikuinen, komplisoitunut	5 524 (5,5)	5 888 (5,5)
Lonkan tai reiden muu leikkaus, aikuinen, komplisoitunut	6 894 (6,8)	7 349 (6,8)
Korvan, nenän tai kurkun muu vaikea leikkaus, lyhyt hoito	1 069 (1)	1 115 (1)
Käden, peukalon, tai ranteen vaativa nivelleikkaus tai muu käden tai ranteen leikkaus	3 430 (3)	3 657 (3)
Käden leikkaus vamman takia	6 181 (5,2)	6 589 (5,2)
Laaja raajan amputaatio ja korjausleikkaus	16 535 (13,9)	17 626 (13,9)
Olka- tai kyynärpään vaativa leikkaus, lyhyt hoito	2 180 (1)	2 324 (1)
Muu yläraajan leikkaus, lyhyt hoito	2 250 (1)	2 399 (1)
Merkittävän monivamman vuoksi tehty alaraajan replantaatio tai reisiluun tai lonkan leikkaus	25 208 (9,8)	26 871 (9,8)
Merkittävän monivamman vuoksi tehty kallonsisäinen toimenpide	27 702 (9,2)	29 350 (9,2)
Selän ja niskan leikkaus, lyhyt hoito	3 231 (1)	3 444 (1)
Kallonsisäinen toimenpide, lyhyt hoito	3 292 (1)	3 510 (1)

* Julkisten menojen hintaindeksi, kuntatalous, terveydenhuolto (Tilastokeskus).

Tehohoidolle on määritetty erikseen yksikkökustannukset (taulukko 20). Vaikeimmin vammautuneet potilaat saavat tehohoitoa heti onnettomuuden jälkeen. Myös sairaalassa onnettomuuden jälkeen kuolevat ovat tämän jakson oletettavasti tehohoitossa tai tehovalvonnassa.

²⁹ Yksikkökustannukset on määritetty jakamalla lähteen esittämä hoitojakson kustannus kyseisten hoitojaksojen keskimääräisellä kestolla (hoitopäivien lukumäärä). Esitetyt yksikkökustannukset perustuvat ns. DRG-hinnoitteluun (Diagnosis Related Groups). DRG-hinta on keskimääräinen hinta, jota käytetään laskutettaessa tietyn diagnoosin hoitotoimista esimerkiksi kuntia ja vakuutusyhtiöitä. Hinta sisältää hoidon, laboratoriokokeet, kuntoutuksen, sairaalapäivät, lääkkeet, sairaalahenkilökunnan palkat sekä hallintokustannukset.

Taulukko 20. Aikuisten tehohoidon yksikkökustannuksia (Kapiainen ym 2014).

	€/hoitopäivä vuoden 2011 hinnoissa	€/hoitopäivä vuoden 2015 hinnoissa*
Ei niin vaativa tehohoito/osapäivä	911	971
Tehohoito	2 181	2 325
Vaativa tehohoito	3 302	3 520
Tehovalvonta	1 525	1 626
Vaativa tehovalvonta	2 349	2 504
Sydänvalvonta	523	558
Keskimäärin (em. yksikkökustannukset)	1 799	1 918

* Julkisten menojen hintaindeksi, kuntatalous, terveydenhuolto (Tilastokeskus).

Kaikkeen sairaanhoitoon liittyy lisäksi matkakustannuksia joko omalla autolla tai joukkoliikenteellä matkustaen, tai taksi- tai sairaankuljetuksena. Hoitojen keskittäminen ja myös avohoidon suosiminen sairaalaan sisään kirjautumisen sijaan ovat yleisesti lisänneet sairaanhoitoon liittyvää matkustamista. Vakavasti loukkaantuneita joudutaan joissain tapauksissa kuljettamaan hoitoyksiköstä toiseen (useaankin kertaan) ambulanssilla siirtokuljetuksena.

Nyt oletetaan, että matka onnettomuuspaikalta terveyskeskukseen tai sairaalaan sisältyy ambulanssikustannuksiin. Muutoin kotiutumismatka hoidosta sekä matkat tarkistuksiin, jatkohoitoihin ja kuntoukseen tehdään potilaan valitsemalla kulkutavalla (silloin kun siihen ei tarvita sairaankuljetusta). Koska matkakulut ovat potilaan kodin ja hoitopaikkojen välisten etäisyyksien sekä kulkutapavalintojen mukaisesti aina täysin tapauskohtaiset, on asiaa käsiteltävä yleistetysti. Matkakulut määritetään nyt Kelan korvaustilaston mukaisina keskimääräisinä matkakuluina. Se oli vuonna 2014 keskimäärin 67 € yhdensuuntaista matkaa kohti (Kela 2015). Summa kuvaa kaikkien Kelan korvaamien matkojen keskimääräistä bruttokustannusta matkan syytä erittelemättä. Summan oletetaan kuvaavan suuntaa antavasti oikein myös liikenneonnettomuuksissa vammautuneiden hoidossa käynnin matkakuluja.

Liikenneonnettomuuksissa kuolleille tehdään oikeuslääketieteellinen kuolemansyyn selvitys poliisin hallinnollisen määräyksen nojalla (STM 2007).³⁰ Lain mukaan kuolemansyyn tutkimusten kustannukset kuuluvat valtiolle. Kuolemansyyn selvittäminen on asiakirjoineen (mm. ruumiinavauspöytäkirja ja kuolintodistus) edellytys hautausluvan saamiselle. Ruumiinavauksia tehdään määrättyissä sairaaloissa. Siihen osallistuu patologi, oikeuslääkäri sekä muuta sairaalan henkilökuntaa (mm. erikoislääkäri), ja joskus myös poliisin tekninen onnettomuustutkija. Kuolemansyyn selvittäminen maksoi vuonna 2015 arviolta noin 1 300 euroa ja ruumiin kuljettamisesta koituu lisäkustannuksia.³¹ Esimerkkien valossa kuljetuskustannukset ovat keskimäärin muutamia satoja euroja tapausta kohti.

³⁰ Laki kuolemansyyn selvittämisestä 1973/459 sekä asetus kuolemansyyn selvittämisestä 1973/948.

³¹ Lähteenä on käytetty käräjäoikeuksien päätöksiä kuolemantuottamusten korvauksista vuonna 2015.

7.4 Lievien loukkaantumisten hoitokustannukset

MAIS 1 -luokan vammojen hoitoon oletetaan kuuluvan keskimäärin yhden kertakäynnin vaativaa haavojen ja ruhjeiden arviointia ja hoitoa (puhdistaminen, laastarointi, sitominen tai tikkien ompelu). Se tapahtuu avohoitona, johon osallistuu lääkäri ja hoitaja. Hoitoihin ei liity leikkauksia. Toipuminen tapahtuu kotona. Jokaiseen tapaukseen kuuluu jälkitarkistus. Matka onnettomuuspaikalta sairaalaan sisältyy ambulanssikustannuksiin, mutta muita matkakuluja kertyy kolmen yhdensuuntaisen matkan verran (matka hoidosta kotiin sekä jälkitarkistuskäynti).

MAIS 2 -luokan vammojen hoitoon oletetaan kuuluvan muun muassa pienempien luunmurtumien hoitamista sairaalassa. Kaikki murtumat kuvataan. Lievimät murtumat hoidetaan ilman toimenpiteitä esimerkiksi siteellä. Joissain tapauksissa murtumat leikataan (Virtanen ym. 2009). Osa vammoista edellyttää toimenpiteitä ja seurantaan niin, että potilas viettää hoidossa muutaman vuorokautta. Muutamalla kuntotuskäynnillä potilasta opastetaan itse tehtäviin kuntouttaviin harjoituksiin. Matka onnettomuuspaikalta sairaalaan sisältyy ambulanssikustannuksiin, mutta muita matkakuluja kertyy arviolta kymmenen yhdensuuntaisen matkan verran (mm. matkat hoidosta kotiin, kontrolli-, kuntoutus- ja jälkitarkistuskäynnit; osa tapahtuu samalla käynnillä).

Lievien loukkaantumisten hoitokustannukset määräytyvät asiakasmaksujen ja hoidon yksikkökustannusten summana. Matkakustannukset lisätään oletettujen yhdensuuntaisten matkojen lukumäärän ja yksikköhinnan mukaisesti.

Arvion mukaiset lievien loukkaantumisten tyyppitapausten hoitokustannukset ovat yhteensä (taulukko 21):

- MAIS 1: 505,60 euroa
- MAIS 2: 2 770,10 euroa
- painotettu MAIS 1-2: 1 864,30 euroa.

Taulukko 21. Lievien loukkaantumisten hoitokustannukset tyyppitapausta kohti (vuoden 2015 hinnoissa).

	Lievä loukkaantuminen – Kustannukset per tyyppitapaus	
	MAIS 1	MAIS 2
Tyyppitapaukset	Pinnalliset haavat ja ruhjeet Nyrjähdykset ja venähdykset Kylkiluun murtuma	Aivotärhdys Luunmurtumat; mm. solisluu, olkaluu, värttinäluu, kyynärilu, säärilu
Sairaanhoido	Terveyskeskus; keskimäärin yksi käynti ja jälkitarkistus	Terveyskeskus/sairaala; tutkimukset, ku- vaukset, toimenpiteet (pieni leikkaus mah- dollinen), vuodeosastohoito (3 vrk), kont- rolli, jälkitarkistus, akuutti kuntoutus
Kustannukset, euroa		
Asiakasmaksut	28,70 (päivystysmaksu) 20,90 (käyntimaksu; jälkitarkistus)	41,70 (poliklinikkamaksu) 41,80 (käyntimaksu; kontrollit) 136,80 (päiväkirurgian maksu) 68,40 (vuodeosastomaksu, 3 vrk) 68,40 (kuntoutushoidon maksu, 4 käyntiä)
Sairaanhoidon kustannus*	102,00 (päivystyskäynti; lääkäri) 36,00 (päivystyskäynti: hoitaja)	102,00 (päivystyskäynti) 36,00 (päivystyskäynti: hoitaja) 300,00 (erikoissairaanhoidon pieni toi- menpide) 747,00 (vuodeosasto 3 vrk) 324,00 (kuntoutus 4 käyntiä)
Kontrolli	-	117,00 (lääkärin vastaanottokäynti)
Jälkitarkastus	117,00 (lääkärin vastaanottokäynti)	117,00 (lääkärin vastaanottokäynti)
Matkat	201,00 (3 yhdensuuntaista matkaa)	670,00 (10 yhdensuuntaista matkaa)
Yhteensä	505,60	2 770,10
Painotettu MAIS 1 ja 2 (40/60)		1 864,30

*Asiakasmaksuosuuden lisäksi.

Vertailutietoja pienten murtumien hoidosta (Launonen, A., Iivanainen, J., & Lepola, V. Suomen Lääkärilehti 15/2013)

Olkaluun kaulan alueen murtuman konservatiivinen hoito

Kipulääkitys, kantosidos, lähete fysioterapeutille, röntgenkontrolli noin viikon kohdalla, alata-
son heiluriharjoitteet 2–3 viikkoa, jonka jälkeen kantosidoksesta vieroittautuminen, vapaa passiivinen ja
aktiivinen mobilisaatio kivun sallimissa rajoissa, kontrolli röntgenkuvineen 6 viikon kohdalla, jonka
jälkeen kuormitetut harjoitteet; toipumisaika on useita kuukausia.

Olkaluun ison olkakahmyn murtuman konservatiivinen hoito

Kipulääkitys, kantosidos, lähete fysioterapeutille, röntgenkontrolli 1–2 viikon kuluttua asennon var-
mistamiseksi, ensimmäiset 2 viikkoa heiluriharjoitteet, 2–4 viikon aikana sisäkierrassa passiiviset
nostot vaakatasoon, 4–6 viikon aikana kuormittamaton vapaa mobilisaatio, kontrolli röntgenkuvineen
6 viikon kohdalla, jonka jälkeen voidaan aloittaa kuormitettu mobilisaatio.

7.5 Vakavien loukkaantumisten hoitokustannukset

Vakavista loukkaantumisista luokkien MAIS 3 ja 4 hoitokustannusten arviot perustuvat tyypillisten vammojen pohjalta tehtyihin oletuksiin erikoissairaanhoidon tarpeesta, vammatyypin tilastollisesta hoidon kestosta ja vastaavista yksikkökustannuksista sekä lisäksi tarvittavasta vuodeosastohoidon määrästä Liikennevakuutuslautakunnan korvausohjeiden mukaisin kestein. Kyseisten toimenpiteiden ja vuodeosastohoidon kustannuksiin oletetaan sisältyvän myös toimenpiteiden valmistelut, laboratoriotestit, tutkimukset kontrollit ja lääkitykset. Matkoista hoitoihin ja sieltä kotiin tehdään oletus. Asiakasmaksu oletetaan vuosittaisen enimmäismaksukaton suuruiseksi. Vammaluokkien MAIS 3 ja 4 vaatiman kuntoutuksen kustannukset arvioidaan erikseen seuraavassa luvussa.

Vakavimman loukkaantumisen (MAIS 5) kustannuksia tarkastellaan oletuksella, että uhri on pysyvän laitoshoidon tai muun pysyvän hoidon (esimerkiksi kotihoidon) alainen koko loppuelämänsä ajan. Lähteiden mukaan nelirajahalvautuneen elinikä vammautumisen jälkeen on lääketieteen kehityksen myötä noussut keskimäärin yli 40 vuoteen. Toisin sanoen, 40-vuotiaana tai sitä nuorempana vaikeastikin vammautunut voi elää yhtä pitkään kuin väestötasolla keskimäärin eletään. Nyt oletetaan, että vaikeasti vammautunut elää 39 vuotta pysyvässä hoidossa. Hoitokustannusten arvioidaan olevan pysyvää laitoshoidoa kuvaavien vertailukohteiden nojalla 70 000 euroa per vuosi (keskimääräistä enemmän hoitoja ja tukea sisältävä koti- tai laitoshoido). Summan oletetaan sisältävän kaikki tarvittavat hoidot kuntoutuksineen kuten myös mahdolliset henkilökohtaiset apuvälineet ja avustamiset.

Arvion mukaiset vakavien loukkaantumisten tyyppitapausten hoitokustannukset ovat yhteensä (taulukko 22):

- MAIS 3: 6 886,00 euroa
- MAIS 4: 25 943,00 euroa
- MAIS 5: 2 730 000,00 euroa
- painotettu MAIS 3–5 : 281 103,10 euroa.

Taulukko 22. Vakavien loukkaantumisten hoitokustannukset tyyppitapausta kohti (vuoden 2015 hinnoissa).

	Vakava loukkaantuminen – Kustannukset per tyyppitapausta		
	MAIS 3	MAIS 4	MAIS 5
Tyyppitapaukset	Paikallinen aivovamma; reisiiluun murtuma	Kallon sisäinen verenvuoto; rinta-aortan vamma; kallonpohjan murtuma ja vammat; vatsan, alaselän tai lantion alueen verisuonivamma; lonkan tai reiden amputointi	Laaja-alainen aivovamma; kurkunpään ja/tai henkitorven murskavamma; vaikea halvaantuminen
Sairaanhoido (erikoissairaanhoido)	Yhteensä 14 vrk hoitoa, sis. toimenpitejaksot sekä seurannat sairaalassa	Yhteensä 48 vrk hoitoa, toimenpiteitä ja seurannaa	Pysyvä laitoshoido tai kotihoito
Kustannukset, euroa			
Asiakasmaksut*	691,00	691,00	Sis. elinikäisiin hoitokustannuksiin
Toimenpidejaksot erikoissairaanhoidossa	2 365,00 (n. 4 vrk)**	13 952,00 (n. 8 vrk)***	Sis. elinikäisiin hoitokustannuksiin
Vuodeosastopäivät/vuodet	2 490,00 (10 vrk)	9 960,00 (40 vrk)	2 730 000,00 (39 v)
Matkat	1 340,00 (20 yhdensuuntaista matkaa)	1 340,00 (20 yhdensuuntaista matkaa)	Sis. elinikäisiin hoitokustannuksiin
Yhteensä	6 886,00	25 943,00	2 730 000,00
Painotettu MAIS 3, 4 ja 5 (80/10/10)	281 103,10		

* Yhden vuoden enimmäismaksut. **Aivovamman ja reisiiluun murtuman erikoissairaanhoidon jakson (yksi jakso) keskiarvo. ***Vakavan aivovamman, traumaperäisen kallon sisäisen vamman, laajan amputaation sekä monivamman vuoksi tehdyn kallonsisäisen toimenpiteen erikoissairaanhoidon jakson (yksi jakso) keskiarvo.

Vertailutietoja aikaisempien tutkimusten tuloksista

Hiltunen (2006) laski liikenneonnettomuudessa loukkaantuneiden hoitokustannuksia hoitoilmoitusaineistosta (HILMO). Tulosten mukaan ”*vuosina 2000–2004 julkisissa sairaaloissa ja terveyskeskusten vuodeosastoilla hoidettujen liikenneonnettomuuksien uhrien hoitokustannukset*” olivat keskimäärin 3 660 €/loukkaantunut alle 20 päivää kestäneille hoidoille ja 5 260 €/loukkaantunut kun pitkittynyt hoito otettiin huomioon (ilman avohoidon tai tehohoidon kustannuksia). Pitkittynyt hoito siis lisäsi keskimääräisiä hoitokustannuksia 44 prosenttia. Sama selvitys arvioi avohoidon hinnaksi 100 €/käynti. Edelleen, kuukauden kestävä kotisairaanhoidon kustannukset olivat 420–1 600 € vammojen vakavuudesta ja hoitotarpeesta riippuen (olettaen yksikkökustannukseksi 40 €/h).

VAAKKU-tutkimuksessa (Airaksinen & Kokkonen 2014) määritettiin liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden henkilöiden saaman *erikoissairaanhoidon* keskimääräiset kustannukset hoitoilmoitusaineistosta (HILMO). Useimmat potilaat tarvitsivat erikoissairaanhoidon osastohoidon. Joidenkin potilaiden erikoissairaanhoidon tarve täyttyi avokäynnillä. Keskimääräinen osastohoidon kustannus oli 5 300 €/potilas ja avokäynnin kustannus oli 662 €/potilas (vuoden 2010 hinnoissa).

Liikenneturvan Kuntatietolehti (2009) esitti seuraavia Mäntsälän kunnan tilinpäätöstiedoista määriteltyjä erikoissairaanhoidon kustannustietoja (Valmixa Oy):

- 75 prosenttisesti invalidisoituneen lapsen erikoissairaanhoidonjakso (40 pv) maksoi 30 720 €
- iäkkään invalidisoituneen erikoissairaanhoidonjakso (20 pv) maksoi 15 360 €.

Vertailutietoja muiden vammojen hoitokustannuksista

Klapikonevammojen kattava hoidon ja hoitokustannusten tarkastelu esitti keskimääräiset hoitokustannukset tapausta kohden seuraavasti (Ranta 2014; 67 tapaturman aineisto): osastohoito 6 306 €, poliklinikkahoito 1 214 € ja leikkaushoito 5 360 € eli yhteensä 12 880 €.

Leikkauksia tehtiin keskimäärin 1,6 kpl per potilas ja leikkausaikaa kului noin seitsemän tuntia per potilas. Osastohoitovuorokausia kertyi noin yhdeksän per potilas (sis. jälkiseuranta sekä lyhempiä osastokuntoutusjaksoja). Poliklinikkakäyntejä kertyi noin neljä per potilas.

Lonkkamurtumapotilaan keskimääräiset hoitokustannukset ovat arvion (Pajala 2012) mukaan vuoden ajalta 19 150 euroa/potilas (vuoden 2010 kustannustason mukaan). Jos iäkäs henkilö joutuu pysyvästi laitoshoitoon, hoitokustannukset ensimmäisenä vuotena ovat 47 100 euroa (sis. murtuman hoitoon ja kuntoutukseen liittyvät kustannukset; leikkaus-, sairaala- ja jatkoahoito, apuvälineet, koti-apu ja lääkehoito). Keskimääräinen lonkkamurtuman jälkeinen sairaalassaoloaika on 50vrk, josta erikoissairaanhoitoon leikkausosastolla vietetään noin 10vrk (Lehtinen & Lassila 2009).

Aivohalvauksen ensimmäisen vuoden hoito maksaa keskimäärin hieman yli 20 000 € per potilas, mutta yksilöiden välinen vaihtelu on huomattavaa (Meretoja ym. 2010). Suomalaisen aivohalvauspotilaan hoito halvauksesta hautaan maksaa keskimäärin 80 000 €. Lukuun sisältyy tosin potilaan kaikki muutkin kuin suoraan aivohalvauksesta johtuvat hoidot. Aivohalvauksia ei niinkään aiheudu (välittömästi) liikenneonnettomuudessa, mutta summa on hyödyllinen vertailutieto aivoihin kohdistuneen pitkäaikaisen vamman hoitokustannuksista.

Pysyvän laitoshoidon keskimääräiset yksikkökustannukset vuorokautta kohti vaihtelevat eri lähteissä 200–300 euron välillä (esimerkiksi Kapiainen ym. 2014; Lumio 2015; Pehkonen-Elmi 2013). Oletettavasti kustannushaarukan edullisemmässä päässä potilaalla ei ole erityistarpeita kun taas erityistarpeiden kanssa kustannukset saattavat olla esitettyä ylärajaa korkeammakin. Joka tapauksessa vuosikustannukset ovat näin yksinkertaisesti laskien 73 000–110 000 euron luokkaa. Peruspalvelutasoinen kotisairaanhoito on lähteiden mukaan yleensä karkeasti ottaen 50–75 prosenttia halvempaa kuin perustasoinen laitoshoido, mutta vaikeasti vammautuneen erityistarpeet nostavat myös kotisairaanhoitoon kustannuksia.

Nelirajahalvauspotilaan elinikäiset hoitokustannukset ovat Yhdysvalloissa noin miljoona dollaria. (Vastamäki 2005; Yläraajaleikkauksista pysyvä apu nelirajahalvauspotilaille. Duodecim 2005; 121:1087–94)

7.6 Kuolevien hoitokustannukset ja kuolinsyyn tutkinta

Osaan kuolemantapauksista liittyy ensin vakava vammautuminen ja tehohoitoa tai tehovalvontaa erikoissairaanhoitoon yksikössä. Liikennekuolemien tilastoinnissa alle 30 vuorokauden sisään onnettomuudesta kuollut henkilö luetaan liikennekuolemaksi.³² Liikenneturvan toimittamien tietojen mukaan vuosina 2005–2014 liikennekuolemista keskimäärin 15 prosenttia kuoli onnettomuuspäivän jälkeen (29 vuorokauden sisään) sairaalassa. Sairaalassa kuolleiden hoito kesti saman aiheiston mukaan keskimäärin 6,2 vuorokautta. Kustannuksiksi muodostuu tehohoidon keskimääräisen vuorokausikustannuksen (luku 7.3) nojalla yhteensä 11 892 euroa (6,2 vrk x 1 918 €/vrk) vuoden 2011 hinnoissa. Tämä luku jyvitetään edelleen edellä mainitulle osuudelle kaikista kuolemista. Liikennekuolemien intensiivisen sairaanhoidon kustannus on tapausta kohti siten keskimäärin 1 784 euroa vuoden 2015 hinnoissa.

Kuolemansyyn oikeuslääketieteellisen tutkinnan oletetaan olevan lisäkustannus verrattuna siihen, että tutkinta tapahtuisi luonnollisen kuoleman toteamisena vähemmän

³² Joissain tapauksissa esimerkiksi aivokuollut uhri voi elää sairaalassa pidempään kunnes hän menehtyy tai elintoiminnot päätetään pysäyttää. Tapausten lukumäärästä ei ole tilastoa.

toimenpitein.³³ Nyt oletetaan aiemmin määritetyn mukaisesti (luku 7.3), että kuolemansyyntutkimuksen kustannukset ruumiin kuljetuksineen ovat keskimäärin 1 500 euroa (tutkinta 1 300 euroa ja kuljetukset 200 euroa; vuoden 2015 hinnoissa).

Liikennekuolemaan liittyvä hoito ja kuolinsyyntutkimus oikeuslääketieteellinen tutkinta aiheuttavat näin ollen yhteensä keskimäärin 3 284 euron kustannukset tapauksittain (taulukko 23).

Taulukko 23. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolettavasti loukkaantuneiden henkilöiden keskimääräiset hoito- sekä kuolinsyyntutkimuksen kustannukset.

	Kuolema
Tehohoidon/tehovalvonnan kustannus keskimääräistä kuolemantapausta kohti (6,2 vrk / 15 % kuolemista), €	1 784,00
Oikeuslääketieteellinen kuolinsyyntutkinta (sis. ruumiin kuljetuskustannukset), €	1 500,00
Yhteensä, €	3 284,00

Liikenneonnettomuudessa kuoleminen aikaistaa hautauskustannuksia, jotka aiheutuvat joka tapauksessa aikanaan. Aikaistuvan hautaamisen lisäkustannukset luonnolliseen kuolemaan verrattuna muodostuvat periaatteessa siitä, mihin ennenaikaiseen hautaamiseen kuluvat varat voitaisiin vaihtoehtoisesti sijoittaa kunnes luonnollinen kuolema koittaa ja kuinka suuri sijoituksesta saatava hyöty voisi olla. Sen lisäksi voidaan pohtia tämän päivän ja tulevaisuuden hautaamiskustannusten eroa. On mahdollista, että tänä päivänä hautaaminen on edullisempaa tai kalliimpaa kuin tulevaisuudessa, ja myös hautaamistapojen suosiossa voi tapahtua muutoksia (arkkuhautaaminen vähenee ja urnahautaaminen yleistyy). Edelleen, asiaan liittyvät aikaistuvat haudan hoitamisen kustannukset, jotka liittyvät taas hautaamistapaan. Koska ennenaikaisen hautaamisen lisäkustannusten arviointiin liittyy paljon epävarmuuksia, ei niitä oteta nyt huomioon.

³³ Jos luonnollisen kuoleman kuolinsyy on hyvin ilmeinen, ei ruumiinavausta tehdä. Luonnollisen kuolinsyyntutkimukseen ei tarvita oikeuslääketieteellistä arviointia.

8 Vakavien vammojen kuntoutus, koulutus ja muu avustaminen

8.1 Kuntoutus

Liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneet saavat tarvittaessa akuuttivaiheen kuntoutusta sairaalassa pian onnettomuuden jälkeen. Lieville loukkaantumisille (MAIS 1 ja 2) se luetaan nyt kuuluvan sairaanhoidon kustannuksiin (luku 7). Vakaville loukkaantumisille (MAIS 3, 4 ja 5) asiaa tarkastellaan erikseen. Vakavia vammoja saaneiden heikentyneen toimintakyvyn, itsenäisen selviytymisen, hyvinvoinnin ja työkyvyn edistämisen kuntoutus annetaan akuuttivaiheen jälkeen alkavana kuntoutuksena, joka järjestetään liikennevakuutusyhtiöiden tai Kelan toimesta.³⁴ Kuntoutettaville laaditaan aina kuntoutussuunnitelma.

Kuntoutuksen luonne ja määrä voi vaihdella merkittävästi, ja se vaikeuttaa tyypillisten kustannusten määrittämistä. Kuntoutus voi olla esimerkiksi tavanomaisen fysioterapian kaltaista lihasten ja hermoratojen kuntouttamista, jota tarvitaan ehkä vain yksi kuntoutusjakso. Kuntoutus voi olla amputaation tai halvaantumisen jälkeistä motoriikan opettelua ja harjaannuttamista, jota annetaan monia jaksoja ja lopullinen tarve selviää kuntoutuksen edistymisen mukaan. Joillekin vammoille kuntoutuksen tarve voi olla jopa elinikäistä. Tällöin se nivoutuu yhteen pysyvään koti- tai laitoshoitoon.

Kuntoutuksen yksikkökustannuksia on määritelty kattavasti (taulukko 24), mutta käyttökelpoisempia ovat nyt erilaisille kuntoutusjaksoille määritetyt yksikkökustannukset (taulukko 25). Haasteen muodostaa jälleen kuntoutusjaksojen määrää koskevien oletusten tekeminen.

Oletuksen mukaan MAIS 3-luokan vamman korjaaminen ja työkyvyn palauttaminen edellyttää keskimäärin kahta kuntoutusjaksoa, jonka kustannukset ovat keskimäärin 17 392 euroa (taulukko 26). MAIS 4-luokan vamman korjaaminen ja työkyvyn palauttaminen edellyttää keskimäärin kuutta kuntoutusjaksoa, jonka kustannukset ovat keskimäärin 52 176 euroa. Näiden kustannusten määrittelyssä on jonkin verran päällekkäisen laskennan riskiä sairaanhoidolle määritettyjen kustannusten kanssa.

Vammaluokan MAIS 5 jatkuvien kuntoutuksen kustannusten oletetaan sisältyvän elinikäisiin hoitokustannuksiin.

³⁴ Vakuutusyhtiöt tarjoavat kuntoutuspalvelut Vakuutuskuntoutus VKK ry:n kautta. Hiltusen (2006) mukaan VKK ry. kuntouttaa vuosittain noin 900 liikenneonnettomuuden uhria. Eniten kuntoutetaan kallon sisäisestä vammasta, raajoihin kohdistuneesta vammasta, kaularangan alueen vammoista sekä lannerangan tai lantion murtumista kärsiviä. Julkinen terveydenhuolto tarjoaa palvelut niille, joiden kuntoutusta ei kustanneta vakuutusyhtiöiden toimesta.

Taulukko 24. Lääkinnällisen kuntoutuksen, fysiatrian ja fysioterapian yksikkökustannuksia (Kapiainen ym 2014).

	€/suorite vuoden 2011 hinnoissa	€/suorite vuoden 2015 hinnoissa
Fysiatri		
- Lääkärin tutkimuskäynti	186	198
- Vaativa lääkärikäynti	371	395
- Kallis erityiskäynti	916	976
- Sähköinen konsultaatio	41	44
Fysioterapiakäynnit		
- Ryhmäterapia/sarjahoitokäynti	56	60
- Lyhyt fysioterapiakäynti (1-30 min)	57	61
- Keskipitkä fysioterapiakäynti (31-60 min)	115	123
- Aikaa vievä fysioterapiakäynti (yli 60 min)	195	208
- Kotikäynti	215	229
- Puhelinkonsultaatio	47	50
Toimintaterapiakäynnit		
- Lyhyt toimintaterapiakäynti (1-30 min)	65	69
- Keskipitkä toimintaterapiakäynti (31-60 min)	118	126
- Aikaa vievä toimintaterapiakäynti (yli 60 min)	210	224
- Kotikäynti	259	276
- Puhelinkonsultaatio	44	47
Kuntoutusohjauskäynnit		
- Lyhyt kuntoutusohjauskäynti	75	80
- Kuntoutusohjauskäynti	167	178
- Aikaa vievä kuntoutusohjauskäynti tai ensikäynti	360	384
- Kotikäynti	394	420
- Puhelinkonsultaatio	58	62
Apuvälineet		
- Pienimuotoinen apuvälinekäynti	56	60
- Apuvälinekäynti (1-2 h)	145	155
- Aikaa vievä apuvälinekäynti	305	325
- Kotikäynti	254	271

Taulukko 25. Kuntoutusjaksojen yksikkökustannuksia (Kapiainen ym 2014).

Esimerkkejä (suluissa kesto)	€/jakso, vuoden 2011 hinnoissa	€/jakso, vuoden 2015 hinnoissa
Selkäytimen ongelman kuntoutus, potilas kykenee liikkumaan pyörätuolilla (14,4 vrk)	9 054	9 652
Aivovamman kuntoutus, potilas kykenee kylpemään (12,6 vrk)	5 946	6 338
Muu neurologinen kuntoutus, potilas kykenee avustettuna liikkumaan pyörätuolilla (14,4 vrk)	10 588	11 287
Muun vamman kuntoutus, potilas kykenee käymään wc:ssä avustettuna, kävelemään (12,5 vrk)	7 042	7 507
Keskimäärin	8 157	8 696

Taulukko 26. Vakavien loukkaantumisten kuntoutuskustannukset (vuoden 2015 hinnoissa).

Euroa	Vakava loukkaantuminen		
	MAIS 3	MAIS 4	MAIS 5
Kuntouttavat toimenpiteet, määrä keskimäärin	Kaksi jaksoa	Kolme jaksoa	Jatkuvia toimenpiteitä
Kustannukset keskimäärin	17 392,00 (2 x 8 696 €)	52 176,00 (3 x 8 696 €)	Sis. elinikäisiin hoitokustannuksiin
Painotettu MAIS 3, 4 ja 5 (80/10/10)	16 522,00		-

Vertailutietoja kuntoutuksen kustannuksista

Hiltusen (2006) selvityksessä esitetään vakuutusyhtiöiden tietoihin nojaten, että vuonna 2000 tapahtuneissa liikenneonnettomuuksissa kuntoutusta tarvitsevia loukkaantumisia aiheutui 382 kappaletta. Edelleen selvitettiin, että viiden vuoden sisään onnettomuudesta keskimääräinen kuntoutuskustannusten kertymä oli 9 300 euroa. Summan esitettiin kattavan keskimäärin puolet kaiken kaikkiaan toteutuvista kustannuksista.

Selvityksessä todettiin, että: ”(Liikennevakuutuskeskuksen) ...aineistossa kaikista liikennevahingoista tapauksia, joissa maksetaan kuntoutuskustannuksia, on ainoastaan 0,43 prosenttia. ... yleistämisen pätevyys heikkenee ja tapausten yksilölliset piirteet korostuvat. Tämän vuoksi voidaan laskea ainoastaan suuntaa antavia kustannuksia.”

Samassa selvityksessä viitataan erään vakuutusyhtiön maksaneen kuntoutus-, apuväline-, asunnon muutostöiden, laituskuntoutuksen ja palveluasumisen kustannuksia vuonna 2005 keskimäärin 6 800–7 700 € tapausta kohden. Lisäksi apuvälineiden arvoja tuotiin esille seuraavasti:

- kynänsauvapari 15 €
- rollaattori 100–200 €
- manuaalipyörätuoli 1000–3 000 €
- sähköpyörätuoli 5 000–15 000 €
- invalidimopedi 4 000–9 000 €

Liikenneturvan Kuntatietolehti (2009) esitti, että 75 prosenttisesti invalidisoituneen lapsen yhden vuoden kuntoutus maksoi 53 290 € (vuoden 2007 hinnoissa). Tiedot oli määritelty Mäntsälän kunnan tilinpäätöstiedoista (Valmixa Oy).

Kymenlaakson liikenneturvallisuuksuunnitelman esittelykalvoissa (25.1.2016; Strafica Oy/Linea Konsultit Oy) esitetään tietoja loukkaantuneen esimerkkipotilaan seitsemän vuoden seurantaan perustuvista kuntoutuksen kustannuksista seuraavasti (lähde: Toini Uutela, Lapin sairaanhoitopiiri 2012):

- apuvälineet 34 750 €
- apuvälinehoitajan käynnit 1 752 €
- kuntoutusohjaajan käynnit 2 915 €
- avofysioterapian käynnit 2 288 €
- toimintaterapian käynnit 2 685 €
- kuntoutusjaksot 132 384 €.

8.2 Koulutus ja muu elämän avustaminen

Toimintakyvyltään tavalla tai toisella pysyvästi vammautuneet aikuiset potilaat voivat joutua opiskelemaan uuden ammatin. Nuorten loukkaantuneiden tapauksessa perusopetus ja ammatillinen koulutus voivat edellyttää henkilökohtaista tukea (esimerkiksi koulukuljetukset ja avustajat) tai erityiskoulutusta (erityisoppilaitos asumisineen). Pysyvästi vammautuneet voivat tarvita kotiin erityisvarusteita ja henkilökohtaista apua myös liikkumisessa ja muussa yksityiselämässä. Nyt näiden kustannusten arvioinnin todetaan olevan siinä määrin vaikeaa, ettei niitä kyetä kohdentamaan riittävän hyvin liikenneonnettomuudessa vakavasti loukkaantuneille. Tältä osin nojataan oletukseen, että mainittuja kustannuksia sisältyy (ainakin osittain) vammaluokan MAIS 5 elinikäiselle hoidolle määritettyihin kustannuksiin.

Esimerkkietietoja koulutuksen ja avustamisen kustannuksista

Hiltusen (2006) selvityksessä viitataan erään vakuutusyhtiön maksaneen kuntoutus-, apuväline-, asunnon muutostöiden, laituskuntoutuksen ja palveluasumisen kustannuksia vuonna 2005 keskimäärin 6 800–7 700 euroa tapausta kohden. Lisäksi apuvälineiden arvoja tuotiin esille seuraavasti:

- kynnärsauvapari 15 €
- rollaattori 100–200 €
- manuaalipyörätuoli 1000–3 000 €
- sähköpyörätuoli 5 000–15 000 €
- invalidimopedi 4 000–9 000 €.

Edelleen, selvityksessä esitetään esimerkki neliraajahalvautuneen kodissa tarvittavista muutostöistä (ovet, kynnykset, kulkuväylät sisällä, ulko-ovilla ja pihalla, lattiamateriaalit, pesuhuone, sauna ja wc), ja töiden kustannuksiksi arvioitiin 66 000 euroa. Kokopäiväisen henkilökohtaisen avustajan palkkaaminen maksaa useita tuhansia euroja kuukaudessa.

Liikenneturvan Kuntatietolehti (2009) esitti seuraavia avustamisen kustannustietoja (vuoden 2007 hinnoissa):

- 75 prosenttisesti invalidisoituneen lapsen 10 vuoden ajan invalidikuljetukset kouluun maksoivat yhteensä 84 353 € ja omaishoidon tuki loppueliniän ajan maksoi 53 636 €
- iäkkään invalidisoituneen omaishoidon tuki viiden vuoden ajan maksoi 11 722 €
- kuolleen perheen huoltajan kahden lapsen päivähoido maksoi 15 884 €.

9 Työpanoksen menetyks

Loukkaantumiset johtavat vähintään lyhyisiin sairauspoissaoloihin ja useissa tapauksissa pitkäaikaisiin poissaoloihin työelämästä tai esimerkiksi koulusta tai ammatillisista opinnoista. Vakavimmin loukkaantuneiden työkyky heikkenee huomattavasti tai he siirtyvät työelämän ulkopuolelle. Kuolleiden työpanos menetetään kertakaikkisesti. Työpanoksen menetyksen arvoon vaikuttavien seikkojen kirjo on suuri; vammojen tyyppi ja vakavuus sekä työskentelyn ominaispiirteet (mm. ammatti, toimiala, ansiotaso). Lisäksi loukkaantuneista ja kuolleista osa on käytännössä (osittain tai täysin) työelämän ulkopuolella; mm. pienet lapset, nuoret alaikäiset ja opiskelijat, eläkkeellä olevat, työkyvyltään rajoittuneet, työttömät, vanhempainvapaalla olevat, koti-isät ja äidit jne.

Koska loukkaantuneiden ja kuolleiden sosioekonomisten ominaisuuksien huomioon ottaminen olisi haasteellista, oletetaan yksinkertaistuksen vuoksi kaikkien loukkaantuneiden ja kuolleiden osallistuvan talousjärjestelmään keskimääräisen työpanoksen arvoisesti tosiasiallisesta asemasta riippumatta.³⁵ Siten seuraamusten arvo voidaan määrittää lyhyille/pitkille ja tilapäisille/pysyville menetyksille helpommin keskimääräisoletuksin.

Arvottamissa sovelletaan joko työnantajien tai kansantalouden näkökulmaa menetyksen kestosta riippuen. Lyhytaikaiset poissaolot töistä korvataan käytännössä muiden työntekijöiden lisätyöllä, työsuoritusten lykkäämisellä tai korvaavan tilapäisen työvoiman palkkaamisella. Näistä koituu työnantajille tavalla tai toisella sairastajan palkkakuluja, korvaavien resurssien järjestämiskustannuksia tai tuotannon ja tulojen menetyksiä. Loukkaantuneet kuitenkin toipuvat ja palaavat työelämään ennen pitkää. Pitkäkestoisten (vuosia kestävien) työkyvyttömyyksien ja lopullisten työelämän ulkopuolelle siirtymisten sekä kuolemien tapauksessa menetetään kyseisten henkilöiden panos talousjärjestelmässä siitä huolimatta, että heille kyetään yleensä aina järjestämään korvaavat resurssit.

Sairauspoissaolon kustannukset työnantajille (EK 2009)

Välittömät kustannukset

- sairausajan palkat (netto) loma-ajan palkkojen kera sivukuluineen
- sijaisille tai ylitöistä maksetut palkat sivukuluineen
- työterveyshuollon kustannukset
- poissaolojen hallinnointikustannukset

Välilliset kustannukset

- tuloksellisuuden ja tuottavuuden menetykset
- tuotannon ja toimitusten menetykset tai viiveet ja häiriöt sekä muut laatupuutteet
- reklamaatiokustannukset
- työilmapiirin, maineen ja kilpailukyvyyn heikentyminen

Näin ollen tuotannon menetyksiä tarkastellaan töistä poissaolon keston mukaan joko

- työnantajien näkökulmasta sairauspoissaolon lisäkustannuksina ja/tai korvaavan työvoiman järjestämisen kustannuksina (lyhyet poissaolot) tai
- kansantalouden näkökulmasta menetettynä tuotantona; bkt per capita ilman oman kulutuksen osuutta (pitkät/lopulliset työkyvyttömyydet ja kuolema)

³⁵ Yli 60 prosenttia liikenneonnettomuuksissa kuolleista ja loukkaantuneista on tilaston mukaan työikäisiä eli 18–64 vuotiaita. Sitä nuoremmat ja vanhemmat osallistuvat usein tavalla tai toisella yhteiskunnan toimintoihin taloudellista lisäarvoa tuottavalla tavalla (esimerkiksi osa-aikatyö, vapaaehtoistyö ja yhdistystoiminta).

Tuotannon menetysten laskemisessa käytetään seuraavia keskimääräisiä poissaolojen pituuksia per vammaluokka³⁶:

- MAIS 1: viikon sairauspoissaolo; menetetään viisi työpäivää
- MAIS 2: kuukauden sairauspoissaolo; menetetään 21 työpäivää
- MAIS 3: viiden kuukauden sairauspoissaolo; menetetään 105 työpäivää
- MAIS 4: kahdeksan kuukauden sairauspoissaolo; menetetään 168 työpäivää
- MAIS 5: 23 vuoden työpanoksen menetys (menetetään 39 tervettä elinvuotta, josta 23 vuotta olisi vietetty työelämässä ja 16 vuotta eläkkeellä)
- Kuolema: 19 vuoden työpanoksen menetys (menetetään 35 elinvuotta, josta 19 vuotta olisi vietetty työelämässä ja 16 vuotta eläkkeellä).

Vammaluokkien 1–4 arvottamisessa menetetyn työpäivän arvo (menetetyn työpäivän lisäkustannukset työntajille) määritetään yleisenä arvona kaikille ammattiryhmille ja -aloille. Elinkeinoelämän keskusliiton mukaan vuonna 2009 yhden työpäivän keskimääräinen poissaolokustannus työntajan näkökulmasta oli 300 euroa, vaihteluvälin ollessa ammattiryhmästä ja asemasta riippuen 100–500 euroa (EK 2009). Nyrkkisääntönä määritettiin, että sairauspoissaolon kokonaiskustannukset muodostuvat kaavalla: suorat palkkakustannukset kertaa kolme. Mainittua keskiarvolukua korjataan Tilastokeskuksen työvoimakustannusindeksillä (2012=100) vuoden 2015 tasoon (vuoden 2009 pisteluku = 91,8 ja vuoden 2015 pisteluku = 104,8). Menetetyn työpäivän kustannus työntajalle on siten keskimäärin 342 euroa.³⁷

Työelämästä poistumisesta (MAIS 5 ja kuolema) seuraavien kansantalouden tuotannon menetysten tarkastelussa tulee valita, millä tunnusluvulla menetykset lasketaan. Tunnuksluvun valinta liittyy puolestaan siihen, miten yksilöllisen hyvinvoinnin menetykset arvioidaan (luku 10). Tuotannon menetysten laskemisessa ei saa ottaa huomioon sellaisia arvostuseriä, jotka otetaan huomioon yksilön aineellisen hyvinvoinnin arvottamisessa. Yksilön arvo kansantuotteen muodostuksessa koostuu hänen osallistumisesta sekä lisäarvoa luovaan tuotantoon että kulutukseen.

Kansantalouden menetyksiä voidaan tarkastella laskennallisesti nettotuotantona per capita; yksilön bruttotuotantoarvosta vähennetään oman kulutuksen osuus (kulutus per capita). Nettotuotantoarvoon sisältyy siten tavallaan vain työnantajien palveluksessa synnytetty arvonlisäys. Koska tässä työssä yksilön hyvinvoinnin muutokset arvioidaan yhdessä yksilön aineelliselle ja aineettomalle hyvinvoinnille, arvioidaan kansantaloudelliset menetykset laskennallisena nettotuotantoarvona.

Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2015 Suomen bruttokansantuote oli 37 819 euroa henkeä kohti (markkinahintaan). Kulutusmenot olivat puolestaan 30 389 euroa henkeä kohti. Näin ollen yksilön laskennallinen nettotuotantoarvo (mainittujen lukujen erotus) oli 7 430 euroa henkeä kohti.³⁸

³⁶ Taustalla ovat liikenneturvallisuustutkimuksissa laaditut arviot, Liikennevahinkolautakunnan luokitukset ja yleiset tilastotiedot.

³⁷ Vertailun vuoksi Valtiokonttori määrittäi vuoden 2011 tilanteessa, että valtion viroissa sairauspoissaolojen kustannukset olivat suorina työvoimakustannuksina 215 €/päivä ja työnantajien kokonaiskustannuksina 351 €/pv (Valtiokonttorin työhyvinvoinnin ja tuottavuuden www-sivu). Esimerkiksi Kelan tilastossa (Kela 2015) esitetyt keskimääräiset sairauspäivärahat ovat vain osa sairauspoissaolon todellisista kustannuksista.

³⁸ Yksilön kansantaloudellinen nettotuotantoarvo ei ole yleinen käsite. Se esiintyy kuitenkin henkilövahinkojen arvottamisen menetelmäkuvauksissa. Arvon laskemiseen ei ole vakiintunutta menetelmää, ja kansantalouden tilinpidossa on arvon laskemiseen tarjolla useita eri lukuja.

Työpanoksen menetyksen arvoksi (työntajien kustannukset/kansantaloudellinen nettotuotannon menetys vuoden 2015 hinnoissa) saadaan seuraavat summat (taulukko 27):

- Lievä loukkaantuminen (MAIS 1–2): 4 992 euroa
- Vakava loukkaantuminen (MAIS 3–5): 51 572 euroa
- Kuolema: 141 170 euroa.

Taulukko 27. Loukkaantumisen ja kuoleman vuoksi menetetty työpanos; työntajan kustannukset MAIS 1–4, kansantaloudellinen nettotuotantoarvo MAIS 5 ja kuolema.

	Lievä loukkaantuminen		Vakava loukkaantuminen			Kuolema
	MAIS 1	MAIS 2	MAIS 3	MAIS 4	MAIS 5	
Menetetty työpanos	Yhden viikon sairaspöissaolo = viisi työpäivää	Yhden kuukauden sairaspöissaolo = 21 työpäivää	Viiden kuukauden sairaspöissaolo = 105 työpäivää	Kahdeksan kuukauden sairaspöissaolo = 168 työpäivää	Työelämän ulkopuolelle siirtyminen = keskimäärin 23 vuoden työpanoksen menetyks	Työvoimasta poistuminen = keskimäärin 19 vuoden työpanoksen menetyks
Arvottaminen	Työntantajalle koituvat lisäkustannukset				Menetetty bkt (netto ilman oman kulutuksen osuutta)	
Kustannukset per vammaluokka, €	1 710,00 (5 pv x 342 €)	7 182,00 (21 pv x 342 €)	35 910,00 (105 pv x 342 €)	57 456,00 (168 pv x 342 €)	170 890,00 (23 vuotta x 7 430 €)	141 170,00 (19 vuotta x 7 430 €)
Painotetut kustannukset, €*	4 993,00 (MAIS 1–2)		51 572,00 (MAIS 3–5)			141 170,00

* AIS-luokkia on painotettu arvioitujen onnettomuusmäärien mukaisesti.

10 Hyvinvoinnin menetyks

Hyvinvoinnin menetyksen arvo on erityisen suuri henkilövahinkojen yksikköarvojen osatekijä kaikissa loukkaantumisten vakavuusluokissa ja erityisesti kuolemassa. Hyvinvoinnin arvo rakentuu sekä yksilön ansioista ja aineellisesta kuluttamisesta että aineettomasta hyvinvoinnin arvosta. Ihmisten aineellisen ansainnan ja kuluttamisen arvo tunnetaan tilastojen pohjalta hyvin. Tämän lisäksi ihmiset arvostavat myös terveyttään ja olemassaoloaan. Aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin arvoa käsitellään onnettomuuskustannusten arvottamisessa usein yhdessä siksi, että ihmisillä ei välttämättä ole kovin tarkkaa käsitystä aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin erilisistä arvoista. Etenkin kuoleman tapauksessa aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin menetyks on erottamaton (molemmat menetetään kerralla). Eri yksilöt voivat myös painottaa aineellista ja aineetonta hyvinvointia eri tavoin, ja näitä painotuksia voidaan selvittää vain kyselyin, ei suoraan aineellista hyvinvointia kuvaavien tilastotietojen avulla.

Yleensä empiirisissä tutkimuksissa hyvinvoinnin muutoksia on arvioitu nimenomaan kuolemanriskin pienentämisen kautta hyvinvoinnin kertakaikkisen menetyksen arvona. Tutkimuskohteena ei ole yhtä usein ollut loukkaantumisista aiheutuva hyvinvoinnin heikentyminen. Loukkaantumisen aiheuttamalle hyvinvoinnin heikentymiselle on johdettu arvoja kuolemalle määritetystä hyvinvoinnin menetyksen arvosta. Menettely ontuu siksi, että hyvinvoinnin kertakaikkisen menettäminen ja hyvinvoinnin heikentyminen tilapäisesti tai pysyvästi ovat hyvin erilaisia ilmiöitä. Kuoleva menettää koko hyvinvointinsa kun taas pysyvästikin vammautunut voi edelleen nauttia materiaalisesta hyvinvoinnista. Myös arvostusten skaalaamiseen sopivaa kaavaa on vaikea määrittää.

Tiehallinnon onnettomuuskustannusten yksikköarvoja kehitettiin 2000-luvun vaihteessa vastaamaan henkilövahinkojen arvottamisen kansainvälistä käytäntöä. Hyvinvoinnin menetysten arvottamiseen kiinnitettiin erityistä huomiota.³⁹ Tuolloin aiemmin käytössä olleita arvottamistapoja oli uudistettu laajasti eri maissa. Hyvinvoinnin menetysten arvottamisessa oli omaksuttu periaate arvottaa kuolemanriskiin liittyvän hyvinvoinnin muutos subjektiivisesti maksuhalukkuusmenetelmällä.

Suomessa päätettiin muuttaa yksikköarvojen periaatteellista sisältöä, mutta menetetyn elämän tai heikentyneen elämän laadun arvottamistutkimuksia ei kuitenkaan tehty. Numeroarvojen laatimiseksi arvostuserä lainattiin eniten Suomea vastaavista olosuhteista eli Ruotsissa arvottamistutkimusten perusteella laadituista yksikköarvoista.⁴⁰ Sitten kyseistä arvostuserää on säädelty lähinnä indeksimuutoksin yleisen kustannuskehityksen mukaan sekä laskentateknisistä syistä. Empiirisiä hyvinvoinnin arvottamistutkimuksia ei ole edelleenkään tehty Suomessa. Arvostusten tasoa on perusteltua tarkastella nyt uudestaan.

Nyt liikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja loukkaantuneiden hyvinvoinnin menetykset arvotetaan kokonaan uudestaan tuoreempia lähteitä hyödyntäen. Menetelmänä käytetään jälleen arvojen siirtoa. Uusi arvon siirto tehdään siksi, että nykyisten yk-

³⁹ Tuolloin käytössä olleisiin yksikköarvoihin sisältyi ns. yhteiskunnan maksuhalukkuuteen perustuva hyvinvoinnin arvo. Se ei ole teoreettisesti kestävä käsite ja myös arvon määrittäminen oli epäselvää.

⁴⁰ Kyseinen arvojen siirto tehtiin Tiehallinnon vuonna 2001 julkaisemiin hankearvioinnin yksikköarvoihin (Tiehallinnon ajokustannukset 2000).

sikköarvojen lähdetiedot ovat jo vanhentuneita ja asiaan on joka tapauksessa syvennyttävä henkilövahinkojen vakavuusasteluokituksen muutoksen vuoksi.

Lähteenä hyödynnetään jälleen ruotsalaista hyvinvoinnin menetyksen arvoa. Ruotsissa on sittemmin tehty kolme liikenteen kuolemanriskin pienentämisen maksuhallukkuustutkimusta (Karlstadissa ja Örebrossa). Tutkimustulosten pohjalta kuolemaan liittyvän hyvinvoinnin menetyksen arvona suositeltiin käytettävän 21 milj. kruunua (vuoden 2006 hinnoissa; Hultkranz & Svensson 2008).⁴¹ Suositus oli mallittainen siihen nähden, että samoista aineistoista laadittiin myös selvästi korkeampia tuloksia rajaamalla epävarmoja vastauksia aineiston ulkopuolelle (Svensson 2006).⁴²

Trafikverket toimi suositusten mukaisesti ja muutti yksikköarvoja vastaavasti. Aiempi hyvinvoinnin menetyksen arvo kuolemalle oli 17 milj. kruunua (vuoden 2005 hinnoissa; alun perin Persson & Cedervall 1991 sekä eräät brittitutkimukset), eivätkä arvostukset muuttuneet kovin paljoa. Hyvinvoinnin menetyksen arvoja (taulukko 28) on sittemmin korotettu bruttokansantuotteen kasvun tahdissa. Lähdenumerosta on tärkeää tiedostaa se, että yksikköarvo kattaa sekä aineellisen että aineettoman hyvinvoinnin arvon. Toisaalta tiedot yksilön hyvinvoinnin muodostumisesta (aineellisen kulutuksen ja aineettoman hyvinvoinnin osuudet) jäävät epäselviksi.⁴³

Kuolemanriskin kautta arvoitetusta hyvinvoinnin menetyksestä on johdettu myös vaikeasti ja lievästi loukkaantuneen hyvinvoinnin heikentymisen arvot (taulukko 28). Siihen on sovellettu vaikeasti loukkaantuneen tapauksessa ns. Bush-indeksiä, jonka mukaan hyvinvointia voidaan skaalata täydestä toimintakyvystä erilaisten toimintakyvyn rajoitteiden mukaisesti alaspäin (ykkösestä nollaan eli kuolemaan). Lievästi loukkaantuneen Bush-indeksiarvoa on sen sijaan korotettu hieman erillisen selvityksen nojalla (korotus 0,4 prosentista noin 0,7 prosenttiin).

Taulukko 28. Henkilövahinkojen yksikköarvoihin sisältyvä hyvinvoinnin menetyksen arvo Ruotsissa (Trafikverket 2015).

Vammatyyppi EUR* (vuoden 2010 hinnoissa)	Hyvinvoinnin menetys (riskiarvo)	Arvottaminen
Kuollut	2 390 578	Empiirinen tutkimus
Vaikeasti loukkaantunut	396 788	16,6 % kuoleman arvosta (Bush-indeksi)
Lievästi loukkaantunut	15 632	Noin 0,7 % kuoleman arvosta (erikseen tutkittu suhde)

*1 EUR = 9,34 SEK (Euroopan keskuspankin ilmoittama keskikurssi vuodelle 2015).

Nyt liikenneonnettomuuksissa kuolleiden hyvinvoinnin menetystä kuvaava arvo siirretään Suomeen ottamalla lähtökohdaksi edellä kuvattu vuoden 2010 hinnoissa esitetty kuoleman (riski)arvo 2 390 578 euroa (alun perin 22 328 000 kruunua). Luku muutetaan vuoden 2015 hintatasoon Tilastokeskuksen ilmoittamalla elinkustannusindeksin muutoksella (2010=100) eli arvoa korotetaan yhdeksän prosenttia (vuoden 2015 indeksin vuosikeskiarvo on 109,0). Tuloksena saadaan 2 605 730 euroa.

⁴¹ Tulos oli kutakuinkin sama molemmissa tutkimuskohteissa. 95 %:n luottamusvälillä tulos oli 10–30 milj. kruunua. Ruotsissa tehtyjen RP-tutkimusten (revealed preference) tulokset ovat tuottaneet liikennekuolemaan liittyvän elämän menetyksen arvoksi esimerkiksi 13,3 milj. kruunua (vuoden 2006 hinnoissa).

⁴² Vertailutieto: Svensson (2007) tutki elämän menetyksen arvoa turvavyön kustannusten ja pyöräilykypärän käytön kustannusten ja riskimuutosten kautta (ns. hedonisten hintojen menetelmä). Tuloksena saatiin peräti 38 ja 45 milj. kruunun arvot, eli karkeasti noin 4–5 milj. euroa (vuoden 2006 hinnoissa).

⁴³ Eri osatekijöiden suuruutta kokonaisluvussa (21 milj. kruunua) ei tiedetä.

Periaatteessa kuolemaan liittyvän hyvinvoinnin menetyksen arvoa kuvaavalle luvulle voitaisiin vielä tehdä ostovoimapariteettimuunnos. Sitä ei kuitenkaan tehdä, koska Tilastokeskuksen mukaan yksityisen kulutuksen kokonaishintatasovertailussa (joka muodostuu valuuttakurssin ja ostovoimapariteetin mukaan) Suomen ja Ruotsin kulluttajahintojen taso oli kutakuinkin sama vuonna 2014 (Ruotsin pisteluku oli 125 ja Suomen 123; EU-keskiarvo = 100).

Lievillä ja vakavilla loukkaantumisilla määritetään hyvinvoinnin menetyksen arvo skaalaamalla se kuoleman arvosta. Vaihtoehtoina on toimia joko ruotsalaisella tavalla edellä esitetyn Bush-indeksiperusteisen skaalaamisen kautta tai esimerkiksi AIS-vammaluokille määritetyn kuolemanriskin mukaan (taulukko 29).⁴⁴

Taulukko 29. Esimerkki AIS-luokkien kuolemanriskistä – lukuja pyöristetty.

	AIS 1	AIS 2	AIS 3	AIS 4	AIS 5	AIS 6
Riskin kuvaus	Vähäinen vamma	Kohtalainen vamma	Vakava vamma, ei hengenvaaraa	Vakava vamma, hengenvaara	Kriittinen vamma, hengissä selviäminen epävarmaa	Kuolema, 24 tunnin sisään
Riski-%	0	0,1–0,4	1–2	8–11	53–59	100

Tuloksena saadaan varsin erilaiset arvot lievien ja vakavien loukkaantumisten hyvinvoinnin menetyksille (taulukko 30). Bush-indeksi tuottaa korkeammat arvot, ja ne vastaavat paremmin kansainvälisiä ohjeistuksia hyvinvoinnin menetyksen arvottamisesta. Bush-indeksin mukaisia arvostuksia suositellaan siten käytettävän myös Suomessa.

Taulukko 30. Hyvinvoinnin menetyksen arvo vuoden 2015 hinnoissa (sisältää sekä aineellisen että aineettoman menetyksen arvon).

Euroa	Lievä loukkaantuminen (AIS 1-2)	Vakava loukkaantuminen (AIS 3-5)	Kuolema
Bush-indeksi	18 240	432 551	2 605 730
AIS-kuolemanriski*	3 909	201 944	2 605 730

* AIS-luokkia on painotettu arvioitujen onnettomuusmäärien mukaisesti.

Tässä yhteydessä huomionarvoista lisäksi se, että hyvinvoinnin arvostuksen kasvu elintason nousun myötä otetaan Liikenneviraston hankearviointimenettelyssä huomioon niin, että kaikkia arvostusperusteisia yksikköarvoja korotetaan hankkeiden laskenta-aikana 1,125 prosenttia vuodessa (tämän hetkisen ohjeen mukaan).

Huomionarvoista on myös se, että vammautuneiden ja kuolleiden lähiomaisten saamia korvauksia (korvaukset kivusta ja särystä, ansionmenetykset, eläkkeet, kuolleen uhrin alaikäisille lapsille maksettava toimeentulotuki) ei oteta nyt huomioon hyvinvoinnin heikkenemisen arvottamisessa. Vakuutuskorvaukset ovat arvotettujen menetysten kompensatioita. Hyvinvoinnin arvostusten ja vakuutuskorvausten eroja ei nyt arvioida.⁴⁵

⁴⁴ Sosiaali- ja terveysministeriön asetus 1649/2009 tapaturmavakuutuslaissa tarkoitetusta haittaluokituksesta ja sen liite 1 sisältävät erilaisten vammojen ominaisuuksia ja uhrin ominaisuuksia suhteuttavia haittakertoimia, mutta se on aivan liian seikkaperäinen ja väärällä tavalla kategorinen tähän käyttöön.

⁴⁵ Liikennevakuutusjärjestelmässä liikennevahinkolain (279/1959) vahingonkorvauslain (412/1974) nojalla maksettavat vammojen haittakorvaukset on normeerattu vammojen tyypin mukaan. Korvaussäännöt ja ajantasaiset korvaussummat esitetään Liikennevahinkolautakunnan säännönmukaisesti päivittyvissä ohjeissa. Esimerkiksi

Hyvinvoinnin arvottaminen kuolemanriskin pienentämisen ja maksuhalukkuuden kautta

Liikenneonnettomuuksissa aiheutuvista henkilövahingoista seuraavien hyvinvoinnin muutosten, elämän tai terveen elämän menettämisen, subjektiivista arvottamista on harjoitettu jo 1970-luvulta alkaen. Elämän ja elämänlaadun arvottaminen subjektiivisten arvostusten kautta on perusteltu vankasti aihepiirin teoriassa (mm. Jones-Lee 1975 ja 1989). Arvottaminen kohdistuu ennen kaikkea hyvinvointia uhkaavien riskien pienentämiseen. Tutkimusmenetelminä on käytetty maksuhalukkuusmenetelmiin (*willingness-to-pay, WTP*) lukeutuvia paljastettujen preferenssien menetelmää (*revealed preference, RP*) sekä ilmaistujen preferenssien menetelmää (*stated preference, SP*). Nämä ovat yleisiä menetelmiä kun selvitetään sellaisten hyödykkeille tai hyötyjen taloudellista arvoa, joille ei ole selvää markkinahintaa (alun perin menetelmiä hyödynnettiin ympäristöhyödykkeiden arvottamiseen). Hyötyjen kollektiivisen arvon määrittämiseksi selvitetään suuri määrä kansalaisten arvostuksia.

RP-menetelmä johtaa arvostuksia kansalaisten markkinoilla tekemistä valinnoista. Voidaan tutkia riskejä pienentävää rahankäyttöä, kuten esimerkiksi turvavarusteiden hankintaa autoon. Hyvinvoinnin taloudellinen arvostus määräytyy rahankäytön ja riskien pienemisen suhteessa. SP-menetelmässä kansalaisia haastatellaan siitä, kuinka paljon he olisivat halukkaita maksamaan riskien pienentämistä kuvatulla tavalla. Ensin mainittu menetelmä perustuu siis toteutuneen käyttäytymisen tutkimiseen ja toinen menetelmä selvittää kuinka tarkasteltujen asioiden tilan parantamista arvostetaan hypoteettisessa asetelmassa.

Hultkranz & Svensson (2008) kertoo arvottamismenetelmien eri vaiheita ja nyky menetelmien eroja. Maksuhalukkuutta edeltäneet elämän ja elämänlaadun arvottamismenetelmät perustuivat yleisesti inhimillisen pääoman (*human capital*) mittaamiseen. Siinä ihmisen arvo määräytyy taloudellisen tuotoksen (bruttokansantuote tai työntekijän arvo työnantajille) muodostajana elinkaarensa aikana. Menetelmän vajavaisuudet ihmisten omien arvostusten kuvaamisessa ja työelämän ulkopuolella olevien yksilöiden huomioon ottamisessa johtivat subjektiivisten arvottamismenetelmien kehittämiseen. Yleisimmin elämän ja terveyden menettämisen arvoa on tutkittu SP-menetelmällä (joskin useita RP-tutkimuksiakin on tehty).

SP-menetelmässä kuolemanriskin tai loukkaantumisenriskin pienentämisen arvo riippuu oleellisesti siitä, kuinka suuresta riskin alenemisesta on kyse ja minkälaisia toimenpiteitä riskien pienentämiseksi tehdään. Edelleen, riskien vähentämisestä voi maksaa joko haastateltava itse suoraan tai julkinen taho verovaroin. Maksuhalukkuuskysymysten esittämistavalla on suuri merkitys. Yleensä selkeimmät tulokset saadaan selkeisiin kysymyksiin kuten, *Olisitko valmis maksamaan x € tämän suuruisen riskin pienentämisestä?* Lisäksi voidaan tiedustella haastateltavan ominaisuuksista, motiiveista, omasta käyttäytymisestä sekä sitä, kuinka varma haastateltava on vastauksestaan.

SP-tutkimuksissa kysytään ja vastauksena saadaan verraten pieniä summia riskien pienentämiseksi. Kuitenkin populaatiotasolla ja onnettomuusriskin muutokseen suhteuttaen elämän menetyksen estämiselle saadaan lopputuloksena suhteellisen merkittävä arvo (*value of statistical life, VSL*). Laskennallinen esimerkki kuuluu vaikkapa näin (Andersson & Treich 2005): *Kuvitellaan, että 100 000 asukkaana kaupungissa toteutetaan liikenneturvallisuustoimia. Nykyisin kaupungin liikenneonnettomuuksissa kuolee keskimäärin viisi henkeä vuodessa ja toimenpiteet vähentävät kuolemat keskimäärin kahteen vuodessa. Jos maksuhalukkuuskyselyn tuloksena saadaan, että jokainen kaupunkilainen on valmis maksamaan keskimäärin 150 € tästä kuolemanriskin pienentämisestä (kolmen hengen säästämiseksi), on elämän arvo: $(150 \text{ €} \times 100\,000) / 3 = 5 \text{ milj. €}$. Vaihtoehtoisesti: Jos 10 000 asukkaan yhteisön jäsenet ovat jokainen valmiita maksamaan keskimäärin 100 € yhden kuoleman vähentämisestä, muodostuu elämän arvoksi yksi miljoona euroa.*

SP-menetelmän haasteisiin kuuluu muun muassa hyvin pienten riskimuutosten käsittely ymmärrettävällä tavalla ja vastaaminen niin, että maksuhalukkuus muuttuu riskitasojen suhteen loogisesti. Edel-

vuoden 2016 ohjeiden mukaan pysyvästä toiminnallisesta haitasta maksettava haittakorvaus on perustaulukon mukaisesti 3 560 € haittaluokassa 1 (alin luokka) ja 106 800 € haittaluokassa 20 (korkein luokka). Kosmeettisten haittojen korvausasteikko alkaa puolestaan perustaulukon mukaan tasolta 1 (lievä haitta) 800–2 000 € ja ylittää vaikeimmassa luokassa 5 (poikkeuksellisen huomattava haitta) 24 000 € ylittäviin korvaussummiin. Tilapäisten haittojen korvausasteikko alkaa perustaulukon mukaan tasolta 2 (lievät vammat) 200–1 200 € ja ylittää vaikeimmassa luokassa 6 (poikkeuksellisen vaikeat vammat) 20 900 € ylittäviin korvaussummiin (vähäisistä tilapäisistä vammoista – luokka 1 ei makseta haittakorvausta). Todelliset korvaukset määrätään em. luokissa tarkemmin vamman laadun ja uhrin ominaisuudet huomioon ottavilla laskentakaavoilla.

leen haasteena on kohdentaa arvottaminen ihmisten ajattelussa erikseen aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin arvostuksiin. Se voi olla vaikeaa, koska yksilön kokema aineeton hyvinvointi ja sen muutosten koettu arvo voi riippua suuresti aineellisen hyvinvoinnin tasosta (kuten monista ominaisuus- ja olosuhdetekijöistä).

Vertailutietoja kuolemanriskin ja elämän arvottamisesta muilla sektoreilla

Viscusi (2005) tutki Yhdysvalloissa kuinka eri ammattien edustajien arvostus työhön liittyvien kuolemanriskien suhteen näkyy palkoissa (hedonisten hintojen menetelmä). Tutkimuksen julkaisun ajankohdalla yhdysvaltalaisien työntekijöiden kuolemanriskin arvostus (*wage-fatality risk tradeoff*) oli 7 milj. dollaria. Arvostuksiin vaikuttivat ammattikohtaisten riskierojen ohella myös yksikölliset riskeihin suhtautumisen erot. Yhdysvaltain liittovaltion ympäristövirasto EPA (Environmental Protection Agency) on käyttänyt erinäisissä kuolemanriskiin liittyvissä arviointitilanteissa tilastollisen elämän arvoa 7,4 milj. dollaria (vuoden 2006 hinnoissa).

Hall & Jones (2005) esittävät, että elintason nousun myötä materiaalisen kuluttamisen tuottama lisähyöty (*marginal utility of consumption*) alenee nopeasti ja suurimman lisähyödyn tuottavaksi kuluttamisen kohteeksi nousee terveys ja sen myötä elämä laadun ja elinvuosien lisääminen.

Terveydenhuollossa tehdään jatkuvasti niin toimenpidelinjauksia kuin akuutteja hoitoratkaisuja siitä, joista olisi mahdollista laskea, paljonko kuolemien ehkäisemiseen panostetaan taloudellisesti. Eri tilanteissa summat vaihtelevat huomattavasti. Terveydenhuoltoon soveltuu kuitenkin paremmin elämän keston lyhenemisen tai pitenemisen tarkastelu, jossa taloudellisten panostusten arvoa voidaan mitata menetetyin elinvuoden arvolla (*value of life year lost, VOSL*). Tämä on siis erilainen näkökulma kuin liikenneonnettomuuksien tai muiden tapaturmien aiheuttama ennen aikainen kuolema. Edelleen, toimenpidekustannukset ovat erilainen arvottamisperuste maksuhalukkuuteen verrattuna. Eurooppalaisten tutkimusten keskiarvotulokset ovat olleet muutaman sadan tuhannen euron – noin puolen miljoonan euron luokkaa menetettyä elinvuotta kohti. Menetetyn elinvuoden arvoa ei kuitenkaan voida laskea yhteen vuosikymmeniä ennaikaisesti tapahtuneen tapaturmakuoleman arvottamiseksi.

11 Muut kustannukset

11.1 Materiaalivahingot ja vakuutusten hallinnointi

Ajoneuvovauriot ovat liikenneonnettomuuksien merkittävin materiaalivahinkoerä. Loukkaantumisiin ja kuolemiin liittyy liki poikkeuksetta merkittävä ajoneuvovaurio (toisaalta kaikissa merkittävissä ajoneuvovaurio-onnettomuuksissa ei tapahdu henkilövahinkoa). Ajoneuvovaurioiden arvoon vaikuttavat ajoneuvojen ajoneuvon tyyppi (kaksipyöräiset, henkilö- ja pakettiautot, raskaat ajoneuvot, työkoneet jne.) että ominaisuudet (ikä, ajokilometrit ja kunto). Nyt tarkastelut tehdään henkilöauton perusteella ja oletetaan edelleen, että kaikissa loukkaantumisiin johtavissa onnettomuuksissa lievistä vammoista alkaen ajoneuvovauriot ovat niin merkittävät, että ajoneuvo lunastetaan.⁴⁶ Onnettomuuksissa, jotka eivät johda henkilövahinkoihin, ajoneuvovaurion arvo määräytyy korjauskustannusten (tai maksetun rahallisen korvauksen) keskiarvona. Liikennevakuutuskeskuksen ilmoittamien tietojen mukaan keskimääräisen ajoneuvoista maksettu lunastuskorvaus oli vuosien 2010–2011 aineistossa 4 130 euroa. Keskimääräinen ajoneuvovauriokorvaus oli 232 euroa.

Muuta onnettomuusajoneuvojen matkustajien omaisuutta (tai rahtia) korvattiin Liikennevakuutuskeskuksen ilmoittaman mukaan keskimäärin 139 euron arvosta tapauksista kohti.

Vakuutusyhtiöiden korvausten järjestely- ja hoitokulut olivat keskimäärin yhteensä 223 euroa (36 euroa + 187 euroa).

Tilastoihin perustuen oletetaan, että joka toisessa henkilövahinko- ja ajoneuvovaurio-onnettomuudessa tapahtuu törmäminen toiseen ajoneuvoon. Näin ollen edellä kuvatut yksikkökustannukset kerrotaan 1,5:llä. Näillä tiedoilla laskien henkilövahinko-onnettomuuden materiaalikustannukset ja vakuutushallinnon kustannukset ovat yhteensä keskimäärin 6 739 euroa (taulukko 31). Pelkkään (vähäiseen) ajoneuvovaurioon johtaneen onnettomuuden kustannukset ovat keskimäärin 683 euroa. Mikäli tarvitaan yksittäisen ajoneuvon onnettomuutta kuvaavat arvot, käytetään edellä esitetty lukuja ilman kerrointa.

Taulukko 31. Materiaalivahinkojen ja vakuutusten hallinnoinnin kustannukset.

Euroa	Henkilövahinkoon johtanut onnettomuus	Pelkkä ajoneuvovaurio-onnettomuus
Ajoneuvovaurio	6 195,00 (1,5 x 4 130)	348,00 (1,5 x 232)
Muu korvattu omaisuus	208,50 (1,5 x 139)	-
Vakuutusyhtiön kustannukset	335,00 (1,5 x 223)	335,00 (1,5 x 223)
Yhteensä (keskimäärin)	6 738,50	683,00

⁴⁶ Liikennevakuutuksen piirissä (ilman kaskovakuutuksissa mahdollisia muita lunastusehtoja) liikennevakuutusyhtiöt lunastavat ajoneuvon tuhoutumisen tai liian kalliin korjauksen tapauksessa sen onnettomuushetkeä edeltäneeseen käypään arvoon (Ilola 2008). Yleinen sääntö on esimerkiksi, että jos ajoneuvon korjauskustannukset ovat suuremmat kuin 70 prosenttia sen käyvästä arvosta (ehjänä), ajoneuvo lunastetaan (käypään arvoon).

Liikenneonnettomuuksissa vaurioituu myös infrastruktuuria; liikennemerkit, valaistus- ja muut pylvääät sekä kaiteet. Joskus päällysteille ja tierakenteille voi aiheutua vaurioita. Liikenneviraston urakkasopimusten seurantajärjestelmään (AURA) kirjaetaan vaurioiden korjaamisesta erikseen laskutettuja kustannuksia ja yhteenvedot saadaan ELY-keskusten jaottelulla. Tiedot kuitenkin kattavat myös esimerkiksi aaraimisen yhteydessä aiheutuneita infrastruktuurivaurioita. Edelleen, kirjaamiskäytännöt voivat vaihdella eri alueilla. Vaurioiden korjauskustannuksia on kirjattu koko maassa vuosina 2013–2014 yhteensä 1,4–1,5 milj. euroa vuosittain. Summasta ei kyetä erittelemään liikenneonnettomuuksista seuraavaa osuutta. Liikennevirastolle koituvista kustannuksista ei esitetä arviota.

Vaurioituneista ajoneuvoista voi vuotaa öljyjä ja polttoainetta sekä joskus lastina olleita materiaaleja. Pelastuslaitos suorittaa haitallisten tai vaarallisten aineiden torjuntatoimet esimerkiksi vaahdottamalla tai imemällä suuremmat nestemäärät säiliöön. Pelastuslaitokset laskuttavat toimenpiteistä vakuutusyhtiöitä hinnastojensa mukaisesti. Näitä kustannuksia ei selvitetä nyt erikseen.

Vertailutietoja onnettomuustilanteeseen liittyvistä raivaus- ja öljytorjuntakustannuksista

Liikenneturvan Kuntatietolehti (2009) esitti, että kuolemaan johtaneen onnettomuuden raivauskustannukset (erikseen hälytystehtävän muista kustannuksista) palo- ja pelastuslaitokselle olivat 7 440 € (vuoden 2007 hinnoissa). Tiedot oli määritelty Mäntsälän kunnan tilinpäätöstiedoista (Valmixa Oy). Toimenpiteiden sisältöä ei kuvattu tarkemmin.

Hiltunen (2006) esitti vakuutusyhtiöiden tietojen pohjalta, että liikenneonnettomuuksiin liittyvistä öljyvahingoista maksetut korvaukset olivat keskimäärin noin 12 000 €. Summa käsittää merkittävämpien vuotojen (ts. lastina olleiden nesteiden) aiheuttamia torjuntatoimenpiteitä.

11.2 Viranomaiskustannukset

Viranomaiskustannusten arvottamisesta tehdään sama yksinkertaistava oletus kuin pelastustoimen tapauksessa. Liikenneonnettomuudet vaikuttavat resurssimitoitukseen ja lisäävät siten sekä viranomaisorganisaatioiden kiinteitä että muuttuvia kustannuksia. Resurssien käyttö arvotetaan keskimääräisin kustannuksin siinä määrin kuin kustannustietoja on saatavilla.

Viranomaiskustannuksina otetaan huomioon:

- hätäkeskus; hätäpuhelujen vastaanottaminen, pelastushenkilöstön lähettäminen ja tilanteen seuranta
- poliisi; liikenteenohjaus sekä onnettomuustutkinta ja raportointi
- oikeuslaitos; onnettomuuksiin liittyvien liikenne rikkomusten ja rangaistusten tuomitseminen.
- liikenneonnettomuuksien tutkintalautakuntatyö; vakavien onnettomuuksien tutkinta ja suositusten laatiminen.

Yleisen liikenneturvallisuustyön kustannuksia ei kohdenneta onnettomuuksien kustannuksiksi, koska työllä pyritään tulevien onnettomuuksien vähentämiseen, ei aiheutuneiden vahinkojen korjaamiseen. Myös onnettomuustilastoinnin katsotaan kuuluvan yleiseen tiedon tuotantoon.

Hätäkeskustoiminnan kustannukset määritetään yleisesti hätäpuhelujen hoitamisesta aiheutuvina keskimääräisinä kustannuksina. Hinkkasen (2014) mukaan vuonna 2012 hätäkeskuksen yksikkökustannukset olivat 35 €/tehtävä. Nyt lukua käytetään

suoraan, vaikka oletettavasti ajankäyttö on keskimääräistä suurempaa vakavien onnettomuuksien hälytystehtävissä.

Poliisin kustannukset määritetään ajankäyttö- ja miehistötarveoletusten mukaisesti arvottaen resurssit *poliisin suoritteiden maksullisuudesta vuonna 2015 annetun sisäministeriön asetuksen (1323/2015)* perusteella. Asetuksen 6. pykälässä esitetään, että eräiden tehtäväsuoritteiden tuottamiseen käytetyn henkilötöyön omakustannushintana käytetään 64 euroa tunnilta sekä moottoriajoneuvon käytön omakustannushintana 21 euroa tunnilta. Nyt oletetaan, että pelkkiin ajoneuvovaurioihin johtaneen onnettomuuden ja lieviin loukkaantumisiin johtaneen onnettomuuden tehtävä kestää keskimäärin tunnin yhdeltä kahden hengen partiolta autoineen. Tehtävän kustannukset ovat 149 euroa (2 x 64 € + 21 €). Vakavat onnettomuudet vaativat kaksinkertaiset resurssit. Tehtävä kestää keskimäärin kaksi tuntia ja sitoo kaksi partiota, eli yhteensä neljä poliisihenkilöä ja kaksi ajoneuvoa. Tehtävän kustannukset ovat 298 euroa (4 x 64 € + 2 x 21 €).⁴⁷

Lisäksi erillisiä kustannuksia aiheutuu, kun poliisi tekee onnettomuuteen liittyvän liikenne rikosten esitutkinnan. Hinkkasen (2014) mukaan vuonna 2012 liikenne rikosten esitutkinta maksoi keskimäärin 180 euroa ja massarikkomusten (ml. liikenne rikkomukset) tutkinta keskimäärin 32 euroa tapausta kohti. Nyt oletetaan, että pelkkiin ajoneuvovaurio-onnettomuuksiin liittyy rikkomuksen tutkinta ja jokaiseen henkilövahinkoja aiheuttaneeseen liikenneonnettomuuteen liittyy liikenne rikoksen esitutkinta (jokainen esitutkinta ei välttämättä johda syytteen nostamiseen).

Oikeuslaitoksen kustannukset koostuvat liikenne rikoksen tutkintamateriaalin käsittelystä, syyteharkinnasta, oikeudenkäynnistä ja tuomion antamisesta. Hinkkasen (2014) mukaan rikosprosessin yksikkökustannukset kasvavat portaittain. Vuonna 2013 syyteharkinnasta aiheutui valtiolle kustannuksia 322 euroa, syyttäjän osallistuminen oikeudenkäyntiin maksoi 204 euroa ja käräjäoikeuden suullisessa käsittelyssä ratkaistu rikosasia maksoi noin 850 euroa tapausta kohti. Nyt oletetaan, että henkilövahinkoihin johtaneiden liikenneonnettomuuksien oikeuskäsittelyssä nämä kaikki kustannustekijät ovat läsnä, ja oikeuslaitoksen kulut ovat siten yhteensä 1 376 euroa vammaa kohti.

Nyt tarkasteluun ei lueta rikosoikeudellisten seuraamusten eli rangaistusten täytäntöönpanon (mm. vankeusrangaistus ja sen valvonta sekä korvausten periminen) kustannuksia, vaikka niitäkin liittyy henkilövahinko-onnettomuuksiin. Määrättyjä sakkoja ei lueta onnettomuuksien kustannuksiin. Määrätyt korvaukset sisältyvät muutoin määritettyihin (lähinnä hyvinvointiin liittyviin) menetysten arvostuseriin.

Tutkintalautakuntatyön kustannukset kohdentuvat vakaviin onnettomuuksiin. Suomessa toimii 20 liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntaa. Lautakuntien noin 300 jäsentä edustavat poliisitoimea, lääketiedettä, ajoneuvotekniikkaa, tienpitoa ja käyttäytymistiedettä sekä erityisasiantuntijoita. Vuosittain tutkitaan 300–400 onnettomuutta (sis. tieliikenne- ja maastoliikenneonnettomuudet). Tutkintaa ohjaa liikenneonnettomuuksien tutkinnan neuvottelukunta. Liikennevakuutuskeskus huolehtii tutkinnan järjestämisestä, suunnittelusta, koulutuksesta, tulosten käytöstä ja tietopalvelusta. Vuonna 2014 Liikennevakuutuskeskuksen liikenneturvallisuustyötä rahoitettiin noin 1 781 200 eurolla liikennevakuutuksiin sisältyvän liikenneturvallisuus-

⁴⁷ Ajankäytön oletukset vastaavat kutakuinkin Hiltusen (2006) esittämää kartoitusta. Partioiden lukumäärää koskeva oletus on tehty tässä työssä. Hinkkasen (2014) mukaan poliisin kaikkien hälytystehtävien keskimääräinen yksikkökustannus vuonna 2010 oli 78 €.

maksun tuotoista. Summasta 90 prosenttia kohdentui tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkintaan ja sen organisointiin (Hallituksen esitys HE 125 2015 vp Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi liikenneturvallisuusmaksusta). Olettaen, että tutkintatyötä tehdään vuosittain keskimäärin 350 onnettomuudelle ja kokonaiskustannukset ovat noin 1,6 milj. euroa, ovat vakavien onnettomuuksien tutkinnan ja tutkinnan organisoinnin kustannukset noin 4 570 euroa/tapaus (pyöristetty luku). Arviosta jäävät puuttumaan oletettavasti (ainakin osittaisena) virkatyönä tapahtuva panostus tutkimustoimintaan.

Liikenneviraston virkatyönä hoitamia onnettomuustilanteiden liikenteenohjaus- ja tiedottamistoimenpiteitä ei oteta nyt huomioon.

Tuloksena saadaan seuraavat keskimääräiset viranomaistoimenpiteiden kustannukset (taulukko 32):

- pelkkä ajoneuvovaurio-onnettomuus 216 €/tapaus
- lievään loukkaantumisiin johtanut onnettomuus 1 740 €/tapaus
- vakavaan loukkaantumiseen tai kuolemaan johtanut onnettomuus 6 469 €/tapaus

Taulukko 32. Keskimääräiset viranomaiskustannukset.

Euroa	Pelkkään ajoneuvovaurioon johtanut onnettomuus	Lievään loukkaantumiseen johtanut onnettomuus	Vakavaan loukkaantumiseen (AIS 5) tai kuolemaan johtanut onnettomuus
Hätäkeskus	35	35	35
Poliisi - hälytys	149	149	298
Poliisi - esitutkinta	32	180	180
Oikeuslaitos	-	1 376	1 376
Tutkintalautakuntatyö	-	-	4 570
Yhteensä	216	1 740	6 459

12 Tulokset

12.1 Henkilövahinkojen yksikköarvot

Tässä työssä arvioidut tieliikenneonnettomuuksissa tapahtuvien lievien ja vakavien loukkaantumisten ja kuolemien taloudelliset seuraamukset vedetään yhteen osatekijöittäin ja summataan henkilövahinkojen yksikköarvoiksi (taulukko 33). Yksikköarvot taulukoidaan vielä reaalityökalujen ja hyvinvointiin liittyvien kustannustekijöiden osalta summattuna yleisesti ohjeissa esitettyyn muotoon (taulukko 34; kuva 5). Lisäksi keskimääräiselle loukkaantumiselle ja keskimääräiselle henkilövahingolle esitetään erilliset yksikköarvot; lievän ja vakavan loukkaantumisen painotettu arvo sekä kaikkien henkilövahinkojen painotettu arvo.

Kuoleman arvoksi muodostuu noin 2,77 milj. euroa, vakavan loukkaantumisen arvoksi noin 0,79 milj. euroa ja lievän loukkaantumisen arvoksi noin 34 000 euroa. Painotettu loukkaantumisen arvo on noin 93 000 euroa ja painotettu henkilövahingon arvo on noin 181 000 euroa. Lisäksi onnettomuuksissa, joissa ei aiheudu henkilövahinkoja, yksittäisen lunastukseen vaurioituneen ajoneuvon materiaalivahingon arvoksi suositellaan 4 130 euroa ja yleiseksi vähäisen ajoneuvovaurion arvoksi 232 euroa. Esitetyt tulokset soveltuvat suoraan otettavaksi käyttöön vaikutustarkastelun ohjeellisina yksikköarvoina.

Taulukko 33. Tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden henkilövahinkojen taloudelliset seuraamukset vakavuusluokittain ja osatekijöittäin (vuoden 2015 hinnoissa).

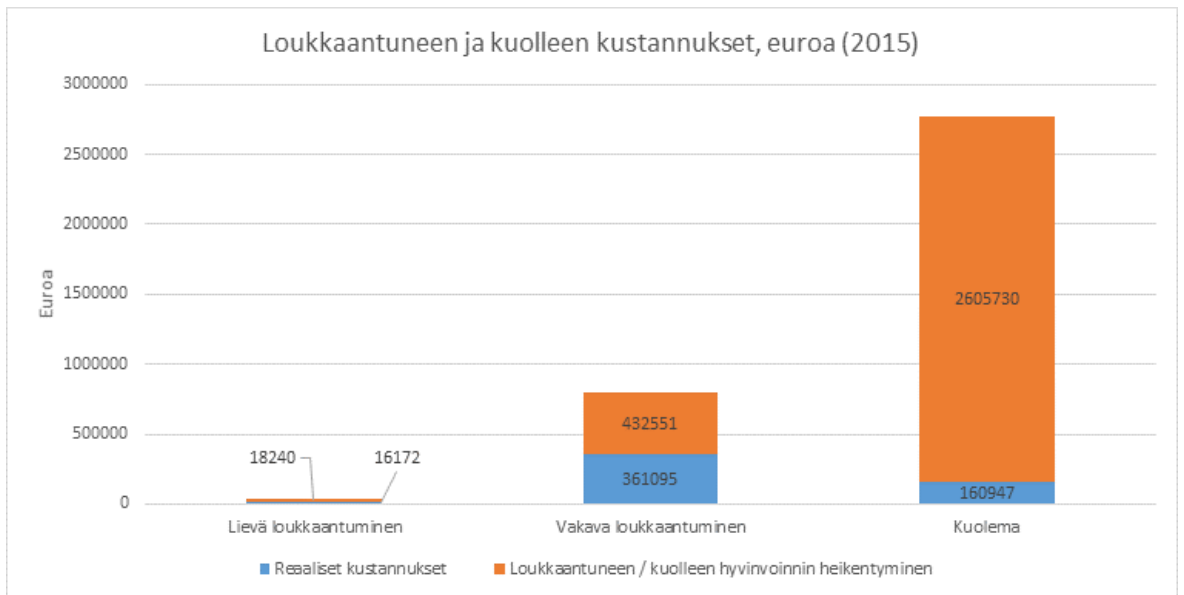
Euroa	Lievä loukkaantuminen	Vakava loukkaantuminen	Kuolema
Pelastustoimet ja ensihoito	935,40	3 370,60	3 395,40
Sairaanhoito	1 864,30	281 103,10	3 284,00
Kuntoutus	-	16 522,00	-
Työpanoksen menetys	4 993,00	51 572,00	141 170,00
Aineellinen ja aineeton hyvinvointi	18 240,00	432 551,00	2 605 730,00
Muut kustannukset			
Hätäkeskus	35,00	35,00	35,00
Poliisi	329,00	478,00	478,00
Ajoneuvovauriot	6 195,00	6 195,00	6 195,00
Muu korvattu omaisuus	109,00	109,00	109,00
Onnettomuustutkinta	-	-	4 570,00
Vakuutusten hallinnointi	335,00	335,00	335,00
Oikeuslaitos	1 376,00	1 376,00	1 376,00
Yhteensä	34 411,70	793 646,70	2 766 677,40

Yksikköarvoille ei määritetä erikseen tulevaisuuden arvostuksia kuvaavia laskentäsääntöjä. Liikenneviraston hankearviointimenettelyssä arvostusten kasvu otetaan huomioon niin, että yksikköarvoja korotetaan laskenta-aikana (30 vuotta) tämän hetken ohjeistuksen mukaan 1,125 prosenttia vuodessa.

Taulukko 34. Tieliihenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden ja kuolleiden yksikköarvot (vuoden 2015 hinnoissa).

Henkilövahinkotyyppi, euroa	Reaalitaloudelliset kustannukset	Yksilön hyvinvoinnin menetys	Yhteensä
Kuollut	160 947	2 605 730	2 766 677
Vakava loukkaantuminen	361 095	432 551	793 646
Lievä loukkaantuminen	16 172	18 240	34 412
Keskiarvo – painotettu			
- loukkaantuminen*	42 871	50 310	93 180
- henkilövahinko**	46 770	134 704	181 475

*Painokertoimet: lievä 0,92 – vakava 0,08. **Painokertoimet: lievä 0,89 – vakava 0,07 – kuolema 0,03.



Kuva 5. Henkilövahinkojen kustannukset vuoden 2015 hinnoissa.

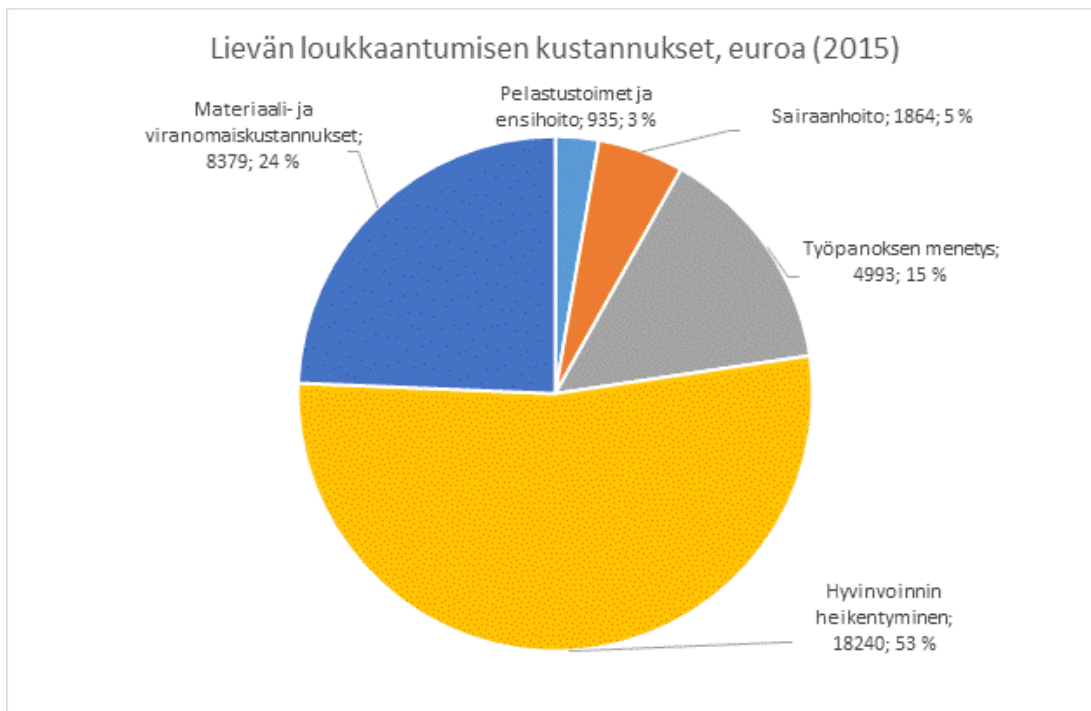
Liikenneviraston nykyisiin henkilövahinkojen yksikköarvoihin (luku 3.2) verrattuna kuolleen yksikköarvo nousee hieman. Sen sijaan loukkaantumisten arvot ja etenkin henkilövahinkojen tilastollisilla toteutumilla painotetut arvot pikemminkin alenevat aiempaan nähden. Tämä johtuu siitä, että Liikenneviraston käyttämä vakavuusaste-luokitus on luonteeltaan vakavia vammoja ja siten loukkaantumisen yleistä arvoa korostava. Nyt lievien loukkaantumisten todellisuudessa suuri määrä tulee oikealla tavalla esille etenkin henkilövahinkojen painotetuissa yksikköarvoissa.

Lisäksi tulokset muuttavat käsitystä yksikköarvoista vakavuusasteluokituksen muuttamisen lisäksi seuraavista syistä:

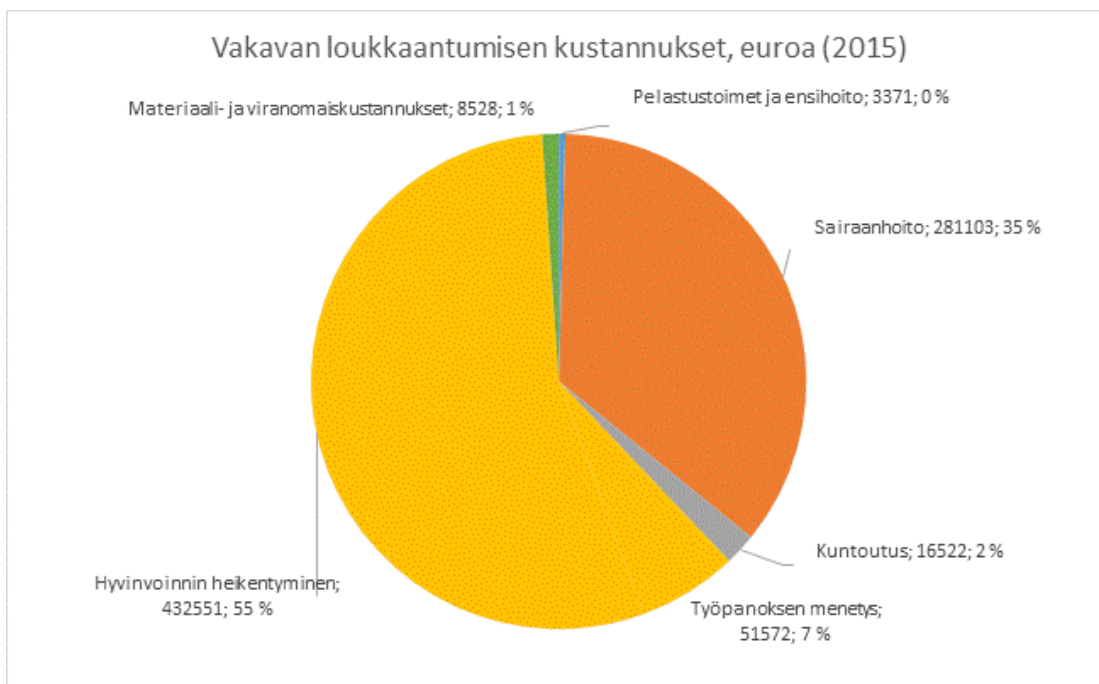
- pelastustoimen ja viranomaistoiminnan kustannukset sekä materiaalikulustannukset on arvioitu aiempaa tarkemmin ja se nostaa osatekijöiden arvoja
- sairaanhoidon kustannukset on arvioitu aiempaa tarkemmin ja se nostaa varsinkin vakavasti loukkaantuneiden saaman sairaanhoidon arvoa; myös kuntoutuksen kustannuksille on voitu nyt määrittää erillinen arvio
- työpanoksen menetys on arvotettu nyt hieman eri tavoin kuin aikaisemmin; muutos alentaa työpanoksen menetyksen arvoa kaikissa henkilövahinkoluokissa ja kaikkein eniten pysyville vakaville vammoille ja kuolemille; yksilön kansantaloudellinen tuotantoarvo on laskettu nyt pienemmäksi kuin aikaisemmin niin, ettei sen arvottaminen muodostuisi päällekkäiseksi yksilön aineellisen hyvinvoinnin arvottamisen kanssa

- aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin arvottaminen yhtenä eränä nostaa jälleen hyvinvoinnin arvotuksia; toisaalta henkilövahinkojen uusi luokittaminen aiempia suomalaisia vammaluokkia (etenkin vakava pysyvä vamma) poistamalla hillitsee yksikköarvojen nousua.

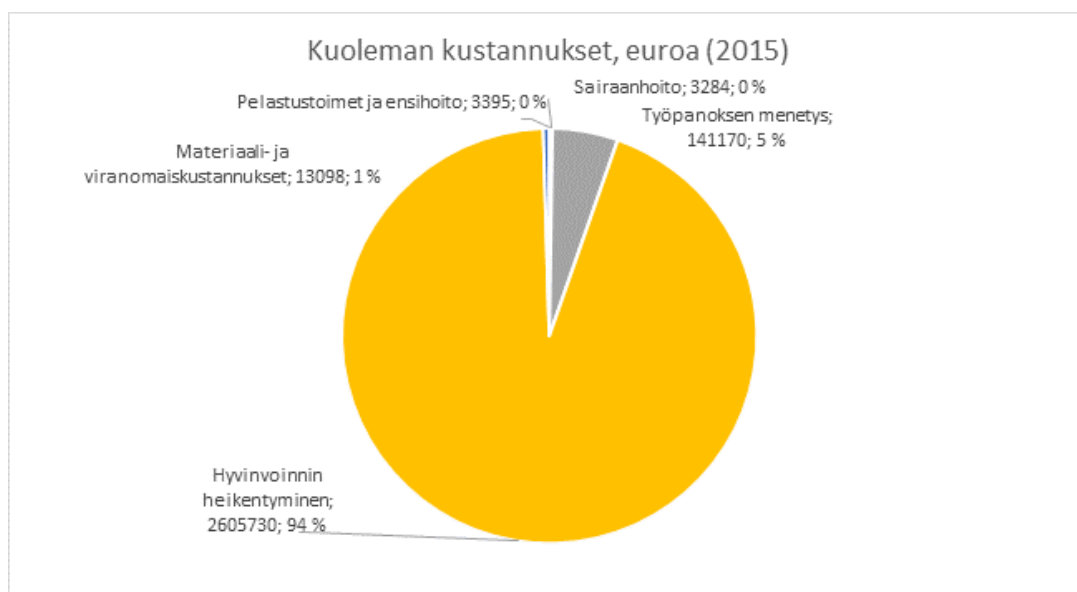
Kuvat 6–8 havainnollistavat yksikköarvojen kustannustekijöiden jakaumaa vamman vakavuusasteittain. Hyvinvoinnin heikentyminen on yksikköarvojen määräävä tekijä jokaisessa henkilövahinkoluokassa ja etenkin kuoleman arvossa.



Kuva 6. Lievän loukkaantumisen kustannukset (2015 hinnoissa).



Kuva 7. Vakavan loukkaantumisen kustannukset (2015 hinnoissa).



Kuva 8. Kuoleman kustannukset (2015 hinnoissa).

12.2 Henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvot

Henkilövahingoille määritetyt yksikköarvot kohdennetaan edelleen eri onnettomuustyypeille niissä aiheutuvien henkilövahinkojen lukumäärän mukaan. Maanteillä tapahtuneissa onnettomuuksissa keskimäärin vuosina 2011–2015 kuolleiden ja loukkaantuneiden lukumääriä (taulukko 35) käytetään kuolemaan johtaneen onnettomuuden ja loukkaantumiseen johtaneen onnettomuuden arvottamisessa. Keskimääräisiä onnettomuuksien lukumääriä (taulukko 36) käytetään painokertoimena keskimääräisen henkilövahinko-onnettomuuden ja keskimääräisen tieliikenneonnettomuuden yksikköarvon määrittelyssä.

Taulukko 35. Kuolleiden ja loukkaantuneiden lukumäärä onnettomuustyyppiä kohden maanteillä 2011–2015 (Liikennevirasto/Tiira).

Maantiet	Kuolleita / kuolemaan johtanut onnettomuus	Loukkaantuneita / kuolemaan johtanut onnettomuus	Loukkaantuneita / loukkaantumisonnettomuus
2011	1,083	0,639	1,336
2012	1,107	0,545	1,359
2013	1,068	0,494	1,400
2014	1,149	0,560	1,389
2015	1,111	0,800	1,363
Keskimäärin	1,104	0,608	1,369

Taulukko 36. Liikenneonnettomuudet maanteillä 2011–2015 (Liikennevirasto/Tiira).

Maantiet	Kuolemaan johtaneet	Loukkaantumiseen johtaneet	Omaisuuksivahinkoon johtaneet	Yhteensä
2011	205	3 035	12 385	15 625
2012	178	2 825	13 663	16 666
2013	176	2 559	13 067	15 802
2014	141	2 665	13 273	16 079
2015	180	2 520	11 218	13 918
Keskimäärin	176	2 721	12 721	15 618

Kuolemaan johtaneen onnettomuuden yksikköarvo on noin 3,1 milj. euroa (taulukko 37). Keskimääräinen loukkaantumiseen johtanut onnettomuus on arvoltaan noin 128 000 euroa. Lukumääräisesti runsaat lievät loukkaantumiset painottuvat arvon määrittämisessä. Samasta syystä keskimääräisen henkilövahinko-onnettomuuden arvo on noin 309 000 euroa. Tyypillisen tieliikenneonnettomuuden arvo on noin 59 000 euroa. Luvussa merkittävä painoarvo on vähemmän merkittäviin taloudellisiin seuraamuksiin johtavilla lukumääräisesti runsailla ajoneuvovahinko-onnettomuuksilla (joissa ei aiheudu henkilövahinkoa).

Tuloksena saadut onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot ovat Liikenneviraston vastaaviin nykyisiin yksikköarvoihin (taulukko 38) nähden hieman korkeammat kuolemaan johtaneelle onnettomuudelle, mutta selvästi alhaisemmat muille onnettomuustyypeille. Tämä johtuu sekä uudistetusta loukkaantumisten vakavuuden luokittelutavasta, joka painottaa vakavimpia loukkaantumisia aiempaa vähemmän. Tämän seurauksena aiempi erillisesti tarkasteltu loukkaantumisen luokka *vaikeasti pysyvästi vammautunut* (esimerkiksi vaikeasti halvaantunut henkilö) sekoittuu MAIS 3–5 luokkien vaikeiden vammojen painotettuun keskiarvoon. Henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvon aleneminen kuvastanee myös sitä, että vakavimpia loukkaantumisia tapahtuu liikenneturvallisuuden paranemisen myötä (esimerkiksi turvavarusteiden ansiosta) suhteessa vähemmän kuin 10–15 vuotta sitten.

Taulukko 37. Onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot vuoden 2015 hinnoissa.

Onnettomuustyyppi	Euroa (2015)
Kuolemaan johtanut onnettomuus ¹	3 109 921
Loukkaantumiseen johtanut onnettomuus ²	127 601
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin ³	308 797
Ajoneuvovahinko-onnettomuus keskimäärin ⁴	2 181
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin ⁵	59 052

¹1,104 kuollutta ja 0,608 loukkaantunutta; henkilövahingon yksikköarvoina kuollut sekä loukkaantumisen painotettu keskiarvo. ²1,369 loukkaantunutta onnettomuutta kohti; henkilövahingon yksikköarvona loukkaantumisen painotettu keskiarvo. ³Huomioitu henkilövahinko-onnettomuuksien lukumäärä vuosien 2011–2015 keskiarvona. ⁴(4130 € + 232 €)/2. ⁵Huomioitu kaikkien onnettomuustyyppien lukumäärät vuosien 2011–2015 keskiarvona.

Taulukko 38. Liikenneviraston nykyiset onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot vuoden 2013 hinnoissa (Liikennevirasto 2015a; huom. taustalla henkilövahinkojen erilaiset luokitukset sekä eri onnettomuusasteet).

Onnettomuustyyppi	Euroa (2013)
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 911 100
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	439 900
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	598 800
Omaisuuksivahinko-onnettomuus, vähäisempi ajoneuvovaurio	3 200
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	135 500

13 Tieliikenneonnettomuuksien kokonaiskustannukset ja kustannusten kohdistuminen

13.1 Kokonaiskustannukset

Tässä työssä laadituilla henkilövahinkojen yksikköarvoilla voidaan arvottaa tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuvien henkilövahinkojen yhteiskuntataloudelliset kokonaiskustannukset esimerkiksi tilastointivuotta kohti. Tilastokeskuksen julkistaman uudistetun henkilövahinkotilastoinnin mukaiset vakavat ja lievät loukkaantumiset sekä kuolemat maksoivat vuonna 2014 yhteiskunnan eri osapuolille arviolta yhteensä 1,3 miljardia euroa (taulukko 39). Suurimmat kustannukset, noin puolet kokonaiskustannuksista (634 milj. euroa), seurasivat kuolemista. Noin puolet kustannuksista seuraa eriaisteisista loukkaantumisista. Vakavasti loukkaantuneiden kustannukset (412 milj. euroa) ovat merkittäviä etenkin kun otetaan huomioon niiden lukumäärä ja kustannukset (213 milj. euroa) lievästi loukkaantuneisiin verrattuna.

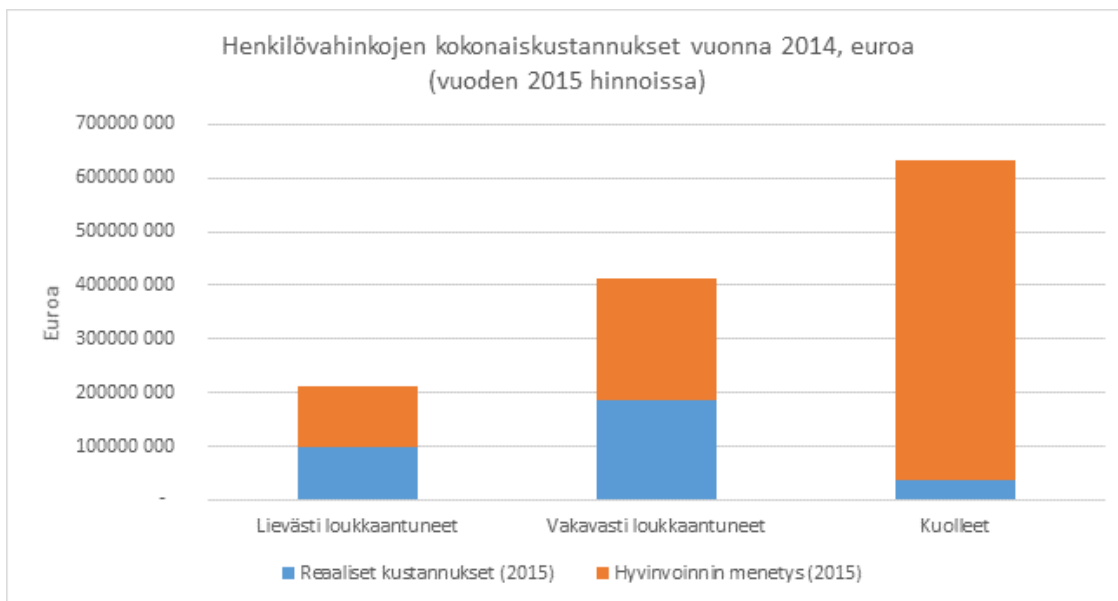
Henkilövahinkojen kokonaiskustannukset on oletettavasti aliarvioitu, koska etenkin lieviä loukkaantumisia jää kirjautumatta tilastoihin. Tilastoinnin peittävyysongelma voi tarkoittaa jopa tuhansia vuosittaisia loukkaantumisia.⁴⁸ Ajoneuvovahinko- onnettomuuksien kokonaiskustannuksia ei nyt yritetä edes arvioida, koska lukumäärää koskevien eri lähteiden välillä on eroja ja esimerkiksi vakuutusyhtiöiden korvaustapauksissa voivat sekoittua varsinaiset tieliikenneonnettomuudet ja muut mahdolliset ajoneuvojen vaurioitumisen syyt. Korvaustapauksiin eivät myöskään kirjaudu syyllisten osapuolten kontolle lankeavat ajoneuvovauriot. Henkilövahinko- onnettomuuksilla on joka tapauksessa suurempi yhteiskuntataloudellinen painoarvo.

Taulukko 39. Tieliikenneonnettomuuksissa vuonna 2014 loukkaantuneiden ja kuolleiden kokonaiskustannukset (vuoden 2015 hinnoissa).

	Henkeä	Yksikköarvo (2015)	Kokonaiskustannukset, milj. euroa
Lievästi loukkaantuneet	6 186	34 412	212,9
Vakavasti loukkaantuneet	519	793 647	411,9
Kuolleet	229	2 766 677	633,6
Yhteensä			1 258,3

Eri henkilövahinkoluokissa reaalisten kustannusten ja yksilön hyvinvoinnin menetysten osuudet vaihtelevat merkittävästi (kuva 8). Kuolemiin liittyvät yhteen lasketut aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin menetykset ovat hyvin merkittävät, kun taas sairaanhoidon ja muun hoidon kustannukset sekä laskennalliset nettomääräiset kansantaloudelliset menetykset jäävät suhteessa vähäisemmiksi. Tosin on huomatta, että kuolemien hyvinvoinnin menetyksistä osa perustuu aineellisen kuluttamisen arvoon, jonka menettäminen heijastuu käytännössä hyvinkin reaalisesti kansantaloutta supistavalla tavalla (yksilön tuotannollisen arvon menettämisen lisäksi). Loukkaantumisiin liittyy joka tapauksessa onnettomuuden jälkeisissä vaiheissa monesti useammanlaisia reaalisia kustannusseuraamuksia, joista osa voi muodostua hyvinkin arvokkaiksi etenkin pitkäaikaisten vammojen tapauksessa.

⁴⁸ VAAKKU-tutkimuksessa (Airaksinen & Kokkonen 2014; luku 5.2) esitettiin arvio, jonka mukaan vuonna 2010 tieliikenteessä loukkaantuneiden kokonaismäärä olisi todellisuudessa ollut noin 15 000, ja niistä vakavia olisi ollut noin 1 400. Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilasto ilmoittaa vuodelle 2010 yhteensä 7 673 loukkaantunutta (ja 272 kuollutta). Myös muita arvioita loukkaantuneiden todellisesta määrästä on esitetty.



Kuva 8. Tieliikenneonnettomuuksissa vuonna 2014 loukkaantuneiden ja kuolleiden kokonaiskustannukset (vuoden 2015 hinnoissa).

13.2 Kustannusten kohdistuminen

Onnettomuuskustannusten kohdentumisen tarkastelussa arvioidaan kenen maksettavaksi tai muutoin kärsittäväksi onnettomuuksien erilaiset kustannusseuraamukset viime kädessä kohdistuvat. Sen pohjalta voidaan arvioida eri osapuoliin kohdistuvan kustannusrasitteen suhteellista merkitystä, kustannuksista vastaamisen oikeudenmukaisuutta sekä sitä, missä määrin ja miten aiheutuneet kustannukset tällä hetkellä korvataan. Onnettomuuskustannusten korvaamisen vastuista (ts. lopullisesta kohdentumisesta) on eri kustannustekijöille sekä lainsäädännöllisiä määräytyksiä että tieteeseen nojaavia periaatteellisia käsityksiä. Ensisijaiset lainsäädännölliset vastuut asetetaan liikennevakuutuslaissa.⁴⁹ Onnettomuuksiin liittyvää julkista palvelutarjontaa ja sen kustantamista koskevat lait ovat myös merkityksellisiä (pelastustoimea, ensihoitoa, oikeuslaitosta, tienpitoa jne. koskevat lait).

Lainsäädännön tunnistamille onnettomuuskustannuksille on helpompi määrittää lopullinen maksaja kuin laskennallisesti arvoetuille kustannuksille. Lainsäädännön tunnistamat kustannukset ovat käytännössä tavalla tai toisella laskutuksen alaisia ja rajaukseltaan tarkkoja.⁵⁰ Liikennevakuutuslaissa määrätyt kustannusvastuut tulevat katetuiksi liikennevakuutusmaksujen maksajien toimesta kollektiivisesti. Lainsäädäntö sallii vakuutusyhtiöiden siirtää kaikki onnettomuuksista korvattavaksi määrätyt kustannukset vakuutusmaksuihin niin, että liikennevakuutustoiminta on pitkällä aikavälillä taloudellisesti kannattavaa (ml. hallinnolliset kulut ja kohtuullinen tuotto; Finanssivalvonta 2013). Tosin liikennevakuutuslainsäädäntö sallii rajata vakuutusyhtiöiden kustannusvastuita esimerkiksi syyllisyyden ja tuottamuksellisuuden nojalla. Edelleen, kaikki onnettomuuksiin liittyvät julkiset palveluorganisaatiot eivät ole kustannusten korvaamista koskevan liikennevakuutuslainsäädännön määri-

⁴⁹ Liikennevakuutuslain lisäksi kustannusvastuun määräytyksiä on muissa laeissa (esimerkiksi lakisääteinen tapaturmavakuutus, raja- tai siirtovakuutus, valtiokonttorin korvausvastuut sekä erilaiset vastuuvakuutukset) sekä onnettomuuksiin liittyvissä rikosoikeudellista vastuuta koskevissa laeissa.

⁵⁰ Tässä kohti tarkoitettuja kustannuksia on käsitelty tässä selvityksessä keskimääräisinä arvoina, jonka vuoksi rajaukset eivät ole tässä työssä aivan tarkkoja. Käytännössä esimerkiksi vakuutuskorvausten määrittelyssä ja maksamisessa kustannuksia käsitellään tarkkaan yksittäisten tapausten todellisten kustannusseuraamusten mukaan. Vakuutusten korvausvastuun ulkopuolelle jäävät kustannukset ovat edelleen vähemmän tarkkarajaisia.

tysten piirissä. Kaiken kattavat onnettomuuskustannusten tunnistamiset, erittelyt ja laskuttamiset voivat olla yksittäisissä tilanteissa myös niin hankalia (esimerkiksi liikenneinfrastruktuurin vauriot), ettei kustannusvastuun siirtäminen eteenpäin toteudu täydellisesti. Tällöin kustannukset katetaan julkisista varoista. Sairaanhoidojärjestelmälle koituvien kustannusten laskuttamisen kattavuudesta (täyskustannusvastuun toteutumisesta) ei tiettävästi ole tehty tutkimuksia, ja periaatteessa on mahdollista, että vammojen hoitokulujen laskuttaminen ei ole aukotonta. Tätä hypoteesia tulisi tarkastella seurantatutkimuksella. Oma lukunsa ovat onnettomuudet, joista ei tehdä liikennevahinkoilmoitusta, ja joiden kustannukset jäävät onnettomuuden osapuolten keskenään sovitettaviksi tai itse (yksin) kärsittäviksi. Syy voi liittyä myös kustannusvastuun välttelyyn (esimerkiksi päihtyneenä ajaminen tai muu rikkomus).

Osa onnettomuuskustannuksista (työpanoksen/kansantalouden tuotannon menetys sekä yksilön aineellinen ja aineeton hyvinvointi) arvioidaan laskennallisesti. Näiden kustannusten korvaamiskäytännöt, mikäli niitä on olemassa, eivät välttämättä tunnista menetysten laskennallisia arvostamistapoja. Työpanoksen lyhytaikaisen menetyksen korvaamiseen on olemassa erilaisia työantajien vakuutuksia. Pitkäaikaisesta työkyvyttömyydestä seuraavien tuotannollisten menetysten korvaamiseen ei ole olemassa menettelyjä. Loukkaantumisista ja kuolemista aiheutuvia ansionmenetyksiä (ts. aineellisen hyvinvoinnin menetyksiä) korvataan liikennevakuutusjärjestelmän ja jossain määrin myös sairausvakuutusjärjestelmän ja yleisen sosiaaliturvan piirissä. Aineettoman hyvinvoinnin menetyksiä korvataan liikennevakuutusjärjestelmän piirissä haittakorvausmenettelyn mukaisesti (korvaukset mm. tilapäisestä tai pysyvistä kivusta, särystä, fyysisistä vammoista ja kosmeettisista haitoista).

Laskennallisesti arvioiduista kustannuksista osa työnantajien kustannuksista jäänee heidän kärsittäväksi ja kansantaloudelliset tuotannon menetykset jäävät yhteiskunnan yhteisesti kärsittäviksi. Aineettomista hyvinvoinnin menetyksistä määritetyt korvaukset ovat selvästi alhaisemmat kuin vastaavat subjektiiviset arvostukset, ja siten voidaan ajatella, että korvaamatta jäävä (nettomääräinen) osa hyvinvoinnin heikentymisen arvosta lankeaa yksilöiden itsensä kärsittäväksi.⁵¹

Eri osapuolille lopulta kohdistuvien kustannusten luotettava rahamääräinen erittely on niin vaikea tehdä, että sellaista ei nyt esitetä. Sen sijaan eri kustannusten kohdentumista ja korvaamista tarkastellaan suuntaa antavasti laadullisesti.

Onnettomuustilanteen kustannukset

Hätäkeskuslaitoksen ja poliisin kustannuksista vastaa valtio. Kustannukset katetaan yleisistä verovaroista. Liikenneonnettomuuteen liittyviä osapuolia ei laskuteta Hätäkeskuslaitokselle ja poliisille aiheutuvista kustannuksista. Liikenneonnettomuudet aiheuttavat kustannuksia sekä suorina toimintakustannuksina että epäsuorasti palvelutarjonnan mitoitustarpeen vuoksi.

Pelastustoimen järjestämisestä vastaavat kunnat alueellisen pelastuslaitoksen muotoon organisoidussa yhteistyössä.⁵² Kustannuksista vastataan jäsenkuntien kesken esimerkiksi asukasmäärien suhteessa. Liikennevakuutusyhtiöitä ei laskuteta erikseen liikenneonnettomuustilanteisiin liittyvistä hälytyksistä. Liikenneonnettomuuksista

⁵¹ Haittakorvausten arvon ja hyvinvoinnin muutosten subjektiivisten arvostusten välisestä suhteesta ei tiettävästi ole tehty systemaattisia tutkimuksia.

⁵² Valtio vastaa pelastustoimen valtakunnallisen kehittämisestä.

koituu kunnille kustannuksia sekä suorina toimintakustannuksina että epäsuorasti pelastuspalvelun mitoituksen kautta.

Ensihoidon (ambulanssi) järjestämisestä vastaa sairaanhoitopiiri, joka laskuttaa palveluvalmiuden järjestämisen kustannukset sekä tiettävästi eri ehdoin suorita kustannuksia jäsenkunnilta. Liikenneonnettomuustilanteissa aiheutuvia kustannuksia laskutetaan erillisin ehdoin liikennevakuutusyhtiöiltä. Muu kuin ambulanssilla tapahtuva matkustaminen onnettomuuspaikalta sairaanhoitoon on tietysti ehdoin korvattavissa liikennevakuutuksista.

Sairaanhoidon kustannukset

Liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden sairaanhoidon kustannukset (asiakasmaksujen osuus sekä varsinainen hoitokustannus) katetaan täyskustannusvastuun (TÄKY) mukaisesti liikennevakuutusjärjestelmän puitteissa.⁵³ Mikäli laskutus on aukotonta, ei julkiselle sektorille (kunnat ja valtio) periaatteessa aiheudu ylimääräisiä sairaanhoidon kustannuksia. Toisaalta loukkaantumisten lukumäärä lisää terveydenhuollon kustannuksia epäsuorasti palvelutarjonnan mitoituksen kautta. Liikennevakuutusjärjestelmän piirissä onnettomuuksien lukumäärä ja kustannusseuraamukset puolestaan nostavat vakuutusmaksujen tasoa kollektiivisesti koko ajoneuvokannalle (erikseen eri ajoneuvoryhmissä).⁵⁴

Kuntoutuksen ja uudelleen koulutuksen kustannukset

Liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden sairaanhoidon kuntoutuksen ja uudelleen koulutuksen kustannukset katetaan täyskustannusvastuuperiaatteen mukaisesti liikennevakuutusjärjestelmän puitteissa. Mikäli vastuu toteutuu kattavasti, ei julkiselle sektorille (kunnat ja valtio) periaatteessa aiheudu ylimääräisiä kustannuksia. Toisaalta kustannuksia voi jälleen aiheutua palvelutarjonnan mitoituksen kautta.

Työpanoksen/kansantalouden tuotoksen menetykset

Tilapäisistä työpanoksen menetyksistä työnantajille koituvia kustannuksia korvataan sairausvakuutuksesta ja työntajien ottamista mahdollisista muista tuotannon ja ansioiden sujuvuutta turvaavista vakuutuksista. Toisaalta riskien varalta vakuuttaminen on sekin lisäkustannus. Aiheutuneiden kustannusten ja vakuutuskorvausten suhteista ei ole nyt selvää käsitystä. Työpaikan sisäiset järjestelyt voivat joissain tapauksissa loiventaa näitä kustannusseuraamuksia ilman merkittäviä taloudellisia seuraamuksia.

Kansantaloudelliset tuotannon menetykset johtavat talouden supistumiseen ja se kohdistuu kollektiivisesti kaikkiin talouden toimijoihin (yrityksiin ja kansalaisiin).

Yksilön aineellinen ja aineeton hyvinvointi

Liikennevakuutusjärjestelmä (tai muut vakuutukset) korvaavat liikenneonnettomuudessa loukkaantuneelle henkilölle työstä poissaolosta aiheutuneita ansioiden mene-

⁵³ Sairaanhoitopiiri laskuttaa uhrin kotikuntaa annetusta hoidosta. Kotikunta siirtää laskun liikennevakuutusyhtiölle. On myös mahdollista, että liikennevakuutuslaitos siirtää uhrin hoidettavaksi valitsemaansa laitokseen.

⁵⁴ Vuonna 2014 liikennevakuutuksista korvattiin yhteensä 93 000 vahinkoa, joista 80 prosenttia oli omaisuusvahinkoja ja 20 prosenttia henkilövahinkoja (Liikennevakuutuskeskus 2015b). Vuonna 2014 maksettavien korvausten kokonaisarvoksi arvioitiin 483 milj. euroa. Kustannukset (ml. vakuutusten hallinnointi ja tuotto) hinnoitellaan vakuutusmaksuihin tulevien riskien odotukset huomioon ottaen (Liikennevakuutuskeskus 2015b).

tyksiä (aineellisen hyvinvoinnin menetyksiä). Nettomääräisiä menetyksiä ei periaatteessa aiheudu ainakaan merkittävässä määrin vakuutusten piirissä oleville loukkaantuneille tai kuolleiden alaikäisille omaisille. Pysyvästi työkyvyn menettäneille korvataan ansiot sen mukaan, kuinka suuria ne olisivat olleet työelämässä pysymisen myötä. Opintovaiheessa vammautuneille ansiotaso arvioidaan ammattiryhmän mukaisesti. Lapsena vammautuneille tehdään vastaavat oletukset. Mikäli kuolleella henkilöllä on alaikäisiä lapsia, maksetaan heille korvauksia elatuksen menetyksen korvauksia täysi-ikäisyyteen saakka. Näiltä osin liikenneonnettomuuden kustannus-seuraamukset hoidetaan siis niin, ettei yleiseen sosiaalivakuutusjärjestelmään ainakaan periaatteessa kohdistu lisäkustannuksia. Onnettomuuksien lukumäärä ja vakuutus nostavat liikennevakuutusmaksujen tasoa. Osa loukkaantuneista ja kuolleista voi jäädä ansionmenetyksen osalta vakuutuskorvausten ulkopuolelle esimerkiksi onnettomuuden syyllisyyden nojalla.

Aineettoman hyvinvoinnin menetyksiä korvataan liikennevakuutusjärjestelmässä haittakorvausperiaatteiden mukaisesti. Taulukkorvauksia voidaan säätää ottaen huomioon uhrin yksilöllisiä ominaisuuksia.⁵⁵ Kuten edellä todettiin, ovat haittakorvaukset ja empiirisiin tutkimuksiin arvetut hyvinvoinnin menetykset eri luokkaa. Haittakorvausten jälkeen kärsittäväksi jäävä laskennallisesti arvettu aineettoman hyvinvoinnin menetys kohdistuu yksinomaan loukkaantuneeseen sekä kuolleeseen onnettomuuden uhriin. Niin sanottuja ulkoisia kustannuksia koskevan teorian mukaan matkustamiseen liittyvä onnettomuusriski kuitenkin sisäistyy matkustuspäätöksiin ja esimerkiksi kulkutavan valintaan ja kulkuvälineen varustamisen päätöksiin. Sen nojalla hyvinvoinnin menetyksiä ei pidetä ainakaan täysimääräisenä ulkoisena kustannuksena, vaan uhrin omaan päätöksentekoon sisäistyneenä kustannuksena. Toisaalta onnettomuuden syyllisyyden kautta tarkasteltuna syytön osapuoli voi kokea menetykset täysimääräisesti epäoikeudenmukaisena tapahtumana.

Omaisuuksivahingot

Ajoneuvovahingot korvataan liikennevakuutuksesta aina useamman kuin yhden ajoneuvon onnettomuudessa syyttömälle osapuolelle. Mikäli onnettomuuden aiheuttaneella ajoneuvolla on liikennevakuutusta täydentävä vapaaehtoinen autovakuutus (ns. kasko), korvataan aiheuttaja-ajoneuvon vauriot myös vakuutuksesta (omavastuun ylittävältä osin). Muutoin vahingot jäävät onnettomuuden aiheuttaneen korvattavaksi. Syyttömälle osapuolelle voidaan korvata myös kyydissä olleen omaisuuden menetys, samoin kuin lastivauriot. Osa liikenneonnettomuuksista käsitellään oikeudellisesti syyllisyyden ja korvausten määrittämiseksi; kustannuksia kohdennetaan rikkomusten nojalla onnettomuuden aiheuttajan maksettavaksi.

Infrastruktuurivauriot käytännössä usein korjataan verovaroin kustannetusta tienpidosta tai kadunpidosta. Jos vauriot voidaan yhdistää liikennevakuutusyhtiöön ilmoitettuun liikennevahinkoon, on korjauskustannusten tai tien raivaamisen ja esimerkiksi öljyvuotokorjauksien siivoamisen laskuttaminen vakuutusyhtiöltä mahdollista.

⁵⁵ Haittakorvauksia voidaan alentaa tai evätä uhrilta jos hän on onnettomuuden syyllisenä aiheuttanut onnettomuuden esimerkiksi päihteiden alaisena. Lisäksi hän voi joutua korvausvastuuseen syyttömille osapuolille korvatuista vahingoista.

14 Tulosten arviointi

Tässä työssä laadittu tieliikenneonnettomuuksissa aiheutuvien henkilövahinkojen sekä materiaalivaurioiden ja viranomais-toimenpiteiden kustannusseuraamusten kuvaus on sisällöltään kattava ja jopa tarkempi kuin mitä kansainvälisessä kirjallisuudessa yleensä esitetään. Eri kustannustekijöiden arvottamistavat on määritetty kansainvälisiä suosituksia vastaavasti mutta niistä myös täsmentäen. Eri kustannustekijöiden sisältöön on perehdytty siinä määrin kuin tilastot ja yleiset lähteet tarjoavat niistä tietoa. Tyypikkustannuksia on määritetty sekä suoraan tilastotiedon mukaisesti että asiantuntija-arvioina. Lähdetietoja on käytettävissä runsaasti, joskin kustannustekijästä riippuen vaihtelevasti. Onnettomuuskustannusten arvioinnin suurimpia haasteita on vakavuusasteiltaan erilaisten onnettomuuksien normeeraaminen ja ominaisuuksien määrittely niin, että ne kuvastavat tyypillisiä onnettomuuksia ja niiden keskimääräisiä seuraamuksia mahdollisimman hyvin. Jokainen henkilövahinkoonnettomuus on yksilöllinen, ja kustannustekijöiden keskimääräiset määritykset ovat parhaimmillaankin suuntaa antavia.

Tämän työn tulokset muuttavat käsityksiä henkilövahinkojen ja tyypionnettomuuksien arvosta. Henkilövahingoissa kuolevien yksikköarvo ja sen myötä myös kuolemaan johtavan tieliikenneonnettomuuden yksikköarvo nousevat hieman. Sen sijaan loukkaantumisten ja loukkaantumisiin johtavien onnettomuuksien yksikköarvot ja edelleen henkilövahinkoonnettomuuden yksikköarvo alenivat selvästi. Näin kävi ennen kaikkea siksi, että loukkaantumisten vakavuusasteluokitusta muutettiin uuden liikenneturvallisuustilastoinnin mukaiseksi. Aiemmin vakavat henkilövahingot saivat suuremman painoarvon henkilövahinkojen ja henkilövahinkoonnettomuuksien yksikköarvoissa. Tilastoinnin uudistamisen jälkeiset loukkaantumisten ja loukkaantumisonnettomuuksien arvot vastannevat kuitenkin aiempaa paremmin todellisuutta. Muutos voi silti heikentää liikenneturvallisuustoimenpiteiden kannattavuutta.

Muihin Pohjoismaihin verrattuna Suomeen nyt määritetty uusi kuolleen yksikköarvo nousee hieman ruotsalaista ja tanskalaista ohjearvoa korkeammaksi, mutta jää edelleen norjalaista yksikköarvoa alhaisemmaksi. Loukkaantumisten yksikköarvoissa uudet suomalaiset tulokset muuttuivat sekä luokituksiltaan että tasoltaan lähemmäs ruotsalaisia ja tanskalaisia vastaavia yksikköarvoja, mutta toisaalta loittooni norjalaisesta tarkastelutavasta ja arvojen tasosta, jossa loukkaantumisten vakavuusasteita tarkastellaan tarkemmin kuin mitä EU-lainsäädäntö edellyttää.

Mikäli kustannusten kuvauksia ja kustannusarvioita halutaan kehittää, tulisi ensisjassa tarkentaa

- sairaanhoidon kustannusten arvioita yleisesti,
- vakavasti vammautuneiden pitkäaikaisen sairaanhoidon kustannuksia,
- vakavasti vammautuneiden kuntoutuksen, uudelleen koulutuksen ja elämisen avustamisen kustannuksia sekä
- hyvinvoinnin subjektiivisia arvostuksia Suomessa.

Kolme ensimmäistä tutkimuskohdetta täsmentäisivät onnettomuuksien reaalityöelöllisten kustannusten sisältöä. Vakavien vammojen ja etenkin pysyvästi vammautuneiden pitkäaikaishoidon kustannuksista tulisi olla nyt laadittua parempi käsitys. Pitkäaikaisten vammojen kustannusten tarkentaminen ja sisällyttäminen vakavasti loukkaantuneiden yksikköarvoihin osaltaan lisäisi kyseisten vammojen painoarvoa

liikenneturvallisuustyössä, mutta se myös korottaisi henkilövahinko-
onnettomuuksien arvoa yleisesti. Hyvinvoinnin suomalaisten arvostusten selvittämi-
sellä voi kuitenkin olla suurin merkitys kaikkien henkilövahinkojen yksikköarvoille
ja sitä kautta tilastollisella tasolla arvioitaville onnettomuuksien kokonaiskustannuk-
sille sekä yleisesti liikenneturvallisuustoimenpiteiden kannattavuudelle.

Sairaanhoidon kustannusten tarkentamisessa voidaan periaatteessa hyödyntää muu-
tamaa vaihtoehtoista (tai toisiaan täydentävää) työkalua; uudet hoitoilmoitusrekisteri
HILMO:n aineistokoosteet ja analyysit, THL:n PERFECT-työkalu, Kuntaliiton
DRG-/NordDRG-järjestelmät sekä liikennevakuutusyhtiöiden aineistot. Näiden
käyttöä on harkittava sen suhteen, kuinka paljon lisätietoa ne todellisuudessa voivat
tuottaa ja mikä on tiedon tuottamisen kustannus. Eri työkalut voivat tarkastella ter-
veyshuollon eri portaita (perusterveydenhuolto – erikoissairaanhoito) ja jokainen
porras tulisi itse asiassa selvittää nykyistä tarkemmin. Edelleen, osa työkaluista tuot-
taa enemmän yleistietoa sairaanhoidon kustannuksista, kun taas osaa voidaan hyödyn-
tää tarkemmin määritettyihin diagnoosikohtaisiin tarkasteluihin. Tutkimukset pitäisi
kohdentaa nimenomaan liikenneonnettomuuksissa aiheutuvien vammojen hoitokus-
tannusten selvittämiseen hoitoketjun koko keston ajalta. Se nostaa esille vääjäämättä
potilaskohtaiseen tietojen käsittelyyn liittyvän tietosuojan haasteen.

Sairaanhoidon kustannusten arviointivälineitä

Sosiaali- ja terveydenhuollon hoitoilmoitusjärjestelmä HILMO:on kerätään tietoja terveyden-
huollon palvelun tuottajasta ja käyttäjästä, hoitoon saapumisesta, hoitajakson ja käynnin aikaisista
tapahtumista, jatkohoidosta sekä hoidon kustannuksista (THL 2014). HILMO sisältää tietoa erikois-
sairaanhoidon avo- ja laitoshoidosta, perusterveydenhuollon laitoshoidosta, sosiaalihuollon laitos- ja
asumispalveluista ja kotihoidosta. Aineistoja on hyödynnetty liikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden
vammojen vakavuuden luokittamisessa, ja samassa yhteydessä on laadittu keskimääräisten poti-
laskohtaisten hoitokustannusten koosteita. HILMO-aineiston (uusi) hyödyntäminen kustannusten
jäsenellyn käsittelyn näkökulmasta suunnitellusti on yksi tapa laatia tarkempia arvioita vakavuudel-
taan erilaisten vammojen hoitokustannuksista. Haasteisiin kuuluisi kuitenkin (jälleen) nimenomaan
liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden potilaiden erottaminen aineistosta ja heille annettujen
hoitotapahtumien ketjuttaminen oikein hoitojen alusta niiden päättymiseen saakka.

PERFECT-menetelmällä (PERFormance, Effectiveness and Cost of Treatment episodes; Peltola
ym. 2009) voidaan tutkia erikoissairaanhoidon hoitoketjuihin sisältyviä palveluja, niiden vaikutta-
vuutta, laatua ja kustannusvaikuttavuutta. Hanke on aloitettu kustannuksiltaan merkittävistä sairaus-
ryhmistä; sydäninfarkti, lonkkamurtumat, pienipainosten keskosten hoito, aivohalvaus, rintasyöpä,
tekonivelkirurgia ja skitsofrenia. Näistä ehkä lonkkamurtumien tarkastelu on tähän mennessä tuotta-
nut parhaiten liikenneonnettomuuksien vakaviin murtumavammoihin vertautuvia hoitokustannustie-
toja (Sund ym. 2008). Menetelmän hyödyntäminen liikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden vammo-
jen hoidon tarpeen ja kustannusten määrittelyssä edellyttäisi erillisprojektia, jossa tutkimuskohteeksi
valitaan erikoissairaanhoitoa vaativia liikenneonnettomuuksien tyyppidiagnooseja.

Perusterveydenhuollon avohoidon tuotteistusjärjestelmä pDRG:llä (omistaja Kuntaliitto; käyttö-
oikeuden haltija FCG Konsultointi Oy) on mahdollista tarkastella vammojen avohoidon kustannuksia
yleisellä tasolla (FCG 2014; Pitkänen 2015). Järjestelmä on suunniteltu sairausryhmittäisten hoito-
kustannusten, ei niinkään tarkemmin diagnosoitujen sairauksien tai vammojen hoitokustannusten,
tarkasteluun. Liikenneonnettomuuksissa aiheutuneiden vammojen kustannustietouden suurimmat
haasteet koskevat kuitenkin erikoissairaanhoitoa vaativia vammoja ja pitkiä (vuosia kestäviä) erikois-
sairaanhoidon hoitoketjuja. Pohjoismaiden yhteisesti ylläpitämän erikoissairaanhoidon potilasluokit-
telujärjestelmän NordDRG avulla potilaan käynnit ja hoitajakset voidaan ryhmitellä diagnoosi
(DRG) -ryhmiin. Sitä voidaan käyttää erikoissairaanhoidon palveluiden tuotteistamiseen ja hinnoitte-
luun ja laskutukseen (FCG 2016a ja 2016b). Järjestelmää tulisi arvioida sen suhteen, että voiko sillä
seurata nimenomaan liikenneonnettomuuksille tyypillisiä vammadiagnooseja. Järjestelmän ylläpidos-
ta vastaa Nordic Casemix Centre. Suomessa NordDRG:n omistaa Suomen Kuntaliitto. Järjestelmää
hallinnoi FCG Konsultointi ja sen Kansallinen DRG-keskus.

Kuntoutuksen, koulutuksen ja elämän avustamisen kustannusten tarkentamiseen ei tiettävästi ole tarjolla yllä kuvatun kaltaisia laskentatyökaluja. Siksi tietojen tarkentaminen edellyttää joko vammojen hoidon seurantatutkimuksia tai esimerkiksi vakuutusyhtiöiden korvaussuhteiden tarkastelua koko keston ajalta.

Liikenneonnettomuuksissa vammautumisen ja kuoleamisen riskeihin liittyviä suomalaisia arvostuksia tutkimalla voitaisiin määrittää kotoperäiset loukkaantumisten ja kuolemien hyvinvoinnin menetysten arvot. Samalla voitaisiin selvittää aineellisen ja aineettoman hyvinvoinnin välistä yhteyttä ja eriteltävyyttä. Tämän tutkiminen edellyttäisi kuitenkin laajaa ja sisällöllisesti vaativaa maksuhalukkuustutkimusta.

Liikenneonnettomuuksien kustannuseuraamusten tarkastelulle on oleellista, että yleiset tilastot henkilövahinkojen lukumääristä ovat kattavat ja vakavuusjakaumaltaan oikeanlaiset. Tilastoinnin kehittämiselvityksissä on viitteitä siihen, että nykyinen virallisen tilaston esittämä loukkaantumisten kokonaismäärä on aliarvio. Tämä voi vääristää henkilövahinkojen yksikköarvoja vakavuusastejakauman kautta. Lisäksi liikenneonnettomuuksien kokonaiskustannuksista muodostuu väärä käsitys. Tilastoinnin kehittämistä on ehkä tarpeen jatkaa.

Tässä työssä laaditut henkilövahinkojen ja henkilövahinko-onnettomuuksien yksikköarvot kuvaavat ennen kaikkea moottoroidun tieliikenteen (autojen) onnettomuuksissa aiheutuvia kustannuksia. Yksikköarvot soveltuvat kuitenkin riittävällä tarkkuudella yhtä lailla muilla moottoriajoneuvoilla (muut kuin autot) tapahtuvien henkilövahinkojen arvottamiseen sekä myös kevyen liikenteen onnettomuuksien arvottamiseen. Reaaliset kustannukset ovat kutakuinkin samat eri vammaluokissa ja hyvinvoinnin menetysten arvot lienevät suuntaa antavasti oikealla tasolla. Tässä työssä laadittu onnettomuuskustannusten kuvaus sallii pienin laskutoimituksin jättää tarvittaessa ottamatta huomioon esimerkiksi ajoneuvoihin (autoihin) tai onnettomuustilanteeseen ja onnettomuuspaikkaan (pelastustoimet ja etäisyydet) liittyvät onnettomuuskustannusten osatekijät. On kuitenkin mahdollista, että tulevaisuudessa tilastotietojen täsmentyessä tyypillisille taajamaonnettomuuksille määritettäisiin tyyppikustannuksia sen mukaan, minkä kulkutavan käyttäjiä on osapuolina erilaisissa onnettomuuksissa. Huomioon otettaisiin myös loukkaantumisten vakavuusasteiden erot maantie- ja taajamaonnettomuuksissa.

Merkittävin ero eri kulkutapojen välisissä henkilövahinkojen kustannuksissa syntyy teorian mukaan onnettomuusriskien pohjalta tapahtuvassa hyvinvoinnin muutosten arvottamisessa. Mikäli esimerkiksi kevyen liikenteen onnettomuusriski (matkasuoritetta kohti) on suurempi kuin moottoroidussa liikenteessä, on kevyen liikenteen onnettomuudessa loukkaantumiseen ja kuolemaan liittyvä hyvinvoinnin menetyksen arvo korkeampi kuin moottoroidun liikenteen onnettomuudessa. Ilman riskien arvottamista ei voida kuitenkaan tietää, onko autolla ja kevyellä liikenteellä matkustavilla eroja ylipäättään onnettomuusriskeihin suhtautumisessa. Jos kevyen liikenteen käyttäjä kaihtaa riskejä suhteellisesti ottaen vähintään yhtä paljon kuin autoilija ja kevyen liikenteen onnettomuusriski on matkasuoritetta kohti autoilua suurempi, on kevyen liikenteen henkilövahingon hyvinvoinnin menetys arvoltaan suurempi kuin autoonnettomuudessa. Tällä perusteella kevyessä liikenteessä tulisi olla erilliset henkilövahinkojen yksikköarvot. Arvostusten eroja ei tunneta eikä erillisiä yksikköarvoja voida laatia, ellei tehdä eri kulkutapoihin liittyviä onnettomuusriskien muutosten arvottamistutkimuksia.

15 Lähdeluettelo

- Airaksinen, N. (2008). Pyöräilijöiden, mopoilijoiden ja moottoripyöräilijöiden liikennetapaturmat Erikoissairaanhoidon johtaneet tapaturmat Pohjois-Kymenlaaksossa. LINTU-julkaisuja 4/2008.
- Airaksinen, N. & Lüthje, P. (2012). Liikenneonnettomuuksien vakavuuden tilastoinnin kehittäminen. LINTU-julkaisuja 5/2012.
- Airaksinen, N. & Kokkonen, M. (2014). Tieliikenteessä vakavasti loukkaantuneiden määrän arviointi VAAKKU. Trafin tutkimuksia 10/2014.
- Andersson, H. & Treich, N. (2005). The Value of a Statistical Life. Toulouse School of Economics (UT1, CNRS, LERNA).
- Aranko, K-M. (2011). Traumatilaa ensihoito ja tutkiminen. Tampereen yliopisto, lääketieteen laitos.
- Berg, H-Y, Ifver, J. & Hasselber, M. (2016). Public health consequences of road traffic injuries – Estimation of seriously injured persons based on risk for permanent medical impairment. Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour Volume 38, April 2016.
- Department for Transport (2009). WebTag – The Accidents Sub-Objective. TAG Unit 3.4.1. April 2009. Transport Analysis Guidance (TAG).
- Department of Transportation (2014). Revised departmental Guidance 2014. Treatment of the value of preventing fatalities and injuries in preparing economic analysis.
- EK (2009). Sairauspoissaolojen hallinta. Työkykyä ja hyvinvointia. Opas työpaikoille. Elinkeinoelämän keskusliitto.
- FCG (2014). Perusterveydenhuollon avohoidon tuotteistusjärjestelmä, pDRG. Opas. Versio 1.0. FCG Konsultointi Oy.
- FCG (2016a). NordDRG-opas v. 2016. Kansallinen DRG–keskus.
- FCG (2016b). NordDRG-opas. Kustannuslaskennan ohje v. 2016. Kansallinen DRG–keskus.
- Finanssivalvonta (2013). Selvitys liikennevakuutuksen kannattavuudesta 2002–2011 25.1.2013.
- Hall, R. & Jones, C. (2005). The Value of Life and the Rise in Health Spending Hoover Institution and Department of Economics, Stanford University and Department of Economics, U.C. Berkeley and NBER. October 18, 2005. Version 3.0.
- Hakkarainen, T. (2015). Terveystieteiden palveluverkon optimointi lokaatio-allokaatio-menetelmillä OYS- erityisvastuualueella. Oulun yliopisto. Maantieteen laitos.
- HEATCO (2006). Harmonised European Approaches for Transport Costing and Project Assessment. Prepared for the European Commission.

- Hiltunen, L. (2006). Liikenneonnettomuuskustannusten muodostuminen ja kohdentuminen. Tiehallinto, Kaakkois-Suomen tiepiiri. Tiehallinnon selvityksiä 50/2006.
- Hinkkanen, V. (2014). Rikollisuuden kustannukset. Teoksessa Rikollisuustilanne 2013. Rikollisuus ja seuraamusjärjestelmä tilastojen valossa Oikeuspoliittinen tutkimuslaitos. Oikeuspoliittisen tutkimuslaitoksen tutkimuksia 266.
- Hultkranz, L. & Svensson, M. (2008). Värdet av liv. Ekonomisk debatt. nr 2, 2008 årgång 36.
- Ilola, M. (2008). Kolaroidun ajoneuvon lunastushinnan muodostuminen. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäyte. Auto- ja korjaamotekniikka.
- Jones-Lee, M. (1975). The value of life: An economic analysis. University of Chicago Press.
- Jones-Lee, M. (1989). The Economics of Safety and Physical Risk. Basil Blackwell. Oxford.
- Kapiainen, S., Väisänen, A. & Haula, T. (2014). Terveyden- ja sosiaalihuollon yksikkökustannukset Suomessa vuonna 2011. Raportti 3/2014. Terveyden- ja hyvinvoinnin laitos (THL).
- Kela (2015). Kelan sairausvakuutustilasto 2014.
- Kulmala, E., Silvennoinen, A., Seppälä, H. & Särnä, M. (2010). Pelastusajoneuvojen yleisopas. Paloautotyöryhmä. Suomen Palopääällystöliitto ry.
- Kuusimurto, K., Lähdevaara, H. & Teittinen, J. (2006). Kiireettömien potilaskuljetusten analysointi Keski-Suomen sairaanhoitopiirin alueella. Keskisuomen sairaanhoitopiirin kuntayhtymän julkaisuja 116/2006.
- Lehtinen, V. & Lassila, H. (2009). Lonkkaliikuntaa – Lonkkamurtuman kuntoutusta tukeva voimaharjoitteluohjelma. Laurea-ammattikorkeakoulu. Fysioterapian koulutusohjelma.
- Liikennevakuutuskeskus (2015a). Liikennevakuutuksen riskitutkimus vuodelle 2016. Aktuaarijaosto. 30.6.2015.
- Liikennevakuutuskeskus (2015b). Liikennevakuutusyhtiöiden vakuutustilasto 2014. Liikennevakuutuksesta korvatut vahingot.
- Liikennevirasto (2015a). Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013. Liikenneviraston ohjeita 1/2015.
- Liikennevirasto (2015b). Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2013. Liikenneviraston muita raportteja.
- Lumio, J. (2015). Laitoksesta kotiin – syntykö säästöjä? Sitran selvityksiä 94.
- Länsi-Uudenmaan pelastuslaitos (2011). Selvitys länsi-uudenmaan pelastuslaitoksen alueella tapahtuneista tieliikenneonnettomuuksista.
- Meretoja, A., Kaste, M., Roine, R.O, Linna, M., Juntunen, M. & Häkkinen, U. (2010). PERFECT Stroke - Aivohalvauksen hoidon aiheuttamat suorat terveydenhuollon kustannukset Suomessa 1999–2008. Teoksessa Klavus, J. (toim.) Terveystaloustiede 2010. THL. Aavuksia 2010;2:65-8.

- Pajala, S. (2012). Iäkkäiden kaatumisten ehkäisy. Opas 16. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.
- Pehkonen-Elmi, T., Kettunen, A. ja Pulliainen, M. (2013). Laitoshoidosta omaan kotiin. Kustannusselvitys vanhusten ja kehitysvammaisten asumisesta siirryttäessä laitoshoidosta palveluasumiseen. Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskuksen raportteja 5/2013.
- Pelastusopisto (2011). Pelastustoiminta liikenneonnettomuustilanteessa. Pelastusopiston opimateriaalit 1/2011.
- Pelastusopisto (2014). Pelastustoimen taskutilasto 2009–2013. Pelastusopiston julkaisu D-sarja: Muut 1/2014.
- Peltola, M., Juntunen, M., Häkkinen, U., Linna, M., Rosenqvist, G., Seppälä, T. & Sund, R. (2009). PERFECT -Menetelmäraportti. PERFECT - Performance, Effectiveness and Cost of Treatment Episodes. Hoitoketjun toimivuus, vaikuttavuus ja kustannukset. Versio 1.0 19.2.2009. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos Helsinki 2009.
- Persson, U. & Cedervall, M. (1991). The Value of Risk Reduction: Results of a Swedish-Sample Survey. IHE Working Paper 1991:6. Institutet för hälso- och sjukvårdsekonomi. Lund.
- Pitkänen, V. (2015). pDRG™ on valmis, miten sitä voidaan hyödyntää? Kalvosarja 3.12.2015. Kuntaliitto/FCG Konsultointi Oy.
- Ranta, T. (2014). Klapikonevammojen hoito Tays:n alueella 2012–2013: terveystaloustietettä ja katsaus potilasmateriaaliin. Tampereen yliopisto. Lääketieteen yksikkö. Elokuu 2014.
- Ricardo-AEA (2014). Update of the Handbook on External Costs of Transport.
- Samstad, H., Ramjerdi, F., Veisten, K., Navrud, S., Magnussen, K., Flügel, S., Killi, M., Halse, A., Elvik, R. & San Martin, O. (2010). Den norske verdsettingsstudien. Sammen-dragsrapport. TØI rapport 1053/2010
- STM (2007). Oikeuslääketieteellisen kuolemansyyn selvittämisen organisointi. Työryhmämuistio STM 14:00/2007. Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2007:64.
- STM (2011). Ensihoidon palvelutaso. Ohje ensihoitopalvelun palvelutasopäätöksen laatimiseksi sairaanhoitopiireille. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2011:11.
- Sund, R., Juntunen, M., Lüthje, P., Huusko, T., Mäkelä, M., Linna, M., Liski, A., & Häkkinen, U. (2008). PERFECT-lonkkamurtuma. Hoitoketjun toimivuus, vaikuttavuus ja kustannukset lonkkamurtumapotilailla. Stakes työpapereita 18/2008.
- Svensson, M. (2006). The Value of a Statistical Life in Sweden. Estimates from Two Studies using the “Certainty Approach” Calibration. Dept. of Economics, Swedish Business School, Örebro University, Sweden & Dept. of Health and Environmental Sciences, Karlstad University, Sweden. Working Paper Series. Working Paper No 6, 2006.
- Svensson, M. (2007). Stated and Implicit Value of a Statistical Life from Stated WTP, Seat Belt Use and Bicycle Helmet Use. Nationalekonomiska institutionen, Örebro universitet.
- Trafikverket (2015). Samhällsekonomiska principer och kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 5.2. Kapitel 9. Trafiksäkerhet och olyckskostnader Version 2015-04-01.

Tervonen, J. (1999). Inhimillisten onnettomuskustannusten arvottaminen. Liikenne- ja viestintäministeriö, B9/1999.

Tervonen, J. (2001). Tieliikenneonnettomuuksien aineelliset kustannukset. Liikenne- ja viestintäministeriö, julkaisematon muistio.

THL (2014). HILMO Sosiaali- ja terveydenhuollon hoitoilmoitus Määrittelyt ja ohjeistus. Voimassa 1.1.2015 lähtien. Ohjaus 19/2014. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos.

Vainio, T. (2009). Pelastuslaitosten ensihoito- ja sairaankuljetuspalvelu. Osaraportti 2. Sisäasiainministeriön julkaisut 26/2009.

Vertanen, V., Aitolehti, L., Kanninen, S. & Östlund, R. (2007). Loukkaantumisten vakavuus tieliikenneonnettomuuksissa. LINTU-julkaisu 3/2007.

Virtanen, K., Paavola, M., Remes, V., Pajarinen, J., Savolainen, V. & Björkenheim, J-M. (2009). Solisluun keskiosan murtumien leikkaushoidon ja konservatiivisen hoidon vertailu – randomoitu prospektiivinen tutkimus. Suomen Ortopedia ja Traumatologia Vol. 32.

Viscusi, K. (2005) – The Value of Life. Discussion Paper No. 517 06/2005. John M. Olin Center For Law, Economics, And Business. Harvard Law School.

Vuoriainen, T., Helenius, M., Heikkilä, J., & Olkkonen, S. (2000). Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kaatumistapaturmat. Espoo, Helsinki, Jyväskylä ja Oulu . Tielaitoksen selvityksiä 48/2000.