



Automaattisen hätäviesti-  
järjestelmän vaikutukset  
onnettomuustilanteessa



**Automaattisen hätäviestijärjestelmän vaikutukset  
onnettomuustilanteessa**

ISBN 952-201-966-6  
AINO-julkaisuja  
Helsinki 2005

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Niina Virtanen		Julkaisun laji	
		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Automaattisen hätäviestijärjestelmän vaikutukset onnettomuustilanteessa			
Tiivistelmä <p>Työn päätavoitteena oli selvittää, kuinka paljon yleiseurooppalaisella hätäviestijärjestelmällä (eCall) voitaisiin vähentää liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrää Suomessa. Työn muina tavoitteina oli muun muassa saada tietoa viiveistä liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioida saatujen tulosten perusteella, kuinka paljon ja kuinka suuressa osassa onnettomuuksia eCall-järjestelmä nopeuttaisi hälytyksen tekemistä ja avun paikalle saapumista.</p> <p>Nykytilan kuvauksessa käytiin läpi onnettomuustapahtuman tärkeimmät ajanjaksot ja nopean avun merkitys vammapotilaalle. Lisäksi selvitettiin nykyinen viranomaistoiminta liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioitiin, mitä vaikutuksia eCall-järjestelmällä olisi siihen. Työssä on myös kuvattu automaattisen hätäviestijärjestelmän yleistä toimintaa.</p> <p>eCall-järjestelmän vaikutuksia liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrään selvitettiin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien vuosina 2001–2003 tutkimista onnettomuuksista saatujen tietojen avulla. Liikenneonnettomuuden tapahtumahetkestä avun hälyttämiseen kuluva aikaa arvioitiin tutkijalautakunta-aineistosta päättelemällä, tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen tuloaika vertaamalla sekä hätäkeskuspäivystäjille osoitetulla kyselyllä.</p> <p>Noin 82 %:ssa kaikista vähintään yhden moottoriajoneuvossa mukana olleen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista avun hälytys tehtiin viiden minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta. Onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä kului 5–30 minuuttia noin 14 %:ssa onnettomuuksista ja yli 30 minuuttia noin 4 %:ssa onnettomuuksista. Kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa viiveet olivat hieman lyhyempiä.</p> <p>eCall-järjestelmä olisi voinut erittäin todennäköisesti estää 4,7 % moottoriajoneuvossa mukana olleiden osallisten kuolemista. Kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvon välisissä onnettomuuksissa järjestelmällä ei todennäköisesti olisi ollut vaikutusta kuolleiden määrään. Kaikkiaan eCall-järjestelmällä arvioitiin voitavan välttää 4–8 % Suomen liikennekuolemista.</p> <p>eCall-järjestelmän hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 0,5–2,3. Hyöty-kustannussuhteen arvioitiin kuitenkin olevan suurempi, jos eCall-järjestelmästä välillisesti saatavat hyödyt olisi pystytty arvioimaan ja arvottamaan rahaksi.</p> <p>Työn tulosten perusteella eCall-järjestelmä suositellaan otettavaksi käyttöön Suomessa mahdollisimman nopeasti ja laajasti. Myös vakavasti loukkaantuneita koskevaa tilastointia suositellaan kehitettävän.</p>			
Avainsanat (asiasanat) eCall, automaattinen hätäviestijärjestelmä, liikenneturvallisuus, liikenneonnettomuus			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero AINO-julkaisu 14/2005		ISSN	ISBN ISBN 952-201-966-6
Kokonaissivumäärä 127	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	

Authors (from body, name, chairman and secretary of the body) Niina Virtanen		Type of publication	
		Assigned by Ministry of Transport and Communications	
		Date when body appointed	
Name of the publication Impacts of an automatic emergency call system on accident consequences			
Abstract <p>The aim of the study was to estimate the impacts of an automatic emergency call system (eCall) on accident consequences in Finland. More specifically, the study estimated: the annual number of fatalities that could be avoided using the eCall system; the effects of eCall on emergency response times; and the effects of real-time information about the vehicle location and accident type on the consequences of the accident.</p> <p>In its evaluation of current practices, the study discusses the critical importance of timing and speedy action in treating trauma injuries. It also defines the procedures currently undertaken by the authorities in traffic accidents and the presumable impact of eCall on those actions. A general description of the functionality of the automatic emergency call system is included.</p> <p>The estimated number of fatalities that could be avoided using the eCall system is based on the case reports of Road Accident Investigation Teams covering the period 2001–2003. The time interval between the accident and notification of the emergency response centre was evaluated using three methods: based on the case reports of the Road Accident Investigation Teams, based on a questionnaire from the operators of emergency response centres, and by comparing the time of the accident estimated by the Road Accident Investigation Teams with the phone log of emergency response centres.</p> <p>The results showed that, in most accidents involving motor-vehicle occupants (82%), the emergency call had been made within five minutes of the accident. However, in 14% of the cases the emergency call had been made 5–30 minutes after the accident and in approximately 4% of the cases more than 30 minutes after the accident. In the accidents involving fatal unprotected road user, the delays were slightly shorter.</p> <p>The eCall system could very probably have prevented 4.7% of the fatalities in accidents involving motor-vehicle occupants. In the accidents involving fatal unprotected road user, however, the system could probably have prevented no fatality. In all, eCall system was estimated to be able to reduce 4–8% of road fatalities in Finland.</p> <p>The benefit-cost ratio of the eCall system examined in this study was 0.5–2.3. The benefit-cost ratio would have been higher if the indirect benefits of the eCall system could have been taken into consideration.</p> <p>Based on the main findings of this study, the eCall system is recommended for immediate and widespread implementation in Finland. The study also indicated a need for developing statistics on severely injured accident casualties.</p>			
Keywords eCall, automatic emergency call system, automatic crash notification system, road safety, traffic accident			
Miscellaneous			
Serial name and number AINO publications 14/2005		ISSN	ISBN ISBN 952-201-966-6
Pages, total 127	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by VTT Building and Transport		Published by Ministry of Transport and Communications	

## ESIPUHE

Tämä työ on tehty liikenne- ja viestintäministeriön ajantasaisen liikenneinformaation tutkimus- ja kehittämisohjelman (AINO) hankkeena. AINO-ohjelman tavoitteena on kehittää ajantasaiseen joukkoliikenne-, kuljetus- ja liikenneverkon tilainformaatioon sekä kuljettajan tukeen liittyviä palveluita.

Valtioneuvoston 2001 asettaman tavoitteen mukaan vuonna 2010 liikennekuolemien määrä Suomessa olisi oltava alle 250. Tavoitteeseen pääseminen edellyttää vähintään 125 liikennekuoleman vähennystä vuoden 2004 määrästä. Euroopan komission, teollisuuden ja muiden liikenneturvallisuustoimijoiden muodostaman eSafety Forumin aloitteesta kehitettävä yleiseurooppalainen hätäviestijärjestelmä (eCall) on yksi mahdollinen keino tavoitteen lähenemiseksi. Suomi on toiminut aktiivisesti EU:ssa eCall-järjestelmän edistämiseksi ja allekirjoitti muun muassa keväällä 2004 ensimmäisenä maana eCall-aiesopimuksen. Tavoitteena on, että kaikissa uusissa autoissa on eCall-päätelaite vuodesta 2009 alkaen.

Tässä työssä on selvitetty eCall-järjestelmän vaikutuksia onnettomuustilanteessa. Työn tuloksia voidaan käyttää päätöksenteon apuna, kun mietitään julkisen sektorin tukea eCall-laitteiden hankkimiseen.

Työ on tehty opinnäytteeksi Teknillisen korkeakoulun rakennus- ja ympäristötekniikan osastolle. Diplomityön tekijänä oli Niina Virtanen VTT:ltä. Työn ohjaajana toimi liikenneturvallisuuden tutkimusprofessori Juha Luoma VTT:ltä ja valvojana liikennetekniikan professori Timo Ernvall Teknillisestä korkeakoulusta. Työn projektipäällikkönä ja käytännön työn ohjaajana toimi DI Anna Schirokoff VTT:ltä. Tutkimusta varten haastateltiin lisäksi suuri joukko liikenneonnettomuustilanteiden eri vaiheissa toimivia viranomaisia.

Työtä ohjanneen johtoryhmän puheenjohtajana toimi Anu Lamberg liikenne- ja viestintäministeriöstä. Johtoryhmän muina jäseninä olivat Seppo Öörni liikenne- ja viestintäministeriöstä, Mikko Jääskeläinen sisäasianministeriöstä, Pekka Sulander Liikennevakuutuskeskuksesta, Timo Ernvall Teknillisestä korkeakoulusta sekä Risto Kulmala, Juha Luoma ja Anna Schirokoff VTT:ltä. Lisäksi ohjausryhmään kuuluivat dosentti, oikeuslääkäri Kari Karkola, ja ortopedian ja traumatologian erikoislääkäri, lääketieteen tohtori Jari Salo, jotka avustivat käytäessä läpi tutkijalautakuntakansioiden lääkärinlomakkeita sekä ruumiinavauspöytäkirjoja ja kuolintodistuksia. Raportin esitarkastuksesta vastasivat Inkeri Salo Liikennevakuutuskeskuksesta ja Jorma Helin Tiehallinnosta.

Helsinki 1.12.2005

Anu Lamberg  
Viestintäneuvos  
Liikenne- ja viestintäministeriö



# SISÄLTÖ

ESIPUHE.....	5
LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT .....	9
1 JOHDANTO .....	11
1.1 Tausta.....	11
1.2 Tavoitteet .....	14
2 NYKYTILANTEEN KUVAUS.....	16
2.1 Yleistä.....	16
2.2 Liikenneturvallisuustilanne Suomessa.....	16
2.3 Onnettomuustapahtuman tärkeimmät ajanjaksot.....	18
2.4 Avun hälyttäminen puhelimella.....	20
2.5 Nopean avun merkitys vammautuneille.....	21
2.6 Nopean tiedottamisen merkitys häiriöiden hallinnassa .....	26
2.7 Nykyinen viranomaistoiminta liikenneonnettomuustilanteissa Suomessa.....	27
2.7.1 Toiminta hälytystilanteessa .....	27
2.7.2 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntatoiminta .....	33
2.8 Automaattiset hätäviestijärjestelmät.....	34
2.8.1 Yleistä automaattisista hätäviestijärjestelmistä .....	34
2.8.2 Ihanteellisen hätäviestijärjestelmän tuottamat tiedot.....	35
2.8.3 Yliseurooppalainen hätäviestijärjestelmä .....	38
2.8.4 Järjestelmien hyödyntäminen muissa palveluissa .....	40
2.8.5 Hyöty-kustannusarviot.....	41
3 MENETELMÄ JA AINEISTOT .....	44
3.1 Liikenneonnettomuusaineisto .....	44
3.1.1 Tutkimusaineiston kuvaus ja rajaus.....	44
3.1.2 Aineiston käsittely .....	49
3.2 Haastattelut .....	52
3.3 Hätäkeskuskysely .....	53
4 TULOKSET.....	55
4.1 Viiveet nykytilanteessa.....	55
4.1.1 Viiveet onnettomuuden tapahtumisen ja avun hälyttämisen välillä .....	55
4.1.2 Viiveet avun paikalle saapumisessa.....	64
4.2 Arvio eCall-järjestelmän vaikutuksista onnettomuuksien seurauksiin.....	67
4.2.1 Liikennekuolemat .....	67
4.2.2 Vaikutukset liikennehäiriöihin.....	69
4.3 Viranomaisten tietotarpeet onnettomuustilanteissa .....	70

4.3.1	Onnettomuustilanteessa tarvittavat tiedot .....	70
4.3.2	Onnettomuustietojen vaikutus lähettävän kaluston määrään ja laatuun .....	73
4.4	eCall-järjestelmän mahdolliset haitat .....	74
4.5	Hyöty-kustannusarvio .....	75
5	TULOSTEN TARKASTELU .....	79
6	SUOSITUKSET .....	91
7	YHTEENVETO .....	94
8	LÄHDELUETTELO .....	100
LIITTEET		
Liite 1	Prosessi hätäpuhelun saapumisesta onnettomuustilanteen päättymiseen..	107
Liite 2	MDS- ja FDS-viesteihin Suomessa 9/2005 sisältyväksi suunnitellut tiedot.....	109
Liite 3	Hätäkeskuspäivystäjien haastattelurunko .....	111
Liite 4	Hätäkeskuskysely päivystäjille.....	115
Liite 5	Hälytysviiveiden luokittelu.....	117
Liite 6	Eri olosuhteissa tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärät.....	119
Liite 7	Hälytysviiveet onnettomuustyypeittäin luokiteltuina.....	121
Liite 8	Hätäkeskuskohtaiset tulokset hätäkeskuskyselystä .....	123

## LYHENTEET JA MÄÄRITELMÄT

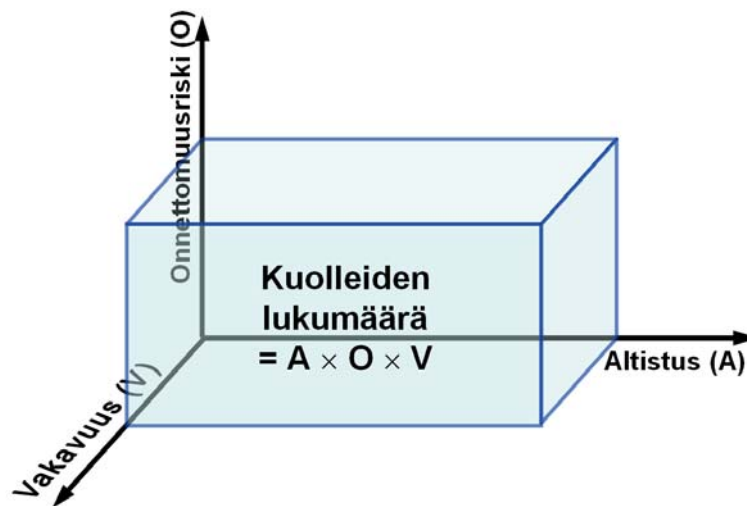
ACN	Automatic crash notification (automaattinen hätäviestijärjestelmä)
AIS	Abbreviated Injury Scale (vammojen vakavuusluokitus)
eCall	Pan-European in-vehicle emergency call Yleiseurooppalainen ajoneuvoihin asennettava hätäviestijärjestelmä
eCall Driving Group	eSafety Forumin työryhmä, joka laatii yhtenäistä yleiseurooppalaista strategiaa hätäpalveluille. <a href="http://europa.eu.int/information_society/activities/esafety/forum/ecall/index_en.htm">http://europa.eu.int/information_society/activities/esafety/forum/ecall/index_en.htm</a>
E-MERGE	ERTICO:n koordinoima ja Euroopan komission tukema hanke, joka kehitti yleiseurooppalaista, hätänumeroon 112 perustuvaa eCall-järjestelmän harmonisointia. <a href="http://www.gstforum.org/en/subprojects/rescue/about_gst_rescue/introduction/e-merge.htm">http://www.gstforum.org/en/subprojects/rescue/about_gst_rescue/introduction/e-merge.htm</a>
eSafety Forum	Teollisuuden, julkisen sektorin ja muiden toimijoiden EU-tason yhteenliittymä, jonka tarkoitus on parantaa tieliikenteen liikenneturvallisuutta liikennetelematiikan keinoin. <a href="http://europa.eu.int/information_society/activities/esafety/index_en.htm">http://europa.eu.int/information_society/activities/esafety/index_en.htm</a>
FHWA	Federal Highway Administration
FARS	The Fatality Analysis Reporting System
FCD	Floating Car Data. Liikenteessä olevien ajoneuvojen käyttö liikennetiedon keräämiseen
FDS	Full Data Set. Palvelukeskukseen lähetettävä täysi tietopaketti, joka täydentää minimitietopaketin (ks. MDS) tietoja onnettomuudesta. FDS edellyttää sopimusta palvelukeskuksen kanssa.
Galileo	Vuonna 2008 toimintansa aloittava eurooppalainen satelliittipaikannusjärjestelmä.
GPS	Global Positioning System. Yhdysvaltain puolustusministeriön ylläpitämä ja hallinnoima maailmanlaajuisesti toimiva ja käytössä oleva satelliittipaikannusjärjestelmä.

Hälytysviive	Tässä työssä hälytysviiveellä tarkoitetaan viivettä onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välillä.
Kevyen liikenteen onnettomuus	Yhteenajo, jonka osapuolina ovat joko jalankulkija ja moottoriajoneuvo tai jalankulkija ja polkupyöräilijä tai polkupyöräilijän yksittäisonnettomuus. Jalankulkijoiden yksittäisonnettomuudet, esimerkiksi liukastumiset, eivät sisälly tutkijalautakuntien tutkimiin kevyen liikenteen onnettomuuksiin.
LVM	Liikenne- ja viestintäministeriö
MDS	Minimum Data Set. Lähimpään hätäkeskukseen lähetettävä minimitietopaketti, joka sisältää onnettomuustilanteen arvioimiseen tarvittavat olennaiset ensitiedot onnettomuudesta.
Moottoriajoneuvo-onnettomuus	Yhteenajo- tai yksittäisonnettomuus, jonka osallisina (osallisena) on vain moottorikäyttöisiä ajoneuvoja
NHTSA	National Highway Traffic Safety Administration
Osallinen	Liikenneonnettomuudessa mukana ollut tienkäyttäjä (ajoneuvon kuljettaja, polkupyöräilijä tai jalankulkija)
PRONTO	Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä
Pääaiheuttaja	Osallinen, jolla tutkijalautakunta on arvioinut olleen merkittävämpi vaikutus onnettomuuden syntymiseen
VALT	Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta
Vastapuoli	Osallinen, jonka merkityksen onnettomuuden syntymiseen tutkijalautakunta on arvioinut olleen vähäisempi kuin aiheuttajan
VIRVE	Viranomaisradioverkko

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tausta

Liikenneonnettomuuksien seurauksia voidaan tarkastella kolmen tekijän, altistuksen, onnettomuusriskin ja vakavuuden, tulona (kuva 1) (Nilsson 2004).



Kuva 1. Liikenneturvallisuuden tarkastelukehikko (Nilsson 2004).

*Altistus* kuvaa onnettomuuksille alttiina olon määrää eli sitä, kuinka paljon liikutaan ja millä kulkuvälineillä. Tieliikenteessä altistuksen mittana käytetään yleensä suoritetta, esimerkiksi ajokilometrejä tai henkilökilometrejä. Altistuksen lisääntyminen lisää mahdollisuutta joutua onnettomuuteen (Heino & Parkkari 2001, Elvik & Vaa 2004). *Onnettomuusriski* on laskennallinen todennäköisyys sille, että onnettomuus tapahtuu. Onnettomuusriskin mittana käytetään usein onnettomuuksien lukumäärää ajokilometrejä kohti (Kulmala & Salusjärvi 1977). *Vakavuus* viittaa onnettomuuksien seurauksiin, jotka voivat kohdistua ihmisten loukkaantumiseen tai omaisuusvahinkoihin (Elvik & Vaa 2004).

Kun vakavuuden mittana käytetään kuolleiden määrää yhtä onnettomuutta kohti, kuvan 1 suorakulmaisen särmiön tilavuus osoittaa liikenneonnettomuuksissa kuolleiden lukumäärän, johon voidaan vaikuttaa periaatteessa kolmella tavalla (Peltola ym. 2005):

- ♦ Vähentämällä altistusta, mikä voi tapahtua matkustamista vähentämällä tai muuttamalla kulkutapajakaumaa niin, että ihmiset käyttävät enemmän suhteellisesti turvallisempia kulkutapoja. Käytännössä puhutaan usein liikenteen kasvun hillinnästä.
- ♦ Vähentämällä tiettyyn altistukseen liittyvää onnettomuusriskiä esimerkiksi muuttamalla ajotapoja turvallisemmiksi.
- ♦ Lieventämällä onnettomuuksien vakavuutta esimerkiksi suojaamalla ihmisiä paremmin kuolemalta ja loukkaantumiselta.

Suurin osa markkinoilla olevista telematiikkajärjestelmistä on keskittynyt vähentämään liikenneonnettomuuksien määrää. Tällaisia ovat muun muassa törmäyksen estojärjestelmä, mukautuva vakionopeussäädin, kuljettajan tilan havainnointijärjestelmä, peräänajon estojärjestelmä, liittymäonnettomuuksien estojärjestelmä ja ajovakauden hallintajärjestelmä. Vain harvat järjestelmät aloittavat toimintansa vasta onnettomuuden tapahduttua tarkoituksenaan onnettomuuden seurausten lieventäminen. Yksi tällainen järjestelmä on automaattinen hätäviestijärjestelmä. (Hofmann 2002.)

Automaattisen hätäviestijärjestelmän ideana on varustaa ajoneuvo kolaritunnistimilla, jotka pystyvät havaitsemaan tapahtuneen onnettomuuden. Onnettomuuden havaitsemisen jälkeen ajoneuvon sisäinen päätelaite ottaa yhteyden hätäkeskukseen ja lähettää sinne onnettomuuden hoitamisen kannalta olennaiset tiedot, kuten onnettomuuden tarkan sijainnin. Tämän jälkeen onnettomuusauton ja hätäkeskuspäivystäjän välille avautuu puheyhteys. (LVM 2004a.)

Automaattisen hätäviestijärjestelmän tavoitteena on vähentää liikenneonnettomuuksista aiheutuvia kuolemia ja vammautumisia sekä parantaa onnettomuuksista aiheutuvien häiriöiden hallintaa. Hätäviestijärjestelmän hyödyt nykyiseen tilanteeseen verrattuna perustuvat pääosin onnettomuustapahtuman ja sen tarkan sijainnin sekä muun olennaisen ensitiedon välityksen nopeutumiseen. Automaattinen ja luotettava tiedonvälitys lyhentää onnettomuuden tapahtumisesta pelastustoimien aloittamiseen ja onnettomuuspaikan raivaamiseen ja siivoamiseen kuluva aikaa sekä lisää pelastustyöntekijöiden käytettävissä olevia tietoja onnettomuudesta. Pelastus- ja raivaustöiden nopeutuminen voi lisäksi parantaa hälytysajoneuvojen käyttötehokkuutta, kun yhteen onnettomuuteen keskimäärin käytetty aika lyhenee. Automaattisen hätäviestijärjestelmän hyödyt korostuvat tilanteissa, joissa auton kuljettaja tai matkustajat eivät itse pysty hälyttämään apua tai eivät osaa ilmaista onnettomuuden sijaintipaikkaa. (Hofmann 2002, Kaniathra ym. 2001, LVM 2004a.)

Automaattisen hätäviestijärjestelmän perustoiminnot ja vaikutusmahdollisuudet huomioon ottaen on oletettu, että

1. Järjestelmä ei vähennä onnettomuuksien kokonaismäärää.
2. Järjestelmä vähentää liikennekuolemien määrää, koska nopeutunut avunsaanti estänee jonkin verran liikennekuolemia. Muun muassa ne kuolemat, joissa viive onnettomuushetken ja onnettomuudesta ilmoittamisen välillä on huomattavan pitkä tai tapahtumapaikka paikannetaan väärin, voidaan osittain välttää.
3. Järjestelmä laskee loukkaantumisasetta jossain määrin: nopeutunut avunsaanti lieventää joidenkin loukkaantuneiden vammoja.
4. Järjestelmän tuottama nopeampi avun saanti ja tarkempi paikannus parantavat tienpitäjän häiriönhallintaa, minkä ansiosta häiriöt liikenteessä vähenevät. (LVM 2004a.)

Euroopan komission, teollisuuden ja muiden liikenneturvallisuustoimijoiden muodostaman eSafety Forumin aloitteesta kehitettävä yleiseurooppalainen hätäviestijärjestelmä (eCall) on saanut laajaa kannatusta sekä EU:n jäsenvaltioilta että autonvalmistajilta. Tavoitteena on, että kaikissa uusissa autoissa on eCall-päätelaite vuodesta 2009 alkaen. (eSafety Forum 2004.)

Suomi on toiminut aktiivisesti EU:ssa eCall-järjestelmän edistämiseksi ja allekirjoitti muun muassa keväällä 2004 ensimmäisenä maana eCall-aiesopimuksen sekä toteutti kesällä 2005 tuotantokäyttöön otetun eCall-päätelaitteiden tiedonsiirron testiympäristön. Käynnissä oleva Suomen hätäkeskusten ja niiden tietojärjestelmien uusiminen edistävät eCall-järjestelmän nopeaa laajamittaista käyttöönottoa. Myös kohtuuhintaisen jälkiasennettavan päätelaitteen kehittäminen nopeuttaa eCallin käyttöönottoa. Erityisesti Suomessa jälkiasennettavan päätelaitteen merkitys on olennainen, sillä ajoneuvokantamme uudistuu hitaasti. Lisäksi eCall-laitteisiin mahdollisesti liitettävien muiden paikannusta hyödyntävien palvelujen uskotaan edistävän koko liikennetelematiikan palvelutuotantoa. (Hautala ym. 2005, Niskanen 2004.)

Myös kuluttajat ovat kiinnostuneita hätäviestijärjestelmistä. Lähes 100 autonkuljettajalle maaliskuussa 2004 tehdyissä haastatteluissa automaattinen hätäviestijärjestelmä osoittautui toiseksi tarpeellisimmaksi autoon saatavista lisälaitteista tai palveluista. Ainoastaan lukkiutumattomat jarrut koettiin tarpeellisemmaksi. Hätäviestijärjestelmän tarpeellisuuteen suhteessa muihin laitteisiin ei vaikuttanut kuljettajien vuotuinen ajokilometrimäärä eikä se, ajoiko kuljettaja pääsääntöisesti maantiellä vai kaupungissa. Kuljettajista kolmannes oli haastattelun perusteella valmis maksamaan eCall-laitteesta 100–299 euroa ja kolmannes 500–999 euroa. (LVM 2004a.)

Automaattisen hätäviestijärjestelmän vaikutuksia pelastusaikoihin ja liikennekuolemien määrään on arvioitu niin Euroopassa kuin Yhdysvalloissakin. Saksassa 1990-luvun alussa tehdyn tutkimuksen mukaan automaattisella hätäviestijärjestelmällä voitiin lyhentää liikenneonnettomuuden tapahtumahetkestä pelastushenkilöstön paikalle saapumiseen kuluva aikaa maaseudulla lähes 50 % ja kaupunkialueilla lähes 40 %. Eniten väheni onnettomuuden tapahtumisesta avun hälytykseen kuluva aika sekä pelastusyksiköiden ajoaika tapahtumapaikalle. Samankaltainen myönteinen vaikutus pelastusaikoihin todettiin myös vuonna 2000 Pariisissa ja sen lähialueilla toteutetussa kokeilussa. Kokeilu osoitti myös mahdollisuuden tehostaa pelastustoimia ja kasvattaa ympäristön tietoisuutta liikenneonnettomuuksista ja siten välttää lisäonnettomuuksia ja liikenne-ruuhkia. (eSafety Forum 2004, Lindholm 2004.)

Automaattisen hätäviestijärjestelmän mahdollistaman lyhyemmän pelastusajan perusteella sen on ennustettu vaikuttavan myös liikennevirtoihin vähentämällä ruuhkautumisia. EU:n 25 jäsenvaltion alueella vaikutuksen on arvioitu olevan 10–20 % (Abele ym. 2005). Muutoksen oletetaan tapahtuvan pelastushenkilöstön, poliisin ja hinausliikkeiden nopeammalla tapahtumapaikalle saapumisella ja sitä kautta tapahtumapaikan nopeammalla raivauksella ja siivouksella.

Arviot eCall-järjestelmän kuolemia vähentävästä vaikutuksesta vaihtelevat yhdestä viiteentoista prosenttiin. Eurooppalaisissa tilastoihin ja onnettomuustietokantoihin perustuvissa asiantuntija-arvioissa järjestelmän liikennekuolemia vähentäväksi vaikutukseksi on esitetty Ruotsissa 2–4 % (Bouler 2005), Isossa-Britanniassa 2 %, Saksassa 5 %, Alankomaissa 7 % (Geels 2004) ja EU:n 25 jäsenvaltion alueella 5–15 %. Järjestelmän on lisäksi arvioitu vähentävän vakavasti loukkaantuneiden määrää 3–15 %. Lieviin vammautumisiin hätäviestijärjestelmällä ei ole nähty olevan vaikutusta (Lindholm 2004, Abele ym. 2005).

Yhdysvalloissa erilaisten mallien ja onnettomuustietokantojen avulla saatujen tulosten mukaan automaattinen hätäviestijärjestelmä voisi vähentää liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrää 1–6 % (Clark ja Cushing 2002, Insurance Institute for Highway Safety 2002). Melko samanlainen tulos (2–3 %) saatiin Yhdysvalloissa New Yorkin osavaltiossa tehdyssä kolmivuotisessa kokeilussa (Bachman & Preziotti 2001, Kianthra ym. 2001). Edellisiä suurempia (9–11 %) arvioita ovat esittäneet lääkärit sillä perusteella, kuinka todennäköisesti potilaat selviävät vakavista pää- ja niskavammoista (Evanco 1999).

Edellä esitettyjen arvioiden perusteella automaattisen hätäviestijärjestelmän käyttöönotto vähentäisi Suomessa 4–56 liikennekuolemaa vuodessa. Näin epätarkalla tuloksella ei ole kovin paljon käyttöarvoa. Lisäksi näitä arvioita ei ole suhteutettu Suomen hätäkeskusprosesseihin eikä suomalaiseen onnettomuusaineistoon. Arviot eivät ole myöskään perustuneet yksityiskohtaiseen onnettomuusanalyysiin, joka on mahdollista Suomessa.

Edellä esitetyn perusteella on selvää, että eCall-järjestelmän vaikutuksia on syytä arvioida nimenomaan suomalaisen onnettomuusaineiston pohjalta ja siten, että paikalliset olosuhteet otetaan huomioon.

## 1.2 Tavoitteet

Työn päätavoitteena oli selvittää, kuinka paljon eCall-järjestelmä vähentäisi Suomessa liikenteessä kuolleiden määrää. Lisäksi tavoitteena oli arvioida, millainen vaikutus tarkalla onnettomuuspaikkatiedolla ja muilla eCall-järjestelmästä saatavilla tiedoilla on onnettomuuden seurausten kannalta.

Työn muina tavoitteina oli

- ♦ saada tietoa viiveistä liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioida, kuinka paljon ja kuinka suuressa osassa onnettomuuksia eCall-järjestelmä nopeuttaisi hälytyksen tekemistä ja avun paikalle saapumista
- ♦ käydä läpi eCall-järjestelmän vaikutuksia viranomaistoimintaan liikenneonnettomuustilanteessa

- ♦ arvioida eCall-järjestelmästä onnettomuustilanteessa saatavia hyötyjä suhteessa järjestelmän kustannuksiin
- ♦ ehdottaa mahdollisesti tehokkaampia tilastointiprosesseja henkilövahinko-onnettomuuksille, jos nykyiset tilastointimenetelmät eivät mahdollista vaikutusten luotettavaa arviointia.

## 2 NYKYTILANTEEN KUVAUS

### 2.1 Yleistä

Seuraavassa on lähdekirjallisuuden ja asiantuntijahaastattelujen avulla luotu perusta työssä myöhemmin esitettävälle tarkasteluille.

Aiheeseen liittyvää kirjallisuutta etsittiin Transport-tietokannasta, alan viimeisistä konferenssijulkaisuista sekä Internetistä. Läpi käytyjä konferenssijulkaisuja olivat muun muassa World Congress on Intelligent Transport Systems (vuodet 1999, 2001, 2002, 2003 ja 2004) sekä ITS in Europe (vuodet 1999 ja 2004). Internetistä tietoa etsittiin esimerkiksi seuraavilta sivustoilta:

- ◆ <http://www.escope.info>
- ◆ <http://www.e-merge.org>
- ◆ <http://www.its-finland.fi>
- ◆ <http://www.ecall.fi>
- ◆ <http://www.google.fi>

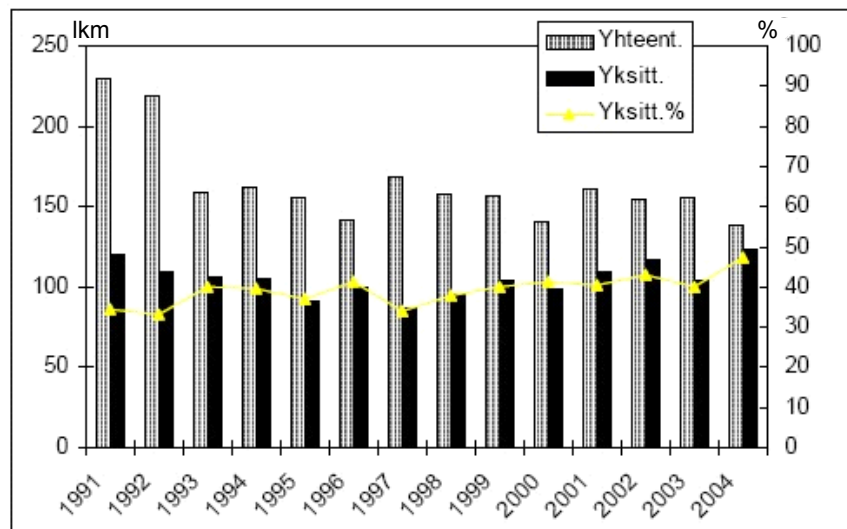
Hakusanoina käytettiin seuraavia sanoja ja niiden yhdistelmiä: automatic/automated collision notification, automatic/automated crash notification (ACN), der Automatisierte Notruf, Colorado Mayday System, eCall, e-Call, emergency call systems, emergency communication systems, emergency management, Ford Rescu, GM OnStar, Helpnet service, in-vehicle emergency call, Mayday Service, Minnesota Mayday Project, Motorist aid systems, PuSHMe, STORM, golden hour, response time ja notification time.

### 2.2 Liikenneturvallisuustilanne Suomessa

Viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomen tieliikenteessä kuolleiden määrä on vaihdellut 379 ja 486 välillä. Viime vuosina muun muassa alle 18-vuotiaiden ja kevyen liikenteen turvallisuus on parantunut, kun taas 18–24-vuotiaiden ja henkilöautossa matkustaneiden kuolemat ovat lisääntyneet. Tienkäyttäjryhmistä erityisesti moottoripyöräilijöiden kuolemat ja loukkaantumiset ovat lisääntyneet huomattavasti vuodesta 1997 lähtien. Moottoripyöräilijöiden onnettomuuksille on tyypillistä, että onnettomuuksissa kuolee itse pyörän käyttäjä. Kuolemaan johtaneista moottoripyöräonnettomuuksista yli puolet on yksittäisonnettomuuksia, valtaosin tieltä suistumisia. Moottoripyöräilijöiden osuus liikenteessä kuolleista on jo noin kymmenen prosenttia. (Peltola ym. 2005, LVM 2004b, Kauppinen 2005, Tilastokeskus 2005a.)

Yksittäisonnettomuuksien osuus kuolemaan johtaneista liikenneonnettomuuksista on kasvanut koko 2000-luvun (kuva 2, sivu 17). Ennakkotiedon mukaan vuonna 2004 tapahtui 123 kuolemaan johtanutta yksittäisvahinkoa, mikä oli 47 % kaikista moottoriajoneuvojen kuolonkolareista (liikennevakuutuskeskus 2005b). 1990-luvulla yksittäison-

nettomuuksien suhteellinen osuus kaikista kuolonkolareista oli keskimäärin 37 % (Laapotti & Keskinen 2005).



Kuva 2. Kuolemaan johtaneiden yhteentörmäys- ja yksittäisvahinkojen määrät vuosina 1991–2004 sekä yksittäisvahinkojen osuus kaikista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Tiedot vuosilta 2003 ja 2004 ovat ennakkotietoja (Laapotti & Keskinen 2005).

Laapotin ja Keskinen (2005) mukaan kuolemaan johtaneet yksittäisonnettomuudet tapahtuvat tyypillisesti illan ja yön aikana, viikonloppuisin ja kesäisin. Ne tapahtuvat useammin alemmalla tieverkolla kuin yhteentörmäysonnettomuudet, jotka tapahtuivat useammin valta- tai kantateillä. Moottoripyörillä ja traktoreilla jouduttiin muita ajoneuvoja useammin yksittäisonnettomuuksiin. Moottoripyöräonnettomuuksissa korostui myös eläinvahinkojen osuus.

Jaoteltaessa vuosien 1998–2002 aikana tapahtuneet liikennekuolemat (keskimäärin 415 kuollutta/vuosi) niiden tapahtumapaikan mukaan nähdään, että suurin osa (70 %) liikennekuolemista tapahtui yleisillä teillä taajamamerkin ulkopuolella (taulukko 1, sivu 18). Myös suurin osa (62 %) suoritteesta ajettiin taajamamerkin ulkopuolisilla yleisillä teillä, vaikka näiden teiden osuus Suomen tieverkosta on vain 19 %. Kuolemien määrä sekä tiekilometriä että autokilometriä kohden on suurempi yleisillä taajama-alueiden ulkopuolisilla teillä kuin kaduilla, taajamamerkin alueella olevilla teillä ja yksityisteillä. (Peltola ym. 2005.)

Taulukko 1. Kuolleet vuodessa erilaisilla kaduilla ja teillä, vuosien 1998–2002 keskiarvo sekä liikennekuolemien tiheys ja aste (Peltola ym. 2005).

	Kuolleita/ vuosi	Osuus kuolleista [%]	Pituus [km]	Osuus pituudesta [%]	Suorite [milj.auto- km]	Osuus suoritteesta [%]	Kuolleet/ 100 tiekm	Kuolleet/ 10 <sup>8</sup> autokm
Kadut + taajamamerkin alueella olevat yleiset tiet + yksityistiet	125	30	308 412	81	18 982	38	0,04	0,66
Yleiset tiet taajamamerkin ulkopuolella	290	70	71 588	19	30 808	62	0,41	0,94
<b>Yhteensä</b>	<b>415</b>	<b>100</b>	<b>380 000</b>	<b>100</b>	<b>49 790</b>	<b>100</b>	<b>0,45</b>	<b>1,60</b>

### 2.3 Onnettomuustapahtuman tärkeimmät ajanjaksot

Liikenneonnettomuuden tapahtuttua on sitä seuraavilla tapahtumilla ja ajanjaksoilla sekä niihin kuluvalle ajalla merkittävä vaikutus onnettomuuden seurauksiin. Taulukossa 2 on lueteltu keskeiset tapahtumat ja ajanjaksot onnettomuuden tapahtumisesta potilaan sairaalaan saapumiseen. (Akella ym. 2003.)

Taulukko 2. Keskeiset tapahtumat ja ajanjaksot onnettomuuden tapahtumisesta potilaan sairaalaan saapumiseen (Akella ym. 2003).

Tapahtuma	Aika
Onnettomuus tapahtuu	$t_0$
Hätäkeskus saa ilmoituksen tapahtumasta (häätäpuhelu)	$t_1$
Hätäkeskus hälyttää tarvittavat pelastusyksiköt	$t_2$
Pelastusyksiköt lähtevät matkaan	$t_3$
Pelastusyksiköt saapuvat tapahtumapaikalle	$t_4$
Pelastushenkilöstö pääsee potilaan luo	$t_5$
Pelastusyksikkö lähtee tapahtumapaikalta potilaan kanssa	$t_6$
Pelastusyksikkö saapuu sairaalaan potilaan kanssa	$t_7$

Ajanjaksot	
Onnettomuushetkestä häätäpuhelun tekemiseen kuluva aika	$t_1 - t_0$
Häätäpuhelusta pelastusyksiköiden tapahtumapaikalle saapumiseen kuluva aika	$t_4 - t_1$
Potilaan ensihoitoon käytettävä aika	$t_6 - t_5$
Potilaan kuljetukseen kuluva aika	$t_7 - t_6$

Jotta tarkka aikajana tapahtumasta voitaisiin määrittää, olisi tiedettävä onnettomuuden täsmällinen tapahtuma-aika. Kuitenkin onnettomuuksien tapahtuma-ajat ovat kaikista epäluotettavimmin raportoituja onnettomuuteen liittyviä aikoja. Erityisesti näin on, jos

onnettomuudella ei ole ollut silminnäkijää ja osalliset ovat vammautuneet vakavasti. (Akella ym. 2003.)

Onnettomuushetken ja hätäpuhelun soittamisen välisenä aikana on todettava onnettomuuden tapahtuminen sekä varmistettava sijainti ja onnettomuuden luonne. Olennaista onnettomuuden seurausten minimoinnin kannalta on, että viranomaiset saavat tietää mahdollisimman nopeasti, että onnettomuus on tapahtunut, ja mahdollisimman yksiselitteisesti, missä onnettomuus on tapahtunut. Myös onnettomuuden vakavuus on pelastusprosessin kannalta tärkeä tieto. (Evanco 1999, Akella ym. 2003, Gabler ym. 2000.)

Tällä hetkellä, automaattisen hätäviestijärjestelmän puuttuessa, liikenneonnettomuuksista ilmoittavat onnettomuudessa osallisena olevat henkilöt, silminnäkijät, onnettomuuden tapahtumisen jälkeen paikan ohiajajien ajoneuvojen kuljettajat ja matkustajat sekä poliisipartiot (Gabler ym. 2000). Jos onnettomuuden osalliset eivät itse pysty hälyttämään apua, hälyttäminen jää ulkopuolisten varaan. E-MERGE-hankkeessa (Reinhardt ym. 2002) todettiin, että 70 %:ssa onnettomuuksista apua oli soittanut ulkopuolinen taho. Avun hälytyksen jäädessä ulkopuolisten varaan viive onnettomuuden tapahtumisesta siitä ilmoittamiseen voi olla pitkä erityisesti syrjäisillä, vähäliikenteisillä teillä. Onnettomuuden tapahtumisesta hälytyksen tekemiseen kulunut aika kattoi noin 46 % onnettomuuden tapahtumisen ja pelastushenkilöstön saapumisen välisestä ajasta Yhdysvalloissa vuonna 1990 (Evanco 1999).

Monissa tutkimuksissa on todettu, että onnettomuuden tapahtumisesta avun hälytykseen kuluva aika on maaseutualueilla huomattavasti kaupunkialueita pidempi. Esimerkiksi vuonna 1990 keskimääräinen aika onnettomuuden tapahtumisesta avun hälyttämiseen arvioitiin olevan Yhdysvalloissa kaupunkialueilla noin 5 minuuttia ja maaseutualueilla noin 10 minuuttia (Evanco 1996). Vuonna 1992 viive onnettomuusajankohdan ja hälytyksen välillä oli kaupunkialueilla noin 4 ja vuonna 1996 maaseutualueilla noin 7 minuuttia. Hälytyksen tekemiseen kuluvan ajan lyhentymisen johtuu luultavasti matkapuhelimien määrän lisääntymisestä (Champion & Cushing 1999).

Maaseutualueilla onnettomuuden tapahtumisesta hälytyksen tekemiseen kuluvaan aikaan pidetään muun muassa kaupunkialueita pienempi liikennetiheys. Sen lisäksi, että kaupunkien ulkopuolella on vähemmän ihmisiä, jotka voivat huomata onnettomuuden, siellä on myös vähemmän sellaisia maamerkkejä, joiden perusteella apua soittavat henkilöt voivat määrittää sijaintinsa. Jos avun hälyttäjä ei kykene opastamaan pelastushenkilöstöä oikeaan paikkaan, se voi vaikuttaa avun hälytyksestä pelastushenkilöstön tapahtumapaikalle saapumiseen kuluvaan aikaan.

Brodsky (1993) totesi Missourissa tehdyn tutkimuksen perusteella, että kaupunkialueilla 20 % avun hälytyksistä tapahtui minuutin sisällä onnettomuudesta ja 70 % viiden minuutin sisällä onnettomuudesta. Vain kuudessa prosentissa kaupunkialueilla tapahtuneista liikenneonnettomuuksissa avun hälytys kesti kauemmin kuin 10 minuuttia. Vastaavasti maaseutualueilla viidessä prosentissa onnettomuuksista avun hälytys tapahtui

minuutin sisällä onnettomuudesta ja 34 %:ssa viiden minuutin sisällä. Noin 21 %:ssa maaseudulla tapahtuneista onnettomuuksista onnettomuushetken ja avun hälytyksen välinen aika oli yli 10 minuuttia. Yli 30 minuutin viiveiden osuus kaikista kaupunki- ja maaseutualueilla tapahtuneista onnettomuuksista oli alle 2 %. Brodskyn (1993) mukaan analyysi todennäköisesti aliarvioi pitkien viiveiden osuuden. Lisäksi joissain tapauksissa onnettomuudesta ei ollut ilmoitettu viranomaisille, vaan loukkaantunut oli kuljetettu omalla autolla suoraan sairaalahoitoon. Näissä tapauksissa avun hälyttäminen olisi luultavasti vienyt kauan aikaa tai tapahtumapaikan sijaintia ei olisi osattu kertoa tarkasti. On myös huomioitava, että tutkimusaineistoa kerättyä vuonna 1991 matkapuhelimet eivät olleet vielä yleisiä, vaan suurin osa liikenneonnettomuuteen liittyvistä hätäpuheluista tehtiin lankapuhelimilla.

Gabler ym. (2000) arvioivat, että aika onnettomuuden tapahtumisesta avun paikalle saapumiseen voi Yhdysvalloissa olla pitkä parantuneesta langattoman viestinnän verkosta ja sairaankuljetuksen saatavuudesta huolimatta. Tällä ajalla voi olla erittäin merkittävä vaikutus onnettomuudessa kuolleiden määrään. Ennen pelastushenkilöstön paikalle saapumista onnettomuudessa loukkaantunut saa vain vähän tai ei ollenkaan ensiapua, ja ne onnettomuudet, joita kukaan ei huomaa, voivat johtaa kuolemaan.

Onnettomuusalueen sairaanhoitopaikkojen tiheys sekä pelastushenkilöstön ja -kaluston määrä suhteessa alueen kokoon vaikuttavat hälytyksen tekemisestä avun paikalle saapumiseen kuluvaan aikaan. Harvaan asutuilla alueilla etäisyys onnettomuuspaikalle on usein pidempi kuin kaupunkialueilla. 1990-luvun alussa keskimääräinen aika hälytyksen tekemisestä avun paikalle saapumiseen oli Yhdysvalloissa kaupunkialueiden ulkopuolella keskimäärin 11 minuuttia ja kaupunkialueilla 3,4 minuuttia. Yhteensä onnettomuuden tapahtumisesta avun saapumiseen kului kaupunkialueiden ulkopuolella 20,6 minuuttia ja kaupunkialueilla 8,6 minuuttia. Saksassa 1990-luvun alussa tehdyssä tutkimuksessa onnettomuuden tapahtumisesta pelastushenkilöstön paikalle saapumiseen kului keskimäärin 21,2 minuuttia maaseudulla ja 13 minuuttia kaupunkialueilla. (eSafety Forum 2004.)

Kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa Yhdysvalloissa keskimääräinen aika ennen sairaalahoitoon pääsyä on kaupunkialueilla noin 30 minuuttia ja maaseutualueilla tunti (Gabler ym. 2000). Champion ja Cushing (1999) havaitsivat, että liikenneonnettomuuden tapahtumisesta potilaan sairaalaan saapumiseen kulunut aika oli yli 60 minuuttia 30 %:ssa maaseudulla tapahtuneissa kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa ja noin 7 %:ssa kaupunkialueella tapahtuneissa onnettomuuksissa.

## **2.4 Avun hälyttäminen puhelimella**

Suomessa matkapuhelimien yleistymisen kotitalouksissa on ollut nopeaa. Vuonna 1990 ainakin yksi matkapuhelin oli alle 10 prosentissa kotitalouksista, mutta keväällä 2000 vastaava osuus oli jo yli 90 prosenttia. Matkapuhelimien lisääntymisen seurauksena

myös niillä soitettujen hätäpuheluiden osuus on jatkuvasti kasvanut. Tällä hetkellä jo suurin osa liikenneonnettomuuksiin liittyvistä hätäpuheluista tehdään matkapuhelimella. (Tilastokeskus 2005b.)

Matkapuhelimien yleistymisellä on luultavasti ollut vaikutusta liikenneonnettomuus-tilanteissa avun hälytykseen kuluvaan aikaan, kun ei tarvitse lähteä etsimään kiinteästi asennettua puhelinta, vaan lähes aina jollakin onnettomuuden osallisella tai paikalle pysähtyneellä on matkapuhelin mukanaan. Matkapuhelimien yleistymisen vaikutuksia onnettomuushetken ja avun hälytyksen välisiin aikoihin ei kuitenkaan ole tiettävästi tutkittu.

Matkapuhelimien yleistymisen on lisännyt samasta onnettomuudesta tulevien soittojen määrää ja aiheuttanut lisäksi sen, ettei soittaja aina tiedä olinpaikkaansa varmasti tai olenkaan. On myös mahdollista, että onnettomuuden havainneet ihmiset eivät pysähdy onnettomuuspaikalle, vaan soittavat hätäkeskukseen hieman onnettomuuspaikan jälkeen, jolloin matkapuhelinpaikannus paikantaa heidät eri soluun kuin jonka alueella onnettomuuspaikka on. Tämä aiheuttaa sen, ettei päivystäjä voi aina olla varma, onko hätäpuheluissa kyse samasta vai eri onnettomuudesta. (Reinhardt ym. 2002.)

Matkapuhelimien yleistymisen myötä on opittu luottamaan siihen, että matkapuhelin on aina tarvittaessa saatavilla. Näin ei kuitenkaan välttämättä ole. Vaikka matkapuhelin olisi mukana, akun virta voi olla loppu tai se voi loppua kesken hätäpuhelun. Matkapuhelin voi myös rikkoontua kolaritilanteessa esimerkiksi iskeytyessään auton rakenteisiin. Varsinkin pimeässä matkapuhelinta voi lisäksi olla vaikeata tai mahdotonta löytää sen lennettyä jonnekin auton sisällä tai jopa ulkopuolelle. On myös mahdollista, että onnettomuuden uhrin jäävät auton rakenteisiin kiinni siten, että matkapuhelin ei ole heidän ulottuvillaan.

Hätätilanteessa avun tarvitsija voi olla epä tietoinen, mihin numeroon hänen tulisi soittaa apua saadakseen. Onnettomuudesta järkyttyneenä ja hätäntyneenä ihminen voi esimerkiksi unohtaa hätänumeron tai soittaa vahingossa väärään numeroon. Numeron 112 sijasta saatetaan soittaa esimerkiksi numerotiedustelun numeroon 118. Tämä numero tietenkin yhdistää avun tarvitsijan oikeaan numeroon, mutta numero 118 voi joskus olla ruuhkainen, jolloin vastausta jonottaessa kuluu turhaa aikaa. Oikean numeron tietäminen on ongelma erityisesti ulkomailla matkustettaessa. Esimerkiksi E-MERGE-hankkeessa (Reinhardt ym. 2002) tehdyssä tutkimuksessa vain 31,5 % haastatelluista sanoi tietävänsä, mihin soittaa tarvitessaan apua ulkomailla.

## **2.5 Nopean avun merkitys vamma potilaalle**

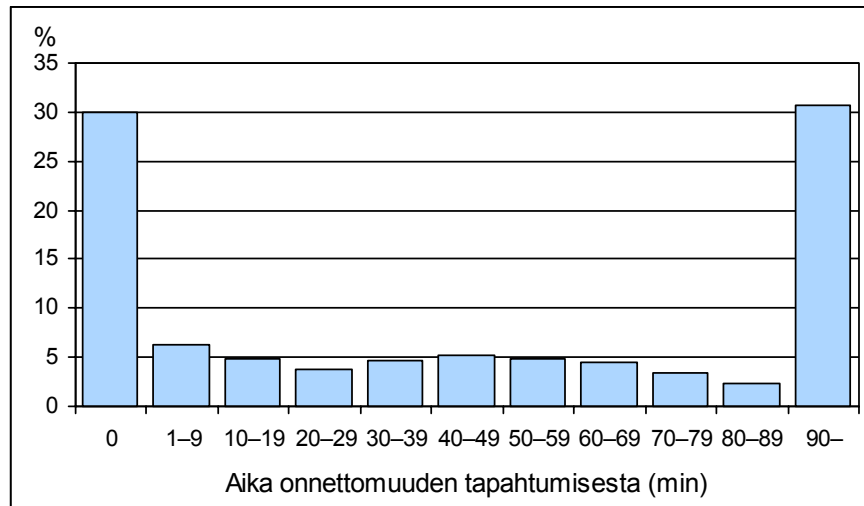
Aika on kriittinen tekijä tapaturmien hoidossa. Lääketieteessä yleisesti käytetyt termit ”platinainen kymmenen minuuttia” (platinum ten minutes), ”kultainen tunti” (golden hour) ja ”hopeinen päivä” (silver day) korostavat onnettomuuden tapahtumisesta hoidon

aloittamiseen kuluvan ajan tärkeyttä tapaturmapotilaiden hoidossa. Toisaalta on myös esitetty, että esimerkiksi kultaisen tunnin periaate ei pätsi yhtä hyvin liikenneonnettomuuksissa kuin muissa tapaturmissa. Liikenneonnettomuuksissa saadut vammat ovat yleensä tylppiä vammoja, joissa nopea lääketieteellinen hoito ei välttämättä vaikuta seurauksiin yhtä paljon kuin esimerkiksi sodassa saaduissa lävistävissä vammoissa. (Akella ym. 2003, Insurance Institute for Highway Safety 2002.)

Tapaturmaiset kuolemat voidaan jakaa kolmeen luokkaan: varhaisvaiheen kuolemiin, alkuvaiheen kuolemiin ja myöhäisvaiheen kuolemiin. Tapahtumapaikalle menehtyvät kuolettavan vamman saaneet potilaat. Näitä varhaisvaiheen kuolemia voivat aiheuttaa esimerkiksi aortan katkeaminen, selkäytimen repeämä yläkaularangan alueella ja vaikea aivoruhje. Alkuvaiheessa, ensimmäisten 1–2 tunnin aikana, uhrin menehtyvät tyypillisesti massiiviseen verenvuotoon tai aivovammaan. Myöhäisvaiheessa, päivien ja viikkojen kuluttua, tapaturmapotilaat menehtyvät pääasiassa vammoihin liittyviin komplikaatioihin. (Rokkanen 1995, Richens ym. 2003.)

Varhaisvaiheen, ensimmäisten minuuttien, kuolemia on vaikea estää hoitokeinoin. Esimerkiksi tylppiin rintakehän vammoihin liittyvää kuolleisuutta, joka johtuu vitaalielinten (sydän, aorta) vaikeista vammoista, ei juuri ole mahdollista vähentää lääketieteellisin hoidoin. Alkuvaiheen kuolemien määrää voidaan vähentää tehokkaalla ensihoidolla. Myös myöhäisvaiheen kuolemiin voidaan jossain määrin vaikuttaa tehokkaalla ensihoidolla, esimerkiksi hapetuksella. (Rokkanen 1995.)

Yhdysvalloissa kerätään tiedot kaikista yleisillä teillä tapahtuneista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista FARS-tietokantaan (The Fatality Analysis Reporting System). Vuoden 1999 FARS-aineiston mukaan 35–38 % kevyiden ajoneuvojen onnettomuuksissa tapahtuvista kuolemista tapahtui kymmenen minuutin kuluttua onnettomuudesta, 43–46 % puolen tunnin sisällä ja 56–61 % tunnin sisällä onnettomuudesta (kuva 3, s.23) (Kanianthra ym. 2001). Clarkin ja Cushingin (2002) analyysin mukaan 37 % liikennekuolemista tapahtui yhden minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta. Yleisesti voidaankin arvioida, että noin 50 % onnettomuuden aiheuttamista kuolemista tapahtuu minuuttien sisällä vammautumisesta, 30 % tuntien päästä ja 20 % päivien ja viikkojen kuluessa (Akella ym. 2003).



Kuva 3. Moottoriajoneuvossa kuolleiden kuolinajat onnettomuuden tapahtumahetkestä laskettuna kymmenen minuutin aikaluokissa (Kanianthra ym. 2001).

Ensimmäiset kymmenen minuuttia onnettomuuden jälkeen ovat kriittisimmät vammoista selviämisen ja vammojen vakavuuden suhteen. Ehkä selkeimmin ensiminuutit liikenneonnettomuuden jälkeen ovat ratkaisevia silloin, kun potilasta uhkaa hapenpuute. Ensiminuutit ovat merkittäviä myös tapauksissa, joissa taustalla on laaja sydäninfarkti, verenkiertoon vaikuttava rytmihäiriö tai sellainen puristuksiin tai hukuksiin joutuminen, jossa paljain käsin tai yksinkertaisin välinein voisi auttaa. Myös esimerkiksi hengitysteiden tukkeumat ja vakavat verenvuodot voivat ilman apua johtaa kuolemaan kymmenen minuutin kuluessa vamman saamisesta. (Salo 2005, Evanco 1999.)

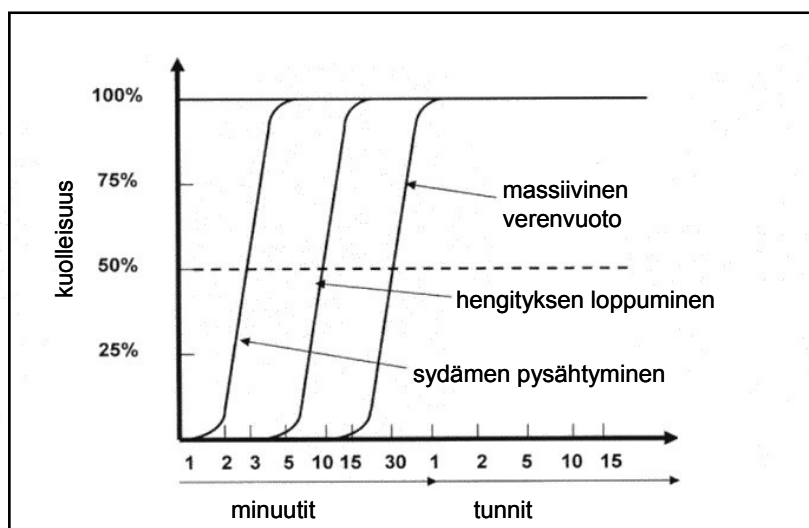
Ensimmäisen kymmenen minuutin aikana tapahtuvia kuolemia ei usein pystyttäisi estämään nopeallakaan avun hälytyksellä, sillä vaikka onnettomuudesta ilmoitettaisiin välittömästi hätäkeskukseen, ensivaste on yleensä paikalla vasta kymmenen minuutin jälkeen onnettomuuden tapahtumisesta (Clark & Cushing 2002). Poikkeuksena ovat suuret taajamat, joissa avun tulisi olla paikalla suositusten mukaan jopa 6 minuutissa (Haastattelut 2005).

Nopeammasta avun saannista hyötyvien joukosta on esitetty erinäisiä arvioita. Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan 26 % liikenneonnettomuuden uhreista on sellaisia, jotka voitaisiin pelastaa, jos apu olisi saatavilla heti onnettomuuden jälkeen. Tunnin kuluttua onnettomuudesta 5 % kuolettavasti loukkaantuneista olisi elossa. Tehdyn tarkastelun perusteella Ruotsissa on laskettu, että taajamissa voitaisiin pelastaa 2 % liikenneonnettomuuksissa kuolleista, jos apu tulisi perille 5 minuuttia nykyistä aikaisemmin ja taajamien ulkopuolella 5 % liikenneonnettomuuksissa kuolleista, jos apu tulisi perille 10 minuuttia nykyistä aikaisemmin. (Bouler 2005.)

Yhdysvalloissa National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) on arvioinut, että nopeammasta avusta hyötyisivät vain ne, jotka ilman apua kuolisivat 10–90 minuutin kuluessa onnettomuuden tapahtumisesta. Lisäksi on arvioitu, että erittäin va-

kavien ja kuolettavien pää-, rintakehä- ja palovammojen suuren määrän vuoksi vain 10–11 %:ssa kuolemantapauksista ennen sairaalaa annettavalla ensihoidolla voisi olla vaikutusta. (Kanianthra ym. 2001.)

Kaikki hermorakenteiden vammat eivät aiheudu törmäystilanteessa, vaan ne ennemminkin kehittyvät seuraavien minuuttien, tuntien ja päivien aikana. Tällä hetkellä ensimmäistä tuntia onnettomuuden jälkeen pidetään ratkaisevana monivammapotilaan hoidon kannalta. Tämän ensimmäisen tunnin aikana on tärkeää korjata ne vammat, jotka johtavat potilaan tilan heikkenemiseen. Tämä voidaan parhaiten tehdä traumapotilaiden hoitoon erikoistuneissa yksiköissä tai ensihoituhuoneissa. Jos kriittisessä tilassa oleva vammautunut ei saa ratkaisevaa kirurgista hoitoa ensimmäisen tunnin aikana vammojen syntymisestä, hänen selviytymismahdollisuutensa heikkenevät huomattavasti. Tästä syystä on tärkeää, että potilas saadaan kuljetettua sopivaan hoitopaikkaan ensimmäisen tunnin aikana. Kultaisen tunnin periaatteen mukaan tunti tapaturman jälkeen verenkierron tai hengityksen loppumisen tai massiivin verenvuodon saaneiden potilaiden kuolleisuusaste lähestyy sataa prosenttia (kuva 4). (Lindholm 2004, Bachman & Preziotti 2001, Björnstig 2004.)



Kuva 4. Kultainen tunti -periaate (Krueger 2005).

Nykyisin tärkeä ensihoito annetaan paikan päällä ennen kuljetusta. Tavoitteena on, että hoito tuodaan potilaan luo eikä vain potilasta hoitoon. Ennen 1980-lukua ambulanssit toimivat ainoastaan potilaiden kuljettajina. Ne ajoivat nopeasti potilaan luo ja vielä nopeammin sairaalaan. Kolaripaikalla tai kuljetuksen aikana annettavaan hoitoon ei juuri ollut kapasiteettia. (Björnstig 2004.)

Koska traumapotilas voi mennä parantumattomaan shokkitilaan 10–20 minuutin sisällä onnettomuudesta, ennen sairaalaa annettava ensihoito tulisi aloittaa ensimmäisten kymmenen minuutin aikana, jotta potilaan selviytymismahdollisuudet paranisivat (Evanco 1999). Potilaan ensihoidon kannalta liikenneonnettomuuksissa ongelmia saat-

taa aiheuttaa se, ettei potilasta saada irrotetuksi ajoneuvosta nopeasti. Muun muassa pitkittynyt irrotus talvipakkasessa altistaa loukkaantuneen hypotermialle, jonka on todettu estävän veren hyytymistä. Liikenneonnettomuuksissa aikaa saattaa kulua hukkaan myös siksi, että potilas viedään ensin väärään paikkaan, esimerkiksi lähimpään terveyskeskukseen, sen sijaan, että hänet kuljettaisiin suoraan hieman kauempana olevaan sairaalaan, jossa on parempi valmius ottaa vammautuneita vastaan. (Björnstig 2004, Rokkanen 1995, Eklund 1990.)

Traumakeskusten kehittymisen myötä sairaalaan saapuneiden liikenneonnettomuudessa loukkaantuneiden potilaiden kuolevuusaste on vähentynyt dramaattisesti viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana. Vaikka tehokkaan ensihoidon ja kuljetuksen ansiosta sairaalaan asti selviää nykyään yhä vakavammin vammautuneita potilaita, ennen sairaalaan saapumista kuolevien määrät ovat kuitenkin suuria. Yhdysvaltojen tilastojen mukaan liikenneonnettomuuksien uhreista ennen sairaalaan saapumista kuolee lähes puolet ja moni sairaalaan asti selvinneistä kuolee heti sairaalaan saapumisen jälkeen, ennen kuin hoitotoimenpiteet ehditään aloittaa. Moni ennen sairaalaan saapumista tapahtuvista kuolemista liittyy vakaviin vammoihin, mutta osa kuolemista aiheutuu kuitenkin siitä, että pelastushenkilöstö ei kykene tavoittamaan uhria ajoissa. Hoidon aloittamisviive vaikuttaa myös loukkaantuneiden vammojen vakavuuteen ja pysyvyyteen. (Hofmann 2002, Gabler ym. 2000, Kianthra ym. 2001, Champion & Cushing 1999.)

Kuolemanriskin kasvaminen ajan funktiona ei ole täysin yksiselitteistä. Monissa tutkimuksissa on kuitenkin osoitettu, että vakavia vammoja saaneet potilaat kuolevat todennäköisemmin, jos heidän lääketieteellisen hoitonsa aloittaminen viivästyy. Yhtenä osoituksena onnettomuuden tapahtumisesta avun hälytykseen ja sen paikalle saapumiseen kuluvan ajan tärkeydestä on pidetty maaseudulla tapahtuvien liikennekuolemien suurta määrää suhteessa siellä tapahtuvien onnettomuuksien määrään. Maaseudulla tapahtuvat liikennekuolemat kattavat noin 58 % kaikista Yhdysvaltojen liikennekuolemista, vaikka onnettomuuksista vain 28 % tapahtuu maaseudulla. Monessa tutkimuksessa on havaittu myös väestön tiheyden vaikutus liikenneonnettomuuksien jälkeiseen kuolleisuuteen. Vaikutuksen on todettu säilyvän iän, turvavyökäytön ja ajonopeuden vaikutuksen kontrolloimisen jälkeenkin. Selityksenä maaseudulla tapahtuvien liikennekuolemien suureen määrään on pidetty siellä tapahtuvien onnettomuuksien havaitsemisen viivästyisestä aiheutuvia pitkiä ilmoitusaikoja sekä sitä, että pelastushenkilöstö pääsee tapahtumapaikalle hitaammin kuin kaupunkialueilla ja ensiapuasemille on pidempi matka. (Clark 2003, Brodsky & Hakkert 1983, Evanco 1999, Mueller ym. 1988.)

Feero ym. (1995) selvittivät onnettomuuden tapahtumisesta avun hälytykseen kuluvan ajan merkitystä potilaan selviämistodennäköisyyteen vuonna 1990 Portlandissa, Oregonissa. Tulokseksi saatiin 848 tapauksen tutkimisen jälkeen, että odottamattomille selviytyjille avun hälytyksessä kulunut aika oli merkittävästi lyhyempi ( $3,5 \pm 1,2$  min) kuin odottamattomille kuolemille ( $5,9 \pm 4,3$  min). Odottamattomiksi selviytyjiksi määriteltiin sellaiset potilaat, jotka selvisivät, vaikka laskettu selviytymistodennäköisyys oli

alle 50 %. Odottamattomiksi kuolemiksi merkittiin sellaiset potilaat, jotka kuolivat vaikka laskettu selviytymistodennäköisyys oli yli 50 %. Myös aika onnettomuuden tapahtumisesta sairaalaan pääsyyn oli merkittävästi lyhyempi odottamattomille selviytyjille kuin odottamattomille kuolemille ( $20,8 \pm 5,2$  min vs.  $29,3 \pm 12,4$  min). Tuloksista nähdään, että lyhyempi viive onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen sekä sairaalaan pääsyt välillä lisäsi uhrin selviämistodennäköisyyttä.

Myös Morriseyn ym. (1996) Georgian maaseutualueilla tekemässä tutkimuksessa selvitettiin avun hälytyksestä sen tapahtumapaikalle saapumiseen kuluneen ajan merkitystä potilaiden selviytymiseen. Avun hälytyksestä sen tapahtumapaikalle saapumiseen kului 12,3 minuuttia niille traumapotilaille, jotka kuolivat, ja 8,4 minuuttia niille, jotka selvisivät. Vastaavasti Evanco (1999) totesi, että maaseutualueiden tapaturmapotilaat kuolivat yli seitsemän kertaa todennäköisemmin ennen pelastushenkilöstön saapumista, jos avun saamisessa kesti yli 30 minuuttia.

## **2.6 Nopean tiedottamisen merkitys häiriöiden hallinnassa**

Häiriöllä tarkoitetaan normaalista poikkeavaa tapahtumaa tai olosuhdetta, joka häiritsee liikennettä. Häiriö voi olla suunniteltu, kuten tietyö, tai ennalta arvaamaton, kuten liikenneonnettomuus. (Tiehallinto 2004.)

Keskeiset häiriöiden hoitamisen keinot ovat tiedotus häiriöistä ja liikenteen ohjaus häiriökohdan ohi. Häiriön poistamisella tarkoitetaan yleensä liikennettä haittaavan esteen raivaamista. Tilanteen palauttaminen normaaliksi saattaa vaatia esimerkiksi liikenteen ohjauksen jatkamista vielä raivauksen jälkeen ja häiriön poistumisesta tiedottamisen. (Schirokoff 2003.)

Häiriön hallinnassa olennaista on häiriötiedon nopea välitys eri toimijoiden kesken sekä matkalla oleville että matkantekoa suunnitteleville ihmisille. Häiriön määrittely sekä häiriötilanteiden luokittelu ja priorisointi ovat tärkeitä olennaisen häiriötiedon nopealle välitykselle ja oikealle kohdentamiselle. (Tiehallinto 2004.)

Häiriötilanteiden hallinnalla pyritään vähentämään häiriöiden haittavaikutuksia, kuten lisäonnettomuuksia, ruuhkautumista ja matka-aikojen pitenemistä. Erityisesti vilkkaisiin liikennöinti-aikoihin tapahtuvat onnettomuudet aiheuttavat liikenteen ruuhkautumista. Ruuhkautumisen aiheuttamat yllättävät pysähdykset ja hidastukset voivat puolestaan aiheuttaa uusia onnettomuuksia. Onnettomuuksien havaitsemiseen kuluva aika vaikuttaa ruuhkautumisen keston ja tasoon sekä uusien onnettomuuksien todennäköisyyteen. Häiriöistä tiedottamisella pyritään myös lisäämään matkustusmukavuutta. Lisäksi matka- ja kuljetusaikojen ennustettavuus voi parantua huomattavasti, mikä auttaa tehostamaan logistisia prosesseja. (Schirokoff 2003.)

Schirokoffin (2003) mukaan kuljettajat saavat tiedon liikennehäiriöistä hitaasti. Yksisy tiedotuksen hitauteen on saattanut olla puutteelliset häiriöiden sijaintitiedot. Tiehal-

linnon tavoitteena on, että noin vuonna 2008 kaupunkiseuduilla ja runkoteillä yli viiden minuutin viiveen aiheuttamista liikennehäiriöistä annetaan liikennetiedote radioasemille ja Internetiin viiden minuutin kuluessa siitä, kun asiasta on tullut soitto hätäkeskukseen (Tiehallinto 2005).

Yhdysvalloissa kaikista moottoriteillä tapahtuvista onnettomuuksista 20–30 % on todettu aiheutuvan aiempien onnettomuuksien seurauksena. Näistä lisäonnettomuuksista yli puolet tapahtuu 10 minuutin kuluessa ensimmäisestä onnettomuudesta. Liikenneonnettomuuksien on myös todettu aiheuttavan enemmän viivettä kuin säännöllisten päivittäisten liikeneruuhkien. (Hofmann 2002.)

Useat yhdysvaltalaiset tutkimukset ovat todenneet, että tiedottamalla onnettomuuksista nopeasti muulle liikenteelle voidaan vähentää uusien onnettomuuksien syntyä (–2,8 %; San Antonio, Texas) ja lyhentää keskimääräistä onnettomuustapahtuman kestoa yli puolella (–55 %, Maryland). Automaattinen hätäviestijärjestelmä auttaa onnettomuuksien nopeassa havaitsemisessa ja sitä kautta nopeuttaa niistä tiedottamista. (Maccubbin ym. 2003, Carter 2000, Petrov ym. 2002.)

Philadelphiassa, Pennsylvaniassa toteutettu onnettomuuksien havaitsemisjärjestelmä vähensi moottoriteionnettomuuksia 40 %:lla, moottoriteiden suljettunaoloaika 55 %:lla ja onnettomuuksien vakavuusastetta 8 %:lla. Japanissa toteutettu järjestelmä vähensi toisen onnettomuuden seurauksena tapahtuneiden onnettomuuksien määrää 50 %:lla lyhentämällä takana tuleville ajoneuvoille tuotettavan informaation tuottamiseen kuluva aikaa. New Yorkissa, Brooklynissa, onnettomuuksien havaitsemisjärjestelmän onnistuneen toteuttamisen jälkeen onnettomuuksien selviämiseen kuluva aika lyheni keskimäärin 1,5 tunnista 31 minuuttiin. (Hofmann 2002.)

## **2.7 Nykyinen viranomaistoiminta liikenneonnettomuustilanteissa Suomessa**

### **2.7.1 Toiminta hälytystilanteessa**

Suomessa viranomaistoimintaan liikenneonnettomuustilanteissa osallistuvat hätäkeskus, palo- ja pelastusviranomaiset, poliisi, yksityiset hinaus- ja nostopalvelut, Tiehallinto sekä tiedotusvälineet. Hätäkeskus hälyttää tarvittavat yksiköt onnettomuuspaikalle. Pelastusviranomaisten tärkein tehtävä on pelastaa ihmisiä. Poliisi turvaa pelastamisen ja estää lisävahingot liikennettä ohjaamalla. Tiehallinnon liikennekeskus laatii tilanteesta tiedotteen, jonka tiedotusvälineet saattavat tienkäyttäjien tietoon. Liitteessä 1 on kuvattu prosessi hätäpuhelun soittamisesta onnettomuustilanteen päättymiseen.

#### **Hätäpuhelun soitto**

Onnettomuuden tapahduttua tapahtumapaikalta soitetaan joko hätänumeroon 112 tai poliisiin hätänumeroon 10022, jolloin puhelu ohjautuu oman alueen hätäkeskukseen tai

poliisin hälytyskeskukseen. Suurin osa välitettävistä tehtävistä koskee poliisia (46 %) ja sairaankuljetusta (47 %). Loput (7 %) viranomaisille välitetyistä tehtävistä koskee pelastustoimea. (Hätäkeskuslaitos 2005a.)

Vuoden 2005 loppupuolelle saakka muutamilla alueilla on vielä toiminnassa viranomaisten erillisiä hätä- ja hälytyskeskuksia. Näillä alueilla hätänumeroon 112 soitetut puhelut yhdistyvät kunnalliseen hätäkeskukseen ja poliisin hätänumeroon 10022 soitetut puhelut ohjautuvat poliisin hälytyskeskukseen. Vuoden 2006 alusta lähtien koko maassa on yhtenäinen, valtiollisen Hätäkeskuslaitoksen ylläpitämä hätäkeskusverkosto, johon kuuluu 15 eri puolilla maata toimivaa hätäkeskusta. Nämä keskuksot ottavat vastaan pelastus-, poliisi-, sosiaali- ja terveystoimen toimialaan kuuluvia hätäilmoituksia sekä muita ihmisten, ympäristön ja omaisuuden turvallisuuteen liittyviä ilmoituksia ja välittävät ne edelleen eri viranomaisille sekä yhteistyökumppaneille. Uudet valtion hätäkeskukset korvaavat erilliset poliisin hälytyskeskukset ja kuntien ylläpitämät hätäkeskukset (entiset aluehälytyskeskukset), jolloin molempiin hätänumeroihin (112 ja 10022) soitetut puhelut yhdistyvät samaan paikkaan. (Sisäministeriö 2005a, Sisäministeriö 2005b.)

### **Hätäpuhelun vastaanotto**

Päivystäjä ottaa puhelun vastaan hätäkeskuksessa. Esimerkiksi Keski-Suomen hätäkeskuksessa työvuorossa on yleensä kolme–neljä päivystäjää, jotka vastaavat puheluihin, ja kaksi, jotka seuraavat tilannetta tämän jälkeen. Keskimäärin puheluun vastataan noin 7 sekunnissa. Yksi hätäkeskuspäivystäjä käsittelee noin 8 000–10 000 hätäilmoitusta vuodessa. (Hätäkeskuslaitos 2005a, Haastattelut 2005.)

Päivystäjän vastatessa puheluun tietokoneen näytölle aukeaa automaattisesti hätäilmoituslomake, johon tulee näkyviin puhelinumero, josta puhelu tulee. Lankaliittymistä tulevista puheluista saadaan näytölle automaattisesti numeroa vastaavat sijaintitiedot (osoitetiedot ja sijainti kartalla). Matkapuhelimesta soittaessa saadaan liittymän omistajan tai haltijan nimi- ja osoitetiedot. Osoitetiedoista ei kuitenkaan ole apua sijainnin määrittämisessä, jos puhelu tulee muualta kuin liittymän tiedoissa mainitusta osoitteesta. SIM-kortittomasta puhelimesta tai salaisesta numerosta soittaessa tietoja ei nähdä. Myöskään Internetin kautta tapahtuvien VoIP-puheluiden (Voice over Internet Protocol) sijaintia ei aina pystytä selvittämään (MikroBitti 2005). Lisäksi VoIP-yhteyden kautta soitettu hätäpuhelu voi ohjautua väärään hätäkeskukseen. Näin on tapahtunut myös Suomessa. Nykyään noin 95 % liikenneonnettomuuksiin liittyvistä hätäpuheluista soitetaan matkapuhelimella. (Haastattelut 2005.)

Vuonna 2005 hätäkeskuksissa otettiin käyttöön matkapuhelimesta soitetun hätäpuhelun paikannusjärjestelmä. Uuden järjestelmän avulla tieto avun tarvitsijan sijaintipaikasta saadaan tarvittaessa noin kymmenessä sekunnissa lähimmän tukiaseman lähettämän signaalin perusteella. Uuden menetelmän oletetaan helpottavan matkapuhelimen paikannusta merkittävästi. Uuden järjestelmän myötä paikannustarkkuus on kaupunkialueilla joitain kymmeniä metrejä. Harvaan asutuilla alueilla, erämaa-alueilla sekä isoilla

vesistöalueilla paikannustarkkuus voi olla useita kilometrejä (Hotti 2005). Tarkkuus riippuu tukiasemien määrästä. Paikannusta käytetään vain silloin, kun hätäpuhelun soittaja ei itse osaa kertoa tarkkaa sijaintiaan. Ratkaisu ei tue ilman SIM-korttia käytetyn matkapuhelimen paikannusta. (Hätäkeskuslaitos 2005b, Sisäministeriö 2005c.)

Yleensä jo hätäpuhelun soittajan ensimmäisestä lauseesta käy ilmi, onko kyseessä liikenneonnettomuus. Ensimmäiseksi päivystäjä arvioi tapauksen kiireellisyyden. Jollei liikenneonnettomuudessa ole loukkaantuneita, paikalle ei yleensä tarvita kuin poliisi tai välttämättä ei sitäkään, jos syyllinen on jo selvillä. Jos kyseessä on isompi onnettomuus tai joku on loukkaantunut, käynnistetään pelastustoimenpiteet. Ensin päivystäjä ottaa selville tapahtumapaikan ja sen, kuinka monta henkilöä on loukkaantunut. Tapahtumapaikan sijainnin avulla päivystäjä voi valita lähimmät auttamiseen kykenevät yksiköt sekä arvioida onnettomuuden vakavuutta tapahtumapaikalla vallitsevan nopeusrajoituksen perusteella. (Haastattelut 2005.)

### **Pelastusyksiköiden hälytys**

Hätäpuhelun soittajalta saatujen tietojen perusteella päivystäjä valitsee tehtäväkoodin (esimerkiksi suuri liikenneonnettomuus), jonka perusteella tietokoneohjelma ehdottaa perusvastetta eli tehtäväkoodin vaatimia lähimpiä vapaita yksiköitä. Kutakin tehtäväkoodia vastaavat perusvasteet on suunniteltu yhdessä pelastuslaitoksen kanssa. Päivystäjä voi halutessaan lisätä ja ottaa pois kalustoa. Yleensä perusvasteeseen lisätään sairausautoja, vain harvoin otetaan mitään pois. Tapahtumapaikan kunta vaikuttaa päivystäjän hälytettävissä oleviin yksiköihin, sillä eri kunnissa on laadullisesti ja määrällisesti erilaiset kalustot. (Haastattelut 2005.)

Periaatteena on, että pelastustoimissa hälytetään mieluummin liikaa kuin liian vähän kalustoa, koska yksiköitä voi aina tarvittaessa käännä takaisin. Tarvittava kaluston määrä selviää ensimmäisen yksikön saavuttua tapahtumapaikalle. On kuitenkin harvinaista, että tapahtumapaikalle lähetettäisiin liian vähän kalustoa. (Haastattelut 2005.)

Palo- ja pelastusyksiköt sekä sairaankuljetus saavat tiedon onnettomuudesta viranomaisradioverkon (VIRVE) välityksellä tekstiviestinä VIRVE-päätelaitteisiin ja GSM-puhelimiin. Tekstiviestissä tulee tieto muun muassa tapahtumapaikasta ja siitä, minkä tyyppinen onnettomuus on kyseessä. Data-hälytyksen jälkeen päivystäjä avaa VIRVE-puheyhteyden ja hälyttää VIRVE-radiolla poliisin. Koska kaikki puheryhmät (poliisi, palokunta, sairausauto) saadaan kuulumaan VIRVE:n avulla samaan aikaan, saavat samanaikaisesti poliisin kanssa puhehälytyksen myös palo- ja pelastuslaitos sekä sairaankuljetus. Myös pelastushelikopteri (lääkäriyksikkö) hälytetään samalla tavalla kuin muut yksiköt. Koska maaseudulla poliiseja on vähän, on tärkeää, että paikalle hälytetään myös lähin VPK, joka ohjaa liikennettä ja estää lisäonnettomuuksia ennen poliisin paikalle tuloa. (Haastattelut 2005.)

Tavoitteena on, että ensimmäinen auttava viranomainen hälytetään jo puhelun aikana viimeistään 90 sekunnissa puhelun vastaanottamisesta. Yleensä hälytys tehdään 30–180 sekunnin kuluessa puhelun aloittamisesta. Tässä vaiheessa syntyvään viiveeseen vaikuttaa se, kuinka hätäpuhelun soittaja osaa selittää, mitä ja missä on tapahtunut. Uuden matkapuhelimien paikannusjärjestelmän toivotaan nopeuttavan hätäilmoitusten käsittelyaikoja hätäkeskuksissa. (Haastattelut 2005, Hätäkeskuslaitos 2005a, Hätäkeskuslaitos 2005b, Sisäministeriö 2005c.)

Jos sijainti on epävarma, päivystäjä voi myös tarvittaessa lähettää poliisin ajamaan yhtä tietä, ambulanssin yhtä tietä ja raivauskaluston yhtä tietä. Jos onnettomuus on tapahtunut kahden kunnan rajan läheisyydessä, eikä ole selvyyttä, kumman kunnan alueella tapahtumapaikka on, voidaan apua lähettää lähestymään tapahtumapaikkaa tien molemmista päistä. Näin joku pelastusyksikkö todennäköisesti osuu onnettomuuspaikalle. (Haastattelut 2005.)

Kiireellisissä tapauksissa päivystäjä hälyttää yksiköt heti, kun hän saa tietää, mitä on tapahtunut ja missä. Vasta sen jälkeen ruvetaan ottamaan tarkemmin selvää muun muassa siitä, millaisia vammoja uhreilla on, ja antamaan ohjeita hätäilmoituksen tekijälle. Monesti tapahtumapaikalla olevat ihmiset eivät uskalla mennä lähelle onnettomuusautoa, jolloin päivystäjän pitää yrittää saada heidät menemään arvioimaan tilannetta, jotta saataisiin tietää ainakin tarkka potilasmäärä. Loukkaantuneiden määrä on tärkeä tietää, sillä yleensä paikalle hälytetään niin monta sairaautoa, kuin on loukkaantuneita. (Haastattelut 2005.)

Pelastusyksiköiden hälyttämisen jälkeen hätäkeskuksessa seurataan tilannetta ja annetaan tarvittaessa tukea tapahtumapaikalla oleville yksiköille. Lisäksi onnettomuuksista tiedotetaan tarvittaessa muille viranomaisille ja tahoille. (Haastattelut 2005.)

### **Pelastusyksiköiden liikkeellelähtö ja tapahtumapaikalle saapuminen**

Pelastusyksiköiden liikkeellelähtöaika on minuutti. Ennen lähtöä pelastushenkilöstö saattaa esimerkiksi varmistaa kohteen sijainnin, miehistön riittävyyden ja tarpeellisen varustuksen. Nopea lähtö ei saa olla itseistarkoitus, vaan pitää tietää, mihin ollaan menossa, ja ottaa oikea varustus mukaan. (Haastattelut 2005.)

Hälytettyjen yksiköiden lähtiessä matkaan miehistö välittää tästä tiedon hätäkeskukseen. Seuraavan kerran yksiköt ilmoittavat tilansa, kun he ovat tapahtumapaikalla. Tilatiedot kirjautuvat Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmään (PRONTO). (Haastattelut 2005.)

Yksiköt ovat usein matkan aikana puheyhteydessä hätäkeskukseen. Tällä tavoin he saavat tietoa, mikäli tilanne on muuttunut tai hätäkeskus on saanut jotain lisätietoa. Jos tapahtumapaikan sijainti on epäselvä, siihen saadaan tarkennusta yleensä matkan aikana. Yhteyttä hätäkeskukseen otetaan joko matkapuhelimella tai VIRVE-radiolla. (Haastattelut 2005.)

Yleensä ensimmäisenä onnettomuuspaikalle tulee ambulanssi. Sen jälkeen tulee usein pelastusyksikkö. Poliisin tulo saattaa kestää hieman muita hälytettyjä yksiköitä kauemmin, sillä joka kunnassa ei ole poliisia. Poliisin paikalle tulon vaikuttaa muun muassa se, onko partio vapaana, missä se on onnettomuuspaikkaan nähden, missä onnettomuus on tapahtunut ja onko matkalla onnettomuuspaikalle ruuhkaa. Lähimpien yksiköiden hälyttämistä helpottava ja avun nopeamman paikalle saapumisen mahdollistava GPS-paikannin on tulossa ainakin Porissa jokaiseen poliisiautoon. Myös joissain hätäkeskuksissa on olemassa paikannusjärjestelmä, jolla nähdään muun muassa sairaautojen sijainti. (Haastattelut 2005.)

Tarvittaessa onnettomuuspaikalle tulee myös lääkärijohtoinen yksikkö. Esimerkiksi Satakunnan alueella toimivan lääkäriyksikön lähtövalmiusaika on 3 minuuttia, mikä on hieman pidempi kuin pelastusyksiköillä. Lääkäriyksikön rooli korostuu vasta myöhemmässä hoidossa. Esimerkiksi potilaan irrottamiseen voi usein kulua aikaa, jolloin ei ole niin olennaista, että lääkäriyksikkö on paikalla ensimmäisenä. Lääkäriyksikön hälytysalue voi usein olla myös olla laajempi kuin pelastuslaitoksen sairaankuljetuksen alue. Esimerkiksi Satakunnassa lääkäriyksikön hälytysalue on koko maakunta, jolloin lääkäriyksikön paikalle tulo voi pisimmillään kestää lähes tunnin. (Haastattelut 2005.)

Pääkaupunkiseudulla tapahtumapaikalle ajettaessa on hyötyä paikallistuntemuksesta, kuten reittien ja ruuhka-aikojen tietämisestä. Ongelmana esimerkiksi Malmin pelastusaseman alueella ovat isojen väylien rampit. Jos hälytysajoneuvo liittyy tielle väärästä rampista, se saattaa joutua kiertämään kaukaa päästäkseen tapahtumapaikalle. Pelastusyksiköt pyytävätkin usein ajon aikana tarkentavaa tietoa onnettomuuspaikan sijainnista suhteessa rampeihin. Pienemmissä risteysonnettomuuksissa sijainti saadaan heti tarkemmin, kun se voidaan helposti kuvata risteävien teiden nimien perusteella. Moottoriteiden keskialueiden maisemoinnit saattavat aiheuttaa sen, että pelastusyksiköt eivät aina huomaa onnettomuuspaikkaa, jos se on vastaantulevien kaistalla. (Haastattelut 2005.)

Liikenneonnettomuustapauksissa on harvinaista, että poliisi tai palokunta ajaisi harhaan tai eksyisi. Tapahtumapaikan sijainti tarkentuu yleensä hyvin matkan aikana, ja varsinkin paikallisilla palokunnilla on hyvä paikallistuntemus. Lisäksi, jos palo- tai pelastusyksikön toiminta-alue on pieni, työntekijät oppivat nopeasti tuntemaan osoitteet. Tapahtumapaikalle löytämistä helpottavat joillain paikkakunnilla käytössä olevat paikannusjärjestelmät, joiden avulla hälytysajoneuvot näkevät kartalta oman sijaintinsa, kohteen sijainnin sekä reitin kohteeseen. (Haastattelut 2005.)

### **Tapahtumapaikalla**

Pelastusyksiköiden saavuttua tapahtumapaikalle muodostetaan käsitys tapahtuneesta, vammautuneiden määrästä ja vammojen todennäköisestä luonteesta sekä pyritään estämään lisäonnettomuuksien ja lisävaurioiden syntyminen. (Haastattelut 2005.)

Onnettomuuspaikalla pelastustoimia johtaa pelastustoimen kenttäjohto. Operatiivisen johdon lisäksi palo- ja pelastustoimen tehtäviä ovat potilaista huolehtiminen (ajoneuvoista irrotus, ensiapu ja kuljetus sairaalaan), pelastajien turvallisuuden varmistaminen, palon torjunta ja sammutus, ympäristövahinkojen ensitorjunta sekä tapahtumapaikan siivous. Poliisin kenttäjohdon pyynnöstä pelastustoimi voi ohjata myös liikennettä. Palokunnalla on usein enemmän resursseja liikenteen ohjaamiseen lisäonnettomuuksien estämiseksi kuin poliisilla. (Haastattelut 2005, Tiehallinto 2004.)

Poliisin tehtäviä liikenneonnettomuuspaikalla ovat onnettomuusalueen eristys ja evakuointi, tutkinta sekä liikenteen ohjaus. Lisäksi poliisi vastaa tiedottamisesta yhteistyössä pelastustoimen johtajan kanssa. Tarvittaessa poliisi voi myös antaa hätäensiapua, jos lääkintähenkilökuntaa ei ole vielä paikalla. (Haastattelut 2005, Tiehallinto 2004.)

Tarvittaessa pelastustoimenjohtaja pyytää hätäkeskuspäivystäjää hälyttämään paikalle lisävoimia. Ensimmäisen yksikön saapuessa tapahtumapaikalle voi myös käydä ilmi, ettei kaikkia hälytettyjä yksiköitä tarvita, jolloin ylimääräiset käännytetään takaisin. Pelastustoimi myös pyytää hätäkeskusta tilaamaan paikalle tarvittavan raivaus- ja hinauspalvelun. (Haastattelut 2005.)

Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa otetaan mahdollisimman nopeasti yhteyttä kyseisen alueen liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntaan. Yleensä hätäkeskus kutsuu paikalle tutkijalautakunnan poliisijäsenen, joka kutsuu muut jäsenet. (Haastattelut 2005, Tiehallinto 2004.)

### **Liikennehäiriöistä tiedottaminen**

Tieliikenteen häiriöiden tiedottamisessa päävastuu on Tiehallinnon liikennekeskuksella. Liikennekeskus saa tiedon onnettomuudesta samassa yhteydessä, kun pelastustoimet käynnistetään. Liikennekeskuksen päivystäjä tarkentaa hätäkeskukselta saamiaan onnettomuustietoja puhelimitse. Tämän jälkeen päivystäjä tiedottaa onnettomuudesta ja sen aiheuttamista liikennemutoksista radioihin, Tiehallinnon omiin tiedotuskanaviin sekä muihin tiedotusväyliin, joista tiellä liikkujat saavat tietoa onnettomuuksista, liikennehäiriöistä ja -mutoksista. Tiehallinnon muita tehtäviä on hälyttää urakoitsija tekemään tarvittavat järjestelyt, jos onnettomuuden vaikutusalueella suljetaan teitä tai tehdään muita fyysisiä liikenteenohjausjärjestelyjä. (Haastattelut 2005, Tiehallinto 2004.)

Jos onnettomuuden vaikutusalueella on liikennekameroita ja liikenteen automaattisia mittauspisteitä, Tiehallinto seuraa tieliikenteen tilannetta näiden avulla ja tiedottaa seurantatietojen perusteella alueen liikennetilanteesta. Jos onnettomuuden vaikutusalueella on käytettävissä muuttuvia opasteita, Tiehallinto voi ohjata tieliikennettä näiden avulla ja välittää tienkäyttäjille tietoa tienvarrella olevien tekstitaulujen avulla. (Haastattelut 2005, Tiehallinto 2004.)

## Häiriötekijät

Oikeiden hätäpuheluiden ja tahallisten häiriösoittojen lisäksi hätäkeskuksia työllistävät myös tahattomat vahinkosoitot. Esimerkiksi taskussa olevalla matkapuhelimella saataan soittaa hätänumeroon tahattomasti, sillä matkapuhelimen näppäinlukko ei estä hätäpuhelun soittamista. Arviolta 10–15 prosenttia Suomen hätäkeskuksiin tulevista puhelusta on niin sanottuja taskupuheluita. Näissäkin tapauksissa on varmistettava, ettei kyse ole oikeasta avuntarpeesta. (Sakala 2004.)

Monet vahingossa hätäpuhelua soittavat hämmentyvät ja katkaisevat puhelun, kun matkapuhelimen näytöllä näkyy *Yritän hätäpuhelua* tavallisen *Soitto*-tekstin sijaan. Uudella tekniikalla varustetut hätäkeskukset pystyvät jäljittämään puhelun ja varmistamaan, onko kyseessä todellinen hätätilanne. Kaikki hätäkeskukset siirtyvät uuteen tekniikkaan viimeistään vuoteen 2006 mennessä, kun kunnalliset hälytyskeskukset korvataan valtiollisilla hätäkeskuksilla. (Sakala 2004.)

Esimerkiksi Isossa-Britanniassa on käytössä karsintaoperaattori ennen hätänumeroon soitettujen puheluiden yhdistämistä hätäkeskuspäivystäjälle. Tällä estetään vahinkopuheluiden ja väärään numeroon soitettujen puheluiden päätyminen hätäkeskuspäivystäjälle asti. Lisäksi Lontoon poliisin hätäkeskuksessa on käytössä automaattilinja, jolle päivystäjä voi ohjata epämääräiset puhelut. Linjalla neuvotaan soittajaa painamaan kaksi kertaa 5-näppäintä, jos kyseessä on todellinen hätä. Tuolloin puhelu yhdistyy takaisin hätäkeskukseen ja päivystäjän aikaa säästyy apua tarvitsevien puheluiden vastaanottamiseen. (Lindholm 2004, Sakala 2004.)

### 2.7.2 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntatoiminta

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnat tutkivat kaikki Suomessa kuolemaan johtaneet tie- ja maastoliikenneonnettomuudet, joita tapahtuu nykyään vuosittain noin 350. Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntia on 20. Niiden toimialueet noudattavat pääosin maakuntarajoja. Vuodesta 2001 lähtien toiminta on ollut lakisääteistä (Laki tie- ja maastoliikenneonnettomuuksien tutkinnasta n:o 24/2001). (Liikennevakuutuskeskus 2005a.)

Kunkin tutkijalautakunnan perusjäsenenä ovat poliisi-, ajoneuvo-, liikennetekninen, lääkäri- ja käyttäytymistiedejäsen. Tutkimuksiin tai onnettomuuden analyysiin voi osallistua tarpeen mukaan muita erityisalojen asiantuntijoita. Yhteensä lautakuntiin kuuluu noin 270 eri alojen asiantuntijajäsentä. (Liikennevakuutuskeskus 2005a.)

Tutkijalautakuntien tehtävänä on selvittää onnettomuuden kulku, riskitekijät, seuraukset ja olosuhteet liikenneonnettomuuden syiden selvittämiseksi sekä tehdä tarvittavat esitykset liikenneturvallisuustoimenpiteiksi. Tutkinta tehdään standardoidun menetelmän mukaisesti. Tutkijalautakuntien tehtävänä ei ole selvittää onnettomuuksien syyllisyyttä tai korvauskysymyksiä. (Liikennevakuutuskeskus 2005a.)

Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta aloittaa tutkimuksen välittömästi saatuaan ilmoituksen onnettomuudesta menemällä paikalle ja suorittamalla siellä aina yhdenmu-  
kaisen, niin sanotun perustietotutkimuksen. Tämän jälkeen lautakunta tekee tarpeelli-  
seksi katsomiaan lisätutkimuksia ja hankkii muuta onnettomuuteen liittyvää aineistoa.  
Lopuksi tutkijalautakunta analysoi kertyneen aineiston ja laatii tutkintaselostuksen.  
(Liikennevakuutuskeskus 2004c.)

Tutkintaselostus ja muu tutkimusaineisto kootaan tutkintakansioksi. Vakuutusyhtiöiden  
liikenneturvallisuustoimikunta (VALT) on laatinut ja julkistanut tästä aineistosta erilai-  
sia yhteenvetoja. Tutkintakansion tietojen pohjalta tehdään atk-pohjainen onnettomuus-  
tietorekisteri. (Liikennevakuutuskeskus 2004c.)

## **2.8 Automaattiset hätäviestijärjestelmät**

### **2.8.1 Yleistä automaattisista hätäviestijärjestelmistä**

Viimeisen kymmenen vuoden aikana automaattisia hätäviestijärjestelmiä on kokeiltu ja  
toteutettu. Suurin osa järjestelmistä on ensin toteutettu Yhdysvalloissa. Euroopassa au-  
tomaattiset hätäviestijärjestelmät eivät ole vielä yleistyneet yhtä paljon. Tällä hetkellä  
markkinoilla on kymmenisen kaupallista hätäviestijärjestelmää. Järjestelmiä on saatavil-  
la sekä tehdas- että jälkiasennettuina. (Maccubbin ym. 2003.)

Ensimmäiset automaattiset hätäviestijärjestelmät tulivat markkinoille vuonna 1996. Nii-  
den hälytys perustui turvatyynyn laukeamiseen, jolloin hälytys saattoi tapahtua vain ra-  
jatun tyyppisistä onnettomuuksista. Laitteet kuitenkin mahdollistivat manuaalisen häly-  
tyksen tekemisen. Nykyisissä järjestelmissä onnettomuuden havaitseminen voi perustua  
myös esimerkiksi hidastuvuuden havaitsemiseen. Laite havaitsee hidastuvuudet, jotka  
ylittävät ennalta määritetyt raja-arvot. Tunnistimien avulla on mahdollista havaita myös  
edestä, takaa ja sivuilta tulevat törmäykset. Järjestelmissä on usein varsinaisen manuaa-  
lisen hälytyspainikkeen lisäksi myös palvelupainike, jota painamalla autoilija saa apua  
muissa kuin hätätilanteissa. Autoilija voi esimerkiksi halutessaan ottaa yhteyttä tiepal-  
veluun tai kyseisen automerkin asiakaspalveluun. (Kanianthra ym. 2001, Akella ym.  
2003, Insurance Institute for Highway Safety 2002.)

Yleensä automaattinen hätäviestijärjestelmä sisältää paikannus- ja kommunikointijärjes-  
telmän, jonka avulla ajoneuvon sisäinen hätäviestilaite ottaa yhteyden palvelukeskuk-  
seen tai hätäkeskukseen. Yhdysvalloissa kaupallisten hätäviestijärjestelmien tuottamat  
onnettomuusilmoitukset välitetään yksityiselle palvelukeskukselle, koska automaattises-  
ti tuotettuja hätäviestejä ei saa välittää suoraan hätäkeskuksiin. Näin estetään väärin  
hälytysten pääseminen hätäkeskukseen, mutta toisaalta viiveet kasvavat ja virhemahdol-  
lisuudet lisääntyvät. (Kanianthra ym. 2001, Akella ym. 2003, Bachman & Preziotti  
2001.)

Automaattinen hätäviestilaite on suunniteltu raportoimaan vain kolarit, joissa on todennäköistä saada vammoja. Automaattinen hätäviestilaitteen onnettomuusalgoritmi päättää onnettomuuden vakavuuden ajoneuvon asennettujen antureiden antamien tietojen perusteella. Määriteltyjen raja-arvojen ylityttyä laite muodostaa hätäviestin ja lähettää sen matkapuhelimen välityksellä palvelukeskukseen tai hätäkeskukseen. Viesti voi sisältää tiedot muun muassa onnettomuuspaikasta, ajoneuvon suunnasta ja törmäyksen voimakkuudesta. Jos viesti on lähetty palvelukeskukseen, se yrittää ottaa yhteyden onnettomuusauton kuljettajaan. Jos kuljettaja vahvistaa onnettomuuden tapahtuneen tai autosta ei vastata, puhelukeskus välittää tiedon onnettomuudesta hätäkeskukselle. Hätäkeskuksen vastaanotettua viestin tarkoituksenmukaiset yksiköt lähetään paikalle. (Akella ym. 2003, Insurance Institute for Highway Safety 2002.)

Koska automaattisen hätäviestijärjestelmän toimivuus vaikuttaa sen kuolemia vähentävään vaikutukseen, laitteen tulisi toimia kaikissa olosuhteissa, eikä vääriä hälytyksiä saisi juurikaan tapahtua. Automaattisen hätäviestijärjestelmän toimiminen vaatii hyvät matkapuhelinyhteydet. Kaupunkialueilla signaalin voimakkuus on yleensä voimakas, mutta maaseudulla mäkisillä tai metsäisillä alueilla signaali voi olla huomattavasti heikompi. Heikon signaalin alueilla matkapuhelinyhteyttä ei välttämättä voida luoda tai yhteys voi viivästyä. Näillä alueilla myös automaattisen hätäviestijärjestelmän toiminta voi olla viivästynyt tai se ei toimi ollenkaan. Näissä tapauksissa onnettomuudesta ilmoittaminen jää perinteisten keinojen varaan. Suomessa kuuluvuus ja verkon peitto ovat hyvät, mutta esimerkiksi Yhdysvalloissa on paljon alueita, joilla kuuluvuus on heikko (Cellular-news 2005, Teliasonera 2005, Elisa 2005). (Akella ym. 2003.)

Yhdysvalloissa 1997–2000 tehdyssä kolmivuotisessa kokeilussa, jossa automaattinen hätäviestijärjestelmä oli asennettu 700 ajoneuvon, järjestelmän tuottamista hälytyksistä vain 3,5 % oli vääriä. Lisäksi arvioitiin, että järjestelmän toimintavarmuutta voidaan edelleen kehittää. (Lindholm 2004.)

### **2.8.2 Ihanteellisen hätäviestijärjestelmän tuottamat tiedot**

Tässä luvussa on kuvattu ihanteellisen hätäviestijärjestelmän tuottamat onnettomuustiedot. Kaikkia mainittuja tietoja ei ole saatavilla nykyisin markkinoilla olevista järjestelmistä.

Automaattisen hätäviestijärjestelmän tärkein tehtävä heti onnettomuudesta ilmoittamisen jälkeen on tietojen hankinta. Tietojen hankinta voidaan jakaa neljään erilliseen vaiheeseen: ennalta ohjelmoituihin perustietoihin, ennen onnettomuutta kerättyihin tietoihin, onnettomuustietoihin ja onnettomuuden jälkeisiin tietoihin. (Hofmann 2002.)

**Ennalta ohjelmoidut perustiedot** muuttuvat vain ajoneuvon omistajan tai haltijan vaihtuessa tai jos ajoneuvon asennetaan uusia varusteita tai laitteita, jotka muuttavat ajoneuvon käyttäytymistä. Ennalta ohjelmoidut tiedot eivät kuormita hätäviestilaitteen muistia, joten ne eivät myöskään kasvata laitteen muistikapasiteettivaatimuksia. Ennalta

ohjelmoidut tiedot saadaan onnettomuustilanteessa muita tietoja nopeammin ja varmemmin. Ajoneuvon omistajalle tai kolmannelle osapuolelle voidaan luoda tietojen päivitysmahdollisuus ilman hätäviestilaitteen kanssa tekemisissä olemista. (Hofmann 2002.)

Seuraavat ennalta ohjelmoidut tiedot ovat hyödyllisiä onnettomuuden jälkeisessä päätöksenteossa (Hofmann 2002):

- ♦ Ajoneuvon tiedot, kuten tyyppi, malli, moottorinumero, valmistuspäivämäärä sekä erikoisominaisuudet tai muutokset. Mitat, paino ja ajoneuvon valmistaja vaikuttavat ajoneuvon suoriutumisoimaisuuksiin, jotka puolestaan vaikuttavat onnettomuustilanteessa ajoneuvojen vahinkoihin ja osallisten vammoihin.
- ♦ Tiedot kuormasta: Vaarallisten aineiden kuljetukset lisääntyvät ja muuttuvat jatkuvasti vaarallisemmiksi. Tieto onnettomuusajoneuvojen kuormasta voisi vaikuttaa pelastustoimien hoitamiseen ja näin vähentää katastrofionnettomuuksien todennäköisyyttä.
- ♦ Erityistiedot matkustajista: Yksityiskäytössä olevissa ajoneuvoissa on kyydissä useimmiten samat ihmiset. Tiedot matkustajien syntymäajasta, sukupuolesta, terveydestä, verityypistä sekä erityissairauksista tai allergioista voisivat auttaa pelastushenkilökuntaa tekemään pelastamiseen liittyviä päätöksiä tai valmisteluja ennen tapahtumapaikalle saapumista. Esimerkiksi ennakkotieto potilaan harvinaisesta verityypistä tai allergiasta tiettyjä lääkkeitä kohtaan voisi vaikuttaa hoitojärjestelyihin. Tiedot voisivat myös auttaa ottamaan yhteyttä uhrin omaisiin heti onnettomuuden tapahduttua.

**Ennen onnettomuutta kerätyt tiedot** päivitetään eripituisten ajanjaksojen välein. Esimerkiksi tietoa ajoneuvon nopeudesta on tarpeen päivittää jatkuvasti, kun taas tieto matkustajien määrästä ei muutu, ellei ajoneuvon ovia aukaista. Suurin osa tiedoista on tarpeen saada hetkestä juuri ennen onnettomuutta tai onnettomuuden tapahtuma-ajalta. (Hofmann 2002, Kianianthra ym. 2001.)

- ♦ Tieto nopeudesta on yksi tärkeimmistä tekijöistä arvioitaessa onnettomuuden vakavuutta. Lisäksi on tarpeen tietää, oliko auto kiihdyttämässä tai jarruttamassa. Nopeustieto on mahdollista saada antureista.
- ♦ GPS:n avulla määritelty tarkka sijainti täytyy tallentaa, jotta onnettomuuden tapahduttua saadaan tietää, mihin suuntaan ajoneuvo on ollut menossa ja mihin se tarkalleen on päätenyt.
- ♦ Tieto onnettomuushetkellä ajoneuvossa olevien matkustajien lukumäärästä vaikuttaa olennaisesti pelastustoimien hoitamiseen ja niihin varattavien resurssien määrään. Jos tiedetään tarkka matkustajamäärä, ei tarvitse varata ylimääräisiä resursseja eikä toisaalta tule tilannetta, jossa paikalle saapuu liian vähän resursseja. Myös tieto autossa olijoiden ko' oista ja sijainnista ajoneuvossa helpottaa pelastustoimia.

- ♦ Tieto turvavöiden käytöstä onnettomuushetkellä voi auttaa tekemään ennusteita onnettomuuden vakavuudesta ja auttaa pelastustyöntekijöitä saamaan paremman kuvan odotetusta tilanteesta ja vammoista. Esimerkiksi jos turvavyöt eivät ole olleet käytössä ja kyseessä on ollut raju pyörähdysonnettomuus, matkustajat voivat olla lentäneet autosta ulos. Tietoa kiinnitetyistä tai avonaisista turvavöistä onnettomuuden jälkeen voidaan käyttää hyväksi, kun päätellään ovatko onnettomuudessa olleet henkilöt vielä ajoneuvossa vai eivät. Tämä kuitenkin vaatisi toisen viestin lähettämistä onnettomuuden jälkeen, ja tieto olisi hyödyllistä vain, jos turvavyöt ovat olleet kiinni ennen onnettomuutta. Esimerkiksi, jos turvavyöt ovat olleet kiinnitettyinä ja autossa on havaittu tulipalo, on olennaista saada tietää, onko turvavyöt avattu onnettomuuden jälkeen vai ei, ts. ovatko henkilöt jääneet palavaan ajoneuvoon vai päässeet sieltä ulos.
- ♦ Tieto lasten turvaistuimien käytöstä on tärkeä vammojen arvioimiseksi ja paremman kokonaiskuvan saamiseksi. Turvaistuimet voivat mm. estää turvatyynyä laukeamista, mikä voidaan tulkita väärin.

**Tiedot onnettomuudesta** (Hofmann 2002, Kianthra ym. 2001):

- ♦ Tarkka onnettomuusaika on tärkeä tieto koko onnettomuuden hallintaprosessin kannalta. Erillisen aikaleiman lisäksi on tärkeää, että kaikissa saaduissa tiedoissa on oma aikaleimansa. Järjestelmästä saatu väärä tai ei-päivitetty tieto on yhtä harhaanjohtavaa kuin hysteerisen hätäpuhelun soittajan antama tieto.
- ♦ Ajoneuvon kiihdytyshistoria kertoo onnettomuuden voimakkuudesta. Jos ajoneuvon nopeus on hidastunut äkillisesti, on suuri riski, että vammat ovat vakavia tai kuolehtavia.
- ♦ Digitaaliset kuvat: Pieni matalaresoluutioinen digitaalikamera ottaa kuvan joka 0,3:s sekunti. Jos ajoneuvon nopeus on 100 km/h, se liikkuu 8,33 metriä 0,3 sekunnin aikana. Kameran muistiin mahtuu 30 ennen onnettomuutta otettua kuvaa ja 20 onnettomuuden aikana ja sen jälkeen otettua kuvaa.
- ♦ Turvavöihin kohdistuneet voimat.

Onnettomuuden jälkeisten tietojen validointi on tärkeää, sillä rikkoutuneet anturit tai laitteet voivat tuottaa vääriä tietoja. **Onnettomuuden jälkeen** kerätään seuraavat tiedot (Hofmann 2002, Kianthra ym. 2001):

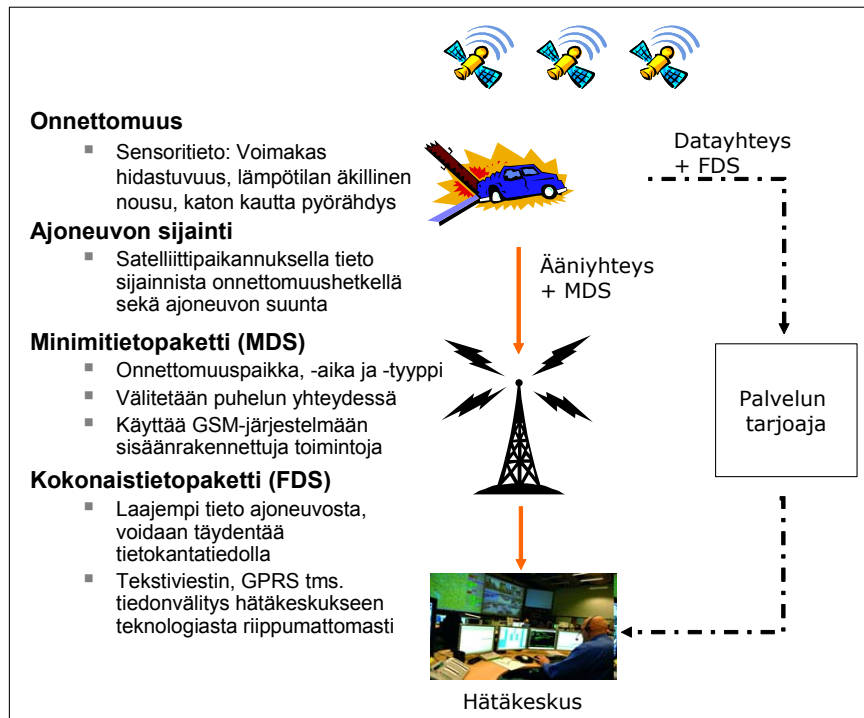
- ♦ Ajoneuville tapahtuneet vahingot.
- ♦ Ajoneuvon sijainti ja suunta onnettomuuden jälkeen.
- ♦ Onnettomuustyyppi (pyörähdys, nokkakolari, vasemmalta tai oikealta tullut törmäys, peräänajo tai ei törmäystä).
- ♦ Ajoneuvon asento onnettomuuden jälkeen: kyljellään, katollaan jne. Tätä tietoa voidaan käyttää arvioitaessa sitä, tarvitseeko palokunnan irrottaa ihmisiä ajoneuvosta.
- ♦ Tieto ovien avautumisesta.

- ◆ Tieto mahdollisesta tulipalosta.
- ◆ Turvatyynyt: Tieto turvatyynyjen laukeamisesta on tärkeä arvioitaessa onnettomuuden vakavuutta ja matkustajien vammoja. On myös tärkeää tietää, mitkä turvatyynyt ovat laenneet, sillä suurimmassa osassa uusia autoja on muitakin kuin tavallinen ohjauspyörässä oleva turvatyyny.
- ◆ Sisältä ja ulkoa otetut digitaaliset kuvat auttaisivat ymmärtämään tilannetta onnettomuuspaikalla. Osallisten vammoista voitaisiin tehdä päätelmiä ja tieto voitaisiin välittää paikan päälle matkalla olevalle pelastushenkilökunnalle.

### **2.8.3 Yleiseurooppalainen hätäviestijärjestelmä**

Yleiseurooppalainen ajoneuvon sisäinen hätäviestijärjestelmä tunnetaan nimellä eCall. eCall-järjestelmä perustuu joko onnettomuuden automaattiseen havaitsemiseen ajoneuvolaitteen avulla tai manuaalisen hätäsoiton tekemiseen nappia painaen. Molemmissa tapauksissa hätäkeskukseen saadaan normaali puheyhteys ja sinne välitetään automaattisesti onnettomuusajoneuvon tunnistetietoja ja mahdollisia onnettomuuden vakavuudesta kertovia lisätietoja (kuva 5, s. 40). Onnettomuuden automaattinen havaitseminen tapahtuu ajoneuvon omien antureiden tai eCall-laitteeseen sisäänrakennettujen antureiden avulla. Anturit voivat havaita muun muassa turvatyynyn laukeamisen, voimakkaan hidastuvuuden, katon kautta pyörähtämisen tai lämpötilan äkillisen nousun.

Tieto ajoneuvon sijainnista ja kulkusuunnasta onnettomuushetkellä saadaan satelliittipaikannuksen (GPS, Global Positioning System) avulla. Sijainti voidaan määrittää absoluuttisen paikanmäärityksen avulla alle kymmenen metrin tarkkuudella (Maanmittauslaitos 2005). Tulevaisuudessa paikannuksen tarkkuus paranee entisestään. Suunnitelmiensa mukaan vuonna 2008 otetaan käyttöön GPS:n kaltainen kehittyneempi paikannusjärjestelmä, Galileo. Sen avulla sijainti voidaan määrittää alle metrin tarkkuudella (Euroopan yhteisöjen komissio 2005a). (LVM 2004a.)



Kuva 5. eCall-järjestelmän mahdollinen toimintaperiaate (LVM 2004a).

Automaattisen hätäviestin vastaanottaminen ei muuta hätäkeskusprosessia, vaan onnettomuustilanteessa toimitaan samalla tavalla kuin tavallisessa hätäpuhelussa. Tavoitteena on, että eCall-järjestelmän lähettämässä tietopaketeissa päivystäjälle kyetään antamaan tarvittavat tiedot hälytyksen tekemiseen. eCall-laitteen havaittua onnettomuuden se muodostaa hätäkeskukseen lähetettävän minimitietopaketin (MDS, liite 2), josta käyvät seuraavat tiedot (Hautala ym. 2005):

- ♦ milloin (aikaleima)
- ♦ missä (tarkka sijainti ja suunta)
- ♦ kuka (ajoneuvon tunnistetiedot)
- ♦ mistä saa lisätietoa (palvelukeskuksen tiedot)
- ♦ kuinka vakava onnettomuus (hälytyksen lähde: manuaalinen/automaattinen, mikä anturi/sensori).

Minimitietopaketin lähettämisen jälkeen aukeaa puheyhteys hätäkeskuspäivystäjän ja onnettomuusauton välille (LVM 2004a, Hautala ym. 2005).

Minimitietopaketin lisäksi eCall-laite muodostaa kokonaistietopaketin (FDS, liite 2) ja lähettää sen palveluntuottajalle edellyttäen, että ajoneuvon haltijalla tai omistajalla on sopimus palvelukeskuksen välityspalvelun kanssa. Palvelukeskus ottaa vastaa eCallin lähettämän täyden tietopaketin sisältävän viestin ja lähettää sen edelleen hätäkeskukselle. FDS-viesti lähetetään sellaisena kuin se on vastaanotettu. Lisäksi palvelukeskus etsii

tietokannastaan FDS-viestin lähettäneen ajoneuvon tietoja ja lähettää ne hätäkeskukselle. Jokainen lisätietoviesti (FDS+) lähetetään omana viestinään. (Hautala ym. 2005.)

#### 2.8.4 Järjestelmien hyödyntäminen muissa palveluissa

Automaattisen hätäviestijärjestelmän hyödyt eivät rajoitu pelkästään liikenneonnettomuustilanteisiin. Järjestelmän avulla voidaan ilmoittaa liikenneonnettomuuksien lisäksi esimerkiksi kaikista kodin ulkopuolella tapahtuvista tapaturmista, sairaskohtauksista, sairauksista ja rikoksista. Ilmoittaja voi tehdä hälytyksen itselleen tai toiselle avun tarvitsijalle. Hätäviestijärjestelmän avulla tehdyn hälytyksen hyöty tavalliseen matkapuhelimesta tehtävään soittoon nähden on, että hätäkeskuksessa nähdään heti soittajan tarkka sijainti. (Champion & Cushing 1999.)

Kattava eCall-järjestelmä edellyttää eCall-päätelaitteiden riittävää yleistymistä. eCall-järjestelmän yleistymistä pyritään edistämään suunnittelemalla eCall-laitteisiin liitettäviä muita paikannusta hyödyntäviä palveluita. Yksi ja sama ajoneuvojen telematiikka-alusta voisi mahdollistaa eCallin lisäksi monia eri sovelluksia. eCall-laitteen lisäarvoa välittömästi nostavia palveluita, joille on olemassa suora kaupallinen intressi, voivat olla esimerkiksi (LVM 2004a, Salonen 2004)

- ◆ älykkäät liikennevakuutukset ("Pay as you drive")
- ◆ varastettujen ajoneuvojen seuranta
- ◆ liikenteen seurantatietojen keruun tehostaminen "kelluvan ajoneuvon" (FCD) menetelmällä
- ◆ ajantasainen liikennetiedotus
  - ajantasaisten keli- ja häiriötietojen välittäminen suoraan autoilijoille
  - kulloinkin vallitsevasta nopeusrajoituksesta tiedottaminen, hirvivaara-alueesta varoittaminen
- ◆ dynaaminen navigointi, kuten lähimmän huoltoaseman etsiminen.

Muita, esimerkiksi viranomaisia hyödyttäviä palveluja voisivat olla:

- ◆ ylinopeusrajoitus
- ◆ sähköinen paikannukseen perustuva tiemaksu, jonka maksuperusteena on matkan ajankohta tai reitti tai molemmat (esim. Saksassa raskaan liikenteen ruuhkamaksujen laskuttaminen tapahtuu automaattisesti eikä rekkojen tarvitse jonottaa maksupisteisiin).

Päätelaitteen houkuttelevuutta voidaan lisätä paitsi liittämällä siihen eCallin lisäksi muita palveluja myös subventoimalla päätelaitteen hintaa ajoneuvoveron tai vakuutusmaksujen tai molempien avulla. eCall-järjestelmän toteuttamista voidaan harkita myös säädösteitse, jos em. vapaaehtoiseen yhteistyöhön perustuvat keinot eivät riitä ja eCallin

yhteiskunnalliset hyödyt todennetaan tarpeeksi suuriksi. Lähtökohtana on, että eCall-järjestelmästä hyötyjät osallistuvat myös sen kustannuksiin. (Hautala ym. 2005.)

### 2.8.5 Hyöty-kustannusarviot

eCall-järjestelmän suurimmat hyödyt saadaan säästyneistä onnettomuus- ja ruuhkakustannuksista. Suurin osa eCall-järjestelmän kustannuksista on ajoneuvon sisäisten laitteiden hankintakustannuksia.

EU:n 25 jäsenvaltion alueella eCall-järjestelmän hyöty-kustannussuhteen on arvioitu olevan 1,3–8,5 (taulukko 3). Abele ym. (2005) käyttivät arviossaan lähtötietona E-MERGE-hankkeen ja eCall Driving Groupin arvioita kuolemien, loukkaantumisten ja ruuhkien vähenemisestä (kuolemat: 5–15 %, vakavat loukkaantumiset: 10–15 % ja ruuhkat: 10–20 %). Laskelmassa eCall-laitteen kustannuksiksi laskettiin 150 euroa ajoneuvoa kohden ja enintään 50 000 euroa kunkin hälytyskeskuksen uudistamiseen. Laskelmaa varten arvioitiin, että EU:n 25 jäsenvaltiossa tarvitaan yksi hätäkeskus keskimäärin 31 000 asukasta kohden ja että hätäkeskuksen henkilöstön määrä on 60. Perusteena arvioissa oli ajoneuvoon asennettavan yksikön massatuotanto ja sellaisten hätäkeskusten uudistaminen, jotka jo nyt ovat valmiita käsittelemään E112-puheluiden sijaintitietoja.

*Taulukko 3. eCall-järjestelmän Euroopan Unionin (EU25) jäsenvaltioille laskettu hyöty-kustannusarvio (Abele ym. 2005).*

<b>Vuosittaiset hyödyt</b>	<b>vähimmäisarvio</b>	<b>enimmäisarvio</b>
Onnettomuuskustannussäästöt	5 700 milj. €	21 900 milj. €
Ruuhkakustannussäästöt	170 milj. €	4 000 milj. €
Hyödyt yhteensä	5 870 milj. €	25 900 milj. €
<b>Vuosittaiset kustannukset</b>	<b>vähimmäisarvio</b>	<b>enimmäisarvio</b>
Järjestelmäkustannukset	4 500 milj. €	3 000 milj. €
Hätäkeskusten laitekustannukset	5 milj. €	3 milj. €
Koulutuskustannukset	45 milj. €	27 milj. €
Kustannukset yhteensä	4 550 milj. €	3 030 milj. €
Hyöty-kustannussuhde	1,3	8,5

Ruotsin hyöty-kustannusarviossa EU-maille tehty arvio on suhteutettu Ruotsin olosuhteisiin. eCall-järjestelmän kustannuksiksi on Ruotsissa laskettu vuosittaisten ajoneuvo-laitekustannusten lisäksi vuosittaiset hätäkeskusten laite-, ylläpito- ja koulutuskustannukset. Ajoneuvon sisäinen laite on laskettu asennettavaksi kaikkiin henkilö-, linja- ja kuorma-autoihin sekä moottoripyöriin, yhteensä 4,9 miljoonaan ajoneuvoon. Jälkiasennettavien ajoneuvolaitteiden on arvioitu maksavan noin 110–160 euroa kappale. Erilaiset lisäominaisuudet nostavat laitteen hintaa. Pitkällä aikavälillä vakiovarusteena asennettavan laitteen hinnan on arvioitu laskevan noin puoleen jälkiasennettavien laitteiden

hinnasta. Ajoneuvolaitteen käyttöä on arvioitu kahdeksan vuotta ja koroksi 3 % (annuiteettikerroin 0,14). Jälkiasennettavan päätelaitteen hintatasolla laskettuna vuosittaisiksi kokonaiskustannuksiksi on saatu 37–53 miljoonaa euroa. Lisäksi Ruotsin 19 hätäkeskusta ovat arvioineet vuosikustannuksiensa olevan 0,37 miljoonaa euroa. (Bouler 2005.)

Hyötyjen on laskettu koostuvan kuolemien muuttumisesta vakaviksi vammautumisiksi (2–4 %) ja vakavien vammautumisten muuttumisesta lieviksi vammautumisiksi (3–4 %). Yhteensä eCall-järjestelmästä saatavan vuotuisen rahallisen hyödyn on arvioitu olevan noin 58–87 miljoonaa euroa. eCallin liikenneonnettomuuksista aiheutuvia ruuhkia vähentävät vaikutukset on arveltu suurimmiksi teillä, joilla liikenne on vilkkainta. Toisaalta on ajateltu, että eCallin vaikutus liikenneonnettomuuksista ilmoittamisaikeihin on pienin nimenomaan vilkkaasti liikennöidyillä teillä. Myös raivaustöiden nopeutumiseen eCallilla on arveltu olevan vain marginaalinen vaikutus. Matka-aikojen pienenemisen on arveltu vastaavan vuosittain noin 0,5–1,1 miljoonaa euroa. Hyötykustannussuhteen on näin ollen laskettu olevan 1,1–2,4. Kun liikennekuolemien vähenemänä käytettiin EU-arviota (15 %), hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 4,2. (Bouler 2005.)

Euroopan unionin komission rahoittamassa E-MERGE-hankkeessa arvioitiin, että eCall-järjestelmällä saavutettavat hyödyt vastaisivat noin 662 euroa jokaista eCall-järjestelmää hyödyntävällä ajoneuvolaitteistolla varustettua myytyä uutta autoa kohti. Tämän arvion pohjalta Öörni (2004) on laskenut, että jos viisi prosenttia Suomessa ensirekisteröitävistä autoista varustettaisiin eCall-järjestelmää hyödyntävällä ajoneuvolaitteistolla, olisi hyöty-kustannussuhde 2,5. Jos ensirekisteröitävistä autoista 20 % varustettaisiin eCallia hyödyntävällä ajoneuvolaitteistolla, hyöty-kustannussuhde olisi 3,1. Laskelmissa Suomen hätäkeskusten infrastruktuuriin tehtävän alkuinvestoinnin suuruudeksi oletettiin 1,25 miljoonaa euroa ja järjestelmän ylläpidosta aiheutuviksi vuosittaisiksi kustannuksiksi viidesosa alkuinvestoinnin kustannuksista (250 000 euroa). Yhden ajoneuvolaitteiston kustannukseksi oletettiin 200 euroa ja vuodessa myytävien uusien autojen määräksi 136 000. Tämän laskelman mukaan eCallin toteuttamista voidaan pitää yhteiskuntataloudellisesti kannattavana, vaikka palvelua hyödyntävä ajoneuvolaitteisto asennettaisiin vain osaan myytävistä autoista. (Öörni 2004.)

E-MERGE-hankkeessa tehtyyn arvioon laskettiin mukaan säästö onnettomuus-kustannuksissa sekä onnettomuuksien aiheuttamissa aikakustannuksissa. Säästöt onnettomuus-kustannuksissa liittyvät lähinnä oletukseen, että eCallin lyhentäessä avun saamiseen kuluva aika onnettomuudet eivät aiheuta niin vakavia seurauksia kuin aiemmin ja tarkan paikkatiedon avulla voidaan saavuttaa säästöä pelastuspalveluissa. Laskelmissa eCallin oletettiin lyhentävän aikaa onnettomuuden tapahtumisesta avun saamiseen kaupunkialueiden ulkopuolella enemmän kuin kaupungeissa. Lisäksi eCallin oletettiin pienentävän onnettomuuksien selvittelystä aiheutuvia kustannuksia, sillä

ajoneuvojen onnettomuuspaikalta keräämää tietoa voidaan käyttää onnettomuuden kulua tutkittaessa. (Öörni 2004.)

Mattsson ja Juås (1997) arvioivat, että palo- ja pelastustoimien 10 minuutin viiveestä liikenneonnettomuuksissa aiheutuva kokonaisvaikutus on noin 16 000 euroa hälytystä kohden.

## **3 MENETELMÄ JA AINEISTOT**

### **3.1 Liikenneonnettomuusaineisto**

#### **3.1.1 Tutkimusaineiston kuvaus ja rajaus**

##### **Tutkijalautakunta-aineisto**

eCall-järjestelmän vaikutuksia liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrään ja onnettomuushetkestä avun hälyttämiseen kuluvaan aikaan selvitettiin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien keräämien onnettomuustietojen avulla. Aineisto rajattiin vuosiin 2001–2003, jolloin matkapuhelintiheys Suomessa on ollut jo niin korkea, ettei se enää voi kasvaa olennaisesti.

Tutkimuksessa käytiin läpi liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimat moottoriajoneuvossa mukana olleiden kuolemaan johtaneet onnettomuudet ja kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneet onnettomuudet. Kevyen liikenteen onnettomuuksiin lasketaan kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvoliikenteen väliset onnettomuudet, jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden väliset onnettomuudet sekä polkupyöräilijöiden yksittäisonnettomuudet, esimerkiksi kaatumiset. Jalankulkijoiden kaatumiset eivät ole liikenneonnettomuuksia eivätkä siten kuulu tutkijalautakuntien tutkimien kevyen liikenteen onnettomuuksien piiriin. (Liikenneturva 2005b.)

Tutkimuksen aineisto koostui tutkintakansioista, joihin kuhunkin on koottu kyseiseen onnettomuuteen liittyvä aineisto. Kansion sisältö koostuu julkisesta tutkintaselostuksesta, tapahtumapaikkapiirroksista ja valokuvista, tutkijalautakunnan jäsenten lomakkeista sekä muun muassa poliisin ilmoituslomakkeesta ja kuulustelupöytäkirjoista, ruumiinavauspöytäkirjasta ja kuolintodistuksesta.

Tutkimuksessa käytettiin hyväksi myös tutkintakansioiden tietojen pohjalta tehtyä ATK-pohjaista onnettomuustietorekisteriä. Rekisterissä jokaista kuolemaan johtaneessa liikenneonnettomuudessa osallisena ollutta henkilöä koskevat tiedot on esitetty omalla rivillään. Myös onnettomuusajoneuvoja ja liikenneympäristöä koskevat tiedot löytyvät onnettomuustietorekisteristä.

Vuosina 2001–2003 Suomessa tapahtui virallisten tieliikenneonnettomuustietojen (Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilasto) mukaan 1 099 kuolemaan johtanutta tieliikenneonnettomuutta, joissa kuoli 1 227 henkilöä. Tänä aikana tutkijalautakunnat tutkivat 1 063 kuolemaan johtanutta tie- ja maastoliikenneonnettomuutta, joissa kuoli 1 196 henkilöä. Taulukossa 4 (s. 45) on esitetty vuosien 2001–2003 aikana tapahtuneiden kuolemaan johtaneiden liikenneonnettomuuksien ja niissä kuolleiden määrät jaettuina onnettomuuksiin, joissa kuoli vähintään yksi moottoriajoneuvossa mukana ollut henkilö ja onnettomuuksiin, joissa kuoli vähintään yksi kevyen liikenteen osallinen. Taulukossa on esitetty sekä Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilaston mukaiset määrät

että tutkijalautakunnan tutkimat tapaukset. Taulukossa 5 on esitetty tutkijalautakunnan tutkimissa tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet kevyen liikenteen osalliset.

Ero liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tutkimien ja virallisen tilaston onnettomuusmäärissä johtuu tilastoinnin erilaisista perusteista. Tutkijalautakunnat tutkivat kolmen päivän sisällä onnettomuudesta kuolleiden onnettomuudet (harkinnan mukaan 4–30 päivää mahdollinen), kun taas viralliseen tilastoon tulevat kaikki 30 päivän sisällä onnettomuudesta kuolleiden onnettomuudet. Tutkijalautakunnan tutkimista onnettomuuksista virallisen tilaston ulkopuolelle jäävät kuolemat, joiden katsotaan aiheutuneen sairaskohtauksesta. Suurin osa tutkijalautakunnan tilastoista puuttuvista kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista on ollut pyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksia. (Liikennevakuutuskeskus 2002, 2003 ja 2004c.)

*Taulukko 4. Tilastokeskuksen tieliikenneonnettomuustilaston mukaiset ja tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet sekä niissä kuolleiden määrät 2001–2003. (Tilastokeskus 2005a, Liikennevakuutuskeskus 2002, 2003, 2004a, 2004b, 2004c).*

		Kaikki onnettomuudet	Tutkijalautakunnan tutkimat
Onnettomuusten lkm	Onnettomuudet, joissa kuoli vähintään yksi moottoriajoneuvossa mukana ollut henkilö	787	800
	Onnettomuudet, joissa kuoli vähintään yksi kevyen liikenteen osallinen	312	263
	<b>Yhteensä</b>	<b>1099</b>	<b>1063</b>
Kuolleiden lkm	Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet moottoriajoneuvossa mukana olleet henkilöt	914	932
	Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet kevyen liikenteen osalliset	313	264
	<b>Yhteensä</b>	<b>1227</b>	<b>1196</b>

*Taulukko 5. Tutkijalautakuntien vuosina 2001–2003 tutkimissa tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet kevyen liikenteen osalliset (Liikennevakuutuskeskus 2003, 2004a, 2004b).*

Kuollut osallinen	lkm
Jalankulkija	146
Pyöräilijä	117
Ratsastaja	1
<b>Yhteensä</b>	<b>264</b>

Vuosina 2001–2003 tutkijalautakunnan tutkimista kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 95 % oli kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvon välisiä onnettomuuksia. Muiden onnettomuustyyppien osuus oli pieni (taulukko 6, s. 46). (Liikennevakuutuskeskus 2002, 2003, 2004b ja 2004c.)

*Taulukko 6. Tutkijalautakuntien vuosina 2001–2003 tutkimien kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tyypit.*

<b>Onnettomuustyyppi</b>	<b>kpl</b>	<b>%</b>
kevyen liikenteen osallisen ja moottoriajoneuvon välinen onnettomuus	250	94,7
pyöräilijän yksittäisonnettomuus	9	3,4
pyöräilijöiden välinen onnettomuus	2	0,8
pyöräilijän ja jalankulkijan välinen onnettomuus, jossa jalankulkija kuoli	1	0,4
pyöräilijän ja jalankulkijan välinen onnettomuus, jossa pyöräilijä kuoli	1	0,4
ratsastajan kuolemaan johtanut onnettomuus	1	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>264</b>	<b>100</b>

Tutkimusaineistosta ei rajattu minkään ajoneuvotyypin onnettomuuksia pois, vaikka nykyistä eCall-laitetta ei olekaan suunniteltu kaksipyöräisiin ajoneuvoihin tai moottorikelkkoihin. Näin tehtiin siitä syystä, että eCall-tekniikan on oletettu kehittyvän tulevaisuudessa niin, että järjestelmä on mahdollista asentaa myös edellä mainittuihin ajoneuvoihin. Tulevaisuutta ajatellen on todettu tärkeäksi saada tietoa myös kaksipyöräisten ajoneuvojen ja moottorikelkkojen onnettomuuksista, niissä esiintyvistä loukkaantuneiden vammoista ja avun hälytyksessä olevista viiveistä.

Onnettomuudet on tarkasteluissa jaettu kahteen luokkaan:

- ♦ onnettomuudet, joissa mukana on ollut ainakin yksi sellainen ajoneuvo, johon nykyinen eCall-laite voitaisiin asentaa (eCall mahdollinen nykyään)
- ♦ onnettomuudet, joissa osallisena olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei voitaisi asentaa (eCall ei mahdollinen nykyään).

Jälkimmäiseen ryhmään kuuluvat muun muassa moottoripyörien ja mopojen yksittäisonnettomuudet sekä näiden ja junan tai raitiovaunun väliset onnettomuudet.

Kevyen liikenteen onnettomuudet jaettiin samaan tapaan kahteen ryhmään: toiseen ryhmään kuuluivat sellaiset jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuudet, joissa toisena osapuolena on ollut henkilöauto, pakettiauto, kuorma-auto, linja-auto, rekka tai yhdistelmäajoneuvo ja toiseen ryhmään kevyen liikenteen yksittäisonnettomuudet (lähinnä pyöräilijöiden kaatumiset) sekä kaksipyöräisen, junan tai raitiovaunun ja kevyen liikenteen väliset onnettomuudet.

Tutkimus rajattiin koskemaan vain liikenneonnettomuuksissa kuolleita, sillä ainoastaan kuolemaan johtaneet onnettomuudet tutkitaan yksityiskohtaisesti ja niiden osalta tilastojen peittävyys on 100-prosenttinen. Henkilövahinkoon johtaneista liikenneonnettomuuksista poliisin tietoon tulee Tilastokeskuksen mukaan vain 18 %. Puuttuvista louk-

kaantumiseen johtaneista onnettomuuksista valtaosa on tosin lieviä loukkaantumisia. VALT:n kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien tutkimusaineistossa on tietoa kussakin kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa loukkaantuneista, mutta nämä edustavat tutkimuksen kannalta vinoutunutta aineistoa. Lisäksi oletettiin, että on hankala arvioida, miten hälytyksen teossa kulunut aika on vaikuttanut loukkaantuneiden vammojen vakavuuteen. Liikenneonnettomuustapauksia tilastoivat myös sairaalat ja terveyskeskukset, mutta kerättävät tiedot on tarkoitettu lähinnä terveydenhuoltoa varten. (Liikenneturva 2005a, TKK 2005.)

Ahvenanmaalla tapahtuneet kuolemaan johtaneet liikenneonnettomuudet rajattiin pois, sillä näistä tapauksista ei ollut saatavilla kaikkia tarvittavia tietoja. Rajauksen jälkeen tutkimusaineistoksi muodostui 797 vähintään yhden moottoriajoneuvossa mukana olleen kuolemaan johtanutta onnettomuutta ja 262 vähintään yhden kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtanutta onnettomuutta. Näissä onnettomuuksissa kuoli 929 moottoriajoneuvossa mukana ollutta ja 263 kevyen liikenteen osallista.

Edellä kuvatusta tutkimusaineistosta jäi analysoimatta osa tapauksista aineiston huonon saatavuuden takia. Kahden moottoriajoneuvo-onnettomuuden tutkijalautakunta-aineistoa ei ollut käytettävissä tutkimuksen aikana. Näiden osalta ei voitu arvioida hälytysviivettä eikä eCallin vaikutusta kuolemiin. Näissä onnettomuuksissa kuolleiden lisäksi kahdeksan kuolleen tiedot eivät olleet käytettävissä siinä vaiheessa, kun arvioitiin eCall-järjestelmän vaikutuksia liikennekuolemien määrään. Kevyen liikenteen onnettomuuksista jäi käymättä läpi kaksi onnettomuutta, joissa oli kuollut kaksi kevyen liikenteen osallista.

Tutkimusaineistoon kuuluneissa onnettomuuksissa 79 %:ssa pääasiallisena onnettomuuden aiheuttajana oli henkilöauto. Onnettomuuden vastapuolena henkilöauto oli 21 %:ssa onnettomuuksista. 38 % onnettomuuksista oli yksittäisonnettomuuksia ja 3 % ajoneuvon ja eläimen kohtaamisonnettomuuksia (taulukko 7, s. 48).

*Taulukko 7. Vähintään yhden moottoriajoneuvossa mukana olleen henkilön kuolemaan johtaneissa liikenneonnettomuuksissa osallisena tai vastapuolena olleet ajoneuvot ajoneuvotyypin mukaan jaoteltuina (vuodet 2001–2003).*

Ajoneuvotyyppi	Pääaiheuttaja	Vastapuoli	Yhteensä
Henkilöauto	630	168	798
Pakettiauto	40	34	74
Kuorma-auto	12	63	75
Linja-auto	4	20	24
Erikoisauto	3	1	4
Moottoripyörä	43		43
Kevytmoottoripyörä	10	1	11
Mopo (ml. invamopo)	26	1	27
Moottorikelkka	3		3
Traktori	6	6	12
Muu moottorikäyttöinen ajoneuvo (esim. työkone)	1	2	3
Raitiovaunu		2	2
Juna		15	15
Ha + perävaunu	3	3	6
Pa + perävaunu		4	4
Ka + puoliperävaunu	4	21	25
Ka + varsinainen perävaunu	10	117	127
Traktori + perävaunu	2	2	4
Yksittäisvahinko		302	302
3. osallinen		10	10
4. osallinen		2	2
Eläin		23	23
<b>Yhteensä</b>	<b>797</b>	<b>797</b>	<b>1594</b>

Tutkijalautakunta-aineistossa jokaiselle onnettomuudelle on määritelty tapahtuma-aika. Suurin osa ajoista on annettu 5 minuutin kerrannaisina (taulukko 8).

*Taulukko 8. Tutkijalautakuntien vuosina 2001–2003 määrittämien tapahtuma-aikojen viimeisten minuuttien jakautuminen.*

Määritetyn tapahtuma-ajan viimeinen minuutti	lkm	%
0	333	41,8
1	17	2,1
2	34	4,3
3	26	3,3
4	31	3,9
5	218	27,4
6	31	3,9
7	40	5,0
8	48	6,0
9	19	2,4
<b>Yhteensä</b>	<b>797</b>	<b>100</b>

## **Pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmä**

Onnettomuustapahtumasta avun hälytykseen kulunutta aikaa määritettäessä käytettiin hyväksi valtakunnallista pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilastojärjestelmää (PRONTO). PRONTO:ssa on tiedot niistä onnettomuuksista, joissa pelastuslaitos on ollut onnettomuuspaikalla.

Tietokannassa liikennehäiriö voi olla määritettynä joko liikenneonnettomuutena, liikennevälinepalona tai vaarallisten aineiden onnettomuutena. Osa sairaskohtauksesta johtuvista liikenneonnettomuuksista voi olla määritelty myös ensivastetehtäviksi.

Tietokannassa on onnettomuuksittain seuraavat aikamääreet:

- ♦ hätäilmoituksen vastaanottoaika hätäkeskuksessa ja ilmoituksen tekijä
- ♦ yksikön hälytysaika
- ♦ yksikön matkaan lähtöaika
- ♦ yksikön tapahtumapaikalle saapumisaika
- ♦ yksikön asemalle paluuaika
- ♦ ilmoitusaika ja taho, jolle tapahtumasta ilmoitettu.

Lisäksi tietokannassa on seuraavia päivystäjän vapaasti kirjoittamia tietoja:

- ♦ kohteen osoite ja sijainti
- ♦ kuvaus onnettomuustilanteen kehittymisestä
- ♦ selvitys palokunnan toiminnasta ja tuloksellisuudesta.

### **3.1.2 Aineiston käsittely**

eCall-järjestelmän vaikutukset onnettomuustilanteissa selvitettiin tarkastelemalla kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa kuolleiden henkilöiden vammoja sekä arvioimalla, onko avun hälyttämisessä onnettomuuspaikalle ollut viivettä.

Tutkintakansioita läpi käytäessä taulukoitiin seuraavia tietoja:

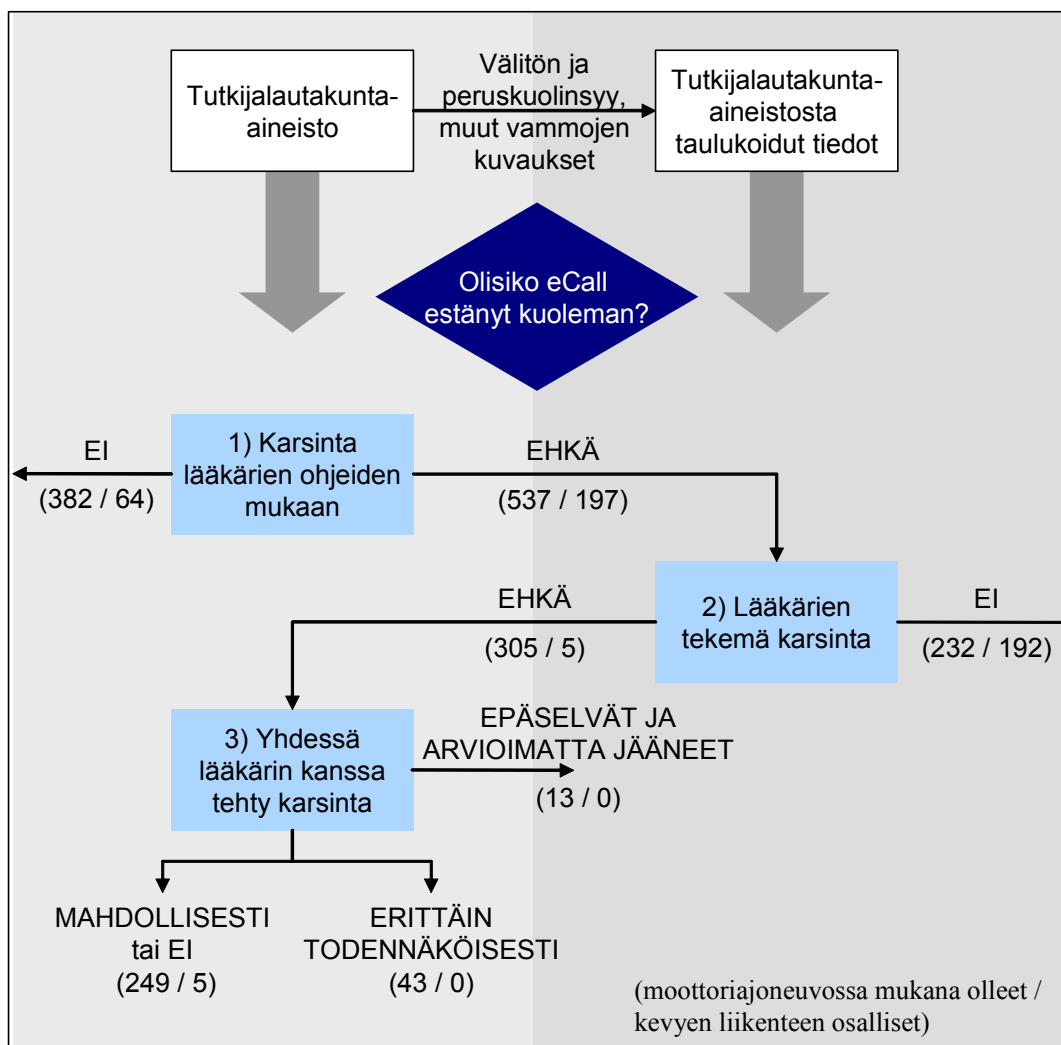
- ♦ tutkijalautakunnan määrittämä tapahtuma-aika
- ♦ uhrin vammojen aiheutumistapa
- ♦ uhrin vammat (perus- ja välitön kuolemansyy)
- ♦ milloin ja missä kuollut
- ♦ poliisi-ilmoituksen mukainen tapahtuma-aika
- ♦ poliisi-ilmoituksen mukainen poliisille ilmoitusaika
- ♦ poliisi-ilmoituksen mukainen paikkatutkinnan aloittamisaika
- ♦ oliko onnettomuudella silminnäkijä
- ♦ miten hälytys oli tapahtunut (lyhyt kuvaus)
- ♦ oliko pelastuslaitos jo paikalla poliisipartion saapuessa
- ♦ arvioitu viive hälytyksessä
- ♦ oliko tapahtumapaikan sijainnin määrittämisessä ollut ongelmia.

Kuolleista kirjattiin oikeuslääkärin määrittämä välitön tai peruskuolinsyy tai molemmat joko ruumiinavauspöytäkirjan tai kuolintodistuksen perusteella. Niissä tapauksissa, joissa ruumiinavauspöytäkirjaa tai kuolintodistusta ei löytynyt, kuolinsyy tai vammat kirjattiin tutkijalautakunnan lääkärijäsenen täyttämän AIS-lomakkeen perusteella. AIS-lomakkeessa lääkärijäsenen kuvaa jokaisen vamman kehonalueittain tunnuksella, joka muodostuu seitsennumeroisesta AIS-98:n mukaisesta koodista seuraavasti: ensimmäinen numero identifioi vammautuneen kehonalueen, toinen elimen tai kudoksen tyyppin, kolmas ja neljäs yhdessä spesifioivat vammautuneen rakenteen tai vamman tyyppin, viides ja kuudes tarkentavat vamman paikkaa (tasoa) vamma-alueen tai anatomisen rakenteen sisällä. Pisteiden erottama seitsemäs numero on vamman vakavuusastetta kuvaava pistemäärä. Vamman vakavuusaste kuvataan AIS-asteikolla (Abbreviated Injury Scale), joka on vammojen laadun yhteismitallistamista varten kehitetty kuusiportainen vakavuusluokitus. Luokituksessa AIS 1–2 vastaa lievää vammautumista, AIS 3–5 vakavaa vammautumista ja AIS 6 kuolemaa.

Aluksi taulukkoon kerätystä aineistosta karsittiin lääkärin ohjeistuksen mukaisesti pois ne tapaukset, joissa vammat olisivat olleet kuolettavia, vaikka apu olisi ollut paikalla heti onnettomuuden jälkeen. Tällaisiksi katsottiin tapaukset, joissa

- ◆ jonkin kehonosan AIS-pisteet olivat olleet 6 (kuolettava vamma) ja avun hälytyksessä ei ollut havaittavissa merkittävää viivettä
- ◆ uhrin ruumiinavauspöytäkirjan lausunnossa kuolinsyyksi oli mainittu jokin seuraavista:
  - pään murskavamma, pirstaleinen kallo-aivovamma
  - selkäytimen katkeaminen kallon ja kaularangan liitosalueelta tai kolmen ylimmän kaulanikaman alueelta
  - rintakehän murskavamma
  - aortan tai sydämen repeäminen
  - vartalon murskavamma
  - muu murskayhdistelmä.

Projektissa mukana olleet lääkärit kävivät itsenäisesti läpi kaikki jäljelle jääneet tapaukset ja jakoivat ne kahteen luokkaan: niihin, joita nopeakaan apu ei olisi varmuudella pelastanut ja niihin, joiden tietoja pitää tarkastella yksityiskohtaisemmin tutkijalautakantansioissa olevien tietojen perusteella. Tapaus luokiteltiin ensimmäiseen luokkaan vain, jos molemmat lääkärit olivat sitä mieltä. Jälkimmäisen luokan tapausten tiedot käytiin läpi kansioista yhdessä ortopedian ja traumatologian erikoislääkärin kanssa ja arvioitiin, kuinka moni kuolleista olisi erittäin todennäköisesti voinut pelastua, jos apu olisi ollut paikalla toteutunutta nopeammin. Kuvassa 6 (s. 51) on esitetty edellä kuvattu menetelmä. Suluissa olevat luvut kuvaavat kussakin vaiheessa karsittuja ja jatkotarkasteluun valittuja kuolemantapauksia. Kuvassa on esitetty erikseen luvut moottoriajoneuvossa mukana olleille ja kevyen liikenteen osallisille.



Kuva 6. Menetelmä, jolla eroteltiin tapaukset, joissa eCall olisi voinut estää osallisen kuoleman.

Analyysissä otettiin huomioon se, kuinka nopeasti apua olisi ollut saatavilla. Näin ollen samanlaisilla vammoilla katsottiin olevan todennäköisempää selvittää, jos onnettomuus oli tapahtunut kaupungin keskustassa lähellä sairaalaa kuin taajaman ulkopuolella.

Onnettomuuden tapahtumahetkestä avun hälytykseen kulunutta aikaa arvioitiin poliisin ilmoituksen ja kuulustelupöytäkirjojen avulla, jolloin mahdollinen virhe tapahtuma-ajan määrittämisessä ei aiheuttanut virhettä tapahtumahetken ja hälytyksen tekemisen välisen ajan arviointiin.

Poliisin ilmoituksesta ja kuulustelupöytäkirjoista etsittiin tietoa siitä, oliko hälytys tapahtunut heti onnettomuuden jälkeen vai oliko tapahtumahetken ja avun hälyttämisen välillä ollut viivettä. Kuulustelupöytäkirjoista ja poliisin ilmoituksesta saattoi käydä ilmi, kuka apua oli hälyttänyt ja koska. Tapauksella saattoi esimerkiksi olla silminnäkijä, joka kuulustelupöytäkirjassa kertoi heti onnettomuuden tapahduttua hälyttäneensä apua, tai vastaavasti joku osallisista saattoi kertoa soittaneensa apua heti onnettomuuden ta-

pahduttua. Joissain tapauksissa kävi ilmi, ettei apua ollut pystytty hälyttämään heti. Jos kuulustelupöytäkirjoista tai poliisin ilmoituksesta ei käynyt ilmi, miten ja milloin hälytys oli tehty, tapaus merkittiin ”ei tietoa” -tapaukseksi. Jos ”ei tietoa” -tapauksesta voitiin kuitenkin päätellä, oliko sillä ollut silminnäkijää, luokiteltiin tapaus joko ”ei mainintaa hälytyksestä, mutta on ainakin yksi silminnäkijä” tai ”ei silminnäkijää, ensimmäinen paikalle tullut tehnyt hälytyksen” -tapaukseksi.

Onnettomuuden tapahtumisesta hälytyksen tekemiseen tapahtuvat viiveet luokiteltiin seuraavasti:

- alle 5 min
- 5–15 min
- 15–30 min
- 30–60 min
- yli 1 h
- ei tietoa
- ei mainintaa hälytyksen teosta, mutta on ainakin yksi silminnäkijä
- ei silminnäkijää ja ensimmäinen paikalle tullut tehnyt hälytyksen
- hälytystä ei tehty.

Jokaiseen viiveluokkaan määritellyt onnettomuudet lajiteltiin vielä viiveluokan sisällä sen mukaan, oliko tapauksella ollut silminnäkijää ja kuinka muut kuin onnettomuudessa kuollut henkilö olivat loukkaantuneet. Käytettyihin viiveluokkiin päädyttiin siitä syystä, että tutkijalautakuntakansioiden perusteella onnettomuuden tapahtumisesta avun hälytykseen kulunutta aikaa ei ollut mahdollista arvioida tätä tarkemmin.

Toinen arvio tapahtumahetken ja avun hälytyksen välisestä viiveestä saatiin vertaamalla tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa PRONTO-tietokannasta saatavaan hälytyksen hätäkeskukseen saapumisaikaan. Tällä tavoin saatavia viiveitä ei kuitenkaan yhdistetty poliisin ilmoituksia ja kuulustelupöytäkirjoja tutkimalla saatuihin viiveisiin, vaan tulokset pidettiin erillisinä.

## **3.2 Haastattelut**

Hätäkeskustoimintojen, hälytysprosessin sekä onnettomuustilanteissa syntyvien viiveiden ymmärtämiseksi haastateltiin liikenneonnettomuustilanteiden eri vaiheissa toimivia viranomaisia.

Ensimmäiseksi haastateltiin liikenneonnettomuuksista ensimmäisenä tiedon saavia tahoja eli hätäkeskuspäivystäjiä ja hätäkeskusten vuoropäälliköitä. Haastattelut suoritettiin Keski-Suomen hätäkeskuksessa Jyväskylässä ja Satakunnan hätäkeskuksessa Porissa. Haasteltavat valittiin nimenomaan kahdesta valtion hätäkeskuksesta, sillä Suomen kaikki hätäkeskukset muuttuvat valtion ylläpitäviksi hätäkeskuksiksi vuoteen 2006 mennessä. Keski-Suomen hätäkeskus valittiin, koska sen alueella asuu suhteellisen paljon ihmisiä (noin 267 000 asukasta) ja hätäkeskus on toiminut valtion hätäkeskuksena jo vuosi-

desta 1996. Keski-Suomen hätäkeskus vastaanottaa noin 150 000 hätäpuhelua vuodessa. Puheluista noin 80 000 johtaa eri viranomaisten hälyttämiseen (Hätäkeskuslaitos 2005c). Satakunnan hätäkeskus valittiin haastatteluun, sillä Porissa toimii hätäkeskuk- sen lisäksi myös koko Hätäkeskuslaitoksen hallinnollinen Hätäkeskusyksikkö. Hätäkes- kusyksikön tehtävänä on johtaa, ohjata, valvoa ja kehittää hätäkeskusten toimintaa. Sa- takunnan hätäkeskus on toiminut valtion hätäkeskuksena vuodesta 2003, ja sen alueella asuu noin 230 000 ihmistä. Satakunnan hätäkeskus vastaanottaa vuodessa noin 158 000 hätäpuhelua, joista noin 74 000 johtaa viranomaisen hälyttämiseen (Hätäkeskuslaitos 2005d).

Lisäksi haastateltiin liikenneonnettomuuspaikalla käyviä viranomaisia: liikenne- ja eri- tyispoliisin ylikonstaapelia, ylipalomiestä ja sairaankuljettajaa Helsingistä sekä liikku- van poliisin ylikonstaapelia, paloesimiestä, sairaankuljettajaa ja lääkäriyksikköä Porista. Lisäksi haastateltiin Etelä-Karjalan tutkijalautakunnan poliisijäsenenä ja puheenjohtajana toimivaa ylikonstaapelia Imatralta. Tietoa eCallin mahdollisista vaikutuksista liikenehäreiriöiden hallintaan saatiin haastattelemalla kahta Tiehallinnon Liikennekeskuksen työntekijää.

Haastattelurunko oli peruseriaatteeltaan kaikille toimijoille samanlainen, mutta kysy- mykset painottuivat kunkin toimijan tehtäviin liikenneonnettomuustilanteessa. Liittees- sä 3 on esimerkkinä hätäkeskuspäivystäjien haastattelurunko. Ensin kaikkia haastatelta- via pyydettiin kertomaan, miten he saavat tiedon liikenneonnettomuudesta ja mitä he tämän jälkeen tekevät. Tämän jälkeen kullekin toimijaryhmälle esitettiin kysymyksiä heidän toimenkuvaansa painottuen. Hätäkeskuspäivystäjiä pyydettiin kertomaan muun muassa, miten koko hälytysprosessi puhelimeen vastaamisesta tilanteen päättymiseen hoidetaan, keihin he ottavat yhteyttä ja missä järjestyksessä, miten paljon aikaa mihin- kin vaiheeseen kuluu, millaisia tietoja he onnettomuuspaikalta tarvitsevat hälytyksen tehdäkseen ja miten hyvin hätäpuhelun soittajat näitä osaavat antaa. Onnettomuuspai- kalle menevien henkilöiden haastatteluissa haluttiin tietoa erityisesti mahdollisista ta- pahtumapaikalle löytämiseen liittyvistä viiveistä ja oikean kaluston merkityksestä on- nettomuustilanteen hoitamisen kannalta. Lisäksi poliisien haastatteluissa haluttiin tietoa erityisesti eCallin mahdollisista vaikutuksista liikenteen ohjaukseen, poliisin kierto- tiejärjestelyjen nopeutumiseen ja muulle liikenteelle aiheutuvien viivytysten vähenemi- seen.

### **3.3 Hätäkeskuskysely**

Hätäkeskushaastattelujen lisäksi toteutettiin koko Suomen kattava hätäkeskuskysely. Kyselyssä hätäkeskuspäivystäjiä pyydettiin arvioimaan, millaisia viiveitä avun hälyttä- misessä ja paikalle löytämisessä nykyään on.

Kysely (liite 4) lähetettiin sähköpostilla kaikkiin Suomen hätäkeskuksiin. Kysely pyy- dettiin jaettavan kaikille hätäkeskuksessa työskenteleville päivystäjille. Kyselyn toteut-

tamisen aikaan Suomessa toimi 8 kunnallista hätäkeskusta (Helsinki, Keski-Uusimaa, Lohja, Tammisaari, Loviisa, Porvoo, Oulu ja Kainuu) sekä 12 valtion hätäkeskusta (Varsinais-Suomi, Satakunta, Häme, Pirkanmaa, Kaakkois-Suomi, Etelä-Savo, Pohjanmaa, Keski-Suomi, Pohjois-Savo, Lappi, Pohjois-Karjala ja Jokilaaksot).

## 4 TULOKSET

### 4.1 Viiveet nykytilanteessa

#### 4.1.1 Viiveet onnettomuuden tapahtumisen ja avun hälyttämisen välillä

##### **Moottoriajoneuvo-onnettomuudet**

Haastatellut hätäkeskuspäivystäjät ja muut hälytystilanteissa toimivat viranomaiset eivät osanneet arvioida tarkasti, kuinka usein ja minkä pituisia viiveitä liikenneonnettomuuksien ja niistä hälyttämisen välillä on. He olivat kuitenkin sitä mieltä, että mitä vähäliikenteisemmällä paikalla onnettomuus tapahtuu, sitä todennäköisemmin on viivettä. Jos kuljettaja tai kukaan autossa olijoista ei pysty soittamaan apua, voi helposti tulla pitkiäkin viiveitä, ennen kuin joku sivullinen osuu paikalle. Pahimmillaan voi mennä useita tunteja, ennen kuin kukaan ohikulkija huomaa pensaikkoon päätyneen ajoneuvon.

Valta- ja kantateillä ei haastateltujen mukaan juuri tule viiveitä avun hälytyksessä. Aamuyön hiljaisina tunteina voi kuitenkin isoillakin teillä hälytys viivästyä 5–10 minuuttia, jos kukaan ei satu sopivasti paikalle. Nykyään ihmiset kuitenkin liikkuvat entistä enemmän vuorokauden jokaisena tuntina, joten päivystäjien mielestä viiveet hiljaisina aikoina ovat lyhentyneet. Myös matkapuhelimien yleistymisen on päivystäjien mielestä vaikuttanut viiveiden pienentymiseen ja hätäkeskukseen tulevien soittojen määrän lisääntymiseen.

Jos onnettomuudella on silminnäkijä, apua soitetaan yleensä melko pian tapahtuman jälkeen etenkin, jos ihmisiä on loukkaantunut. Joskus hälytys on viivästynyt, koska kaikki paikalla olevat ihmiset ovat luulleet jonkun muun jo tehneen hälytyksen, vaikka todellisuudessa hälytystä ei ole tehty. Myös esimerkiksi rattijuopumustilanteissa onnettomuuden jokin osapuoli voi joskus yrittää estää poliisille ilmoittamisen, mikä viivästyttää hälytyksen tekemistä.

Päivystäjien kokemuksen mukaan vain harvoissa tapauksissa viive onnettomuuden tapahtumisen ja avun hälytyksen välillä on huomattavan pitkä. Enemmän lienee sellaisia tapauksia, joissa rattijuoppo ajaa loukkaantumatta ulos tieltä ja poistuu tämän jälkeen onnettomuuspaikalta. Ulos tieltä ajatusta autosta voi tulla myöhemmin hälytys hätäkeskukseen.

Erityisesti pääkaupunkiseudulla tieto vakavista onnettomuuksista tulee nopeasti viranomaisten tietoon. Liikenneonnettomuus havaitaan lähes aina heti, ja apua hälytetään nopeasti. Soittajat osaavat myös melko hyvin kertoa onnettomuuden tapahtumapaikan. Haastatellut henkilöt olivat sitä mieltä, että eCall-laitteesta ei juuri olisi apua pääkaupunkiseudulla.

Taulukossa 9 on esitetty eri tutkimusmenetelmin saadut arviot onnettomuushetken ja avun hälytyksen välisille viiveille.

*Taulukko 9. Eri menetelmin saadut arviot onnettomuushetken ja avun hälytyksen välisestä viiveestä moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa.*

Onnettomuushetken ja avun hälytyksen välinen viive moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa vuosina 2001 - 2003	Tutkijalautakuntakansioiden tietojen perusteella päätelty onnettomuuden ja avun hälytyksen väliset viiveet			Tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saadut viiveet			Hätäkeskus-päivystäjille tehdyn kyselyn perusteella saadut viivearviot
	eCall mahdollinen nykyisin (758 kpl)	eCall ei mahdollinen nykyisin (37 kpl)	Yhteensä (795 kpl)	eCall mahdollinen nykyisin (759 kpl)	eCall ei mahdollinen nykyisin (38 kpl)	Yhteensä (797 kpl)	Kaikki moottoriajoneuvo-onnettomuudet (157 vastausta)
	%	%	%	%	%	%	%
puhelu hätäkeskukseen tullut ennen määritettyä tapahtuma-aikaa				38,1	18,4	37,1	
alle 5 min	67,7	48,6	66,8	37,3	26,3	36,8	81,2
5-30 min	7,5	24,3	8,3	16,1	2,6	15,4	15,3
yli 30 min	3,8	16,2	4,4	3,0	15,8	3,6	3,5
ei tietoa	9,6	2,7	9,3	5,5	36,8	7,0	
ei mainintaa hälytyksen teosta, mutta on ainakin yksi silminnäkijä	8,3	2,7	8,1				
ei silminnäkijää, ensimmäinen paikalle tullut tehnyt hälytyksen	2,8	5,4	2,9				
ei ole tehty hälytystä	0,3	0,0	0,3				
<b>Yhteensä</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tutkijalautakuntakansioiden tietojen perusteella 67 %:ssa ainakin yhden moottoriajoneuvoissa mukana olleen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista avun hälytys oli tapahtunut alle viidessä minuutissa onnettomuuden tapahtumisesta. Noin 8 %:ssa onnettomuuksista ennen avun hälytystä oli kulunut 5–30 minuuttia. Yli puolen tunnin viive onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä oli noin 4 %:ssa kaikista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Pisin tutkijalautakunta-aineistosta löytynyt viive oli yli viikon mittainen. Kyseissä onnettomuudessa auto oli suistunut tieltä syvään rantaveteen.

Yli 30 minuutin viiveistä 77 % oli aiheutunut tapauksissa, joita kukaan ulkopuolinen ei ollut nähnyt ja joissa kaikki onnettomuudessa mukana olleet olivat kuolleet (liite 5). Pitkiä viiveitä oli kuitenkin myös tapauksissa, joissa oli ollut kuolleen henkilön lisäksi mukana osallisia, jotka eivät loukkaantuneet tai loukkaantuivat lievästi, ja jopa tapauksissa, joissa onnettomuudella oli silminnäkijä.

Joissain tapauksissa uhrin lisäksi autossa ollut toinen henkilö oli loukkaantunut vain lievästi, mutta harhaili onnettomuuden jälkeen pitkään apua etsien. Uhrin lisäksi autossa ollut henkilö saattoi myös olla loukkaantunut niin pahasti, ettei voinut lähteä etsimään apua. Useimmiten edellä mainitut onnettomuudet olivat tapahtuneet yöllä ja paikoissa, joissa lähistöllä ei ollut asusta tai liikennettä. Näille onnettomuuksille oli myös tyypillistä, että mukana olleet matkapuhelimet olivat rikkoutuneet tai hävinneet onnettomuudes-

sa. Usein vasta yli tunnin kuluttua joku ohikulkija oli havainnut onnettomuuden ja soittanut apua.

Pitkiä viiveitä esiintyi myös silloin, kun lievästi loukkaantunut osallinen oli niin voimakkaasti alkoholin vaikutuksen alainen, että poistui onnettomuuspaikalta uhrille apua hälyttämättä. Myöhemmin näiden henkilöiden muistikuvat onnettomuudesta olivat usein hataria.

Toinen arvio onnettomuustapahtuman ja avun hälytyksen välisestä viiveestä saatiin yhdistämällä tutkijalautakunnan kullekin onnettomuudelle määrittämä tapahtuma-aika ja aika, jolloin kyseisestä onnettomuutta koskeva hätäpuhelu oli kirjattu PRONTO-tietokantaan. Tulokset osoittivat, että noin 37 %:ssa ainakin yhden moottoriajoneuvoissa mukana olleen kuolemaan johtaneista onnettomuuksista avun hälytys oli tapahtunut alle viiden minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta. Noin 15 %:ssa onnettomuuksista ennen avun hälytystä oli kulunut 5–30 minuuttia ja noin 4 %:ssa yli 30 minuuttia. Noin 37 %:ssa onnettomuuksista hätäpuhelu oli kirjattu saapuneeksi hätäkeskukseen ennen tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa. Suurimmassa osassa ristiriitaisia aikoja ero hätäpuhelun vastaanottamisajan ja määritetyn tapahtuma-ajan välillä oli alle viisi minuuttia, mutta aineistossa oli myös kolme hieman yli 15 minuutin eroavaisuutta.

Onnettomuuksista 7 % ei löytynyt PRONTO-tietokannasta. Erityisesti monesta kaksipyöräisen yksittäisonnettomuudesta (37 %) ei löytynyt tietoja. Koska PRONTO:ssa on tiedot vain niistä onnettomuuksista, joissa pelastuslaitos on ollut onnettomuuspaikalla, voidaan olettaa, ettei näiden onnettomuuksien selvittämiseen ole tarvittu pelastuslaitosta. Toisin sanoen onnettomuudessa ei ole esimerkiksi tarvinnut irrottaa ihmisiä ajoneuvoista tai sammuttaa ajoneuvopaloja.

Kolmas arvio avun hälytyksessä syntyvistä viiveistä saatiin hätäkeskuspäivystäjien kyselystä, jossa päivystäjiä pyydettiin arvioimaan, kuinka suuressa osassa liikenneonnettomuuksia tapahtuma-ajan ja avun soittamisen välinen viive on alle 5 minuuttia, 5–30 minuuttia ja yli 30 minuuttia. Päivystäjien vastauksista lasketun keskiarvon perusteella ennen avun hälytystä kuluva aika on 81 %:ssa onnettomuuksista alle viisi minuuttia, 15 %:ssa onnettomuuksista 5–30 minuuttia ja noin 4 %:ssa onnettomuuksista yli 30 minuuttia.

Päivystäjien antamissa hälytysviivearvioissa oli suurta hajontaa. Alle 5 minuutin viiveiden osuus vaihteli päivystäjien vastauksissa 10 %:sta 100 %:iin, 5–30 minuutin viiveiden osuus 0 %:sta 80 %:iin ja yli 30 minuutin viiveiden osuus 0 %:sta 35 %:iin.

Kyselyn saatteessa hätäkeskuspäivystäjiä ei pyydetty arvioimaan nimenomaan kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, joten päivystäjien arvio saattaa sisältää sekä moottoriajoneuvossa mukana olleiden kuolemaan johtaneet onnettomuudet että kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneet onnettomuudet. Voidaan kuitenkin olettaa, että vas-

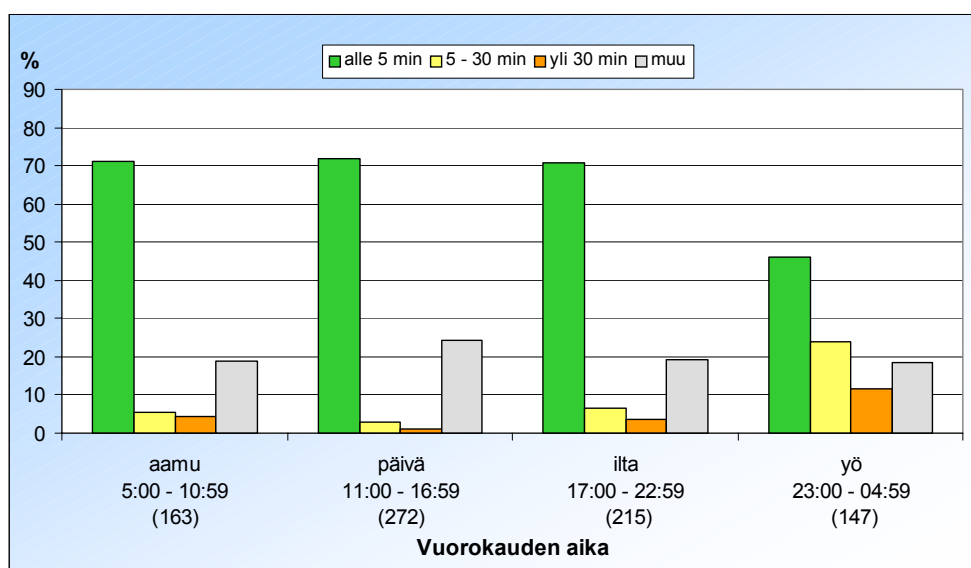
taukset painottuvat moottoriajoneuvossa mukana olleiden kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin.

### Olosuhteiden vaikutus hälytysviiveeseen moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa

Onnettomuustilanteessa vallitsevien olosuhteiden vaikutusta hälytysviiveeseen analysoitiin läpi käydyn tutkijalautakunta-aineiston perusteella (n = 797 onnettomuutta). Eri olosuhteissa tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärät on esitetty liitteessä 6.

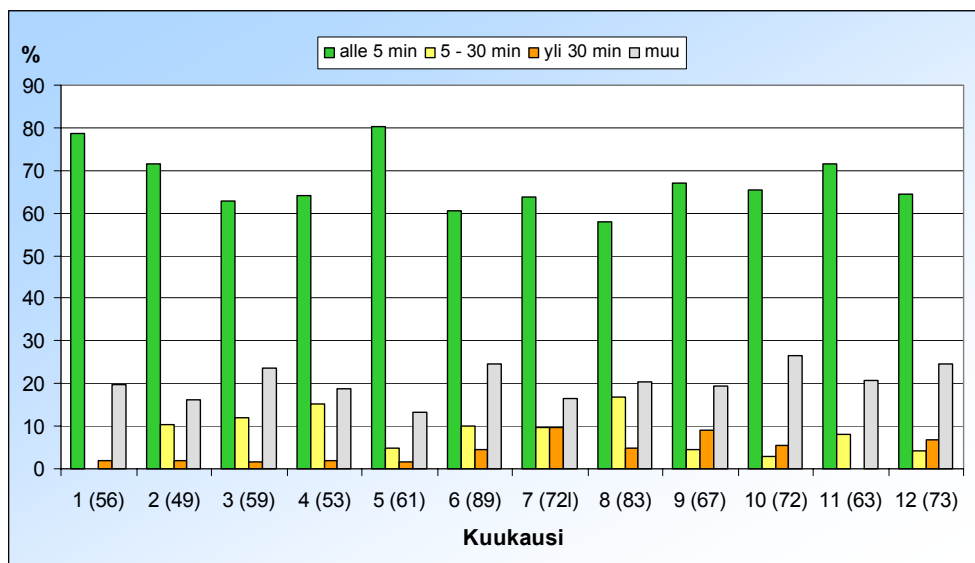
Tuloksista nähtiin, että hälytysviiveet vaihtelivat tutkijalautakunta-alueittain, mutta tarkasteltaessa alueen asukastiheyttä suhteessa hälytysviiveeseen, ei havaittu tilastollisesti merkitseviä eroja. Yli viiden minuutin viiveiden osuus näytti kuitenkin olevan suuri erityisesti Pohjois-Karjalan sekä Etelä- ja Keski-Pohjanmaan alueilla.

5–30 minuutin ja yli 30 minuutin viiveiden osuus oli suurin yöllä tapahtuneissa onnettomuuksissa ja vastaavasti pienin päivällä tapahtuneissa (kuva 7). Yöllä tapahtuneista onnettomuuksista yli 35 %:ssa viive onnettomuushetken ja avun hälytyksen välillä oli yli viisi minuuttia.



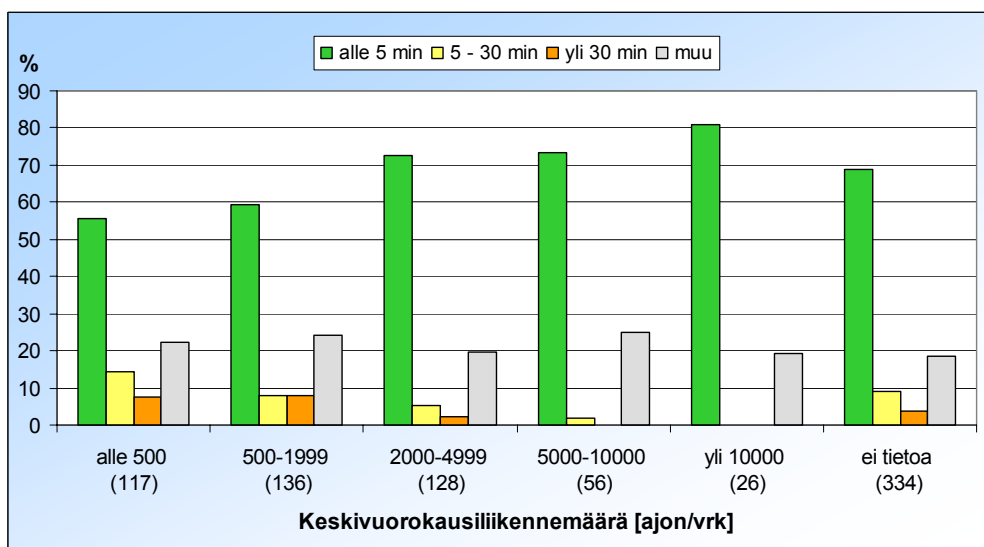
Kuva 7. Onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välinen viive vuorokauden eri aikoina. Suluissa onnettomuuksien lukumäärä.

Yli 30 minuutin viiveiden osuus oli suurin kesäkuusta lokakuuhun ulottuvalla ajanjaksolla ja joulukuussa (kuva 8, s. 59).



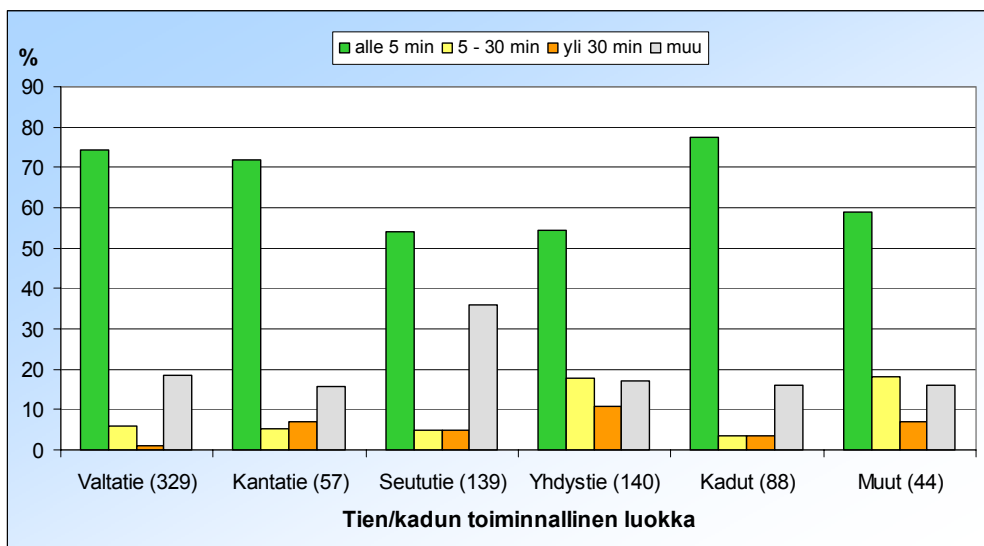
Kuva 8. Onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välinen viive tapahtumakuukausittain. Suluissa onnettomuuksien lukumäärä.

5–30 minuutin ja yli 30 minuutin viiveiden osuus oli sitä suurempi, mitä alhaisempi keskivuorokausiliikenne tiellä oli (kuva 9). Kun keskivuorokausiliikenne oli alle 500 ajoneuvoa vuorokaudessa, joka viidennessä onnettomuudessa (22 %) oli yli viiden minuutin viive.



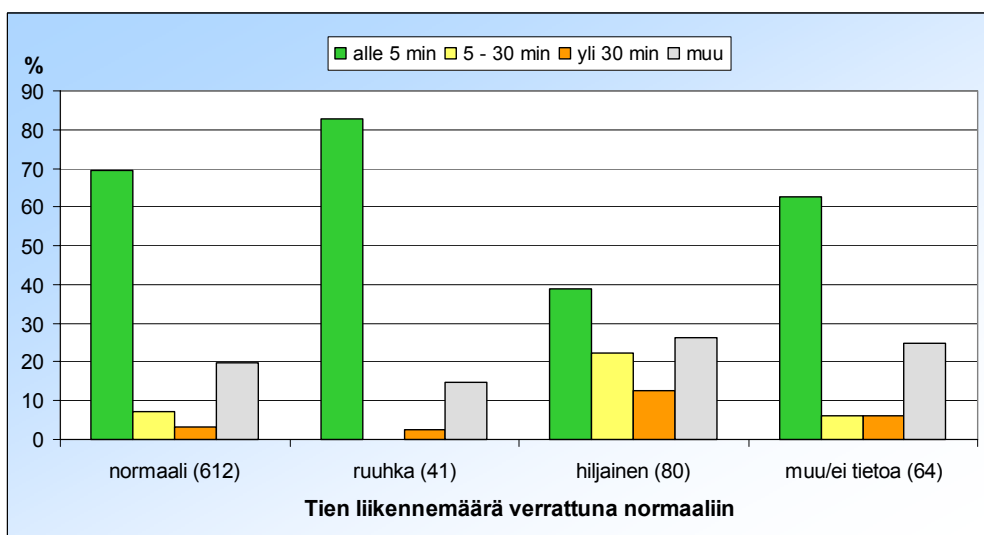
Kuva 9. Onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välinen viive tien keskivuorokausiliikennemäärän mukaan jaoteltuna. Suluissa onnettomuuksien lukumäärä.

Tien toiminnallisen luokan mukaan tarkasteltuna yli 5 minuutin viiveiden osuus oli suurin yhdysteillä ja pienin valtateillä sekä kaduilla (kuva 10, s. 60). Yhdysteillä tapahtuvissa onnettomuuksissa yli viiden minuutin viive oli 29 %:ssa onnettomuuksia.



Kuva 10. Onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välinen viive tien toiminnallisen luokan mukaan jaoteltuna. Suluissa onnettomuuksien lukumäärä.

5–30 minuutin ja yli 30 minuutin viiveiden osuus oli suurin onnettomuuksissa, jotka olivat tapahtuneet tien normaalia keskivuorokausiliikennettä hiljaisempaan ajankohtana. Yli viiden minuutin viiveiden osuus oli pienin onnettomuuksissa, jotka olivat tapahtuneet ruuhka-aikoina (kuva 11). Hiljaisen liikenteen aikaan tapahtuvissa onnettomuuksissa yli viiden minuutin viiveitä oli saman verran kuin yöllä tapahtuvissa onnettomuuksissa eli 35 %.



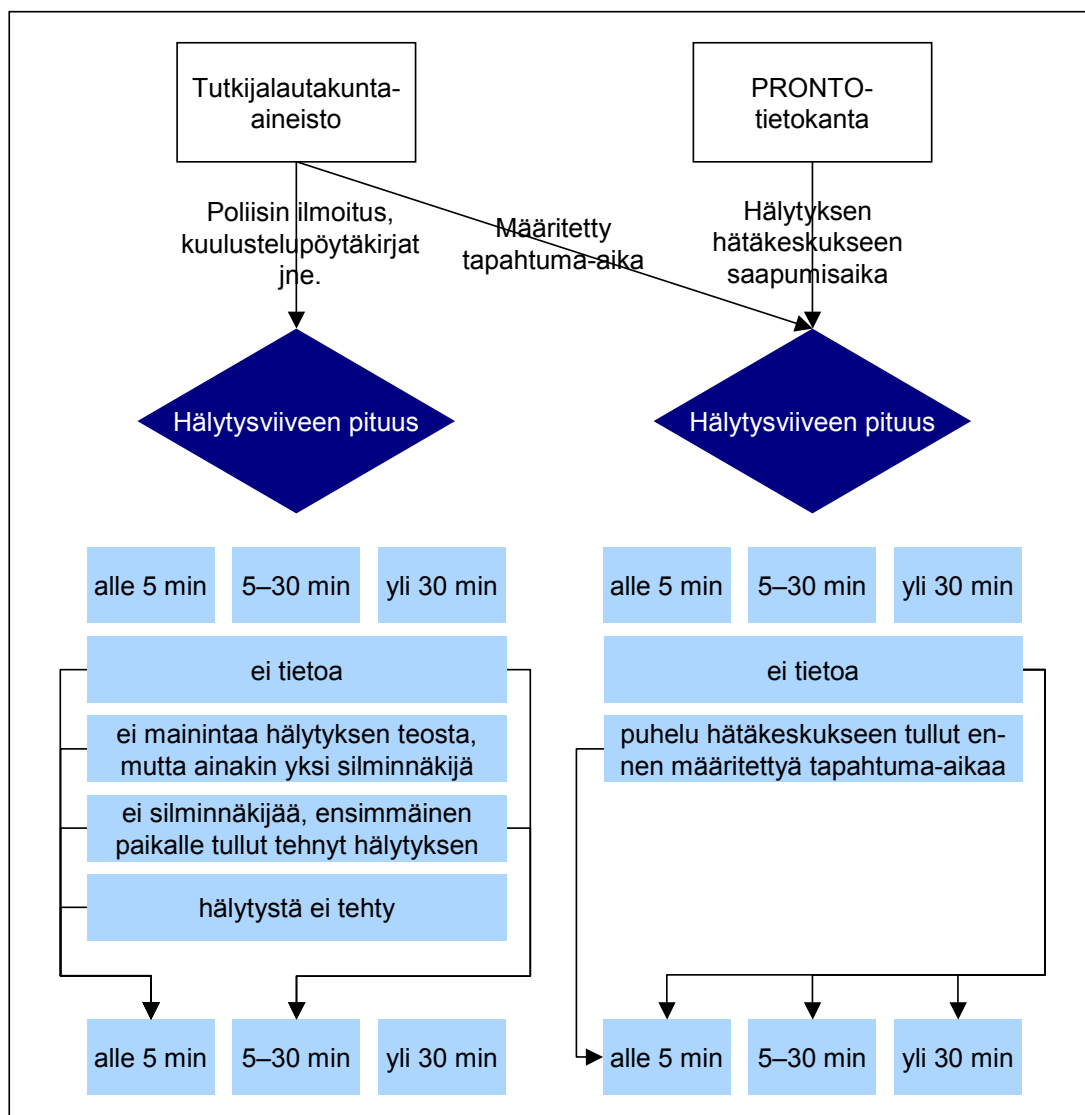
Kuva 11. Onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välinen viive sen mukaan jaoteltuna, millainen tien liikennemäärä on ollut tapahtuma-ajankohtana verrattuna normaaliin. Suluissa onnettomuuksien lukumäärä.

Onnettomuustyypeistä pitkien, yli 30 minuutin, viiveiden osuus (11 %) oli suurin suistumisonnettomuuksissa (liite 7). Myös eläinonnettomuuksissa onnettomuuden ja avun hälytyksen välinen viive oli muita useammin yli 30 minuuttia.

### **Viiveluokkien yhdistely**

Eri menetelmin saatujen tulosten vertailtavuuden parantamiseksi eri viiveluokkiin jaoteltuja tapauksia yhdistettiin seuraavin periaattein ja perustein (kuva 12, s. 62):

- ◆ Suurimmassa osassa tutkijalautakunta-aineiston perusteella luokkaan ”ei mainintaa hälytyksen teosta, mutta ainakin yksi silminnäkijä” arvioituissa tapauksissa oletettiin, että hälytys on tehty alle 5 minuutissa, vaikka siitä ei olekaan tutkintakansiossa mainintaa.
- ◆ Tutkijalautakunta-aineiston perusteella arvioituissa tuloksissa olevan ”ei silminnäkijää, ensimmäinen paikalle tullut tehnyt hälytyksen” -luokan viiveiden oletettiin kuuluvan alle viiden minuutin ja 5–30 minuutin viiveluokkiin. Lisäksi oletettiin, että suurin osa ”ei tietoa” -luokan onnettomuuksien viiveistä sijoittuisi luokkiin ”viive alle 5 minuuttia” ja ”viive 5–30 minuuttia”. Näitä oletuksia voidaan perustella sillä, että jos onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä olisi ollut yli 30 minuutin viive, se luultavasti olisi käynyt ilmi tavalla tai toisella tutkijalautakunta-aineistosta. Myös tapaukset, joissa hälytystä ei ollut tehty, luokiteltiin kuuluviksi ”alle 5 minuutin” viiveluokkaan.
- ◆ Ne tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saadut viiveet, jotka oli luokiteltu luokkaan ”Puhelu hätäkeskukseen tullut ennen määritettyä tapahtuma-aikaa” yhdistettiin ”alle 5 minuutin viive” -luokkaan. Näiden luokkien yhdistämistä voidaan perustella sillä, että 69 % luokkaan ”Puhelu hätäkeskukseen tullut ennen määritettyä tapahtuma-aikaa” luokitelluista onnettomuuksista oli tapahtunut alle 5 minuuttia ennen määritettyä tapahtuma-aikaa, jolloin on todennäköistä, että ne ovat todellisuudessa tapahtuneet hyvin lähellä onnettomuusajankohtaa.
- ◆ Tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saadut viiveet, jotka oli luokiteltu luokkaan ”ei tietoa” jaettiin luokkiin ”alle 5 minuuttia”, ”5–30 minuuttia” ja ”yli 30 minuuttia” niiden osuuksien suhteessa. Ilman yksityiskohtaisempia lisätietoja ”ei tietoa” -luokan viiveet jaettiin tasaisesti kaikkiin luokkiin.



Kuva 12. Eri menetelmin saatujen hälytysviiveiden jaottelu ja yhdistely.

Luokkien yhdistämisen jälkeen eri aineistojen perusteella alle viiden minuutin hälytysviiveiden osuus oli 80–86 % kaikista kuolemaan johtaneista moottoriajoneuvo-onnettomuuksista (taulukko 10, s. 63). Yli 30 minuutin viiveiden osuus oli 3,5–4,4 %.

Taulukko 10. Eri menetelmin saadut arviot onnettomuushetken ja avun hälytyksen välistä ajasta (viiveluokkia yhdistelty taulukon 9 luokista).

Onnettomuustapahtuman ja avun hälytyksen välinen viive moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa vuosina 2001 - 2003	Tutkijalautakuntakansioiden tietojen perusteella päätelty onnettomuuden ja avun hälytyksen väliset viiveet			Tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saadut viiveet			Hätäkeskus-päivystäjille tehdyn kyselyn perusteella saadut viivearvot
	eCall mahdollinen nykyisin (758 kpl)	eCall ei mahdollinen nykyisin (37 kpl)	Yhteensä (795 kpl)	eCall mahdollinen nykyisin (759 kpl)	eCall ei mahdollinen nykyisin (38 kpl)	Yhteensä (797 kpl)	Kaikki moottoriajoneuvo-onnettomuudet (157 vastausta)
	%	%	%	%	%	%	%
alle 5 min (yhdistetty)	87,5	56,9	86,1	79,8	70,8	79,5	81,2
5-30 min (yhdistetty)	8,6	26,9	9,5	17,0	4,2	16,6	15,3
yli 30 min (yhdistetty)	3,8	16,2	4,4	3,2	25,0	3,9	3,5
<b>Yhteensä</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Kevyen liikenteen onnettomuudet

Onnettomuustapahtuman ja avun hälytyksen välistä viivettä kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa arvioitiin tutkijalautakunta-aineiston perusteella (taulukko 11). Kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtavan onnettomuuden ei oletettu laukaisevan automaattista eCall-hälytystä, mutta oletettiin, että moottoriajoneuvon kuljettaja voisi onnettomuuden jälkeen tehdä hälytyksen eCallin avulla.

Taulukko 11. Tutkijalautakuntakansioiden tietojen perusteella päätelty onnettomuuden ja avun hälytyksen väliset viiveet onnettomuuksissa, jotka ovat johtaneet ainakin yhden kevyen liikenteen osallisen kuolemaan.

Onnettomuuden ja avun hälytyksen väliset viiveet kevyen liikenteen onnettomuuksissa vuosina 2001 - 2003 tutkijalautakuntakansioiden tietojen perusteella arvioituna	Onn., joissa eCall mahd. + kevyen liikenteen osallinen		Onn., joissa eCall ei mahd. + kevyen liikenteen osallinen tai pp-yksittäisönn.		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%
alle 5 min	188	81,0	17	60,7	205	78,8
5 - 30 min	4	1,7	3	10,7	7	2,7
yli 30 min	2	0,9	3	10,7	5	1,9
ei tietoa	11	4,7	1	3,6	12	4,6
ei mainintaa hälytyksen teosta, mutta on ainakin yksi silminnäkijä	27	11,6	3	10,7	30	11,5
ei silminnäkijää, ensimmäinen paikalle tullut tehnyt hälytyksen	0	0,0	1	3,6	1	0,4
<b>Yhteensä</b>	<b>232</b>	<b>100</b>	<b>28</b>	<b>100</b>	<b>260</b>	<b>100</b>

Kevyen liikenteen onnettomuuksissa pitkien viiveiden osuus oli vähäinen. Kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa suurin osa hälytyksistä oli tehty alle viiden minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta (79 %). Lisäksi alle viiden minuutin viiveiden osuus kasvaa 95 %:iin, kun luokkia yhdistetään edellä esitetyllä tavalla (ks. s. 60). Tällöin luokka ”ei mainintaa hälytyksen teosta, mutta ainakin yksi silminnäkijä” sekä osa ”ei tietoa” ja ”ei silminnäkijää, ensimmäisenä paikalle tullut tehnyt hälytyksen” -luokkien tapauksista yhdistetään ”alle 5 minuutin viive” -luokkaan.

Vain vajaassa 5 %:ssa onnettomuuksista avun hälytyksen ja onnettomuuden tapahtumajankohdan välillä oli kulunut enemmän kuin viisi minuuttia. Lähes kaikki näistä tapauksista olivat pyöräilijöiden yksittäisonnettomuuksia tai tapauksia, joissa moottoriajoneuvon kuljettaja ei ollut joko huomannut alle jäänyttä kevyen liikenteen osallista tai oli tietoisesti poistunut paikalta apua soittamatta. Oletettavasti eCallista ei olisi ollut apua edellä mainituissa tapauksissa, sillä eCall-laitetta ei olisi voitu asentaa polkupyörään ja moottoriajoneuvoon asennettu eCall-laite ei kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneessa onnettomuudessa oletettavasti olisi aiheuttanut automaattista hälytystä.

#### **4.1.2 Viiveet avun paikalle saapumisessa**

Haastatellut henkilöt arvioivat, että hälytysyksiköiden tapahtumapaikalle menoon kuluvaan aikaan vaikuttaa ennen kaikkea matkan pituus. Matkan pituuden lisäksi ajoaikaan vaikuttaa oikean reitin valinta (lyhin, ruuhkattomin jne.). Myös päällekkäiset tilanteet voivat hidastaa avun paikalle saamista, jos lähin kalusto on käytössä jo jossain muualla. Lisäksi sattuma voi vaikuttaa avun paikalle saamisen nopeuteen. Joskus esimerkiksi saira-auto saattaa olla palaamassa jostain toisesta hälytyksestä ja osua sopivasti paikalle.

Yksi avun paikalle saapumista viivyttävä tekijä voi olla onnettomuuspaikan sijainnin epäselvyys. Haastatellut hätäkeskuspäivystäjät totesivat onnettomuuspaikan sijainnin selvittämisen olevan toisinaan työlästä ja aikaa vievää. Tapahtumapaikan selvittäminen voi olla hankalaa esimerkiksi silloin, kun soittaja ei ole ennen ajanut kyseisellä tiellä tai alueella. Liikennevahingoissa tapahtumapaikka selviää useimmiten kuitenkin suhteellisen helposti. Yleensä ihmiset tietävät ainakin, mistä ovat lähteneet, mihin ovat menossa ja kuinka kauan suurin piirtein ovat ajaneet. Jos mukana on useita osapuolia tai tapahtumapaikka tai -aika on vilkkaasti liikennöityä, paikalta tulee helposti monta soittoa, jolloin sijainti tarkentuu. Usein paikalle tulee myös joku paikkakuntalainen, joka osaa kertoa sijainnin tarkemmin. Myös päivystäjän paikallistuntemus auttaa sijainnin selvittämisessä. Sijainnin epäselvyydestä aiheutuvan viiveen minimoimiseksi hälytysajoneuvot lähtevät ajamaan tapahtumapaikan suuntaan jo ensimmäisillä sijainnista saaduilla tiedoilla.

Valtateillä etäisyyden määrittäminen on hankalaa ja arvioissa on usein epätarkkuuksia. Soittaja voi esimerkiksi luulla, että on ajanut 10 km, vaikka hän todellisuudessa onkin ajanut jo 30 km. Voi myös tapahtua niin, että soittaja kertoo sijainnikseen jonkin paikan, ja kun tähän paikkaan lähetetään pelastuskalustoa, niin siellä ei olekaan ketään.

Tällaisia tapauksia on kuitenkin harvoin. Taajamissa onnettomuuspaikan sijainti selviää melko helposti.

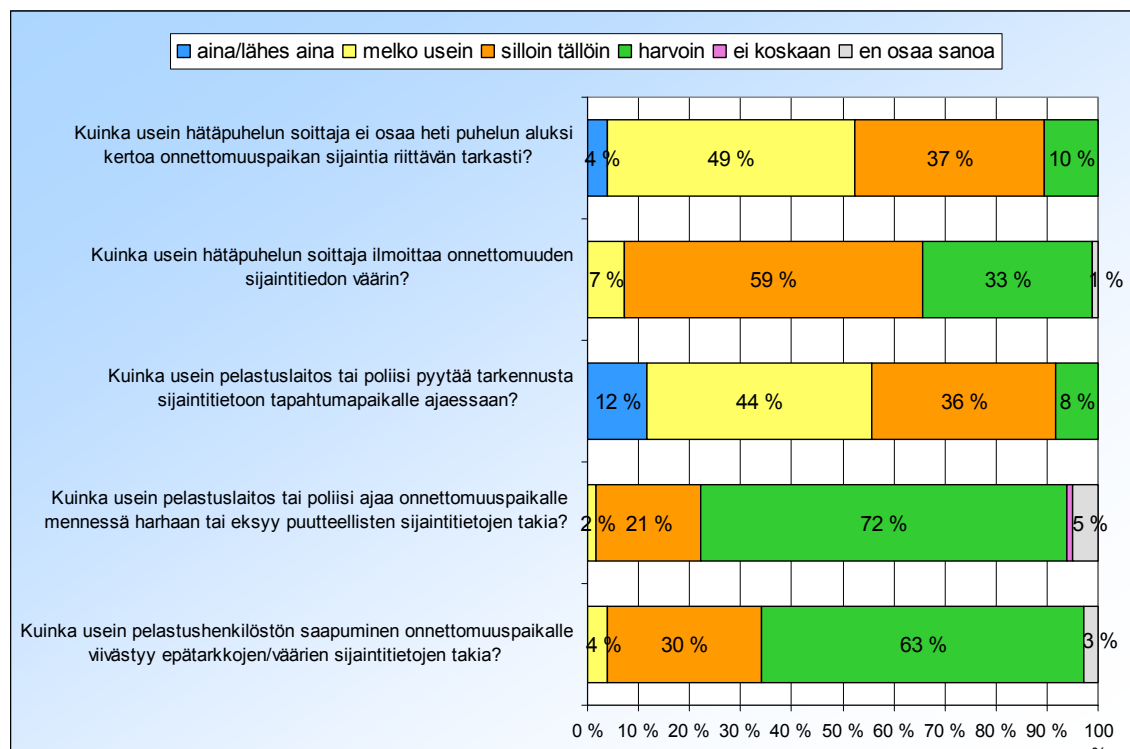
Haastateltujen arvioiden mukaan soittajia, joilla ei ole aavistustakaan, missä he ovat, on vähän. Tätä yleisempää on, että soittaja osaa kertoa vain, mihin on menossa, mutta ei sitä, minkä kunnan alueella on ja kuinka paljon on ajanut. Onnettomuudessa osallisena ollut ihminen voi myös joutua shokkiin eikä osaa selittää tapahtumapaikkaa, vaikka ei itse olisikaan loukkaantunut ja tapahtumapaikka olisi hänelle jo entuudestaan tuttu. Epäselvän sijainnin selvittämiseksi päivystäjät kyselevät hätäpuhelun soittajalta maamerkkejä, kuten näkyviä tienviittoja ja viimeksi ohitettuja taajamia. Tapahtumapaikan tarkka sijainti ja muut soittajalta tai soittajilta saatavat lisätiedot välitetään matkalla oleville yksiköille.

Ilman tarkkaa paikannustekniikkaa on vaikea arvioida, koskevatko tulevat hätäsoitot samaa vai eri onnettomuutta. Haastattelujen tekoajankohtana kaikkien hätäkeskusten päivystäjien oli mahdollisuus käyttää matkapuhelinoperaattorilta saatavaa paikkatietoa tapauksissa, joissa täytyy paikantaa hätäpuhelun soittaja tai hädässä oleva henkilö. Liikenneonnettomuustapauksissa operaattoritietoja ei kuitenkaan juuri ole käytetty, sillä yleensä operaattoritiedoista ei saada kovin tarkkaa sijaintitietoa. Joskus soittaja saattaa kuitenkin olla useamman tukiaseman vaikutusalueella, jolloin saadaan normaalia tarkempi sijaintitieto. Uusi, kesällä 2005 käyttöön otettu matkapuhelimesta soitettun hätäpuhelun paikannusjärjestelmä mahdollistaa avun tarvitsijan sijaintipaikan saamisen entistä nopeammin, noin kymmenessä sekunnissa. Uudenkin järjestelmän paikannustarkkuus riippuu kuitenkin puhelinoperaattoreiden tukiasemien määrästä ja etäisyyksistä paikannettavan matkapuhelinliittymän sijaintipaikassa.

Tutkijalautakunta-aineistoon tai PRONTO-tietokantaan ei järjestelmällisesti kirjata onnettomuuden tapahtumapaikan sijaintitietojen epäselvyyteen tai vääryyteen liittyviä seikkoja. Tutkijalautakunta-aineistoa läpi käytäessä saattoi kuulustelupöytäkirjoista tai poliisin ilmoituslomakkeesta käydä joskus kuitenkin ilmi, että tapahtumapaikan sijainti oli ollut epäselvä. Myös PRONTO-tietokannasta saattoi löytyä viittauksia epäselviin sijaintitietoihin. Aineiston mukaan onnettomuudesta oli esimerkiksi voinut tulla monia ilmoituksia, joissa kaikissa onnettomuus oli ilmoitettu tapahtuneeksi eri paikassa. Yleensä väärä tai epätarkka sijaintitieto kuitenkin korjaantui matkan aikana, mutta joissain tapauksissa väärä sijaintitieto selvisi vasta pelastusyksiköiden saapuessa ilmoitetulle tapahtumapaikalle, jossa ei ollutkaan ketään. Joskus tapahtumapaikalle hälytetty pelastusyksikkö saattoi itse kyseenalaistaa sijainnin oikeellisuuden. Yhdessä tapauksessa tapahtumapaikalle hälytetty poliisipartio pyysi tarkistamaan tapahtumapaikan oikeellisuuden, sillä tiellä, jossa auton kerrottiin suistuneen sillalta jokeen, ei ollut jokea tai siltaa. Eräässä tapauksessa hätäilmoituksessa kerrottu tapahtumapaikan osoite oli niin epäselvä, että kohdetta etsittiin noin 45 minuuttia, kunnes pelastushelikopteri Medi-Heli löysi kohteen. Monissa tapauksissa hätäpuhelun soittaja ei ollut osannut kertoa onnettomuuspaikan sijaintia, vaan oli joutunut pyytämään neuvoa joltain paikalle tulleelta

henkilöltä. Myös onnettomuustilanne saattoi vaikuttaa siihen, ettei hätäpuhelun soittaja osannut kertoa tapahtumapaikkaa. Esimerkiksi eräs onnettomuudessa osallisena ollut henkilö totesi olleensa törmäyksestä niin sekaisin, ettei tiennyt tapahtumapaikkaa, vaikka oli kulkenut kyseistä tietä vuodesta 1961 asti.

Hätäkeskuspäivystäjille tehtyyn kyselyyn vastasi 181 päivystäjää. Heistä 49 % arvioi, että melko usein hätäpuhelun soittaja ei osaa heti puhelun aluksi kertoa onnettomuuspaikan sijaintia riittävän tarkasti. 37 % vastaajista oli sitä mieltä, että sijainti jää epätarkaksi puhelun alussa silloin tällöin, ja 10 %:in mielestä harvoin (kuva 13).



Kuva 13. Yhteenveto kaikkien hätäkeskusten vastauksista (keskiarvo 179–181 vastauksesta/kysymys).

Kysymykseen ”Kuinka usein hätäpuhelun soittaja ilmoittaa onnettomuuden sijaintitiedon väärin?” yli puolet (59 %) päivystäjistä vastasi ”silloin tällöin”. Vastaajista 33 % arvioi hätäpuhelun soittajan ilmoittavan sijaintitiedot väärin vain harvoin. 7 % arvioi hätäpuhelun soittajan ilmoittavan sijaintitiedot väärin melko usein.

44 % vastaajista arvioi pelastuslaitoksen tai poliisin pyytävän tarkennusta sijaintitietoon tapahtumapaikalle ajaessaan melko usein. 36 % vastaajista arvioi tarkennusta pyydettyä silloin tällöin. Aina tai lähes aina tarkennusta arvioi pyydettyä 12 % vastaajista ja vain harvoin 8 %.

Tilanteita, jolloin pelastuslaitos tai poliisi ajaa onnettomuuspaikalle mennessään harhaan tai eksyy puutteellisten sijaintitietojen takia, suurin osa vastaajista (72 %) arvioi

tapahtuvan vain harvoin. 21 % vastaajista arvioi pelastushenkilöstön silloin tällöin ek-syvän tai ajavan harhaan.

Suurin osa (63 %) vastaajista arvioi pelastushenkilöstön tapahtumapaikalle saapumisen viivästyvän epätarkkojen tai väriin sijaintitietojen takia vain harvoin. Silloin tällöin viivästymisiä arveli tapahtuvan 30 % vastaajista.

Yksityiskohtaisemmat hätäkeskuskohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 8.

## 4.2 Arvio eCall-järjestelmän vaikutuksista onnettomuuksien seurauksiin

### 4.2.1 Liikennekuolemat

#### Moottoriajoneuvo-onnettomuudet

Tutkijalautakunta-aineiston perusteella tehdyn arvion mukaan eCall olisi erittäin todennäköisesti estänyt 4,7 % vuosina 2001–2003 tapahtuneista moottoriajoneuvossa mukana olleen osallisen liikennekuolemista (taulukko 12). Tutkijalautakunta-aineiston läpikäymisen jälkeen arvioitiin lisäksi, että osa luokkaan ”eCallin erittäin todennäköistä vaikutusta ei voitu todentaa” luokitelluista tapauksista oli sellaisia, jotka eCall-järjestelmän avulla olisi mahdollisesti voitu välttää. Näiden määrän arvioitiin olevan noin 5 % kai-kista tutkituista liikennekuolemista.

*Taulukko 12. eCallin arvioidut vaikutukset vuosina 2001–2003 tapahtuneisiin moottoriajoneuvossa mukana olleen osallisen kuolemiin.*

eCallin vaikutus vuosina 2001 - 2003 tapahtuneisiin moottoriajoneuvossa mukana olleiden kuolemiin	Kuolemat onnettomuuksissa, joihin eCall mahdollinen nykyisin		Kuolemat onnettomuuksissa, joihin eCall ei mahdollinen nykyisin		Yhteensä	
	kpl	%	kpl	%	kpl	%
eCall olisi erittäin todennäköisesti estänyt kuoleman	39	4,4	4	10,8	43	4,7
eCallin erittäin todennäköistä vaikutusta ei voitu todentaa	831	94,2	32	86,5	863	93,9
epäselvät tapaukset	12	1,4	1	2,7	13	1,4
<b>Yhteensä</b>	<b>882</b>	<b>100,0</b>	<b>37</b>	<b>100,0</b>	<b>919</b>	<b>100,0</b>

Suurimmassa osassa erittäin todennäköisistä tapauksista kyse oli sellaisista loukkaantu-neista, joilla olisi ollut varsin hyvä ennuste, jos onnettomuudesta olisi saatu tieto ja apu olisi lähetetty oikeaan paikkaan nopeasti. eCallin avulla erittäin todennäköisesti henkiin jääneistä 43 potilaasta hyväkuntoisiksi olisivat voineet jäädä esimerkiksi hukuksissa olleet ja ne, joilla oli lievempiä hengitysvaikeuksia tai hitaita verenvuotoja. Arvion mu-

kaan tilapäisesti lievästi vammautuvien osuus olisi 40 %, tilapäisesti vaikeasti vammautuvien 40 % ja pysyvästi vammautuvien 20 %.

Tapaukset, joissa arvioitiin, että täydellisesti toimiva eCall-laite olisi erittäin suurella todennäköisyydellä estänyt kuoleman, olivat hyvin heterogeeninen joukko. Seuraavassa on lueteltu joitain tyypillisiä piirteitä, vammoja ja kuolinsyitä, joihin eCall olisi voinut auttaa:

- ♦ Lievät pään kolautukset: Muutamissa tapauksissa loukkaantunut oli saanut onnettomuudessa vain lievän kolauksen päähänsä, mutta kun hoitoa ei ollut aloitettu ajoissa, vammat olivat johtaneet kuolemaan. Näissä tapauksissa mikä tahansa ambulanssiyksikkö olisi voinut aloittaa hoidon, jos vain olisi saanut tiedon onnettomuudesta. Näissä tapauksissa uhreille olisi voinut jäädä hoidosta huolimatta vakavia vammautumia.
- ♦ Vartalon alueen vammat: Monissa tapauksissa loukkaantuneella ei ollut ollut sellaisia vammoja, jotka olisivat selittäneet kuoleman, jos apu olisi ollut saatavilla kohtuullisessa ajassa. Tällaisiin tapauksiin liittyi muun muassa vatsan alueen hitaita verenvuotoja, jotka olivat johtaneet kuolemaan, kun loukkaantunut ei ollut päässyt kirurgisen hoidon piiriin.
- ♦ Hukkumistapaukset: eCall olisi voinut vaikuttaa, kun onnettomuudet olivat jääneet huomaamatta, vaikka ne olivat sattuneet lähellä asutusta. Ajoneuvo oli esimerkiksi kääntynyt ympäri ja jäänyt matalaan vesiojaan katolleen tai loukkaantunut oli ajanut suoraan veteen pääsemättä pois ajoneuvosta.
- ♦ Alkoholi: Joissain tapauksissa menehtyneet olivat niin humalassa, että olivat sammuneet, nukkuivat tai eivät ymmärtäneet tilanteen vakavuutta. Onnettomuuksissa saattoi olla menehtyneen henkilön lisäksi muitakin osallisia, mutta tyypillisesti hekin olivat niin humalassa, etteivät ymmärtäneet tilanteen vakavuutta, vaan olivat poistuneet paikalta apua hälyttämättä. Apu tapahtumapaikalle oli saatu usein vasta seuraavana päivänä sivullisen löydettyä onnettomuusauton. Kuolemansyynä näissä tapauksissa oli usein kahden ensimmäisen kohdan tyypilliset vammat.
- ♦ Sairaskohtaukset: Sairaskohtaukset, joissa eCall olisi voinut auttaa, tapahtuivat tyypillisesti taajama-alueella lähellä sairaanhoitopaikkoja. Näissä tapauksissa sairaskohtauksen saanut henkilö olisi voinut hälyttää itselleen apua kohtauksen ensioireista manuaalisen hälytyspainikkeen avulla.

Tapauksissa, joissa eCall olisi arvioiden mukaan mahdollisesti voinut estää osallisen kuoleman, viiveen kesto suhteessa vammojen vakavuuteen ja hoidettavuuteen oli kohtuullinen, mutta siinä määrin pitkä, että tapauksia ei voitu laskea mukaan erittäin todennäköisesti pelastettavissa oleviin potilaisiin. Mahdollisesti pelastettavien ryhmässä arvioitiin olevan todennäköisesti jonkin verran kuolleisuutta myös sairaalahoidossa. Myös vakavia tai pysyviä loukkaantumisia tai molempia arvioitiin olevan enemmän kuin erittäin todennäköisten ryhmässä.

eCall-järjestelmän liikennekuolemia vähentävän vaikutuksen prosenttiosuus oli keskimääräistä suurempi onnettomuuksissa, joissa mukana olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei olisi voinut asentaa.

### **Kevyen liikenteen onnettomuudet**

Arvioiden mukaan eCall-järjestelmällä ei olisi ollut erittäin todennäköistä vaikutusta kuolleiden määrään yhdessä kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneessa kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvon välisessä onnettomuudessa. Syynä oli kevyen liikenteen osallisten huomattavasti moottoriajoneuvossa mukana olleita osallisia vaikeampi vammautuminen, jolloin nopeakaan ammattitaitoinen apu ei olisi osallista enää voinut pelastaa. Mukana oli muun muassa lukuisia laajoja murskavammoja. Kuolemantapauksia, jotka eCall-järjestelmän avulla olisi mahdollisesti voitu estää, arvioitiin olevan muutama (noin 1 % kevyen liikenteen onnettomuuksista).

Kahdessa pyöräilijän yksittäisonnettomuudessa kuolema olisi erittäin todennäköisesti estetty, jos pyöräilijällä olisi ollut ranteessaan ns. kevyen liikenteen eCall eli turvaranneke, jolla hän olisi voinut hälyttää itse apua.

### **Kaikki liikenneonnettomuudet**

Edellä saatujen moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa ja kevyen liikenteen onnettomuuksissa kuolleiden määrien vähenemien perusteella eCall olisi erittäin todennäköisesti estänyt yhteensä 43 vuosina 2001–2003 tapahtunutta liikennekuolemaa. Tämä on 3,6 % kaikista kyseisinä vuosina tapahtuneista liikennekuolemista. Kuolemantapauksia, jotka eCall-järjestelmän avulla olisi mahdollisesti voitu estää, arvioitiin olevan noin 4 %. Kaikkiaan eCall-järjestelmällä arvioitiin voitavan välttää 4–8 % Suomen liikennekuolemista.

#### **4.2.2 Vaikutukset liikennehäiriöihin**

Haastatellut totesivat, että eCall-hälytyksen tuomasta aikasäästöstä voisi olla onnettomuuden osallisten lisäksi hyötyä myös muulle liikenteelle. Jos tieto onnettomuudesta saataisiin nykyistä nopeammin, voisi tiedotus muille tienkäyttäjille aikaistua. Tämä voisi osaltaan vähentää häiriön määrää ja laajuutta. Jos liikenne esimerkiksi ehtii jonoutua liikenneonnettomuuspaikalle, niin jonoutunut osuus ei välttämättä pääse kiertotielle, joka erkanee tieltä ennen onnettomuuspaikkaa. Erityisesti jos tapahtumapaikalla on huono näkyvyys, on ensiarvoista, että muuta liikennettä saadaan varoitettua mahdollisimman pian.

Haastatellut poliisit totesivat, että jos tarkka onnettomuuspaikka tiedettäisiin heti, tie voitaisiin sulkea liikenteeltä nykyistä nopeammin. Jokainen minuutti on tärkeä varsinkin

kin ruuhkaliikenteessä. On tärkeää, että liikenteen ohjaus saadaan järjestyseen mahdollisimman nopeasti. Syntyneen ruuhkan purkaminen vie aikaa.

Liikennekeskuksen liikennetiedotteen tekemisen kannalta on olennaista saada tietää täsmällinen onnettomuuspaikka. Tarkka, karttapohjalle ilmestyvä sijainti helpottaisi kiertotievaihtoehtojen suunnittelua ja mahdollisen kunnossapitotarpeen arviointia ja toteuttamista. eCall-järjestelmän tuottama tieto onnettomuusajoneuvojen tyypeistä ja kuormista auttaisi liikennekeskusta arvioimaan häiriön kestoja ja haittavaikutuksia. Myös tieto ajosuunnasta on olennaista liikennetiedotetta laadittaessa. Nykyään oikea suunta saattaa selvitä vasta ensimmäisen viranomaisen saapuessa paikalle.

### **4.3 Viranomaisten tietotarpeet onnettomuustilanteissa**

#### **4.3.1 Onnettomuustilanteessa tarvittavat tiedot**

Haastatteluissa kävi ilmi, että liikenneonnettomuutta koskevan hälytyksen tekemiseksi hätäkeskuspäivystäjien on olennaista saada tieto onnettomuuspaikan sijainnista ja onnettomuustyyppistä. Osa haastatelluista oli jopa sitä mieltä, että eCallista saatava onnettomuuden tarkka sijaintitieto olisi suurempi hyöty kuin automaattisen hälytyksen tuoma hälytyksen nopeutuminen. Näiden lisäksi kaikki haastateltavat korostivat tietoa loukkaantuneiden lukumäärästä tärkeänä riittävän avun paikalle lähettämisen kannalta. Seuraavassa on esitetty muita haastatteluissa esille tulleita tarpeelliseksi koettuja tietoja.

Tiedot onnettomuuspaikasta:

- ◆ Tarkka sijainti suhteessa tien keskilinjaan (metrin tarkkuudella). Jos esimerkiksi saataisiin tieto, että ajoneuvo on mennyt kaiteen yli järveen, paikalle voitaisiin hälyttää heti sukeltajat. Tarkan paikannuksen avulla voidaan helpommin päätellä myös se, mihin ajoneuvo on törmännyt. Ajonopeudet voidaan arvioida jo epätarkemmankin sijaintitiedon perusteella.
- ◆ Ajosuunta on tärkeää tietää erityisesti moottoritieonnettomuuksissa ja liikennetiedotteiden tekemisestä varten.
- ◆ Yleisesti kuvaus onnettomuustapahtumasta ja olosuhteista (esimerkiksi kelitiedot (erityisesti liukkaus) ja tuulen suunta (vaarallisten aineiden leviäminen)).
- ◆ Tieto tapahtumapaikalla olevan muun liikenteen määrästä ja mahdollisesta ruuhkajasta.

Tiedot loukkaantuneista:

- ◆ Kansalaisuus
- ◆ Loukkaantuneiden vammat
- ◆ Ovatko loukkaantuneet kiinni ajoneuvoissa vai ovatko he ajoneuvojen ulkopuolella

- ♦ Ovatko kaikki onnettomuuden osalliset paikalla, onko joku poistunut paikalta (tarvitseeko poliisin lähteä haravoimaan aluetta)
- ♦ Ovatko osallisten turvavyöt olleet kiinni.

Tiedot onnettomuusajoneuvoista:

- ♦ Tieto ajoneuvotyypistä/-tyypeistä tai massoista. Ajoneuvotyyppi vaikuttaa onnettomuuden seurauksiin varsinkin valtatieonnettomuuksissa, joissa nopeudet ovat suuria. Isojen ajoneuvojen suuremmat massat johtavat rajumpiin onnettomuuksiin ja vakavampiin seurauksiin. Jos tiellä on isoa kalustoa, saatetaan tarvita isoja nostureita ja hinausautoja, joita ei ole joka kaupungissa. Jos ajoneuvotyypit saataisiin tietää heti, hinauskalustoakin voitaisiin varoittaa etukäteen. Käytännössä tie on poikki niin kauan, kunnes ajoneuvot saadaan pois tieltä. Toisaalta tieto ajoneuvotyypeistä tulee jo nykyään aika hyvin, joten tästä tiedosta ei välttämättä olisi suurta etua verrattuna nykytilaan.
- ♦ Autojen nopeudet/auton nopeus ennen törmäystä (kertoo onnettomuuden vakavuudesta).
- ♦ Tieto, ovatko onnettomuusajoneuvot tien tukkeena, onko tie poikki ja pääseekö liikenne kulkemaan. Jos onnettomuusajoneuvot haittaavat muuta liikennettä, muiden tienkäyttäjien varoittaminen on tärkeää, jotta estetään lisäonnettomuuksien syntyminen.
- ♦ Tieto, ovatko ajoneuvot ojassa vai tiellä. Jos ne ovat ojassa, pelastuskaluston tukeminen voi olla joissain maastoissa vaikeaa.
- ♦ Tieto turvatyynyistä: kuinka monta turvatyynyä autossa on, ovatko kaikki autossa olevat turvatyynyt laenneet ja mikä on turvatyynyjen sijainti. Laukeamattomat turvatyynyt ovat työturvallisuusriski pelastajille. Ne pitää huomioida ja tehdä vaaratomiksi.
- ♦ Auton merkki-, malli- ja vuosimallitiedoilla on merkitystä osallisten irrotuksessa. Vanhojen ajoneuvojen rakenteet ovat helposti hajotettavissa, mutta uusiin ajoneuvoihin tehoavat yleensä vain vahvat työkalut. Merkki- ja mallitiedoista voidaan myös päätellä esimerkiksi, kuinka monta turvatyynyä autossa on. Nykyään näiden tietojen selville saamiseen menisi liian kauan aikaa, mutta jos tieto tulisi automaattisesti, se olisi hyvä lisätieto pelastajille. Uudessa autossa voidaan olettaa olevan parempi turvavarustelu ja törmäyskestävyys.
- ♦ Autojen lukumäärä on liikennetiedotuksen kannalta olennainen tieto arvioitaessa häiriön kesto.
- ♦ Rekisterinumero datatietona. Nykyään pelastustyöntekijöiden pitää kirjoittaa rekisterinumero käsin ylös tapahtumapaikalla ja sen jälkeen kirjata tieto PRONTO-tietokantaan. Lisäksi eCallin kautta saatava rekisteritunnus helpottaa uhrien tunnistusta, jos ajoneuvo on pahoin vaurioitunut tai palanut.

Tieto kuormasta:

- ♦ Tieto ajoneuvossa olevista vaarallisista aineista. Pelastustyöntekijöiden olisi tärkeä saada tietoa ajoneuvon kuormasta jo ennen paikalle menoa, jolloin he tietäisivät, voiko auton luokse edes mennä. Tieto kuormasta auttaa myös tekemään päätöksiä siitä, kuinka laaja alue täytyy mahdollisesti eristää. Nykyään tilannearvio tehdään yleensä paikan päällä. Pelastushenkilöstö katsoo itse YK-numerot (Yhdistyneiden kansakuntien vaarallisille aineille antamat nelinumeroiset tunnistusluvut) ja muut kuormatiedot. Apua soittavat ihmiset eivät välttämättä osaa kertoa ajoneuvon sisältöön liittyviä tietoja hätäkeskukseen.
- ♦ Tieto siitä, onko auto kyljellään tai onko säiliö rikkoontunut.

Haastatellut hätäkeskuspäivystäjät pitivät puheyhteyden saamista onnettomuusautoon erittäin tärkeänä. Vaikka kukaan onnettomuusautossa olijoista ei pystyisi puhumaan, yhteyden avulla päivystäjä voisi kuitenkin kuulla ääniä, joiden perusteella hän voisi päätellä, onko kyseessä oikea hätätilanne. Puheyhteyden avulla ihmiset voisivat myös kertoa, selvittääkö paikalla ilman viranomaisen apua, vaikka laite onkin hälyttänyt. Haastatellut päivystäjät korostivat, että laite ei pysty kertomaan, millaisia vammoja onnettomuusautossa olijoilla on. Järjestelmä voi ainoastaan laskea, että näillä voimilla ja näillä nopeuksilla pitäisi tulla tällaiset vammat. Mahdollisuus soittaa takaisin hälytyksen tehneeseen autoon koettiin myös erittäin tärkeäksi.

Hätäkeskuspäivystäjien lisäksi myös haastateltu lääkäriyksikkö piti tärkeänä omaa puheyhteyttään loukkaantuneiden ihmisten kanssa. Jos tapahtumapaikalle on pitkä matka, yksikkö saisi puheyhteyden avulla etukäteistietoa onnettomuudesta ja voisi varautua tilanteeseen. Puheyhteyden avulla ajoneuvossa olevien ja olleiden henkilöiden lukumäärä voitaisiin selvittää ennen onnettomuuspaikalle saapumista. Nykyään onnettomuuden uhreja joudutaan joskus etsimään onnettomuuspaikan ympäristöstä, kun ei olla varmoja, kuinka monta henkilöä autossa on ollut. Jos loukkaantuneisiin henkilöihin ei ole mahdollista saada puheyhteyttä, lääkärit haluaisivat puhua edes hätäilmoituksen tehneen tai muun potilasta lähellä olevan henkilön kanssa. Puheyhteys onnettomuusautoon olisi tarpeen yksikön ollessa matkalla tapahtumapaikalle, ei siis heti hälytyksen saamisen yhteydessä. Lyhyellä matkalla puheyhteys ei ole tarpeellinen. Tästä syystä esimerkiksi sairaankuljettajat eivät ehkä tarvitsisi puheyhteyden mahdollisuutta onnettomuuden osallisten kanssa, sillä heidän hälytysalueensa on usein pienempi ja ajoajat lyhyempiä kuin lääkäriyksiköllä. Lääkäriyksiköllä on pidempien ajoaikojen takia sairaankuljettajia enemmän aikaa valmistautua ennen tapahtumapaikalle saapumista.

Haastateltavat totesivat, että kaikki heille esitettyssä kokonaistietopakettissa (FDS, liite 1) olevat tiedot eivät välttämättä ole tarpeellisia hälytyksen teon tai tilanteen hoidon kannalta, mutta onnettomuuden tutkinnassa osa tiedoista voisi olla hyödyllisiä. Jos tapauksella ei ole silminnäkijöitä, esimerkiksi kolariajoneuvojen ajosuunnat ja nopeudet voivat olla epäselviä. Rekisteritunnuksesta on hyötyä silloin, jos ajoneuvo poistuu tapahtumapaikalta ilman lupaa.

Auton väri- ja mallitietojen tai turvatyyntyjen laukeamistietojen hätäkeskuspäivystäjät eivät nähneet olevan olennaisia hälytystä tehtäessä, mutta tiedoilla voisi olla merkitystä pelastustyössä. Esimerkiksi laukeamaton turvatyyny on vaarallinen pelastajille, sillä se voi laueta pelastusoperaation aikana. Hätäkeskuspäivystäjät totesivat saavansa jo nykyisin tarvittaessa rekisteritunnuksen perusteella ajoneuvon tiedot muutamassa sekunnissa. Haastatellut lääkärit ja sairaankuljettajat eivät hekään kokeneet tarvitsevänsä työssään tietoa auton väristä ja mallista. Tietoa osallisten kansalaisuudesta (eCall-laitteen määntunnus) pidettiin hyvänä asiana, mutta samalla haastateltavat totesivat, että käytännössä tällä tiedolla ei olisi merkitystä, sillä hälytystilanteessa ei yleensä ole mahdollista valita tarvittavaa kieltä puhuvaa henkilöä mukaan.

Kaikki haastatellut henkilöt pitivät tärkeänä sitä, että hälytystilanteessa olennainen tieto erottuu epäolennaisesta. Erityisesti kenttäolosuhteissa asiat on pidettävä yksinkertaisina. Laitteen antaman tiedon tulee olla yksinkertaista ja selkeästi esitettyä. Pelastusyksiköiden näyttölaitteisiin kannattaa lähettää vain hälytystilanteessa tarpeellisia tietoja. Jos tietoa on liikaa, olennainen voi jäädä huomaamatta. Tietomäärää suunniteltaessa tulee myös huomioida olosuhteet, joissa tietoa luetaan. Hälytystilanteessa auto heiluu ja luku-tilassa voi olla pimeää. Lisäksi matkapuhelimien ja muiden laitteiden näytöt ovat pieniä, mikä hankaloittaa tietojen lukemista. Osa haastatelluista piti parempana, jos hätäkeskus kertoo muutamalla lauseella ydinasiat ja korosti, että loppujen lopuksi todellisen tilanteen näkee vasta paikanpäällä.

Yleinen mielipide oli, että eCall antaa ennakkotietoa, joka auttaa valmistautumaan, mutta ei määrää lopullista toimintaa tapahtumapaikalla. Tapahtumapaikalla toimitaan joka tapauksessa tilanteen vaatimalla tavalla. Moni haastateltu oli myös sitä mieltä, että ensin pitäisi saada kokeilla järjestelmää ja vasta sen jälkeen voisi sanoa, mitä tietoa tarvitaan ja mitä ei.

#### **4.3.2 Onnettomuustietojen vaikutus lähettävän kaluston määrään ja laatuun**

Haastatteluissa kävi ilmi, että oikean kaluston merkitys on liikenneonnettomuustilanteen hoitamisen kannalta erittäin tärkeää. Esimerkiksi tieto loukkaantuneiden lukumäärästä auttaa lähettämään oikean määrän saira-autoja paikalle. Vastaavasti tieto ajoneuvon kuljettamasta kuormasta auttaa lähettämään paikalle oikeaa pelastuskalustoa ja parantaa pelastustyöntekijöiden turvallisuutta. Jos tieto kuormasta, kuten vaarallisista aineista, saataisiin heti hälytyksen yhteydessä, pelastustyöntekijät osaisivat ottaa oikeat suojava-rusteet mukaan ja tietäisivät, kannattaako heidän ylipäättänsä mennä lähelle ajoneuvoa vai odottaa erikoiskalustoa. Myös mahdollista evakuointisuunnitelmaa voitaisiin suunnitella heti hälytyksen jälkeen ja tiedottaa tilanteesta nykyistä aikaisemmin.

Usealla paikkakunnalla onnettomuuden vakavuudella tai tyyppillä ei ole suurta vaikutusta onnettomuuspaikalle lähtevän pelastuskaluston määrään tai laatuun. Jos paikalle tarvitaan erikoiskalustoa, se pitää usein hakea kauempaa, jolloin on tärkeää, että kalusto

saadaan liikkeelle ajoissa. Pääkaupunkiseudulla ja joissain muissa kaupungeissa tapahtumapaikalle lähetettävässä kalustossa on enemmän valinnanvaraa, jolloin eCallista tässä suhteessa saatavat edut voisivat pääkaupunkiseudulla olla suuremmat kuin muualla Suomessa.

Moni oli sitä mieltä, että enintään suurissa kaupungeissa eCallista saatavilla tiedoilla voisi olla merkitystä onnettomuuspaikalle lähetettävän kaluston määrään ja laatuun. Vaikutuksen ei kuitenkaan uskottu olevan kovin suuri edes näissä paikoissa. Esimerkiksi Malmin pelastusasemalla haastatellut henkilöt arvelivat, että heidän alueellaan paikalle lähetettävän kaluston määrä ja laatu voisi jossain määrin tarkentua, mutta suurta muutosta ei luultavasti tapahtuisi. Haastateltujen mukaan esimerkiksi Raumalla ja Porissa voi olla tarjolla enemmän kalustoa kuin maaseudulla, mutta niissäkään ei välttämättä ole tarpeeksi ihmisiä lähtemään välittömästi kaluston kanssa. Paikalle lähetettävän kaluston määrän ja laadun todettiin olevan ennen kaikkea resurssikysymys.

Haastateltavat totesivat, että tilanteet, joissa tapahtumapaikalle olisi lähetetty liian vähän kalustoa, ovat todella harvinaisia. Useimmiten näin on käynyt, jos jotain potilasta ei ole hälytystä tehtäessä huomattu ja siksi jälkikäteen on jouduttu hälyttämään lisäkalustoa.

#### **4.4 eCall-järjestelmän mahdolliset haitat**

Haastateltujen hätäkeskuspäivystäjien suhtautuminen eCall-järjestelmään oli kriittistä. Ennen kaikkea päivystäjien pelkona oli, että eCallista tulee paljon vääriä hälytyksiä. Järjestelmää verrattiin automaattisiin palo- ja rikosilmoittimiin, joiden hälytyksistä yli 90 % on päivystäjien arvioiden mukaan vääriä, esimerkiksi teknisen vian aiheuttamia. Väärän hälytyksen suuresta todennäköisyydestä huolimatta hälytysyksiköt lähetetään aina paikalle.

Erityisesti eCall-laitteen pelättiin hälyttävän liian pienestä onnettomuudesta ja aiheuttavan tällä tavalla turhia hälytyksiä. Esimerkiksi talven ensimmäisillä liukkailla tapahtuvien lievien tieltä suistumisten arveltiin aiheuttavan paljon turhia hälytyksiä. Toinen huolta aiheuttava asia oli manuaalisen hälytyspainikkeen väärinkäyttö. Manuaalinen hälytyspainike mahdollistaisi epäolennaisista asioista hätäkeskukseen ilmoittamisen ja voisi näin turhaan ruuhkauttaa keskusta. Muutaman päivystäjän mielestä hälytys pitäisi-kin ensin mennä johonkin muuhun paikkaan, missä oikeat hälytykset eroteltaisiin väärinä.

Päivystäjät näkivät uhkakuvana myös maaliskuussa 2005 tapahtuneiden pääkaupunkiseudun kolarisumien tapaiset monen auton onnettomuudet. Jos mahdollisen ison onnettomuuden yhteydessä kaikista ajoneuvoista tulee hälytys hätäkeskukseen, järjestelmät ruuhkautuvat ja kukaan ei ehdi käsittelemään kaikkia hälytyksiä.

Pelastustyöntekijät eivät nähneet eCallin aiheuttamia mahdollisia vääriä hälytyksiä niin suurena uhkana kuin hätäkeskuspäivystäjät. Väärät hälytykset ovat haitta, jos samaan

aikaan apua tarvittaisiin jossain muualla. Tällöin voidaan joutua kutsumaan kauempi yksikkö apuun, jolloin syntyy turhaa viivettä. Koska pelastusorganisaatio jo on olemassa, väärä hälytys maksaa periaatteessa vain ajoneuvokustannukset, olettaen että se ei vie resursseja muilta samanaikaisilta tehtäviltä. Turhasta hälytysajasta aiheutuu tietysti aina turhaa riskiä muulle liikenteelle, joten sitä tulisi välttää.

Kaikki haastatellut henkilöt olivat sitä mieltä, että virrehälytyksiä saisi tulla mahdollisimman vähän, korkeintaan muutama prosentti, ja että väärinkäytön mahdollisuus tulisi estää tai minimoida. Haastateltavat muistuttivat, että liikenneonnettomuudet ovat vain yksi osa hätäkeskukseen tulevista puheluista eivätkä ne siten saa viedä kaikkia resursseja. Resurssipula on yleistä jo muutenkin. Haastateltavat myös totesivat, että jos eCall aiheuttaa paljon turhia hälytyksiä, vähenee luottamus paitsi eCalliin myös koko pelastusjärjestelmään.

## **4.5 Hyöty-kustannusarvio**

eCall-järjestelmän hyöty-kustannusarvio on laskettu ottamalla mukaan kaikki järjestelmästä aiheutuneet kustannukset ja välittömät liikenteelliset hyödyt onnettomuus- ja aikakustannusten vähenemisen muodossa.

### **Kustannukset**

eCallin kuolemia vähentävä vaikutus laskettiin sillä olettamuksella, että kaikissa ajoneuvoissa olisi eCall-laite. Tällöin sen myös oletettiin olevan halvempi kuin silloin, jos laite olisi vain osassa ajoneuvoja.

Vuoden 2004 lopussa rekisteröityjä ajoneuvoja (henkilöautot, pakettiautot, kuorma-autot, linja-autot, erikoisautot, traktorit, moottorityökoneet, moottoripyörät, mopot, moottorikelkat) oli 3 482 516 (Tilastokeskus 2005a). Laitekustannukset laskettiin kahdella eri hinnalla. Ensimmäisessä arvioissa oletettiin, että eCall-laite jälkiasennettaisiin kaikkiin ajoneuvoihin. Toisessa arvioissa oletettiin, että eCall-laite olisi näissä ajoneuvoissa vakiovarusteena.

Jälkiasennettavan laitteen hintana käytettiin 150 euroa, sillä tämä on hinta, jonka kuluttajien on todettu olevan valmiita laitteesta maksamaan (LVM 2004a). Lisäksi jälkiasennettavan laitteen asennuskustannuksena käytettiin 50 euroa per laite. Ruotsissa on arvioitu, että vakiovarusteena olevan laitteen hinta on puolet jälkiasennettavan laitteen hinnasta. Tämän perusteella vakiovarusteena olevan laitteen hintana käytettiin 75:tä euroa. Vakiovarusteena olevalle eCall-laitteelle ei laskettu asennuskustannuksia.

Ajoneuvopäätelaitteen hinnan on todettu vaihtelevan sen mukaan, sisältääkö laite pelkästään eCall-toiminnon vai onko eCall integroitu osaksi suurempaa palvelua. Lisäksi laitteen hintaan vaikuttaa sen valmistusmaa. Edellä mainittuja tekijöitä ei kuitenkaan voitu ottaa laskelmissa huomioon.

Ajoneuvopäätelaitteen käyttöikä näytettiin 8:aa vuotta. Kustannukset jaettiin vuosikustannuksiksi annuiteettimenetelmällä käyttämällä kolmen prosentin vuosikorkoa.

Edellä mainituilla lähtöoletuksilla jälkiasennettavien eCall-laitteiden kokonaiskustannukset ovat 99 miljoonaa euroa ja vakiovarusteena olevien laitteiden kokonaiskustannukset 37 miljoonaa euroa, kun laitteet asennettaisiin kaikkiin rekisteröityihin ajoneuvoihin. eCall laskettiin asennettavaksi myös niihin ajoneuvoihin, joihin nykyinen eCall-laite ei ole mahdollista asentaa (moottoripyörät, mopot ja moottorikelkat). Näin tehtiin siitä syystä, että eCallin vaikutus liikennekuolemiin arvioitiin olettaen, että myös näissä ajoneuvoissa olisi eCall-laite.

eCall-järjestelmästä hätäkeskuksille aiheutuvia kustannuksia ei ole vielä Suomessa arvioitu. Tämän takia tässä tutkimuksessa käytettiin Ruotsin hätäkeskusten arvioimia kustannuksia (0,37 miljoonaa euroa/vuosi), joiden arvioitiin olevan paras mahdollinen arvio järjestelmäkuluista Suomen hätäkeskuksissa. Ruotsissa kustannuksiin laskettiin mukaan muun muassa laiteinvestoinnit ja laitteiden ylläpito sekä henkilökunnan kouluttaminen.

## Hyödyt

Tutkimuksessa eCall-järjestelmän erittäin todennäköiseksi liikennekuolemia vähentäväksi vaikutukseksi saatiin 3,6 %. Tutkimusaineistona olleiden vuosien 2001–2003 kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrällä prosentiosuus tarkoittaa 14 liikennekuoleman vähenemää vuodessa. Näistä 20 % arvioitiin muuttuvan pysyviksi vammoiksi, 40 % tilapäisiksi vakaviksi vammoiksi ja 40 % tilapäisiksi lieviksi vammoiksi.

Erittäin todennäköisten tapausten lisäksi eCall-järjestelmän avulla voitaisiin mahdollisesti välttää noin 4 % liikennekuolemista. Näistä kolmanneksen arvioitiin muuttuvan pysyviksi vammoiksi, kolmanneksen tilapäisiksi vakaviksi vammoiksi ja kolmanneksen tilapäisiksi lieviksi vammoiksi.

Onnettomuuskustannussäästöt kuolemien muuttumisesta vammautumisiksi laskettiin käyttämällä eri vammoille määritettyjä henkilövahinkojen yksikkökustannuksia (taulukko 13). Vuotuisiksi säästöiksi saatiin 22–44 miljoonaa euroa.

*Taulukko 13. Liikenneonnettomuuden henkilövahinkojen yksikkökustannukset yleisillä teillä vuoden 2000 hintatasossa (Tiehallinto 2001).*

Vahinkotyyppi	Yksikkökustannus (euroa)		
	Taloudellinen kustannus	Hyvinvoinnin menetys	Yhteensä
Kuollut	437 289	1 496 873	1 934 161
Pysyvästi vammautunut	260 691	824 121	1 084 812
Tilapäisesti vammautunut	5 887	145 483	151 369
- Vaikea vamma	8 409	252 282	260 691
- Lievä vamma	4 205	46 252	50 456
<b>Vammautunut keskimäärin</b>	<b>33 638</b>	<b>214 440</b>	<b>248 077</b>

Koska Suomessa ei ole tehty arviota eCall-järjestelmän vaikutuksista loukkaantuneiden vammojen lievenemiseen, on onnettomuuskustannussäästöt loukkaantumisten lievenemisestä laskettu Ruotsissa tehtyjen arvioiden mukaan. Ruotsissa eCall-järjestelmän on arvioitu muuttavan 3–4 % vakavista vammautumisista lieviksi vammautumisiksi. Tätä arviota ei kuitenkaan voitu hyödyntää suoraan Suomen tilanteeseen taulukon 13 avulla, sillä Suomessa ja Ruotsissa käytetyt liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneiden tilastointitavat ja vammaluokitukset poikkeavat merkittävästi toisistaan.

Suomessa saavutettavat onnettomuuskustannussäästöt vakavien vammautumisten muuttamisesta lieviksi laskettiin olettaen, että Ruotsissa ja Suomessa liikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja eri vakavuusasteluokkiin sijoittuvien loukkaantuneiden määrien suhde on likimain sama. Ruotsissa tehdyn arvion perusteella saadut onnettomuuskustannussäästöt muunnettiin Suomen tilanteeseen kertomalla säästöt Suomessa ja Ruotsissa vuosina 2001–2003 liikenneonnettomuuksissa keskimäärin kuolleiden lukumäärien suhteella ( $409 / 537 = 0,76$ ), jolloin Suomessa vuosittain mahdollisesti saavutettaviksi säästöiksi saatiin 32–42 miljoonaa euroa.

Onnettomuustilanteiden nopeutunut selvittäminen sekä entistä tehokkaampi häiriönhallinta ja tiedotus vähentävät muulle liikenteelle aiheutuvia aikakustannuksia ja lisäonnettomuuksia. Ruotsissa matka-aikojen lyhenemisen arvioitiin vastaavan 0,5–1,1 miljoonaa euroa vuodessa. Tämä arvio muunnettiin Suomen olosuhteisiin Suomen ja Ruotsin henkilöautokantojen suhteessa. Näin ollen matka-aikojen lyhenemisen arvioitiin vastaavan Suomessa 0,3–0,6 miljoonaa euroa vuodessa.

Edellä mainituilla lähtöoletuksilla eCall-järjestelmän vuotuisiksi yhteiskuntataloudelliseksi välittömiksi hyödyiksi saadaan 55–88 miljoonaa euroa.

### **Hyöty-kustannussuhde**

Edellä arvioitujen eCall-järjestelmän käyttöön ottamisesta aiheutuvien kustannusten ja välittömien hyötyjen perusteella hyöty-kustannussuhde on 0,5–2,3 (taulukko 14, s. 78).

Taulukko 14. eCall-järjestelmän käyttöön ottamisesta aiheutuvat kustannukset ja välittömät hyödyt.

<b>Vuosittaiset hyödyt</b>	<b>vähimmäisarvio</b>	<b>enimmäisarvio</b>
Kuolemien muuttuminen loukkaantumisiksi	22 300 000	44 330 000
Loukkaantumisten lieveneminen	31 710 000	42 350 000
Ruuhkakustannussäästöt (matka-aikojen lyheneminen)	280 000	630 000
Hyödyt yhteensä	54 290 000	87 310 000
<b>Vuosittaiset kustannukset</b>	<b>vähimmäisarvio</b>	<b>enimmäisarvio</b>
Järjestelmäkustannukset (jälkiasenn./vakiovaruste)	99 220 000	37 210 000
Hätäkeskuskustannukset	370 000	370 000
Kustannukset yhteensä	99 590 000	37 580 000
Hyöty-kustannussuhde	0,5	2,3

Arvioissa ei otettu huomioon eCall-järjestelmästä välillisesti saatavia hyötyjä, kuten:

- ♦ eCall-laitteen paikannustiedon hyödyntäminen muissa palveluissa.
- ♦ Jokaisessa Euroopan maassa toimiva eCall-järjestelmä lisää ulkomailla matkustavien eurooppalaisten turvallisuudentunnetta. Johdannaishyötyjä voi olla monenlaisia: luottamus hälytyspalveluja kohtaan lisääntyy, stressi vähenee, riippuvuus sanallisesta viestinnästä vähenee ja liikennesuuhkat vähenevät.

Jos välilliset hyödyt voitaisiin arvottaa rahaksi ja ottaa laskelmissa huomioon, järjestelmän hyöty-kustannussuhde olisi vielä selvästi parempi.

## 5 TULOSTEN TARKASTELU

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, millainen vaikutus toimivalla ja laajasti käyttöön otetulla eCall-järjestelmällä olisi onnettomuustilanteissa. Yksityiskohtaisempina tavoitteina oli selvittää, kuinka paljon eCall-järjestelmällä voitaisiin vähentää Suomessa liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrää, sekä arvioida, millainen vaikutus eCall-järjestelmästä saatavilla tiedoilla olisi onnettomuuden seurausten kannalta. Tutkimuksella haluttiin myös saada tietoa viiveistä liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioida saatujen tulosten perusteella, kuinka paljon ja kuinka suuressa osassa onnettomuuksia eCall-järjestelmä nopeuttaisi hälytyksen tekemistä ja avun paikalle saapumista. Tutkimuksessa käytiin lisäksi läpi nykyinen viranomaistoiminta liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioitiin, mitä vaikutuksia eCall-järjestelmällä olisi tähän toimintaan.

### **eCallin vaikutus liikennekuolemiin**

Tutkimuksen tulos oli, että eCall-järjestelmä olisi voinut erittäin todennäköisesti estää 4,7 % vuosien 2001–2003 aikana tapahtuneista moottoriajoneuvossa mukana olleiden osallisten kuolemista. Tämän lisäksi kuolemia, jotka eCall mahdollisesti olisi voinut estää, arvioitiin olevan noin 5 %.

eCall-järjestelmän liikennekuolemia vähentävän vaikutuksen prosenttiosuus oli keskimääräistä suurempi onnettomuuksissa, joissa mukana olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei olisi voinut asentaa. Suurempi osuus johtuu luultavasti siitä, että myös pitkien hälytysviiveiden osuus oli suurin näissä onnettomuuksissa.

Arvioiden mukaan eCall-järjestelmällä ei olisi ollut erittäin todennäköistä vaikutusta kuolleiden määrään yhdessä kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneessa kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvon välisessä onnettomuudessa. Kuolemia, jotka eCall mahdollisesti olisi voinut estää, arvioitiin olevan noin 1 %. Lisäksi kahdessa pyöräilijän yksittäisonnettomuudessa kuolema olisi erittäin todennäköisesti estetty, jos pyöräilijällä olisi ollut ranteessaan ns. kevyen liikenteen eCall eli turvaranneke, jolla hän olisi voinut hälyttää itse itselleen apua. Näin hälytyksen tekeminen voisi nopeutua ja onnettomuuspaikan sijainti tarkentua nykytilanteeseen verrattuna. Tavallisesta eCall-laitteesta ei näissäkään tapauksissa olisi ollut apua.

Kevyen liikenteen osallisen loukkaantumiseen liittyvissä onnettomuuksissa eCall-laitteen ongelmana on, että autostaan manuaalisen eCall-hälytyksen tekevä henkilö ei voi samaan aikaan mennä katsomaan kevyen liikenteen osallisen tilaa ja puhua autossa olevaan eCall-laitteeseen. Monissa tutkijalautakunta-aineiston kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa moottoriajoneuvon kuljettaja meni ensimmäiseksi onnettomuuden jälkeen katsomaan, miten jalankulkijan tai pyöräilijän kävi. Usein loukkaantunut myös piti ensin siirtää tien reunaan, ettei hänen päälleen olisi ajettu uudelleen.

Arvioitujen moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa ja kevyen liikenteen onnettomuuksissa kuolleiden määrien vähenemien perusteella eCall-järjestelmällä voidaan välttää kaikkiaan 4–8 % Suomen liikennekuolemista.

Arvioitaessa eCallin vaikutusta onnettomuuden seurauksiin otettiin huomioon avun hälytyksessä mahdollisesti havaittu viive sekä se, miten nopeasti pelastushenkilöstöä ja -kalustoa tapahtumapaikalle olisi ollut saatavissa. Arvioitaessa eCallin vaikutuksia liikennekuolemien vähenemiseen ei kuitenkaan ollut mahdollista ottaa huomioon eCallin antaman tarkan sijaintitiedon vaikutusta pelastusyksiköiden onnettomuuspaikalle saapumisen nopeutumiseen. Hätäkeskuspäivystäjien mukaan hätäpuhelun soittajien kertomissa sijaintitiedoissa on jonkin verran epätarkkuuksia. 30 % vastanneista arvioi, että avun saapuminen onnettomuuspaikalle viivästyy silloin tällöin epätarkkojen tai väärin sijaintitietojen takia. Myös osa haastatelluista piti sijaintitietojen tarkkuutta eCallin tärkeämpänä hyötynä kuin automaattisen hälytyksen tuomaa hälytyksen nopeutumista. Tästä syystä liikennekuolemien vähenemä voi todellisuudessa olla tutkimuksessa saatua tulosta suurempi. Saadun liikennekuolemien vähenemän todettiin kuitenkin olevan realistisin mahdollinen olemassa olevilla tiedoilla saatava arvio.

Tutkimuksessa oletettiin, että jokaisessa ajoneuvossa olisi eCall-laite ja että jokainen laite toimisi täydellisesti. Jos näin ei kuitenkaan ole, eCallista saatavat hyödyt ovat pienempiä. Arvioiden mukaan järjestelmän täydellistä toimivuutta ei pidetä todennäköisenä (Insurance Institute for Highway Safety 2002).

Lähes koko muuhun Eurooppaan verrattuna Suomessa on paljon vähäliikenteisiä teitä ja vaikeat talviolosuhteet, jolloin itsestään hälyttävällä eCall-järjestelmällä voisi olla enemmän hyötyä täällä kuin muualla Euroopassa. Suomessa 70 % kuolemaan johtaneista onnettomuuksista tapahtuu taajamien ulkopuolella, missä välimatkat sairaaloihin ym. hoitopaikkoihin ovat pitkät ja avun hälytys viivästyy todennäköisemmin kuin taajamassa. Myös sijainnin kuvaaminen on taajaman ulkopuolella vaikeampaa. Tästä syystä taajamien ulkopuolella viive onnettomuuden havaitsemisesta avun hälytykseen ja avun paikalle saapumiseen on usein pitkä. eCallin hyötyjen voidaan olettaa olevan suurimmat juuri maissa, joissa suuri osa onnettomuuksista tapahtuu taajamien ulkopuolella.

Eri maiden tuloksia vertaillen on muistettava, että jokaisella maalla ja siellä tapahtuvilla liikenneonnettomuuksilla sekä hätäkeskus- ja sairaanhoitojärjestelmillä on omat tyypilliset piirteensä. Esimerkiksi Suomessa yksittäisonnettomuuksien määrä kaikista kuolemaan johtavista moottoriajoneuvo-onnettomuuksista (47 % vuonna 2004) on suurempi kuin monissa muissa Euroopan maissa (esim. Tanskassa vain 7 %). Yhdysvalloissa yksittäisonnettomuuksista aiheutuvien liikennekuolemien osuus kaikista kuolemaan johtavista moottoriajoneuvo-onnettomuuksista on lähempänä Suomen lukuja (Lindholm 2004). eCall-järjestelmän vaikutusten todettiin olevan suurimmat juuri yksittäisonnettomuuksissa, joissa ei ollut silminnäkijöitä ja joissa loukkaantuneen vammat olivat niin pahat, ettei hän pystynyt itse hälyttämään apua.

Verrattaessa tässä tutkimuksessa saatua 4–8 %:n liikennekuolemien vähenemää muihin Euroopassa tehtyihin arvioihin voidaan todeta tuloksen olevan samansuuruinen kuin Saksassa (5 %, Geels 2004) ja Alankomaissa (7 %, Geels 2004) tehdyt arviot. Ruotsissa (2–4 %, Bouler 2005) ja Isossa-Britanniassa (2 %, Geels 2004) saadut arviot ovat pienempiä ja EU:n 25 jäsenvaltion alueelle tehty arvio (5–15 %, Lindholm 2004, Abele ym. 2005) suurempi kuin tässä tutkimuksessa saatu arvio. Yhdysvalloissa kenttätutkimuksen perusteella tehty arvio liikennekuolemien vähenemisestä oli pienempi (2–3 %, Kaniathra ym. 2001) kuin tässä tutkimuksessa. Lääkäreiden arvioiden mukaan vaikutus oli kuitenkin suurempi (9–11 %, Evanco 1999).

Muulla tehtyjä arvioita ja Suomen arviota vertaillaessa on muistettava, että Suomen arvio perustuu muista tutkimuksista poiketen yksityiskohtaiseen onnettomuusanalyysiin. Tästä syystä tässä työssä saatuja tuloksia voidaan pitää jossain määrin luotettavampina kuin muita tilastoihin ja onnettomuustietokantoihin perustuvia arvioita.

Verrattaessa eCall-järjestelmän erittäin todennäköistä kuolemia vähentävää vaikutusta muiden liikenneturvallisuustoimenpiteiden arvioituihin vaikutuksiin huomataan, että vain harvalla toimenpiteellä on arvioitu saavutettavan yhtä suuri kuolemien vähenemä lähitulevaisuudessa. Peltola ym. (2005) arvioivat, että 108 liikenneturvallisuuutta parantavasta toimenpiteestä vain neljä vähentäisi yksistään toteutettuna liikennekuolemia enemmän kuin eCall-järjestelmä. Nämä toimenpiteet olivat autokannan uusiutuminen, virhepistejärjestelmän toteuttaminen, taajamamerkin muuttaminen tarkoittamaan 40 km/h nopeusrajoitusta ja turvavyötä käyttämättömien osuuden laskeminen henkilö- ja pakettiautossa puoleen nykyisestä (taulukko 15, s. 82).

*Taulukko 15. Peltolan ym. (2005) tutkimuksessa arvioituista 108 toimenpiteestä kymmenen tehokkainta. Arvioitu vuotuinen kuolemien vähenemä on laskettu vuosien 1998–2002 keskimääräisestä liikennekuolemien määrästä (415 kuollutta).*

Toimenpide	Arvioitu kuolemien vähenemä/vuosi
Autokannan uusiutuminen	35,4
Virhepistejärjestelmä	35,3
Taajamamerkki tarkoittamaan 40 km/h nopeusrajoitusta	30,6
Turvavyön käyttämättömyys henkilö- ja pakettiautossa puoleen nykyisestä	20,9
Uutta automaattista kameravalvontaa 1800 kilometrille pääteitä	14,2
Paikallaan pysyvän nopeusvalvonnan (=perinteinen ratsia) kolminkertaistaminen pääteillä	13,2
Rattijuopumusvalvonnan kolminkertaistaminen	12,5
Automaattista kameravalvontaa siirrettävillä kameroilla yli 50 000 asukkaan kaupunkien kaduille	4,1
Vakuutuksen bonusten maksaminen rahana 18-22-vuotiaille	4,1
Suistumisia koskeva kampanja	2,7

### **eCallin vaikutus avun hälytysviiveisiin**

Liikenneonnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välistä viivettä arvioitiin kolmella eri menetelmällä: tutkijalautakunta-aineistosta päättelemällä, tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen tuloaikaan vertaamalla ja hätäkeskuspäivystäjille osoitetulla kyselyllä. Eri menetelmillä saatujen tulosten mukaan kaikkien moottoriajoneuvojen onnettomuuksista noin 82 %:ssa apu hälytettiin viiden minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta. Noin 14 %:ssa onnettomuuksista onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä kului 5–30 minuuttia ja noin 4 %:ssa yli 30 minuuttia.

Eri menetelmin saadut, kaikkia moottoriajoneuvo-onnettomuuksia koskevat viivearviot olivat samaa suuruusluokkaa. Erityisesti tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saadut tulokset ja hätäkeskuspäivystäjien arviot olivat hyvin samansuuntaisia.

Joitain eroja eri menetelmillä saaduissa tuloksissa voitiin kuitenkin huomata. Tutkijalautakunta-aineiston perusteella arvioidut viiveet ja tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saadut viiveet erosivat toisistaan etenkin niissä onnettomuuksissa, joissa osallisena olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei olisi ollut mahdollista asentaa. Eroa tulosten välillä se-

littää ”ei tietoa” -tapauksen suuri osuus niiden onnettomuuksien viiveissä, jotka arvioitiin tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla ja joissa osallisena olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei olisi ollut mahdollista asentaa. Luokan ”ei tietoa” tapaukset on taulukossa 10 (s. 63) yhdistetty muihin viiveluokkiin niiden prosenttiosuuksien suhteessa. ”Ei tietoa” -tapaukset eivät kuitenkaan välttämättä jakaudu todellisuudessa saatujen prosenttiosuuksien mukaisesti, vaan ne voivat painottua johonkin viiveluokkaan, jolloin tapauksen yhdistely muihin viiveluokkiin niiden prosenttiosuuksien suhteessa vääristää tuloksia.

Tutkijalautakunta-aineiston perusteella saatuja ja tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen saapumisaikaa vertaamalla saatuja hälytysviiveitä tarkasteltaessa havaitaan, että alle viiden minuutin viiveiden osuus on suurempi tutkijalautakunta-aineistosta tehdyissä arvioissa. Tähän vaikuttaa todennäköisesti se, että tutkijalautakunta-aineiston perusteella viiveitä arvioidessa päätös viiveen pituudesta perustui usein tutkijan kuulustelupöytäkirjoista ja poliisin ilmoituksesta saamaan käsitykseen onnettomuuden jälkeisistä tapahtumista. Tällöin viiveitä on mahdollisesti aliarvioitu niin, että osa 5–30 minuutin viiveistä on tulkittu alle 5 minuutin viiveeksi.

Verrattaessa tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa aikaan, jolloin hätäpuhelu oli kirjattu saapuneeksi hätäkeskukseen, voitiin todeta suuren osan puheluista kuuluvan luokkaan ”Puhelu hätäkeskukseen tullut ennen määritettyä tapahtuma-aikaa”. Tämän on arveltu johtuvan joko siitä, että eri osapuolten kellot ovat näyttäneet eri aikaa tai siitä, että onnettomuuden tapahtumahetki on määritetty jonkin verran väärin. Esimerkiksi Konginkankaan bussiturman onnettomuustutkinnan yhteydessä vuonna 2005 kävi ilmi, että hätäkeskuksen raportoinnissa esiintyi ainakin kolme eri aikamerkintää samalle tapahtumalle (Siukonen 2005, Onnettomuustutkintakeskus 2005). Nämä ajat erosivat toisistaan jopa useita minuutteja. Tämä tukee oletusta, että onnettomuuden hoitoon osallistuvien viranomaistahojen kellot näyttävät eri aikaa.

Tutkijalautakunnan kirjaamissa tapahtuma-ajoissa voi olla epätarkkuuksia myös siksi, että lautakunta määrittelee tapahtuma-ajan usein poliisin määrittämän tapahtuma-ajan perusteella. Useissa aineiston tapauksissa poliisin ilmoitukseen merkitty tapahtuma-aika oli sama kuin aika, jolloin poliisi oli saanut ilmoituksen onnettomuudesta. Joissain tapauksissa jopa kaikki ajat (tapahtuma-aika, poliisille ilmoitusaika, paikkatutkinnan aloitusaika) olivat samoja, vaikka näin ei selvästikään todellisuudessa voinut olla. Tutkijalautakunta saattaa määrittää tapahtuma-ajan myös onnettomuusajoneuvon pysähtyneen kellon mukaan. Jos ajoneuvon kello ei ole ollut oikeassa ajassa, tapahtuma-ajan määrittämisessä tapahtuu virhe.

Aineistoa läpi käydessä havaittiin lisäksi, että tutkijalautakunnan määrittämät tapahtuma-ajat loppuvat muita numeroita useammin numeroon 0 tai 5. Näiden lukujen osuus kaikista tapahtuma-aikojen viimeisistä minuuteista oli lähes 70 %. Jos onnettomuuden

tapahtuma-aika ei ole minuutilleen selvä, se todennäköisesti helposti pyöristetään lähimpään täyteen viiteen minuuttiin.

Luokan ”Puhelu hätäkeskukseen tullut ennen määritettyä tapahtuma-aikaa” suuri osuus aiheuttaa kysymyksen, onko tapahtuma-aika määritetty muissakin luokissa todellista tapahtumahetkeä aikaisemmaksi. Jos näin on, tulokset aliarvioivat viiveitä, eli todellisuudessa viiveet voivat olla pidempiä. Muissa luokissa tapahtuma-ajan määrittämisvirhettä ei vain huomata. Koska suurin osa (69 %) ennen määritettyä tapahtuma-aikaa tehdyistä hätäpuheluista oli tapahtunut alle 5 minuuttia ennen määritettyä tapahtuma-aikaa, on todennäköistä, että virheet viiveissä eivät ole suuria muissakaan luokissa. Näin ollen luokkien välisiä siirtymiä ei luultavasti tulisi kovin paljoa, sillä luokkien välit ovat suhteellisen pitkät. Lisäksi voidaan olettaa, että luokkien välisiä siirtymiä tulisi myös toiseen suuntaan, jolloin niiden vaikutukset tuloksiin kumoutuisivat.

Yli viiden minuutin viiveitä tarkasteltaessa nähdään, että niiden osuus on huomattavasti suurempi onnettomuuksissa, joissa osallisena olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei voisi asentaa, kuin onnettomuuksissa, joissa ainakin yhteen mukana olleista ajoneuvoista nykyisen eCall-laitteen voisi asentaa. Esimerkiksi edellisissä yli puolen tunnin viive onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä oli ollut yli 16 %:ssa onnettomuuksia, kun vastaava luku jälkimmäisissä oli alle 4 %. Selitys pitkien viiveiden suureen osuuteen onnettomuuksissa, joissa yhteenkään osallisajoneuvoon ei olisi ollut mahdollista asentaa eCall-laitetta, on luultavasti se, että nämä onnettomuudet ovat suureksi osaksi kaksipyöräisten yksittäisonnettomuuksia, tieltä suistumisia ja hirvieläinonnettomuuksia. Aineistoa analysoitaessa todettiin, että onnettomuustyypeistä yli 30 minuutin viiveiden osuus oli suurin juuri suistumisonnettomuuksissa ja eläinonnettomuuksissa.

Lukumääräisesti onnettomuuksia, joissa yhteenkään mukana olleista ajoneuvoista ei olisi mahdollista asentaa nykyistä eCall-laitetta, oli kuitenkin vähän (37 kpl). Näin ollen niille saatujen tulosten luotettavuutta ei voida pitää yhtä hyvänä kuin niiden onnettomuuksien, joissa osallisena olleisiin ajoneuvoihin nykyinen eCall-laite olisi mahdollista asentaa.

Hätäkeskuspäivystäjien viivearvioiden luotettavuutta arvioitaessa on huomioitava, että päivystäjien työnä on lähettää mahdollisimman nopeasti oikeanlaista apua oikeaan paikkaan, eikä arvioida viiveitä. Täytyy myös ottaa huomioon, että ilmoitukset liikenneonnettomuuksista ovat vain yksi osa hätäkeskuksiin tulevista soitoista, jolloin yksittäisen päivystäjän kohdalle sattuvia tapauksia on harvoin.

Onnettomuustilanteessa toimivien viranomaisten haastatteluista voitiin havaita, että viiveiden määrää ja kestoja on vaikea arvioida. Tästä kertoo osaltaan myös päivystäjien antamien vastausten suuri vaihteluväli. Alle viiden minuutin viiveiden osuus vaihteli päivystäjien arvioissa 10 %:sta 100 %:iin, 5–30 minuutin viiveiden osuus 0 %:sta 80 %:iin ja yli 30 minuutin viiveiden osuus 0 %:sta 35 %:iin.

Eri menetelmin saatuja viivearvioita vertaillaessa tulee huomioida, että hätäkeskus-päivystäjille suunnatussa kyselyssä ei ollut mahdollisuutta kysyä onnettomuuden ja avun hälytyksen välisten viiveiden osuuksia juuri kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa, sillä päivystäjät eivät aina tiedä, onko hätäpuhelun syynä ollut liikenneonnettomuus johtanut kuolemaan vai ei. Lisäksi yhden päivystäjän kohdalle osuvien kuolemaan johtavien liikenneonnettomuuksien määrä on niin pieni, ettei päivystäjä sen perusteella voi luotettavasti arvioida viiveitä näissä onnettomuuksissa. Kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa hälytysviiveiden on todettu olevan pidempiä kuin muissa liikenneonnettomuuksissa (esim. Feero ym. 1995). Tämän perusteella voisi olettaa, että hätäkeskus-päivystäjien arvioimat viiveet painottuisivat muilla menetelmillä saatuja viivearvioita enemmän lyhyisiin viiveisiin. Tätä ei kuitenkaan ole huomattavissa eri menetelmin saatuja hälytysviivearvioita vertailtaessa.

Vertaillaessa tässä tutkimuksessa havaittujen viiveitä Brodskyn (1993) Missouriissa saamiin tuloksiin, voidaan todeta luultavasti matkapuhelimien yleistymisen seurauksena tapahtunut hälytysviiveiden lyhentymisen. Brodskyn tuloksissa hälytys oli tehty alle 5 minuutissa 70 %:ssa kaupunkialueilla tapahtuneista onnettomuuksista, mutta vain 34 %:ssa maaseudulla tapahtuneista onnettomuuksista. Tässä työssä saaduissa tuloksissa, jotka kattavat sekä maaseutu- että kaupunkialueet, alle 5 minuutin viiveiden osuuksi arvioitiin eri menetelmin keskimäärin 82 %.

eCall-järjestelmän avulla hälytys tapahtuu minuutin sisällä onnettomuudesta. Yli viiden minuutin viiveiden osuus kaikista onnettomuuksista oli tässä tutkimuksessa 18 %. Näiden osalta eCallin voidaan olettaa lyhentävän onnettomuuden ja avun hälytyksen välistä viivettä ainakin 5 minuuttia. Brodskyn tuloksissa kaupunkialueella hälytys tapahtui minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta 20 % onnettomuuksista. Tutkijalautakuntakansioiden ja Brodskyn saamien tulosten perusteella arvioituna alle minuutin sisällä tapahtuneiden hälytysten osuus kaikista hälytyksistä on tässä tutkimuksessa aineistona olleissa onnettomuuksissa 30 %. Tämä tarkoittaa, että 52 %:ssa onnettomuuksista eCall-järjestelmä lyhentäisi onnettomuuden ja avun hälytyksen välistä viivettä 0–4 minuuttia. Yhteensä eCall-järjestelmä nopeuttaisi edellä mainittujen arvioiden perusteella avun hälytystä noin 70 %:ssa onnettomuuksista.

E-MERGE-hankkeessa pohjoiseurooppalaiset vastaajat arvioivat hätäviestijärjestelmän lyhentävän onnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välistä aikaa 1–4 minuuttia ja eteläeurooppalaiset vastaajat 5–10 minuuttia (Geels 2004). Tässä tutkimuksessa ei määritetty keskimääräistä hälytysviivettä, sillä tutkimuksen kannalta olennaisempi tieto oli eri viiveluokkien osuudet. Tämän takia edellä mainittuja tuloksia ei voi verrata tässä tutkimuksessa saatuihin tuloksiin.

Maaseudulla viive hälytyksen tekemisestä avun paikalle saapumiseen on usein suurempi kuin kaupungeissa. Esimerkiksi eräässä Lapissa tapahtuneessa onnettomuudessa avun paikalle saapuminen vei vielä hälytyksen jälkeen 45 minuuttia. Tästä syystä eCallin nopeuttaman hälytyksen teon tuomalla pienellä (1–4 min) aikasäästöllä voidaan olettaa

olevan useammin merkitystä onnettomuuden seurausten kannalta kaupungissa kuin maalla.

Kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa eCall ei juuri nopeuttaisi avun hälytystä nykyisestä, sillä apu hälytetään jo nykyään hyvin suuressa osassa onnettomuuksista heti onnettomuuden jälkeen. Laitteen hyötynä kevyen liikenteen onnettomuuksissa voidaan kuitenkin nähdä sen mahdollistama tarkka onnettomuuspaikan sijainti. Moottoriajoneuvon kuljettaja voi mennä shokkiin ajettuaan ihmisen päälle, jolloin selkeiden sijaintitietojen antaminen tai koko hälytyksen tekeminen voi olla vaikeaa. Tässä tilanteessa manuaalihälytys-napin painaminen voi tuntua helpommalta vaihtoehdolta kuin hätäkeskukseen soittaminen. Toisaalta suuri osa kevyen liikenteen ja moottoriliikenteen välisistä onnettomuuksista tapahtuu taajamissa, joissa sijainnin määrittäminen on yleensä helpompaa kuin esimerkiksi valtateilla, joten sijainnin määrittäminen ei ehkä nykyisinkään ole kevyen liikenteen onnettomuuksissa yhtä ongelmallista kuin moottoriajoneuvo-onnettomuuksissa.

### **eCallin vaikutus avun paikalle saapumisviiveisiin**

Haastattelujen ja hätäkeskuspäivystäjien kyselytulosten perusteella havaittiin, että onnettomuuden sijaintipaikka on joissain tapauksissa epäselvä. Päivystäjistä 30 % arvioi pelastusyksiköiden onnettomuuspaikalle saapumisen silloin tällöin viivästyvän epätarkkojen tai väärin sijaintitietojen takia. Saatu tulos antaa olettaa, että eCall-laitteen antama sijaintitieto nopeuttaa paikalle saamista. Sijainti on epäselvä erityisesti taajamien ulkopuolella, isoilla valtateilla tapahtuvissa onnettomuuksissa.

Myös muualla tehtyjen tutkimusten mukaan eCall-laitteen tuottama sijaintitieto nopeuttaa avun hälyttämisestä sen paikalle saapumiseen kuluva aikaa. Euroopassa hälytyspalveluiden saamista 180 miljoonasta vuosittaisesta puhelusta 15 % arvioidaan olevan sellaisia, joissa sijaintia ei voida tarkasti määrittää (Euroopan yhteisöjen komissio 2005b). Tällöin avun lähettäminen viivästyy huomattavasti tai sitä ei voida lähettää lainkaan. E-MERGE-hankkeessa (Geels 2004) tehdyissä haastatteluissa arvioitiin automaattisen hätäviestijärjestelmän tuottamista tiedoista suurimman aikasäästön tulevan juuri ajoneuvon sijainti- ja suuntatiedon saamisesta.

### **Vaikutukset viranomaistoimintaan**

Kyselyyn vastanneista hätäkeskuspäivystäjistä 49 % oli sitä mieltä, että hätäpuhelun aluksi onnettomuuspaikan sijainti on melko usein epäselvä. Ongelmallisen sijainnin selvittämisessä voi kulua aikaa useita minuutteja. Joskus sijainti ei tämänkään jälkeen selviä. Tämän perusteella eCall-järjestelmä helpottaa ja lyhentää ajallisesti hätäkeskuspäivystäjien onnettomuuspaikan selvittämiseksi tekemää työtä ilmaisemalla automaattisesti onnettomuuden tarkan sijainnin. Tarkan sijaintitiedon perusteella eCall-järjestelmän avulla myös samasta onnettomuudesta tulevat soitot on helpompi tunnistaa.

Lisäksi eCall tuo mahdollisuuden erottaa onnettomuuden osallisen ja sivullisten tekemät hälytykset toisistaan.

Haastattelujen perusteella eCall mahdollistaa pelastusyksiköiden entistä tarkemman reitin suunnittelun tapahtumapaikalle. Pelastusresurssien optimointiin eCallilla ei kuitenkaan näyttäisi olevan kovinkaan suurta vaikutusta. Jos pelastusresurssissa olisi käytettävissä määrällisesti ja laadullisesti nykyistä enemmän valinnanvaraa, voisivat eCallin hyödyt resurssien optimoinnissa olla arvioitua suuremmat.

Heti onnettomuuden tapahduttua saatava tarkka onnettomuuspaikkatieto mahdollistaa nopean ja tarkan liikennehäiriötiedotuksen sekä kiertotiejärjestelyjen toteuttamisen. Lisäksi avun saapuessa paikalle nopeasti voidaan myös onnettomuuden raivaus- ja siivoustyöt aloittaa nykyistä aikaisemmin. Lyhentämällä häiriöiden ajallista kestoa ja parantamalla häiriötiedotusta voidaan saavuttaa säästöjä tienkäyttäjien aikakustannuksissa ja pienentää lisäonnettomuuksien todennäköisyyttä.

Hälytystilanteiden hoidon lisäksi eCallista saatavat tiedot helpottaisivat myös poliisin ja tutkijalautakunnan tekemää onnettomuustutkintaa. eCall antaisi tutkijoiden käyttöön tiedon muun muassa onnettomuuden tarkasta ajankohdasta. eCall-laitteesta saatavien tietojen voidaan olettaa auttavan ymmärtämään entistä paremmin onnettomuuksien syitä ja sitä kautta kehittämään ratkaisuja havaittuihin ongelmiin. eCall-laitteen tuottamien tietojen voidaan myös olettaa pienentävän onnettomuuksien selvittelystä aiheutuvia kustannuksia.

Haastateltavat eivät osanneet arvioida eCall-järjestelmän rahassa mitattavia hyötyjä tai haittoja. Sama havaittiin myös E-MERGE-hankkeessa (Geels 2004) tehdyssä hätäkeskuskyselyssä. Luultavasti tähän vaikuttaa se, että suurin osa vastanneista toimii operatiivisella puolella eikä ole juurikaan tekemisissä talousasioiden kanssa.

### **Viranomaisten tietotarpeet**

Haastattelujen perusteella viranomaiset tarvitsivat liikenneonnettomuustilanteessa tiedon ennen kaikkea onnettomuuden sijainnista ja vakavuudesta. Myös tieto onnettomuus- ja ajoneuvotyypeistä koettiin tarpeelliseksi. Näiden lisäksi kaikki haastateltavat toivoivat tietoa onnettomuudessa loukkaantuneiden lukumäärästä. Nämä tiedot mainittiin tarpeelliseksi myös vuonna 2004 tehdyssä viranomaishaastattelussa (LVM 2004a).

Onnettomuudessa loukkaantuneiden lukumäärä on oleellinen tieto paikalle lähetettävien sairausautojen lukumäärää päätettäessä. Ajoneuvossa olevan henkilömäärän tunnistaminen voitaisiin tehdä esimerkiksi paineanturitiedon tai turvavyö kiinni/auki -tiedon perusteella. Molempien menetelmien ongelmana on tiedon oikeellisuus. Esimerkiksi, jos auton takapenkillä kuljetettaisiin jotain painavaa, paineanturi ilmoittaisi tämän yhtenä ylimääräisenä henkilönä. Toisaalta, jos tieto osallisten lukumäärästä otettaisiin turvavyöiden käyttöasteesta, jäisi ilman turvavyötä matkustanut henkilö pois laskuista. Näin paikalle saatettaisiin lähettää joko liikaa tai liian vähän kalustoa. Liian vähäinen kalusto

vaikeuttaa loukkaantuneiden pelastustöitä ja toisaalta ylimääräistä kalustoa saatettaisiin samaan aikaan tarvita jossain muualla.

Antureiden avulla saatava henkilölukumäärä edellyttäisi lisäksi jälkiasennettavissa päätelaitteissa antureiden asentamista kaikkiin ajoneuvon istuimiin, jos ajoneuvossa ei sellaisia valmiiksi ole. Tämä taas nostaisi päätelaitteen valmistus- ja asennuskustannuksia. (LVM 2004a.)

Myös haastateltavien toivoman ajoneuvon kuormatiedon saaminen voi olla käytännössä hankalaa, jos tiedon kirjaaminen joudutaan tekemään käsin.

### **Hyöty-kustannusarviot**

Tässä tutkimuksessa eCall-järjestelmän hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 0,5–2,3. Arvioissa ei otettu huomioon eCall-järjestelmästä välillisesti saatavia hyötyjä, kuten sitä, että eCall-alustalle voidaan kehittää monia uusia paikannusta hyödyntäviä palveluita. Näiden palveluiden vaikutus eCall-laitteen hintaan ei myöskään ollut tutkimuksen aikana selvillä. Lisäksi tulee huomioida, että nykyään monissa paikoissa tehtävä palveluiden keskittäminen kasvattaa välimatkaa sairaaloiden välillä, mikä puolestaan korostaa eCall-järjestelmästä saatavia hyötyjä. eCall-järjestelmästä saatavien välillisten hyötyjen voidaan olettaa parantavan hyöty-kustannussuhdetta.

Hyöty-kustannussuhteen luotettavuutta heikentää se, että eCall-järjestelmän hyötyjä loukkaantuneiden vammoihin ei voitu liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista olevan aineiston puutteellisuuden vuoksi luotettavasti arvioida. Hyöty-kustannuslaskelmassa jouduttiin tästä syystä käyttämään Ruotsissa tehtyä arviota, jonka sopivuudesta Suomen onnettomuusaineistoon ei voida olla varmoja.

Hyöty-kustannuslaskelmassa käytetyillä lähtötiedoilla voitiin todeta, että jos puolet ajoneuvokannasta varustettaisiin jälkiasennettavalla eCall-laitteella ja puolessa olisi eCall vakiovarusteena, hyöty-kustannussuhde olisi 0,8–1,3. Jos koko ajoneuvokanta varustettaisiin eCall-järjestelmällä niin, että 73 %:ssa ajoneuvoista eCall-laite olisi vakiovarusteena, olisi järjestelmä yhteiskuntataloudellisesti kannattava ( $H/K$ -suhde  $> 1$ ) negatiivisimmallakin hyötyarviolla.

Eri maissa tehtyjä hyöty-kustannusarvioita vertailtaessa on hyvä huomioida, että liikenneonnettomuuksien aiheuttamien kustannusten laskemiseksi käytetyt menetelmät vaihtelevat maittain. Eroja aiheuttaa erityisesti ns. hyvinvoinnin menetysten arvottaminen. Suomessa onnettomuuskustannusten laskennassa käytetään yksilöllistä maksuhalukkuutta. Tämä menetelmä on nykyään käytössä monissa maissa (esim. Ruotsi ja Norja). (Tiehallinto 2001.)

Verrattaessa muiden tehtyjen hyöty-kustannuslaskelmien tuloksia tässä tutkimuksessa saatuun tulokseen tulee myös huomioida erot laskelmissa käytetyn autokannan suuruudessa. Tässä tutkimuksessa ajoneuvopäätelaitteilla laskettiin varustettavan kaikki rekisteröidyt ajoneuvot, myös moottoripyörät, mopot ja moottorikelkat. Näin tehtiin siitä

syystä, että eCallin vaikutus liikennekuolemiin arvioitiin olettaen, että myös näissä ajoneuvoissa olisi eCall-laite.

Jos hyöty-kustannuslaskelmissa käytetystä ajoneuvokannasta poistettaisiin ne ajoneuvot, joissa eCall-järjestelmän hyödyt olisivat todennäköisesti muita ajoneuvoja vähäisemmät, laskisivat eCall-järjestelmän arvioidut kustannukset ilman, että saavutettavat hyödyt laskisivat samassa määrin. Näitä ajoneuvoja voivat olla esimerkiksi museoautot, joiden käyttöaste on pieni.

### **Tulosten luotettavuus**

Tutkimusaineistosta saatuja tuloksia voidaan pitää suhteellisen luotettavina. Käytetyn tutkimusaineiston laajuus (kolmen vuoden onnettomuusaineisto) poistaa sattuman mahdollisuutta ja parantaa näin tulosten luotettavuutta. Aineiston edustavuutta ja peittävyyttä voidaan myös pitää hyvänä, sillä aineistoa ei rajattu esimerkiksi paikallisesti tai onnettomuustyyppien perusteella, vaan kaikki kolmen vuoden aikana tapahtuneet kuolemaan johtaneet onnettomuudet analysoitiin. Moottoriajoneuvossa mukana olleen kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien osalta tutkimuksessa käytetyn aineiston peittävyys oli lähes 100-prosenttinen.

Onnettomuushetken ja avun hälytyksen välisistä viiveistä tehtyjen arvioiden luotettavuutta parantaa kolmen eri menetelmän hyödyntäminen. Arvion luotettavuus ilmenee selvästi siinä, että eri menetelmällä saadut tulokset olivat keskenään samansuuntaisia.

Joissain tapauksissa nopeamman avun paikalle saapumisen vaikutusta onnettomuuden seurauksiin ei voitu päätellä täsmällisten tietojen puutteen vuoksi. Lisäksi pieni osa onnettomuuksista jäi käymättä läpi aineiston hankalan saatavuuden takia. Näiden tapauksien osuus oli kuitenkin pieni, joten tämän ei oleteta vaikuttavan tulosten luotettavuuteen.

Arviota kuolemien vähenemisestä voidaan pitää suhteellisen luotettavana, sillä sen tekivät lääketieteen ammattilaiset, jotka osaavat arvioida ajan merkitystä erilaisista vammoista selviämisessä. Arvioita tehtäessä oltiin lisäksi hyvin kriittisiä. Täytyy kuitenkin huomioda, että saatu tulos on subjektiivinen arvio ja perustuu todennäköisyyksiin. Arvio mahdollisista eCall-järjestelmällä saavutettavista kuolemien vähenemisistä ei ole yhtä luotettava kuin arvio eCall-järjestelmällä saavutettavista erittäin todennäköisistä kuolemien vähenemisistä.

Tehtyjä asiantuntijahaastatteluja voidaan pitää kattavina, sillä niillä tavoitettiin kaikki tärkeimmät liikenneonnettomuustilanteissa toimivat tahot. Haastatteluja tehtiin myös maantieteellisesti erilaisilla alueilla.

Hätäkeskuskyselyn tulosten luotettavuutta parantaa vastausten suuri lukumäärä. Vastausten lukumäärällä on merkitystä erityisesti tässä tapauksessa, kun vastaukset kuvaavat päivystäjien näkemyksiä.

Hätäkeskusten välistä vertailua hälytysviiveiden ja hätäpuheluiden soittajien antamien sijaintitietojen tarkkuuden suhteen ei voitu tehdä, sillä eri hätäkeskuksista saatujen vastausten määrissä oli paljon vaihtelua. Joistain hätäkeskuksista saatiin vain yksi yhteinen vastaus ja osasta hätäkeskuksista saatiin useita kymmeniä erillisiä vastauksia.

## 6 SUOSITUKSET

eCall-järjestelmä on tulosten mukaan tehokas toimenpide. Monista muista turvallisuus-toimenpiteistä poiketen eCall ei vähennä onnettomuuksia, vaan lieventää niiden seurauksia. Tästä syystä eCall-järjestelmästä saatavat hyödyt eivät mene päällekkäin muiden toimenpiteiden hyötyjen kanssa. Oli liikenneonnettomuuksien määrä tulevaisuudessa mikä tahansa, eCall voi joka tapauksessa lieventää niiden seurauksia.

eCall-järjestelmän hyöty-kustannussuhteeksi saatiin tässä työssä 0,5–2,3. Arviossa ei otettu huomioon eCall-järjestelmästä välillisesti saatavia hyötyjä, kuten laitteen paikannustiedon hyödyntämistä muissa palveluissa. Jos välilliset hyödyt voitaisiin arvottaa rahaksi ja ottaa laskelmissa huomioon, järjestelmän hyöty-kustannussuhde olisi vielä selvästi parempi. Tulosten perusteella työn pääsuosituksena on, että eCall-järjestelmä otettaisiin käyttöön Suomessa mahdollisimman nopeasti ja laajasti. Kattavimman hyödyn saamiseksi eCall-järjestelmä olisi otettava käyttöön myös muualla Euroopassa. Suomen kannattaa toimia edelläkävijämaana.

eCall-järjestelmän kustannustehokkuutta verrattuna muihin turvallisuustoimenpiteisiin ei tässä tutkimuksessa voitu tarkkaan selvittää, sillä moni eCall-järjestelmän hyödyistä ja kustannuksista on tässä vaiheessa arvioitavissa vain karkealla tasolla. eCall-järjestelmän todellisen hyöty-kustannussuhteen laskemiseksi pitäisi muun muassa arvioida eCall-järjestelmän vaikutus vakavasti loukkaantuneiden vammoihin. Jotta tämä voitaisiin tehdä, pitäisi Suomessa liikenneonnettomuuksissa loukkaantuvien tilastointia kehittää. Jotta eCallin vaikutus onnettomuuden seurauksiin voitaisiin luotettavasti arvioida, tarvittaisiin tieto muun muassa siitä, missä potilasta hoidettiin, miten potilasta hoidettiin onnettomuuspaikalla ja kuljetuksen aikana, kauanko potilaan hoitoon kuljetus kesti ja kauanko potilasta hoidettiin tapahtumapaikalla. Kaikkia vakavasti loukkaantuneita koskevat tiedot pitäisi lisäksi löytyä samasta tietolähteestä.

Tässä tutkimuksessa laskettua eCall-järjestelmän hyöty-kustannusarviota suositellaan tarkennettavan siinä vaiheessa, kun eCall-järjestelmän vaikutus vakavasti loukkaantuneiden vammoihin voidaan arvioida tilastollisesti ja kun tehdas- ja jälkiasennettujen eCall-laitteiden käytettävyydestä, asennettavuudesta ja kustannuksista on olemassa lisätietoa.

Suurin osa tutkimuksessa havaituista pitkistä hälytysviiveistä liittyi yksittäisiin ulosajoihin, joita on paljon erityisesti kaksipyöräisten onnettomuuksissa. Tämän perusteella on selkeä tarve kaksipyöräisiin ajoneuvoihin sopivan eCall-järjestelmän kehittämiseksi. Vaihtoehtoisesti moottoripyöräilijöille ja moottorikelkkailijoille voitaisiin määrätä pakolliseksi varusteeksi ranteeseen laitettava paikannettava turvaranneke. Eri vaihtoehtojen toteuttaminen vaatii kuitenkin vielä selvittämistä.

eCall-järjestelmän yksi merkittävimmistä hyödyistä on sen tuottama tarkka onnettomuuden sijaintitieto. Tienkäyttäjät eivät kuitenkaan koe sijainnin määrittämistä suurena

ongelmana onnettomuustilanteessa (Eloranta 2004). On myös todettu, että osalla automaattisen hätäviestijärjestelmän omistajista on ollut vaikeuksia ymmärtää järjestelmän toimintaa ja sitä, minkä tyyppisistä onnettomuuksista automaattinen hälytys tehtäisiin (Kanianthra ym. 2001). eCall-laitetta markkinoitaessa siitä saatavat hyödyt ja sen toimintatavat tulisi tuoda selkeästi kuluttajien tietoisuuteen.

Turhien hälytysten välttämiseksi eCall-laite on suunniteltava siten, ettei se tee hälytystä liian pienestä törmäyksestä ja että käyttäjien mahdollisuus tehdä hälytys vahingossa on minimaalinen. Esimerkiksi eCall-laitteen hälytyspainikkeiden värityksen tulee olla havainnollinen. Lisäksi sekä automaatti- että manuaalihälytyksen tapahtuessa laitteen tulee antaa äänimerkki hälytyksen laukeamisesta. Suunnitteilla on järjestelmiä, joissa ennen puheyhteyden avaamista hätäkeskukseen olisi kymmenen sekunnin viive. Tämän viiveen aikana onnettomuudessa loukkaantuneella tulee olla tieto siitä, että eCall-laite on havainnut kolarin tapahtuneen ja ajoneuvo on ottamassa yhteyttä hätäkeskukseen. Kymmenen sekuntiakin on pitkä aika esimerkiksi, jos osallinen on onnettomuusautossa puristuksissa. Laitteesta on käytävä ilmi, onko se viallinen (LVM 2004a). Järjestelmän toiminnan ymmärtämistä lisäisi myös se, jos laite lievien törmäysten tapauksissa ilmoitaisi, että se on havainnut onnettomuuden tapahtuneen, mutta vammautumisen pienen todennäköisyyden takia hälytystä ei ole tehty. Jos eCall-järjestelmästä kehitetään sellainen, jossa käyttäjä tuo osan laitteesta tai koko laitteen autoon mukaan, on mukana tuotava osa pystyttävä kiinnittämään ajoneuvoon niin, että se onnettomuustilanteessa pysyy paikallaan ja toimintakunnossa.

Jälkiasennettavan laitteen kehittämiseksi on olemassa selkeä tarve. Ilman jälkiasennettavia laitteita eCall-järjestelmän hyödyt saadaan käyttöön kokonaisuudessaan vasta ajoneuvokannan uusiuduttua. Suomessa ajoneuvokanta uusiutuu hitaasti. Vanhoja ajoneuvoja käytetään erityisesti niillä alueilla, joilla eCallin hyödyt on todettu suurimmiksi eli vähäliikenteisillä teillä taajamien ulkopuolella.

Tutkimus osoitti tarpeen tutkijalautakuntatyön kehittämiseksi. Nykyään tutkijalautakunnan selvitykset painottuvat siihen, mitä tapahtui ennen onnettomuutta, eli mitkä tekijät olivat mukana aiheuttamassa onnettomuutta ja miten se olisi voitu estää. Lautakunta ei yleensä ota kantaa siihen, olisiko onnettomuuden jälkeisillä toimilla voitu lieventää onnettomuuden seurauksia, eli onko hälytys tehty ajallaan, onko onnettomuuspaikan sijainti ollut selvä ja onko pelastustoimissa onnistuttu. Jotta onnettomuuden jälkeisiin tapahtumiin liittyviä tutkimuksia voitaisiin tulevaisuudessa tehdä helpommin ja tarkemmin, olisi tutkijalautakunnan selvittävä myös onnettomuuden jälkeisiä tapahtumia. Jo tapahtuma-ajan tarkempi kirjaaminen auttaisi paremmin hahmottamaan onnettomuuden jälkeisen tapahtumaketjun kulkua. Tapahtuma-ajan tarkempaa kirjausta edesauttaisi, jos tutkijalautakunta käyttäisi hyväksi PRONTO-tietokannasta saatavaa hätäkeskuksen hätäpuhelun vastaanottoaikaa. PRONTO-tietokantaa voi käyttää Internetin kautta, jolloin se on helposti kaikkien tutkijalautakuntien käytettävissä.

PRONTO-tietokantaan voitaisiin kirjata tietoa onnettomuuksista nykyistä tarkemmin. Tietokantaan olisi hyvä saada muun muassa tieto siitä, jos onnettomuuden sijainti on ollut epäselvä, onnettomuuspaikkaa on jouduttu etsimään, tai jokin muu seikka on aiheuttanut viivästystä pelastustoimille. Tietojen täsmällisempi kirjaaminen helpottaisi jälkikäteen tehtäviä arvioita ja tutkimuksia.

Tässä tutkimuksessa osoittautui monissa tapauksissa ongelmalliseksi selvittää eri tietokantoihin kirjattujen tapahtumien todellinen tapahtuma-aika. Eri tietolähteissä havaittujen aikaerojen perusteella suositetaan, että Hätäkeskuslaitos, pelastustoimi ja poliisi ryhtyisivät toimenpiteisiin, että eri tietojärjestelmien kellot asetettaisiin näyttämään samaa virallista aikaa.

Jotta eCall-järjestelmästä saataisiin paras mahdollinen hyöty, tulisi käyttäjiä olla paljon. Yksi automaattisen hätäviestijärjestelmän ongelmista Yhdysvalloissa on järjestelmän hinta. Osa kuluttajista on sitä mieltä, että järjestelmän kuukausimaksu on liian kallis (Insurance Institute for Highway Safety 2002). Esimerkiksi OnStar-palvelun kuukausimaksu on noin 14 euroa ilman veroja (OnStar 2005). Järjestelmälle saadaan paljon käyttäjiä vain kehittämällä päätelaite, jonka hinta alittaa kuluttajien maksuhalukkuuden tai subventoimalla laitteen hintaa esimerkiksi ajoneuvoveron tai vakuutusmaksujen kautta. Tämän lisäksi laitteen houkuttelevuutta ja kuluttajien maksuhalukkuutta voidaan lisätä liittämällä eCall osaksi muita paikannusta hyödyntäviä palveluita.

## 7 YHTEENVETO

Automaattinen hätäviestijärjestelmä on yksi harvoista telematiikkajärjestelmistä, joka aloittaa toimintansa vasta onnettomuuden tapahduttua tarkoituksenaan onnettomuuden seurausten lieventäminen. Hätäviestijärjestelmä havaitsee sensoreidensa avulla automaattisesti onnettomuuden, ottaa yhteyden hätäkeskukseen ja lähettää sinne onnettomuuden hoitamisen kannalta tärkeimmät tiedot, kuten onnettomuuden tarkan sijainnin. Tämän jälkeen onnettomuusauton ja hätäkeskuspäivystäjän välille avautuu puheyhteys. Järjestelmä ei vähennä onnettomuuksien määrää, mutta sen oletetaan vaikuttavan onnettomuuksien seurauksiin nopeuttamalla avun paikalle saapumista.

Euroopan komission, teollisuuden ja muiden liikenneturvallisuustoimijoiden muodostaman eSafety Forumin aloitteesta kehitettävä yleiseurooppalainen automaattinen hätäviestijärjestelmä (eCall) on saanut laajaa kannatusta sekä EU:n jäsenvaltioilta että autonvalmistajilta. Myös Suomi on toiminut aktiivisesti eCall-järjestelmän edistämiseksi. Tavoitteena on, että kaikissa uusissa autoissa on eCall-päätelaite vuodesta 2009 alkaen.

Euroopassa ja Yhdysvalloissa tehdyissä arvioissa automaattisen hätäviestijärjestelmän kuolemia vähentävä vaikutus on vaihdellut yhdestä viiteentoista prosenttiin. Lisäksi järjestelmän on arvioitu vähentävän vakavasti loukkaantuneiden määrää lähes saman verran. Lieviin vammautumisiin hätäviestijärjestelmällä ei ole nähty olevan vaikutusta. Tehtyjä arvioita on kuitenkin vaikea suhteuttaa suomalaiseen onnettomuustietokantaan. Lisäksi arviot eivät perustu yksityiskohtaiseen onnettomuusanalyysiin, joten tämän tutkimuksen toteuttaminen oli tarpeen.

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää, millainen vaikutus toimivalla ja laajasti käytöön otetulla eCall-järjestelmällä olisi onnettomuustilanteissa Suomessa. Tutkimuksen päätavoitteena oli arvioida, kuinka paljon eCall-järjestelmällä voitaisiin vähentää Suomessa liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrää. Tutkimuksen muina tavoitteina oli saada tietoa viiveistä liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioida saatujen tulosten perusteella, kuinka paljon ja kuinka suuressa osassa onnettomuuksia eCall-järjestelmä nopeuttaisi hälytyksen tekemistä ja avun paikalle saapumista. Tutkimuksessa käytiin lisäksi läpi nykyinen viranomaistoiminta liikenneonnettomuustilanteissa ja arvioitiin sen perusteella, mitä vaikutuksia eCall-järjestelmällä olisi tähän toimintaan.

Monissa tutkimuksissa on todettu, että liikenneonnettomuuden sattuessa ensimmäiset kymmenet minuutit onnettomuuden jälkeen ovat kriittisimmät onnettomuudesta selviämisen kannalta. Yhdysvalloissa on arvioitu, että noin 50 % onnettomuuden aiheuttamista kuolemista tapahtuu minuuttien sisällä vammautumisesta, 30 % tuntien päästä ja 20 % päivien ja viikkojen kuluessa. Onnettomuuden jälkeen apu on saatava nopeasti tapahtumapaikalle, sillä esimerkiksi runsas verenvuoto tai Suomen oloissa talvipakkasen ovat loukkaantuneille kohtalokkaita. Saksassa ja Yhdysvalloissa tehtyjen tutkimusten perusteella eCall-hälytykset pienentävät merkittävästi onnettomuuspaikalle saapuvi-

en hälytysajoneuvojen matka-aikaa. Tämä on uhrien kannalta olennaista, sillä suuri osa vakavista onnettomuuksista tapahtuu pelastuslaitoksista etäällä olevilla maantieosuuksilla. Suomessa 70 % liikennekuolemista tapahtuu yleisillä teillä taajamien ulkopuolella.

Automaattinen hätäviestijärjestelmä auttaa onnettomuuksien nopeassa havaitsemisessa ja sitä kautta nopeuttaa paitsi avun paikalle saamista myös onnettomuuksista tiedottamista. Liikennehäiriöstä tiedottamisella pyritään estämään lisäonnettomuuksien tapahtuminen sekä ehkäisemään ruuhkautumista ja matka-aikojen pitenemistä. Yhdysvalloissa kaikista moottoriteillä tapahtuvista onnettomuuksista 20–30 % on todettu aiheutuvan aiempien onnettomuuksien seurauksena.

Suomessa liikenneonnettomuustilanteiden hoitamiseen osallistuvat hätäkeskus, palo- ja pelastusviranomaiset, poliisi, yksityiset hinaus- ja nostopalvelut, Tiehallinto sekä tiedotusvälineet. Saatuaan tiedon onnettomuudesta, hätäkeskus hälyttää tarvittavat yksiköt tapahtumapaikalle. Pelastusviranomaisten tärkein tehtävä on pelastaa ihmisiä. Poliisi turvaa pelastamisen ja estää lisävahingot liikennettä ohjaamalla. Tiehallinnon liikennekeskus laatii tilanteesta tiedotteen, jonka tiedotusvälineet saattavat tienkäyttäjien tietoon. Kaikissa kuolemaan johtaneissa tieliikenneonnettomuuksissa tapahtumapaikalle kutsutaan liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta, joka selvittää onnettomuuden kulun, riskitekijät, seuraukset ja olosuhteet liikenneonnettomuuden syiden selvittämiseksi sekä tekee tarvittavat esitykset liikenneturvallisuustoimenpiteiksi.

eCall-järjestelmän vaikutusta liikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrään ja onnettomuushetkestä avun hälyttämiseen kuluvaan aikaan tutkittiin käyttämällä aineistona liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien onnettomuustietoja vuosilta 2001–2003. Liikenneonnettomuuden tapahtumahetken ja avun hälytyksen välistä viivettä arvioitiin kolmella eri menetelmällä: tutkijalautakunta-aineistosta päättelemällä, tutkijalautakunnan määrittämää tapahtuma-aikaa ja hätäpuhelun hätäkeskukseen tuloaikaa vertaamalla ja hätäkeskuspäivystäjille osoitetulla kyselyllä. Hätäkeskustoimintojen, hälytysprosessin ja liikenneonnettomuustilanteissa syntyvien viiveiden ymmärtämiseksi haastateltiin liikenneonnettomuustilanteissa toimivia viranomaistahoja. Haastatellut henkilöt olivat hätäkeskuspäivystäjiä, liikennepoliiseja, palomiehiä, sairaankuljettajia ja Tiehallinnon liikennekeskuksen työntekijöitä. Näiden lisäksi onnettomuustilanteissa ilmenevistä viiveistä saatiin tietoa kaikkiin Suomen hätäkeskuksiin lähetetyllä hätäkeskuspäivystäjille tarkoitetulla kyselyllä.

Tutkimuksen tulos oli, että eCall-järjestelmä olisi voinut erittäin todennäköisesti estää 4,7 % vuosien 2001–2003 aikana tapahtuneista moottoriajoneuvossa mukana olleiden osallisten kuolemista. Tämä tarkoittaa vuoden 2004 kuolemaan johtaneiden moottoriajoneuvo-onnettomuuksien määrällä noin 14 liikennekuoleman vähenemää vuodessa. Lisäksi kuolemia, joissa eCall mahdollisesti olisi voinut auttaa, arvioitiin olevan noin 5 %. Arvioiden mukaan eCall-järjestelmällä ei olisi ollut erittäin todennäköistä vaikutusta kuolleiden määrään yhdessäkään kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa kevyen liikenteen ja moottoriajoneuvon välisessä onnettomuudessa. Kevyen lii-

kenteen osallisten kuolemia, jotka eCall mahdollisesti olisi voinut estää, arvioitiin olevan noin 1 %. Kaikkiaan eCall-järjestelmällä arvioitiin voitavan välttää 4–8 % Suomen liikennekuolemista.

eCall-järjestelmän liikennekuolemia vähentävän vaikutuksen prosenttiosuus oli suurempi onnettomuuksissa, joissa mukana olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei olisi voinut asentaa. Tämä johtuu todennäköisesti siitä, että myös pitkien hälytysviiveiden osuus oli suurin näissä onnettomuuksissa.

eCallin antaman tarkan sijaintitiedon vaikutusta pelastusyksiköiden onnettomuuspaikalle saapumisen nopeutumiseen ei ollut mahdollista ottaa huomioon arvioitaessa eCallin vaikutuksia liikennekuolemien vähenemiseen. Hätäkeskuspäivystäjille tehdystä kyselystä ja viranomaishaastattelusta ilmeni, että hätäpuhelun soittajien kertomissa sijaintitiedoissa on jonkin verran epätarkkuutta. Tästä syystä liikennekuolemien vähenemä voi todellisuudessa olla tutkimuksessa saatua tulosta suurempi. Tutkimuksessa oletettiin, että jokaisessa ajoneuvossa olisi eCall-laite ja että jokainen laite toimisi täydellisesti. Jos näin ei kuitenkaan ole, eCallista saatavat hyödyt ovat pienempiä. Saadun liikennekuolemien vähenemän todettiin kuitenkin olevan realistisin mahdollinen olemassa olevilla tiedoilla saatava tulos.

Verrattaessa eCall-järjestelmän erittäin todennäköistä kuolemia vähentävää vaikutusta muiden liikenneturvallisuustoimenpiteiden arvioituihin vaikutuksiin huomataan, että vain harvalla toimenpiteellä on arvioitu saavutettavan yhtä suuri kuolemien vähenemä lähitulevaisuudessa. eCall-järjestelmän hyödyt voivat vielä tulevaisuudessa korostua, sillä yksittäisonnettomuuksien osuus kuolemaan johtaneista liikenneonnettomuuksista on kasvanut koko 2000-luvun. Yksittäisonnettomuuksissa, joissa onnettomuuden osalliset eivät kykene hälyttämään apua ja onnettomuudella ei ole silminnäkijöitä viive onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä on usein suuri.

Saatujen tulosten mukaan noin 82 %:ssa kaikkien moottoriajoneuvojen onnettomuuksista avun hälytys tehtiin viiden minuutin sisällä onnettomuuden tapahtumisesta. Noin 14 %:ssa onnettomuuksista onnettomuuden ja avun hälytyksen välillä kului 5–30 minuuttia ja noin 4 %:ssa yli 30 minuuttia.

Viiveitä tarkasteltaessa havaittiin, että yli viiden minuutin viiveiden osuus on huomattavasti suurempi onnettomuuksissa, joissa osallisena olleisiin ajoneuvoihin nykyistä eCall-laitetta ei voisi asentaa kuin onnettomuuksissa, joissa ainakin yhteen mukana olleista ajoneuvoista nykyisen eCall-laitteen voisi asentaa. Tämä johtuu luultavasti siitä, että ensin mainitut onnettomuudet olivat suureksi osaksi kaksipyöräisten yksittäisonnettomuuksia, tieltä suistumisia ja hirvieläinonnettomuuksia. Aineistoa analysoitaessa todettiin, että onnettomuustyypeistä yli 30 minuutin viiveiden osuus oli suurin juuri suistumisonnettomuuksissa ja eläinonnettomuuksissa.

eCall-järjestelmän avulla hälytys tapahtuu minuutin sisällä onnettomuudesta. Yli viiden minuutin viiveiden osuus kaikista onnettomuuksista oli tässä tutkimuksessa 18 %. Näiden osalta eCallin voidaan olettaa lyhentävän onnettomuuden ja avun hälytyksen välistä viivettä ainakin 5 minuuttia. Alle minuutin sisällä tapahtuneiden hälytysten osuus kaikista hälytyksistä arvioitiin olevan tässä tutkimuksessa aineistona olleissa onnettomuuksissa 30 %. Lopuissa onnettomuuksissa (52 %) eCall-järjestelmä lyhentäisi onnettomuuden ja avun hälytyksen välistä viivettä 0–4 minuuttia. Kaikkiaan eCall-järjestelmä nopeuttaisi avun hälytystä noin 70 %:ssa onnettomuuksista.

Kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa eCall ei juuri nopeuttaisi avun hälytystä nykyisestä, sillä apu hälytetään jo nykyään hyvin suuressa osassa onnettomuuksista heti onnettomuuden jälkeen. Tästä huolimatta kevyen liikenteen osallisen kuolemaan johtaneissa onnettomuuksissa laitteen hyödyksi voidaan kuitenkin nähdä sen mahdollistama onnettomuuspaikan sijainnin tarkka määrittely.

Haastatellut viranomaiset ja kyselyyn vastanneet hätäkeskuspäivystäjät arvioivat, että onnettomuuden sijaintipaikka on joissain tapauksissa epäselvä onnettomuudesta ilmoittaville henkilöille. Päivystäjistä 30 % arvioi pelastusyksiköiden onnettomuuspaikalle saapumisen silloin tällöin viivästyvän epätarkkojen tai väärin sijaintitietojen takia. Sijainti on epäselvä erityisesti taajamien ulkopuolella, isoilla valtateilla tapahtuvissa onnettomuuksissa. Ongelmallisen sijainnin selvittämisessä voi kulua aikaa useita minuutteja ja joskus sijainti jää tämäkin jälkeen epäselväksi. Tämän perusteella eCall-järjestelmä helpottaa ja lyhentää ajallisesti hätäkeskuspäivystäjien onnettomuuspaikan selvittämiseksi tekemää työtä ilmaisemalla automaattisesti onnettomuuden tarkan sijainnin. eCall myös mahdollistaa pelastusyksiköiden entistä nopeamman ja tarkemman reitin suunnittelun tapahtumapaikalle. Pelastusresurssien optimointiin eCallilla ei kuitenkaan näyttäisi olevan kovinkaan suurta vaikutusta.

Haastattelujen perusteella viranomaiset tarvitsivat liikenneonnettomuustilanteessa tiedon ennen kaikkea onnettomuuden sijainnista ja vakavuudesta. Myös tieto onnettomuus- ja ajoneuvotyypeistä koettiin tarpeelliseksi. Näiden lisäksi kaikki haastateltavat toivoivat tietoa onnettomuudessa loukkaantuneiden lukumäärästä.

Haastatellut hätäkeskuspäivystäjät pelkäsivät eCall-järjestelmän lisäävän väärin ja turhien hälytysten määrää. Erityisesti korostettiin sitä, että monissa paikoissa resursseista on jo nyt pula. Väärät hälytykset vievät vähäisiä resursseja oikeilta hätätilanteilta. Jos järjestelmästä aiheutuu paljon vääriä hälytyksiä, osa päivystäjistä pelkäsi, että laitteesta aiheutuvat haitat voivat olla suuremmat kuin siitä saatavat hyödyt. Huonojen kokemusten välttämiseksi järjestelmän käyttöönotto on tehtävä harkitusti, vasta siinä vaiheessa, kun järjestelmä varmasti toimii. Olennaista on, että päivystäjät saadaan uskomaan laitteeseen. Kaiken kaikkiaan eCall-järjestelmän ja hätäkeskusjärjestelmien yhteentoimivuuden takaamiseksi moni asia on vielä selvittämättä ja päättämättä. Esimerkiksi hätäkeskusjärjestelmien mahdollisuudesta lukuisien eCall-viestien yhtäaikaiseen käsittelyyn ei ole vielä tietoa.

eCall-järjestelmän hyöty-kustannussuhteen on aiemmissa ulkomailla tehdyissä tutkimuksissa arvioitu olevan 1,1 ja 8,5 välillä. Tässä työssä eCall-järjestelmän hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 0,5–2,3. Arviossa ei otettu huomioon eCall-järjestelmästä välillisesti saatavia hyötyjä, kuten sitä, että eCall-alustalle voidaan kehittää monia uusia palveluita. Näiden palveluiden vaikutus eCall-laitteen hintaan ei myöskään ollut tutkimuksen aikana selvillä.

eCall-järjestelmän vaikutusta loukkaantuneiden vammojen lievenemiseen ei voitu liikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista olevan aineiston puutteellisuuden vuoksi luotettavasti arvioida. Hyöty-kustannuslaskelmassa jouduttiin tästä syystä käyttämään Ruotsissa tehtyä arviota. Jotta eCall-järjestelmän vaikutukset loukkaantuneiden vammojen lievenemiseen Suomessa voitaisiin arvioida, pitäisi Suomessa liikenneonnettomuuksissa loukkaantuvien tilastointia kehittää. Kaikkia vakavasti loukkaantuneita koskevat tiedot pitäisi lisäksi löytyä samasta tietolähteestä.

eCall-järjestelmä on tulosten mukaan tehokas toimenpide. Monista muista turvallisuustoimenpiteistä poiketen eCall ei vähennä onnettomuuksia, vaan lieventää niiden seurauksia. Tästä syystä eCall-järjestelmästä saatavat hyödyt eivät mene päällekkäin muiden toimenpiteiden kanssa. Oli liikenneonnettomuuksien määrä tulevaisuudessa mikä tahansa, eCall voi joka tapauksessa lieventää niiden seurauksia. Työn pääsuosituksena on, että eCall-järjestelmä otettaisiin käyttöön Suomessa mahdollisimman nopeasti ja laajasti. Kattavimman hyödyn saamiseksi eCall-järjestelmä olisi otettava käyttöön myös muualla Euroopassa.

Tarve kaksipyöräisiin ajoneuvoihin sopivan eCall-järjestelmän kehittämiseksi on tutkimuksen tulosten perusteella ilmeinen. Suurin osa tutkimuksessa havaituista pitkistä hälytysviiveistä liittyi yksittäisiin ulosajoihin, joita on paljon erityisesti kaksipyöräisten onnettomuuksissa. Tilannetta voidaan parantaa myös määräämällä moottoripyöräilijöille ja moottorikelkkailijoille pakolliseksi varusteeksi ranteeseen laitettava paikannettava turvaranneke. Eri vaihtoehtojen toteuttaminen vaatii kuitenkin vielä selvittämistä.

eCall-laitteen suunnittelussa olisi otettava huomioon laitteen käytettävyys. Esimerkiksi eCall-laitteen hälytyspainikkeiden värityksen olisi oltava havainnollinen. Lisäksi sekä automaatti- että manuaalihälytyksen tapahtuessa laitteen olisi annettava äänimerkki hälytyksen laukeamisesta. Järjestelmän toiminnan ymmärtämistä lisäisi myös se, jos laite lievien törmäysten tapauksissa ilmoittaisi, että se on havainnut onnettomuuden tapahtuneen, mutta vammautumisen pienen todennäköisyyden takia hälytystä ei ole tehty. Turhien hälytysten välttämiseksi eCall-laite ei saisi tehdä hälytystä liian pienestä törmäyksestä ja käyttäjien mahdollisuus tehdä hälytys vahingossa olisi minimoitava. Jälkiasennettavan laitteen kehittämiseksi on olemassa selkeä tarve. Ilman jälkiasennettavia laitteita eCall-järjestelmän hyödyt saadaan käyttöön kokonaisuudessaan vasta ajoneuvokannan uusiutumisen myötä.

Jotta onnettomuuden jälkeisiin tapahtumiin liittyviä tutkimuksia voitaisiin tulevaisuudessa tehdä helpommin ja tarkemmin, olisi tutkijalautakunnan selvitettävä myös onnettomuuden jälkeisiä tapahtumia. Nykyään tutkijalautakunnan selvitykset painottuvat siihen, mitä tapahtui ennen onnettomuutta, eli mitkä tekijät olivat mukana aiheuttamassa onnettomuutta ja miten se olisi voitu estää. Jo tapahtuma-ajan tarkempi kirjaaminen auttaisi paremmin hahmottamaan onnettomuuden jälkeisen tapahtumaketjun kulkua. Tapahtuma-ajan tarkempaa kirjausta edesauttaisi, jos tutkijalautakunta käyttäisi hyväksi PRONTO-tietokannasta saatavaa hätäkeskuksen hätäpuhelun vastaanottoaikaa. PRONTO-tietokantaan voitaisiin myös kirjata tietoa onnettomuuksista nykyistä tarkemmin.

Jotta järjestelmästä saataisiin paras mahdollinen hyöty, olisi sillä oltava paljon käyttäjiä. Tähän päästään vain kehittämällä päätelaite, jonka hinta alittaa kuluttajien maksuhalukkuuden tai subventoimalla laitteen hintaa esimerkiksi ajoneuvoveron tai vakuutusmaksujen kautta. Tämän lisäksi laitteen houkuttelevuutta ja kuluttajien maksuhalukkuutta voidaan lisätä liittämällä eCall osaksi muita paikannusta hyödyntäviä palveluita.

## 8 LÄHDELUETTELO

Abele J., Kerlen C., Krueger S., Baum H., Geißler T., Grawenhoff S., Schneider J. & Schulz W.H. (2005). *Exploratory study on the potential socio-economic impact of the introduction of intelligent safety systems in road vehicles*. SEiSS. VDI/VDE In-novation + Technik GmbH and Institute for Transport Economics at the University of Cologne.

Akella M., Bang C., Beutner R., Delmelle E., Batta R., Blatt A., Rogerson P. & Wilson G. (2003). Evaluating the reliability of automated collision notification systems. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 349–360.

Bachman L. & Preziotti G. (2001). *Automated collision notification (ACN) field operational test (FOT) evaluation report*. Prepared for the National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) by the Johns Hopkins University (DOT HS 809 304).

Björnstig U. (2004). Pre-hospital emergency care in Sweden – with special emphasis on care of traffic victims. *IATSS Research*, 28(2), 24–31.

Bouler Y. (2005). *Clarification paper – BC 1, Overview of available studies on proven or assessed benefits of e-Call. Ekonomisk värdering av eCall i Sverige*. eSafety Forum, 27.8.2005. [www.escope.info/?file=46](http://www.escope.info/?file=46) [viitattu 9.11.2005].

Brodsky H. (1993). The call for help after an injury road accident. *Accident Analysis & Prevention*, 25, 123–130.

Brodsky H. & Hakkert A.S. (1983). Highway fatal accidents and accessibility of emergency medical services. *Soc. Sci. Med.*, 17, 731–740.

Carter M. (2000). *Metropolitan model deployment initiative San Antonio evaluation report*. Report No. FHWA-OP-00-017. Washington, DC: Federal Highway Administration.

Cellular-news (2005). *Cell phones in USA*. <http://www.cellular-news.com/coverage/usa.shtml> [viitattu 2.11.2005].

Champion H. & Cushing B. (1999). Emerging technology for vehicular safety and emergency response to roadway crashes. *Surgical Clinics of North America*, 78(6), 1229–1240.

Clark D. (2003). Effect of population density on mortality after motor vehicle accident. *Accident Analysis & Prevention*, 35, 965–971.

Clark D. & Cushing B. (2002). Predicted effect of automatic crash notification on traffic mortality. *Accident Analysis & Prevention*, 34, 507–513.

- Eklund H. (1990). Hoitoketjun tiivistäminen säästäisi ihmishenkiä. *Liikennevilkku*, 37(6), 30–33.
- Elisa Oyj (2005). *Elisan matkapuhelinverkon kuuluvuus*. <http://map3.centroid.fi/elisapeitto/mapa.php> [viitattu 2.11.2005].
- Eloranta T. (2004). *eCall: Määrittelyvaiheen tulosten esittely*. Esitys ITS Finlandin Mo-  
biilitelematiikan teemaryhmässä, Helsinki 29.5.2004.
- Elvik R. & Vaa T. (2004). *The handbook of road safety measures*. London: Elsevier Science.
- eSafety Forum (2004). *Annex 1: eCall*. The eSafety High-Level Meeting with Public Authorities, Brussels, 27.9.2004. [www.escope.info/?file=66](http://www.escope.info/?file=66) [viitattu 9.11.2005].
- Evanco W. (1996). *The impact of rapid incident detection on freeway accident fatalities*. Mitretek Report WN 96W0000071. McLean, Virginia: Mitretek. <http://ntl.bts.gov/lib/9000/9400/9430/3FJ01.pdf> [viitattu 9.11.2005].
- Evanco W. (1999). The potential impact of rural mayday systems on vehicular crash Fatalities. *Accident Analysis & Prevention*, 31, 455–462.
- Euroopan yhteisöjen komissio (2005a). *Galileo*. [http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/galileo/](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/galileo/) [viitattu 23.10.2005].
- Euroopan yhteisöjen komissio (2005b). *Komission tiedonanto neuvostolle, Euroopan parlamentille, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle sekä alueiden komitealle: Toinen eSafety-tiedonanto – eCall kansalaisten käyttöön*. Euroopan yhteisöjen komissio, Bryssel 14.9.2005, KOM (2005) 0431.
- Feero S., Hedges J.R., Simmons E. & Irwin L. (1995). Does out-of-hospital EMS time affect trauma survival? *American Journal of Emergency Medicine*, 13(2), 133-135.
- Gabler H., Krchnavek R. & Schmalzel J. (2000). Development of an automated crash notification system: An undergraduate research experience. *Proceedings of the 30<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*. Piscataway, USA: IEEE TAB Products.
- Geels A. (2004). *E-MERGE compiled evaluation results*. E-MERGE Final report, deliverable 6.3. Cap Gemini Ernst & Young. <http://www.gstforum.org/download/rescue/e-merge%20deliverables/E-MERGE%20compiled%20validation%20results.pdf> [viitattu 9.11.2005].
- Haastattelut (2005). Työn yhteydessä tehdyt haastattelut: Vuoromestarit Pauli Jousmäki ja Tuula Metsovuori (Keski-Suomen hätäkeskus), vuoromestari Anne-Mari Roslöf ja hätäkeskuspäivystäjä Heikki Vapaniemi (Satakunnan hätäkeskus), paloiesimies Tapio Kumpulainen ja sairaankuljettaja Esa Soraluoma (Porin pelastuslaitos), ylikonstaapeli

Harri Lehti (Liikkuva poliisi, Porin yksikkö), lääkäri Juho Nummi ja sairaanhoitaja Jari Vaahio (Satakunnan keskussairaala, lääkäriyksikkö), ylikonstaapeli Martti Miekkonie-mi (Liikenne- ja erityispoliisi, Helsingin poliisi), ylipalomies Kari Nurminen ja sairaan-kuljettaja Pekka Hietanen (Malmin pelastusasema), Juuso Kummala ja Sami Luoma (Tiehallinnon liikennekeskus), ylikonstaapeli Jari Löppönen (Etelä-Karjalan liikenne-onnettomuuksien tutkijalautakunnan puheenjohtaja).

Hautala R., Laakko T., Eloranta T. & Siponen A. (2005). *eCall-päätelaitteiden tiedon-siirron testiympäristö*. Liikenne- ja viestintäministeriö, AINO-julkaisuja 8/2005. Hel-sinki: liikenne- ja viestintäministeriö. ISBN 952-201-960-7. 125 s.

Heino J. & Parkkari K. (2001). *Liikennekäyttäytyminen, ilmapiiri ja liikenneturvalli-suustilanne*. Liikenneturvan tutkimusmonisteita 89/2001. Helsinki: Liikenneturva. ISBN 951-560-113-4. 23 s. + liitteet.

Hofmann M. (2002). Intelligent automatic crash notification (IACN) framework. *Pro-ceedings of the 9th World Congress on Intelligent Transport Systems* (CD). Chicago: ITS America, Ertico – ITS Europe, ITS Japan.

Hotti K. (2005). Puhelinkeskustelu Karin Hotin, Teliasonera Finland Oyj, kanssa 21.10.2005.

Hätäkeskuslaitos (2005a). *Tilastoja*. <http://www.112.fi/index.php?pageName=tilastoja> [viitattu 1.8.2005].

Hätäkeskuslaitos (2005b). *Hätäpuhelijan paikannusjärjestelmä koekäyttöön vuoden 2005 alussa*. <http://www.112.fi/uutiskirje/index.php?pageName=paikannus220904> [vii-tattu 1.8.2005].

Hätäkeskuslaitos (2005c). *112, avun ja turvan ensimmäinen lenkki – Keski-Suomen hä-täkeskus*. [http://www.112.fi/documents/HAKE\\_Keski-Suomi.pdf](http://www.112.fi/documents/HAKE_Keski-Suomi.pdf) [viitattu 1.8.2005].

Hätäkeskuslaitos (2005d). *Perustietoa - Satakunnan hätäkeskus*. <http://www.112.fi/index.php?pageName=satakunta1> [viitattu 1.8.2005].

Insurance Institute for Highway Safety (2002). Automatic crash notification systems could save the lives of some, but there are important limitations. *Status Report*, 37(9), 4–5.

Kanianthra J., Carter A. & Preziotti G. (2001). *Enhancing post-crash vehicle safety through an automatic collision notification system*. Paper 175, 17th International Tech-nical Conference On The Enhanced Safety Of Vehicles, Amsterdam, Alankomaat, 4.–7.6.2001. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-01/esv/esv17/proceed/00085.pdf> [vii-tattu 9.11.2005].

- Kauppinen P. (2005). Moottoripyöräonnettomuuksissa kuolleiden määrä rajussa kasvussa. *Helsingin Sanomat*, 116 (julkaisupäivä 12.10.2005).
- Kulmala R. & Salusjärvi M. (1977). *Liikenneonnettomuusriski ja riskistöt*. Tie- ja liikennelaboratorio, tiedonanto 28. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Krueger S. (2005). *Exploratory study on the potential socio-economic impact of the introduction of intelligent safety systems in road vehicles, SEiSS*. SeiSS-projektin esittelykalvot. [www.escope.info/?file=78](http://www.escope.info/?file=78) [viitattu 25.7.2005].
- Laakko T. (2005). Sähköpostikeskustelu MDS- ja FDS-viestien sisällöstä VTT:n erikoistutkija Timo Laakkon kanssa 5.10.2005.
- Laapotti S. & Keskinen E. (2005). *Kuolemaan johtaneet yksittäis- ja ajoneuvon hallinnanmenetysonnettomuudet Suomessa vuosina 1991–2002*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja, 38/2005. Helsinki: liikenne- ja viestintäministeriö. ISBN 952-201-376-5. 76 s.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2004a). *eCall-suunnitelma* (loppuraporttiluonnos). [http://www.aino.info/dokumentit/4\\_kuljtuki/eCALL\\_Raportti\\_1.01.pdf](http://www.aino.info/dokumentit/4_kuljtuki/eCALL_Raportti_1.01.pdf) [viitattu 10.10.2005].
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2004b). *Liikenneturvallisuuskehityksen moottoripyöräilylle asettamat haasteet*. Lehdistötiedote, liikenne- ja viestintäministeriö 21.1.2004.
- Liikenneturva (2005a). *Tieliikenneonnettomuuksien tilastointi Suomessa*. [http://liikenneturva.magazine.fi/fi/tilastot/tieliikenneonnettomuuksien\\_tilastointi\\_suomessa.php](http://liikenneturva.magazine.fi/fi/tilastot/tieliikenneonnettomuuksien_tilastointi_suomessa.php) [viitattu 19.7.2005].
- Liikenneturva (2005b). *Tieliikenneonnettomuustilastojen määritelmät*. [http://liikenneturva.magazine.fi/fi/tilastot/tieliikenneonnettomuustilastojen\\_maaritelmat.php](http://liikenneturva.magazine.fi/fi/tilastot/tieliikenneonnettomuustilastojen_maaritelmat.php) [viitattu 19.7.2005].
- Liikennevakuutuskeskus (2002). *Raportti liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tutkimista moottoriajoneuvossa kuolleiden onnettomuuksista vuonna 2001*. Helsinki: Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT). ISBN 951-9346-19-8.
- Liikennevakuutuskeskus (2003). *Raportti liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tutkimista jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kuolemaan johtaneista tieliikenneonnettomuuksista v. 2001*. Helsinki: Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT). ISBN 951-9346-26-0.
- Liikennevakuutuskeskus (2004a). *Kuolemaan johtaneet tieliikenneonnettomuudet 2003, Ennakkotietoja tutkijalautakuntien tutkimista onnettomuuksista*. Helsinki: Liikenneva-

kuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta (VALT). ISBN 951-9346-44-9.

Liikennevakuutuskeskus (2004b). *Raportti liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tutkimista jalankulkijoiden ja pyöräilijöidenkuolemaan johtaneista tieliikenneonnettomuuksista v. 2002*. Helsinki: Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta (VALT). ISBN 951-9346-36-8.

Liikennevakuutuskeskus (2004c). *Raportti liikennevahinkojen tutkijalautakuntien tutkimista moottoriajoneuvossa kuolleiden onnettomuuksista vuonna 2002*. Helsinki: Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta (VALT). ISBN 951-9346-38-4.

Liikennevakuutuskeskus (2005a). *Tutkijalautakunnat*.  
[http://www.vakes.fi/lvk/suomi/index.jsp?cid=lvk\\_fi\\_tutkijalautta&hid=05.05.03](http://www.vakes.fi/lvk/suomi/index.jsp?cid=lvk_fi_tutkijalautta&hid=05.05.03) [viitattu 4.7.2005].

Liikennevakuutuskeskus (2005b). *VALT-ennakkoraportti 2004. Tutkijalautakuntien tutkimat onnettomuudet*. Espoo: Liikennevakuutuskeskus, Vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuuustoimikunta (VALT).

Lindholm R. (2004). *A pan-european automatic emergency call (eCall)*. Version 1.0. Aalborg University 2004. [www.escope.info/?file=219](http://www.escope.info/?file=219) [viitattu 9.11.2005]

Maanmittauslaitos (2005). *GPS-mittaus*.  
<http://www.maanmittauslaitos.fi/Default.asp?site=1&ID=46&DocID=362#A3> [viitattu 23.10.2005].

Maccubbin R., Staples B. & Mercer M. (2003). *Intelligent transportation systems benefits and costs: 2003 update*. Report No. FHWA-OP-03-075. Washington, DC: Federal Highway Administration.

Mattsson B. & Juås B. (1997). The importance of the time factor in fire and rescue service operations in Sweden. *Accident Analysis & Prevention*, 29, 849-857.

MikroBitti (2005). Uutiset: VoIP voi olla turvallisuusriski. *MikroBitti*, 8, 9.

Morrisey M., Ohsfeldt R., Johnson V. & Treat R. (1996). Trauma patients: An analysis of rural ambulance trip reports. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care*, 41(4), 741-746.

Mueller B., Rivara F. & Bergman A. (1988). Urban-rural location and the risk of dying in a pedestrian-vehicle collision. *The Journal of Trauma*, 28(1), 91-94.

Nilsson G. (2004). *Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety*. Lund: Lund Institute of Technology, Department of Technology and Society.

Niskanen M. (2004). eCall soittaa avun. *SysOpen*, 2, 8–9.

Onnettomuustutkintakeskus (2005). Konginkankaalla 19.3.2004 tapahtuneen liikenne-onnettomuuden tutkinnasta tehdyn tutkintakertomuksen turvallisuussuositukset (luonnos) <http://www.onnettomuustutkinta.fi/uploads/rbgw2udc7bphb.pdf> [viitattu 9.11.2005].

OnStar (2005). [http://www.onstar.com/us\\_english/jsp/plans/safe\\_sound.jsp](http://www.onstar.com/us_english/jsp/plans/safe_sound.jsp) [viitattu 25.10.2005].

Peltola H., Rajamäki R., Rämä P., Luoma J. & Beilinson L. (2005). *Tieliikenteen turvallisuustoimenpiteiden arviointi ja kokemukset turvallisuussuunnitelman laatimisesta*. Liikenne- ja viestintäministeriö, Liikenneturvallisuuden pitkän aikavälin tutkimus- ja kehittämisohjelma LINTU-julkaisuja 1/2005. Helsinki: liikenne- ja viestintäministeriö. ISBN 951-723-750-2. 142 s.

Petrov A., Lin P-W., Zou N. & Chang G-L. (2002). *Evaluation of the benefits of a real-time incident response system. Proceedings of the 9th World Congress on Intelligent Transport Systems* (CD). Chicago: ITS America, Ertico – ITS Europe, ITS Japan.

Reinhardt W., Stallmeister H., Wagner M., Kelter N. & Zimmermann P. (2002). *General consumer needs/state of the art country report*. E-MERGE deliverable 2.1 & 2.2. <http://www.gstforum.org/download/rescue/e-merge%20deliverables/D21&D22%20Part%201.pdf> [viitattu 9.11.2005].

Richens D., Kotidis K., Neale M., Oakley C. & Fails A (2003). Rupture of the aorta following road traffic accidents in the United Kingdom 1992–1999. The results of the cooperative crash injury study. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*, 23, 143–148.

Rokkanen P., Slätis P., Alho A., Ryöppy S. & Huittinen V-M. (1995). *Traumatologia*. Helsinki: Lääketieteen opiskelijoiden Asuntola- ja tutkimussäätiö. 856 s.

Sakala S. (2004). Hätäpuheluista 10–15 prosenttia soitetaan vahingossa. *Helsingin Sanomat*, 115 (julkaisupäivä 2.3.2004).

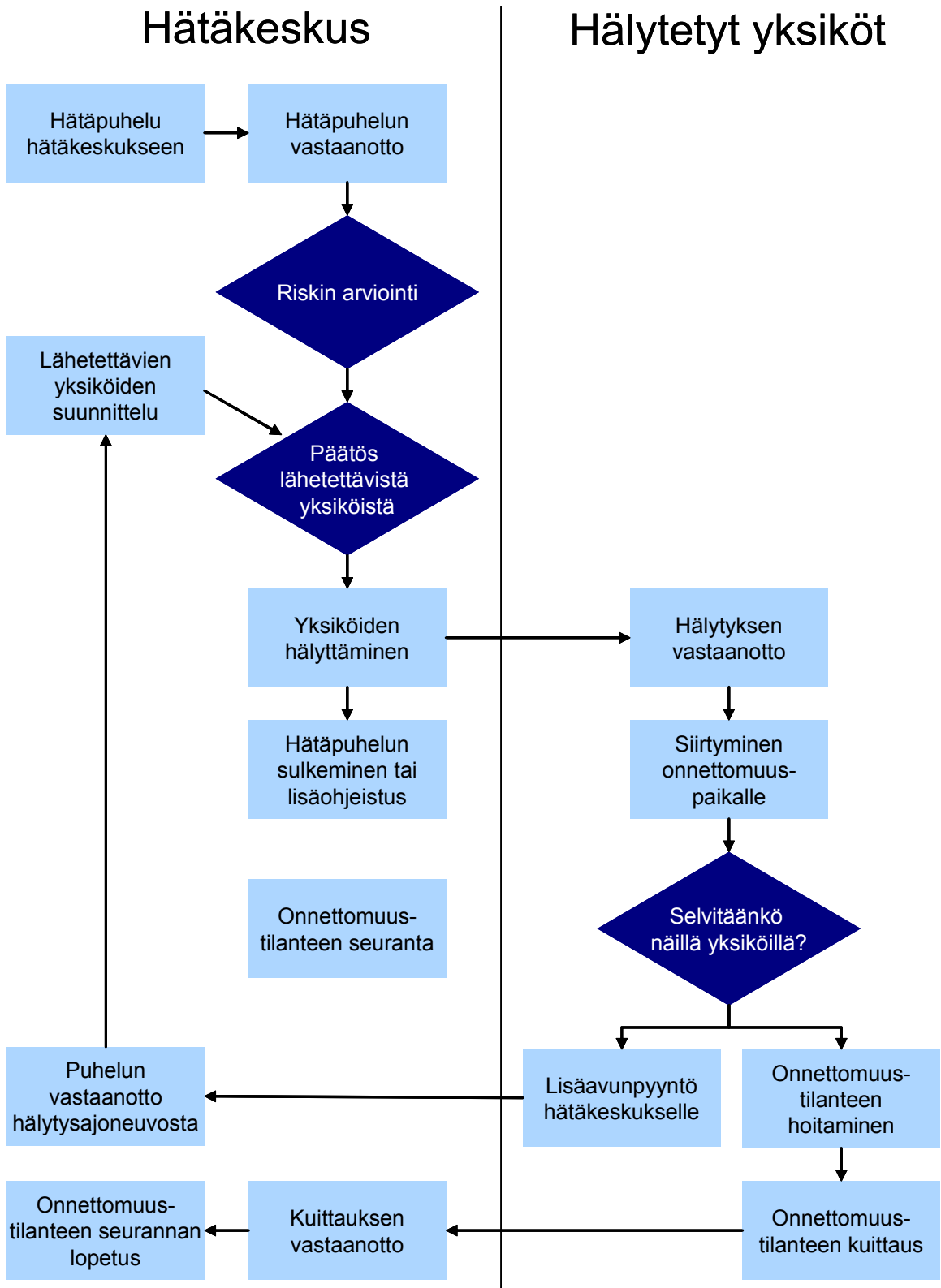
Salo J. (2005). Sähköpostiviesti 17.5.2005.

Salonen J. (2004). Ajantasainen täsmähälytys pian auto-onnettomuuksien pikalääke. *Helsingin Sanomat*, 115 (julkaisupäivä 13.11.2004).

Schirokoff A. (2003). *Tieliikenteen häiriötiedotuksen onnistuminen*. Tiehallinnon selviytyksiä 13/2003. Helsinki: Tiehallinto, Liikenteen palvelut. ISBN 951-803-022-7. 35 s. + liitt. 20 s.

- Sisäministeriö (2005a). *Hätätilanteessa 112 auttaa aina*.  
<http://www.intermin.fi/intermin/home.nsf/pages/3BDE59E3D47C9AA8C2256F8600334181> [viitattu 21.7.2005].
- Sisäministeriö (2005b). *Hätäkeskukset*.  
<http://www.intermin.fi/intermin/home.nsf/pages/87B1F83C4F1F2D9AC2256FAC004761BA> [viitattu 21.7.2005].
- Sisäministeriö (2005c). *Hätäkeskukset ottavat matkapuhelinpaikannuksen käyttöön 10.6.2005 alkaen*. Sisäasiainministeriön pelastusosaston pelastustoimen www-sivut.  
<http://www.pelastustoimi.net/uutiset/239.html> [viitattu 1.8.2005].
- Siukonen T. (2005). Konginkankaan bussiturman tutkinta valmistuu lokakuussa. *Helsingin Sanomat*, 116 (julkaisupäivä 10.9.2005).
- TeliaSonera Finland Oyj (2005). *Matkapuhelinverkon peittoalueet*.  
[http://mobileplaza.sonera.fi/matkapuhelin/kuuluvuus\\_kotimaassa.html](http://mobileplaza.sonera.fi/matkapuhelin/kuuluvuus_kotimaassa.html) [viitattu 2.11.2005].
- Tiehallinto (2001). *Tieliikenteen ajokustannukset 2000*. Helsinki: Tiehallinto, Tie- ja liikennetekniikka. TIEH 2123614-01. 40 s. + liitteet.
- Tiehallinto (2004). *Liikenneonnettomuuden häiriönhallinta yhteistyössä pääkaupunkiseudulla. Liikenteen hallinnan arkkitehtuuri, toimintokuvaus, tavoitetila 2007*. Versio 1.0, 18.11.2004. (julkaisematon)
- Tiehallinto (2005). *Liikenteen hallinnan toimintalinjat*. Tiivistelmä 19.4.2005 raportista ”Liikenteen hallinnan toimintalinjat - Liikenteen hallinta osana tienpitoa” (luonnos 11.2.2005). (julkaisematon)
- Tilastokeskus (2005a). *Tilastokeskuksen StatFin-tilastopalvelu*.  
<http://statfin.stat.fi/statweb/start.asp?LA=fi&lp=home> [viitattu 9.8.2005].
- Tilastokeskus (2005b). *Kotitaloudet*.  
<http://www.stat.fi/tk/yr/tietoyhteiskunta/kotilaitteet.html> [viitattu 9.8.2005].
- TKK (2005). *Yhd-71.126 Liikenneturvallisuus*.  
<http://www.tkk.fi/Yksikot/Liikenne/Opinnot/126/luento1%20271004.pdf> [viitattu 19.7.2005].
- Öörni R. (2004). *Eräiden joukko- ja tieliikenteen telematiikkasovellusten kannattavuus Suomen oloissa*. Liikenne- ja viestintäministeriö, FITS-julkaisuja 35/2004. Helsinki: liikenne- ja viestintäministeriö. ISBN 951-723-896-7. 115 s.

**Prosessi hätäpuhelun saapumisesta onnettomuustilanteen päättymiseen**





## MDS- ja FDS-viesteihin Suomessa 9/2005 sisältyväksi suunnitellut tiedot (Hautala ym. 2005, Laakko 2005)

MDS-viesti (minimitietopaketti)

- ◆ Otsikko viestin tyyppi + versio
- ◆ Tilanne hälytyksen lähde + ajoneuvotyyppi
- ◆ Tavara kuljetettavan tavaran laatu
- ◆ Tunniste laitteen tunnistetieto
- ◆ Latitudi pohjoista leveyttä asteina
- ◆ Longitudi itäistä pituutta asteina
- ◆ Nopeus km/h (0–254 ja 255 kun  $\geq 255$ )
- ◆ Suunta suunta asteina \* 255 / 360
- ◆ Tarkistussumma CRC-8.

Viestin otsikko yksilöi laitteen lähettämän viestin niin, että hätäkeskus tietää, minkäversionoinen MDS-viesti on kyseessä. Tilannetiedosta selviää, mikä anturi hälytyksen on tehnyt tai onko hälytys tehty manuaalisesti, ja minkä tyyppisestä ajoneuvosta on kyse. Tieto kuljetettavan lastin laadusta voidaan syöttää joko manuaalisesti ajoneuvopäätteelle tai se voidaan päätellä mahdollisesti jonkin anturin avulla automaattisesti. Tunnistetiedot tarkoittavat käytännössä puhelinnumeroa tai laitteen yksilöivää tunnistetta. Tarkistussumman avulla voidaan jälkikäteen tarkistaa, ovatko muut saapuneeseen viestiin kuuluvat tavut tulleet oikein perille. (Hautala ym. 2005, Laakko 2005.)

FDS-viesti (kokonaistietopaketti) (kursivoidut sisältyvät myös MDS-viestiin):

- ◆ Viestin tila
  - Yksityinen viesti
  - Testiviesti
- ◆ *Viestin tyyppi*
- ◆ *Viestin versio*
- ◆ Viestin käsittely
  - Viestin puskurointi
  - Viestiin vastaaminen
- ◆ Viestin oikeustaso
- ◆ *Ajoneuvon tyyppi*
- ◆ *Kuljetettava tavara*
- ◆ Ajoneuvon valmistaja
- ◆ Ajoneuvon vuosimalli

- ◆ Ajoneuvon yksilöivä valmistuskoodi
- ◆ Ajoneuvon rekisterinumero
- ◆ Ajoneuvon väri
- ◆ Ajoneuvon malli
- ◆ *Päätelaitteen tunnistekoodi*
  - *tunnistekoodin tyyppi*
- ◆ Päätelaitteen valmistaja
- ◆ Päätelaitteen hardware-versio
- ◆ Päätelaitteen software-versio
- ◆ Päätelaitteen sarjanumero
- ◆ Palveluntarjoajan IP-osoite (Internet-protokolla)
- ◆ Palveluntarjoajan puhelinnumero
- ◆ Palveluntarjoajan maakoodi
- ◆ *Aikaleima*
- ◆ *Nykyinen sijainti*
- ◆ *Ajosuunta*
- ◆ *Nopeus*
- ◆ Edellinen sijainti
- ◆ Sijainnin muutos
- ◆ *Hätäviestin lähde*
- ◆ Hätäviestin tunnistus
- ◆ Onnettomuuden voimakkuus
- ◆ Onnettomuuden lisätiedot
- ◆ Muut lisätiedot.

## **Hätäkeskuspäivystäjien haastattelurunko**

### **Ensin nykytila:** (HUOM: vain liikennettä koskevat onnettomuudet)

1. Kuvaile lyhyesti, miten koko prosessi puhelimeen vastaamisesta tilanteen päättymiseen hoidetaan? Keihin otetaan yhteyttä ja missä järjestyksessä?
2. Kuinka paljon aikaa kuluu puhelimeen vastaamisen ja hälytyksen eteenpäin laittamisen välillä? Ts. Kuinka kauan menee aikaa selvittää mikä on ongelma ja missä, ja lähettää oikeaa apua oikeaan paikkaan?
3. Mitkä tekijät vaikuttavat siihen, että apu saadaan onnettomuuspaikalle mahdollisimman nopeasti?
4. Kuinka pian apu voidaan saada onnettomuuspaikalle nopeimmillaan? Tai onko jotain ohjeistusta (aikaa), jonka kuluessa avun pitää olla paikalla liikenneonnettomuustapauksessa?

### **Viiveet:**

5. Onko tietoa viiveistä onnettomuuden tapahtumisen ja avun hälyttämisen välillä?
  - Kuinka usein hälytyksissä on esim. alle 5 minuutin viive, yli 30 min viive, yli tunnin viive? (aina/lähes aina, melko usein, silloin tällöin, vain harvoin, ei koskaan)
  - Arvioi, mikä on tyypillinen viive onnettomuustapahtuman ja hälytyksen teon välillä?

### **Sijaintitiedot:**

6. Onko onnettomuuspaikan sijainnin selvittäminen aikaa vievää? Kuinka paljon aikaa onnettomuuspaikan sijainnin selvittämiseen keskimäärin menee?
7. Kuinka usein hälytyksen tekijä ei tiedä, missä hän on? Ts. ei tiedä, missä onnettomuuspaikka on?  
(aina/lähes aina, melko usein, silloin tällöin, vain harvoin, ei koskaan)
8. Kuinka usein pelastuslaitos tai poliisi pyytää tarkennusta sijaintitietoon matkan aikana (tapahtumapaikalle ajettaessa)?  
(aina/lähes aina, melko usein, silloin tällöin, vain harvoin, ei koskaan)
9. Kuinka usein pelastuslaitos tai poliisi ajaa onnettomuuspaikalle mennessä esimerkiksi harhaan tai eksyy puutteellisten sijaintitietojen takia?  
(aina/lähes aina, melko usein, silloin tällöin, vain harvoin, ei koskaan)

### **Kalusto:**

10. Kuinka suuri merkitys oikealla kalustolla ja kalustomäärällä on pelastustehtävän onnistumisen kannalta?
11. Kuinka usein lähetetään väärää tai puutteellisista kalustoa? Tai liian vähän kalustoa?  
(aina/lähes aina, melko usein, silloin tällöin, vain harvoin, ei koskaan)

### **Muuta**

12. Mikä merkitys hätäkeskuksen toiminnan kannalta on, jos tieto ajoneuvotyypistä ja lastista saadaan ennen paikan päälle menoa?
13. Kuinka tärkeää on saada tieto uhrien lukumäärästä heti hälytyksen yhteydessä?
14. Kuinka tärkeää on saada tieto onnettomuuden vakavuudesta heti hälytyksen yhteydessä?

15. Mitä tietoa olisi oleellista saada onnettomuuspaikalta heti hälytyksen yhteydessä?

### **Tilastot**

16. Onko tietoja/tilastoja avun perille löytämisestä?
- Operaattorilta pyydetty paikannustiedot
  - Saisiko näistä jotain tietoa? Kuinka moneen liikenteeseen liittyvään juttuun pyydetty faksilla paikkatiedot? (tarkoittaen, ettei puhelun soittaja ole osannut määrittää sijaintitietoa...)
17. Onko tietoja/tilastoja väärän kaluston paikalle lähettämisestä?
18. Tilastoja siitä, kauanko hälytyksen tekemisestä on mennyt siihen, että apu on ollut paikalla? Tai siihen, että uhri on ollut sairaalahoitossa?
19. Muita aiheeseen liittyviä tilastoja?

*Selitetään eCallin toimintaperiaate*

### **Tilanne eCallin jälkeen:**

*Näytetään suunniteltu minimidatasetti*

#### **Minidatasetti:**

20. Onko eCall-järjestelmän minidatasetissä tarpeeksi tietoa?
- Jos tietoa on mielestäsi liian vähän (jotain oleellista puuttuu), mitä tietoja haluaisit lisätä?
  - Jos tietoa on mielestäsi liikaa (jotain hyödytöntä), mitä tietoja jättäisit pois?
21. Kuinka nopeasti tarvitsette nämä tiedot?
22. Minkälainen viive olisi hyväksyttävissä?

*Näytetään suunniteltu kokonaisdatasetti*

#### **Kokonaisdatasetti:**

23. Onko eCall-järjestelmän kokonaisdatasetissä tarpeeksi tietoa?
- Jos tietoa on mielestäsi liian vähän (jotain oleellista puuttuu), mitä tietoja haluaisit lisätä?
  - Jos tietoa on mielestäsi liikaa (jotain hyödytöntä), mitä tietoja jättäisit pois?
  - Onko kokonaisdatasetissä jotain tietoa, minkä haluaisitte nostaa minimidatasettiin?
24. Kuinka nopeasti tarvitsette nämä tiedot?
25. Minkälainen viive olisi hyväksyttävissä?
26. Voiko dataseteistä olla haittaa toiminnalle, voiko esimerkiksi tietoa tulla liikaa?
27. Hollantilaisten mielestä ajoneuvon tunnistetiedot ovat tärkeitä hätäkeskukselle, jotta pelastustoimi pystyy varautumaan mahdollisimman hyvin ihmisten irrottamiseen onnettomuusautosta (mm. tiedot turvatyynyistä ja -vöistä sekä ajoneuvorakenteista).
- Kuinka tärkeänä pidätte tällaisten tietojen saamista?
28. Uskoisitteko luottavanne automaattisesti saatuun tietoon? Mitä riskejä näette?

29. Esimerkiksi jos puheyhteys ei toimisi ja saisitte automaattisena tietona uhriluvun 1 (eli anturit kertoisivat autossa olevan vain yhden henkilön), lähettäisittekö apua vain yhdelle hengelle vai varmuuden vuoksi kuitenkin enemmän?
30. Miten tärkeää kuulo- tai puheyhteyden saaminen onnettomuusajoneuvoon olisi teidän toimintanne kannalta?
31. Onko hätäkeskuksella tarvetta takaisin soittoon? Voisiko olla tarvetta automaattisen hätäpuhelun jälkeen jostain syystä ottaa yhteys ajoneuvoon uudelleen? Voisiko tästä olla hyötyä esim. sellaisessa tilanteessa, jossa on ilmoitettu epäilystä, että ajoneuvon haltija/kuljettaja/matkustaja olisi hätätilanteessa, mutta jostain syystä ajoneuvossa oleva pääte-laite ei ole generoinut hätäpuhelia tai kuljettava ei ole pystynyt painamaan SOS-nappulaa.

**Kalusto:**

32. Mikä vaikutus eCallista saatavilla tiedoilla on siihen, että onnettomuuspaikalle lähetetään oikea määrä oikeaa kalustoa?

**Haitat, uhat ja muut vaikutukset:**

33. Miten uskot eCallin vaikuttavan työhösi?
  - Mitä hyötyä uskoisitte eCall-järjestelmällä olevan toimintanne kannalta?
  - Mitä haittoja voisit kuvitella eCall-järjestelmästä aiheutuvan?
34. Arveletko väärin hälytysten lisääntyvän eCallin seurauksena?
35. Miten paljon turhat soitot lisäävät työtä ja vaativat lisäresursseja? Paljonko yksi väärä hälytys maksaa?
36. Kuinka suuresta virrehälytysten määrästä olisi merkittävää haittaa?
37. Kuormittavatko eCall-hälytykset jotenkin hätäkeskusjärjestelmiä tms? (jos kaikki ohi ajavat painavat manuaalista hälytysnappia nähdessään vaikka lievänkin onnettomuuden...)
38. Ajatellaan isoa onnettomuutta, jossa on ollut monta eCall-laitteistolla varustettua ajoneuvoa. Pitäisikö jokaisesta onnettomuudessa osallisena olleesta ajoneuvosta tulla hälytyspuhelu?



## Hätäkeskuskysely päivystäjille

Hei!

VTT tekee liikenne- ja viestintäministeriön tilauksesta tutkimusta automaattisen hätäsoittojärjestelmän (eCall) hyödyistä ja haitoista liikenneonnettomuustilanteessa. Projektin rahoittajana on liikenne- ja viestintäministeriön lisäksi sisäministeriön pelastusosasto.

Hätäsoittojärjestelmällä tarkoitetaan ajoneuvoon kiinteästi asennettua järjestelmää, joka onnettomuuden sattuessa ottaa automaattisesti yhteyden hätäkeskukseen. Järjestelmä välittää päivystäjälle onnettomuuden tapahtumapaikan sijaintitiedot ja avaa puheyhteyden onnettomuusautoon.

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena on arvioida, kuinka paljon ja kuinka suuressa osassa liikenneonnettomuuksia automaattinen hätäsoittojärjestelmä voisi nopeuttaa hälytyksen tekemistä ja avun paikalle saapumista.

Jotta saisimme käsityksen siitä, millaisia viiveitä avun hälyttämisessä ja paikalle löytämisessä nykyään on, toivon teidän vastaavan alla oleviin kysymyksiin oman näkemyksenne mukaan.

HUOM: Kysymykset koskevat vain liikenneonnettomuuksia.

1. Arvioi kuinka suuressa osassa liikenneonnettomuuksia tapahtuma-ajan ja avun soittamisen välinen viive on

alle 5 minuuttia		%
5–30 minuuttia		%
yli 30 minuuttia		%
yhteensä	100	%

2. Kuinka usein hätäpuhelun soittaja ei osaa heti puhelun aluksi kertoa onnettomuuspaikan sijaintia riittävän tarkasti?
- aina/lähes aina  melko usein  silloin tällöin  harvoin  ei koskaan  en osaa sanoa
3. Kuinka usein hätäpuhelun soittaja ilmoittaa onnettomuuden sijaintitiedon väärin?
- aina/lähes aina  melko usein  silloin tällöin  harvoin  ei koskaan  en osaa sanoa
4. Kuinka usein pelastuslaitos tai poliisi pyytää tarkennusta sijaintitietoon tapahtumapaikalle ajaessaan?
- aina/lähes aina  melko usein  silloin tällöin  harvoin  ei koskaan  en osaa sanoa
5. Kuinka usein pelastuslaitos tai poliisi ajaa onnettomuuspaikalle mennessä harhaan tai eksyy puutteellisten sijaintitietojen takia?
- aina/lähes aina  melko usein  silloin tällöin  harvoin  ei koskaan  en osaa sanoa

6. Kuinka usein pelastushenkilöstön saapuminen onnettomuuspaikalle viivästyy epätarkkojen/väärin sijaintitietojen takia?

- aina/lähes aina  melko usein  silloin tällöin  harvoin  ei koskaan  en osaa sanoa

Hätäkeskus, jossa työskentelen

- |   |  |  |  |
|---|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> Helsinki       | <input type="checkbox"/> Länsi-Uusimaa         | <input type="checkbox"/> Itä- ja Keski-Uusimaa | <input type="checkbox"/> Varsinais-Suomi |
| <input type="checkbox"/> Salon seutu    | <input type="checkbox"/> Satakunta             | <input type="checkbox"/> Häme                  | <input type="checkbox"/> Pirkanmaa       |
| <input type="checkbox"/> Kaakkois-Suomi | <input type="checkbox"/> Etelä-Savo            | <input type="checkbox"/> Pohjanmaa             | <input type="checkbox"/> Keski-Suomi     |
| <input type="checkbox"/> Pohjois-Savo   | <input type="checkbox"/> P-Pohjanmaa ja Kainuu | <input type="checkbox"/> Lappi                 | <input type="checkbox"/> Pohjois-Karjala |
| <input type="checkbox"/> Jokilaaksot    |  |  |  |

Olen toiminut hätäkeskuspäivystäjänä vuodesta \_\_\_\_\_.

Lisätietoa tutkimuksesta antaa Niina Virtanen, p. 0207 22 4677

Lisätietoa hätäsoittojärjestelmästä löytyy osoitteesta [www.ecall.fi](http://www.ecall.fi)

## Hälytysviiveiden luokittelu

Viiveluokka		lkm	%
Alle 5 min	Silminnäkijä + ei vammautunut	171	32,2
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	121	22,8
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	13	2,4
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	60	11,3
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	95	17,9
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	47	8,9
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	3	0,6
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	21	4,0
5-15 min	Silminnäkijä + ei vammautunut	1	1,8
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	1	1,8
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	13	22,8
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	21	36,8
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	3	5,3
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	18	31,6
15-30 min	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	1	11,1
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	1	11,1
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	7	77,8
30-60 min	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	0	0,0
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	1	10,0
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	9	90,0
Yli 1 h	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	1	4,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	1	4,0
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	4	16,0
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	1	4,0
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	18	72,0
Ei tietoa hälytyksestä	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	17	23,0
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	15	20,3
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	4	5,4
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	38	51,4

Viiveluokka		lkm	%
Ei tietoa hälytyksestä, on silminnäkijä	Silminnäkijä + ei vammautunut	21	32,8
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	22	34,4
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	3	4,7
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	18	28,1
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	0	0,0
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
Ei tietoa hälytyksestä, ei silminnäkijää/ei varmuutta silminnäkijästä	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	1	4,3
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	1	4,3
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	2	8,7
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	19	82,6
Ei tehty hälytystä	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	1	50,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	1	50,0
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
Tyhjät (tapaukset käymättä läpi)	Silminnäkijä + ei vammautunut	0	0,0
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	0	0,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	0	0,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	0	0,0
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	0	0,0
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	1	50,0
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	0	0,0
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	1	50,0
Yhteensä	Silminnäkijä + ei vammautunut	193	24,3
	Silminnäkijä + lievästi vamm.	143	18,0
	Silminnäkijä + vakavasti vamm.	16	2,0
	Silminnäk. + kaikki kuolleet	81	10,2
	Ei silminnäk. + ei vammautunut	129	16,2
	Ei silminnäk. + lievästi vamm.	89	11,2
	Ei silminnäk. + vakavasti vamm.	14	1,8
	Ei silminnäk. + kaikki kuolleet	130	16,4

## Eri olosuhteissa tapahtuneiden onnettomuuksien lukumäärät

	alle 5 min	5 - 30 min	yli 30 min	muu	Yhteensä
<b>Tutkijalautakunta</b>					
Uusimaa	68	8	2	28	106
Varsinais-Suomi	54	2	7	14	77
Satakunta	38	4	4	5	51
Kanta-Häme	16	2		7	25
Pirkanmaa	48	4	2	15	69
Päijät-Häme	23	1		12	36
Kymenlaakso	25	2	2	7	36
Etelä-Karjala	22	2		7	31
Etelä-Savo	28	5		7	40
Pohjois-Savo	32	4	3	8	47
Pohjois-Karjala	14	3	5	5	27
Keski-Suomi	40	4	1	12	57
Etelä-Pohjanmaa	20	6	4	10	40
Pohjanmaa	13	1		8	22
Keski-Pohjanmaa	5	2	1	1	9
Pohjois-Pohjanmaa	30	7	1	5	43
Kainuu	7	1	1	1	10
Lappi	25	5	1	7	38
Helsinki	12		1	6	19
Jokilaakso	11	3		0	14
<b>tapahtuma-aika</b>					
Aamu (5:00 - 10:59)	116	9	7	31	163
Päivä (11:00 - 16:59)	195	8	3	66	272
Ilta (17:00 - 22:59)	152	14	8	41	215
Yö (23:00 - 04:59)	68	35	17	27	147
<b>tapahtumakuukausi</b>					
tammikuu	44		1	11	56
helmikuu	35	5	1	8	49
maaliskuu	37	7	1	14	59
huhtikuu	34	8	1	10	53
toukokuu	49	3	1	8	61
kesäkuu	54	9	4	22	89
heinäkuu	46	7	7	12	72
elokuu	48	14	4	17	83
syyskuu	45	3	6	13	67
lokakuu	47	2	4	19	72
marraskuu	45	5		13	63
joulukuu	47	3	5	18	73
<b>paikan KVL</b>					
alle 500	65	17	9	26	117
500-1999	81	11	11	33	136
2000-4999	93	7	3	25	128
5000-10000	41	1		14	56
yli 10000	21			5	26
ei tietoa	230	30	12	62	334
<b>tien/kadun toim.luokka</b>					
Valtatie	245	20	3	61	329
Kantatie	41	3	4	9	57
Seututie	75	7	7	50	139
Yhdystie	76	25	15	24	140
Kadut	68	3	3	14	88
Muut	26	8	3	7	44
<b>poikkeava liikennemäärä</b>					
normaali	426	44	20	122	612
ruuhka	34	0	1	6	41
hiljainen	31	18	10	21	80
muu/ei tietoa	40	4	4	16	64
<b>Yhteensä</b>	<b>531</b>	<b>66</b>	<b>35</b>	<b>165</b>	<b>797</b>



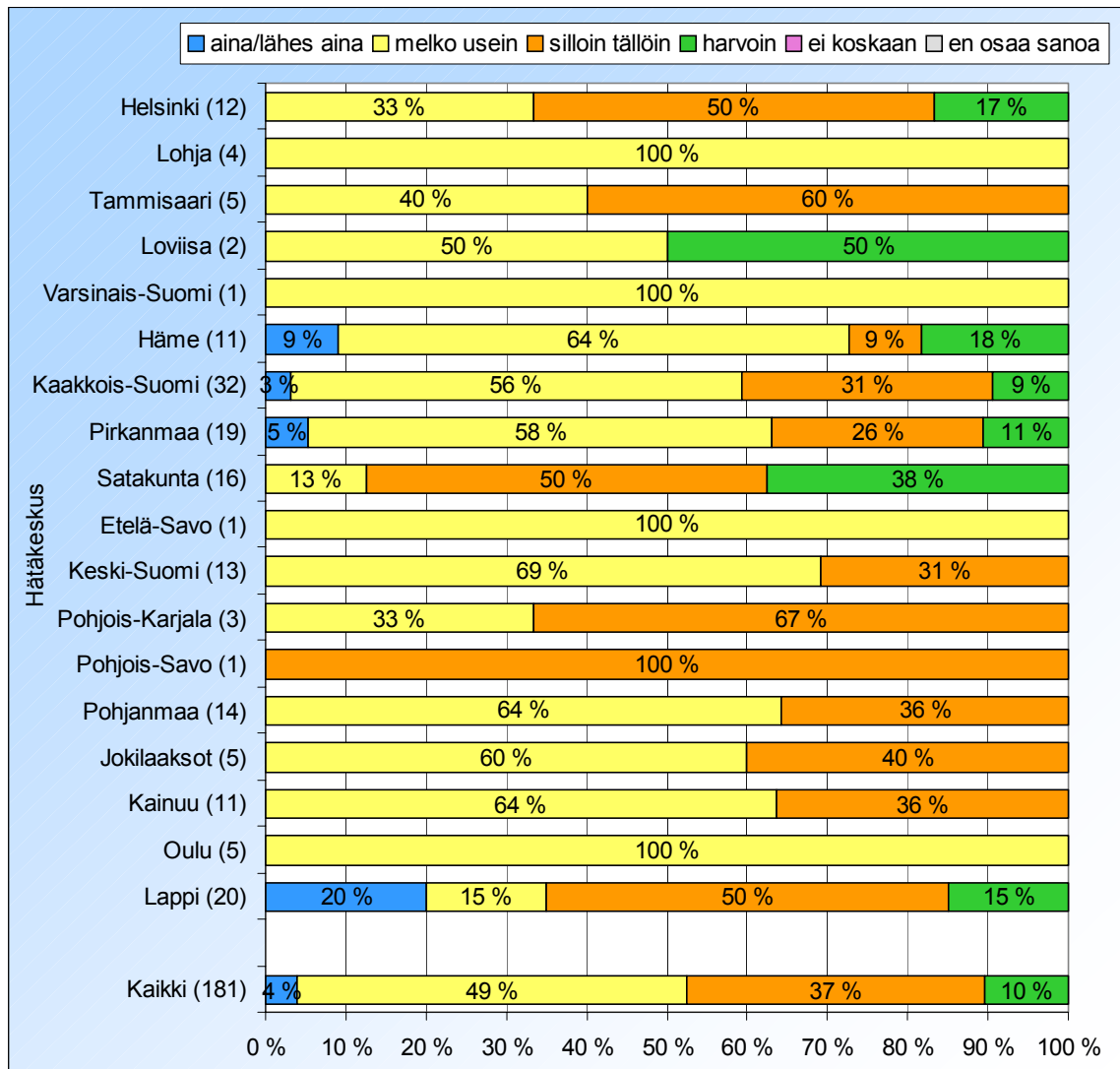
## Hälytysviiveet onnettomuustyypeittäin luokiteltuina

	Liikenneonnettomuustyyppi	alle 5 min (%)	5 - 30 min (%)	yli 30 min (%)	muu (%)	yhteensä (%)
samat ajosuunnat (ei kääntyviä)	ohitus (5)	100	0	0	0	100
	kaksoisohitus (1)	100	0	0	0	100
	kaistanvaihto vasemmalle (3)	33	0	0	67	100
	peräänajo jarruttavaan ajoneuvoon (3)	100	0	0	0	100
	muu peräänajo liikenne-esteen takia pysähtyneeseen ajoneuvoon (5)	100	0	0	0	100
samat ajosuunnat (oli kääntyviä)	peräänajo käännytessä oikealle (2)	100	0	0	0	100
	peräänajo käännytessä vasemmalle (5)	60	0	0	40	100
	muu törmäys käännytessä vasemmalle (9)	67	0	0	33	100
	U-käännös samaan sunntaan kulkevan ajoneuvon eteen (2)	100	0	0	0	100
vastakkaiset ajosuunnat (kohtaamis-onnettomuus)	kohtaaminen suoralla (159)	77	4	0	19	100
	kohtaaminen kaarteessa (105)	81	5	0	14	100
	kohtaaminen ohitettaessa suoralla (24)	88	0	0	13	100
	kohtaaminen ohitettaessa kaarteessa (16)	100	0	0	0	100
	suistuminen väistämisen seurauksena (1)	100	0	0	0	100
vastakkaiset ajosuunnat (oli kääntyviä)	kääntyminen vasemmalle vastaantulevan eteen tai kylkeen (16)	81	0	0	19	100
risteävät ajosuunnat	ajo risteäviä ajosuuntia suoraan (44)	82	5	0	14	100
	junan ja ajoneuvon törmäys (14)	86	0	0	14	100
risteävät ajosuunnat (oli kääntyviä)	kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen (2)	100	0	0	0	100
	kääntyminen oikealle vastaantulevan eteen tai kylkeen (3)	67	33	0	0	100
	kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen (3)	100	0	0	0	100
	kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen (36)	89	0	0	11	100
tieltä suistuminen	suistuminen oikealle suoralla (61)	48	8	11	33	100
	suistuminen vasemmalle suoralla (48)	35	25	10	29	100
	suistuminen oikealle oikealle kääntyvässä kaarteessa (14)	50	21	7	21	100
	suistuminen vasemmalle oikealle kääntyvässä kaarteessa (49)	45	14	12	29	100
	suistuminen oikealle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (79)	51	10	11	28	100
	suistuminen vasemmalle vasemmalle kääntyvässä kaarteessa (22)	32	27	14	27	100
	suistuminen tieltä risteyksessä (13)	62	0	8	31	100
muu onnettomuus	eläinonnettomuus (24)	46	21	4	29	100
	törmäys oikeaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (8)	63	13	0	25	100
	törmäys vasempaan reunaan pysäköityyn ajoneuvoon (1)	100	0	0	0	100
	törmäys liikennekorokkeeseen (1)	0	0	0	100	100
	törmäys esteeseen ajoradalla (2)	50	50	0	0	100
	kumoonajo ajoradalla (3)	0	67	0	33	100
	peruutusonnettomuus (3)	100	0	0	0	100
	muu onnettomuus (11)	55	18	18	9	100

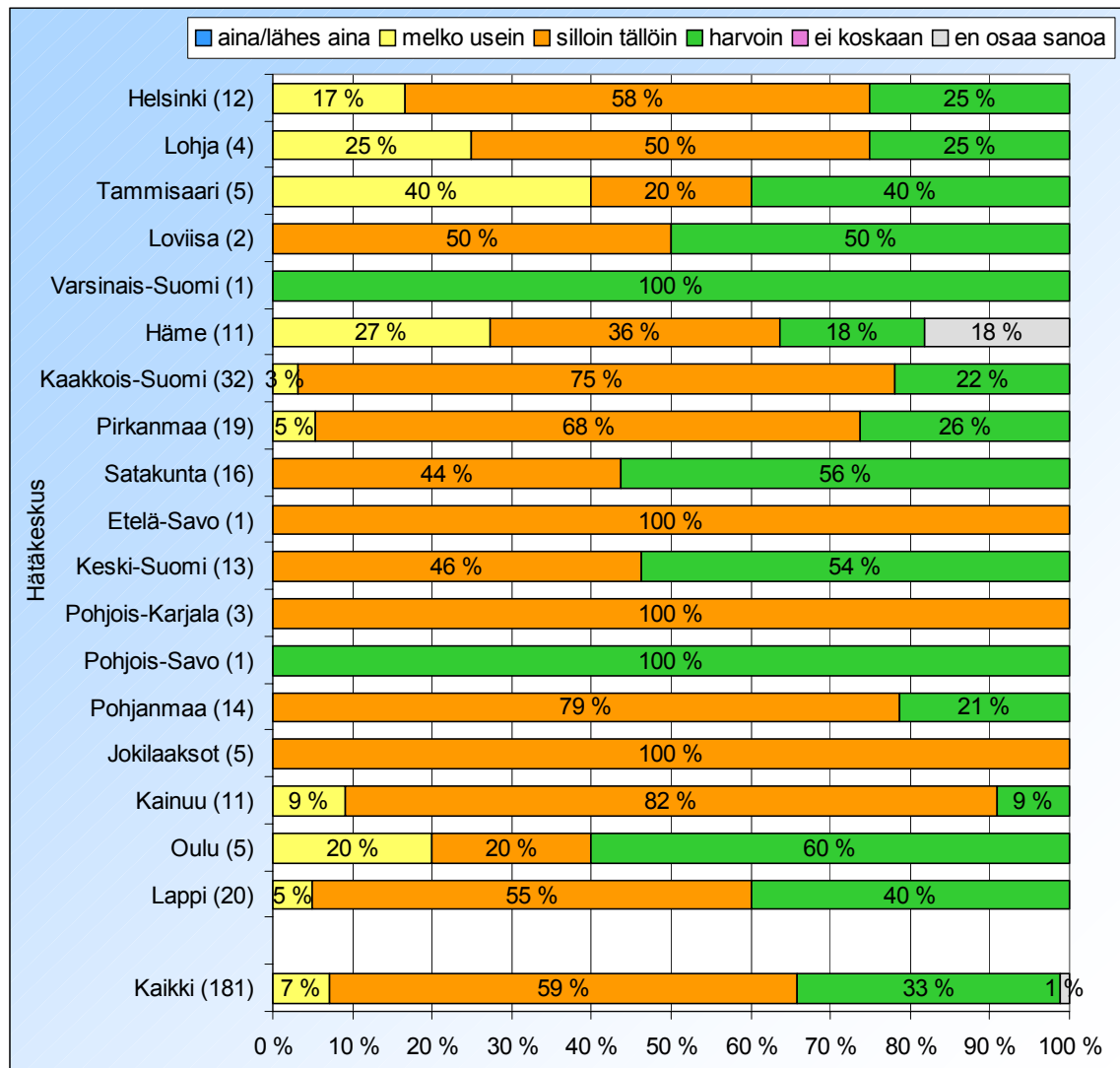


## Hätäkeskuskohtaiset tulokset hätäkeskuskyselystä

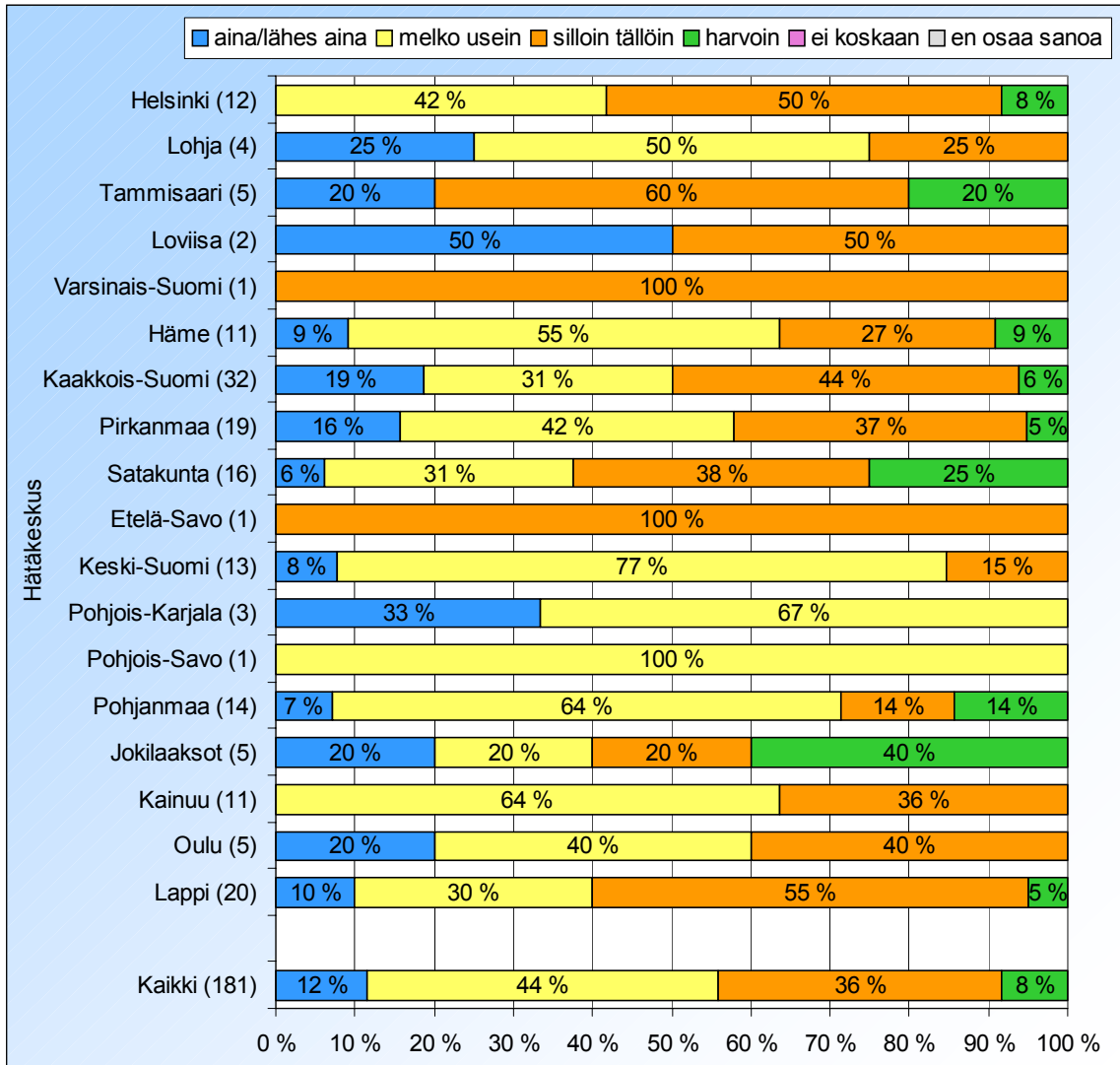
Hätäkeskuspäivystäjien vastaukset kysymykseen ”Kuinka usein hätäpuhelun soittaja ei osaa heti puhelun aluksi kertoa onnettomuuspaikan sijaintia riittävän tarkasti?”. Vastusten lukumäärä on suluissa hätäkeskuksen nimen perässä.



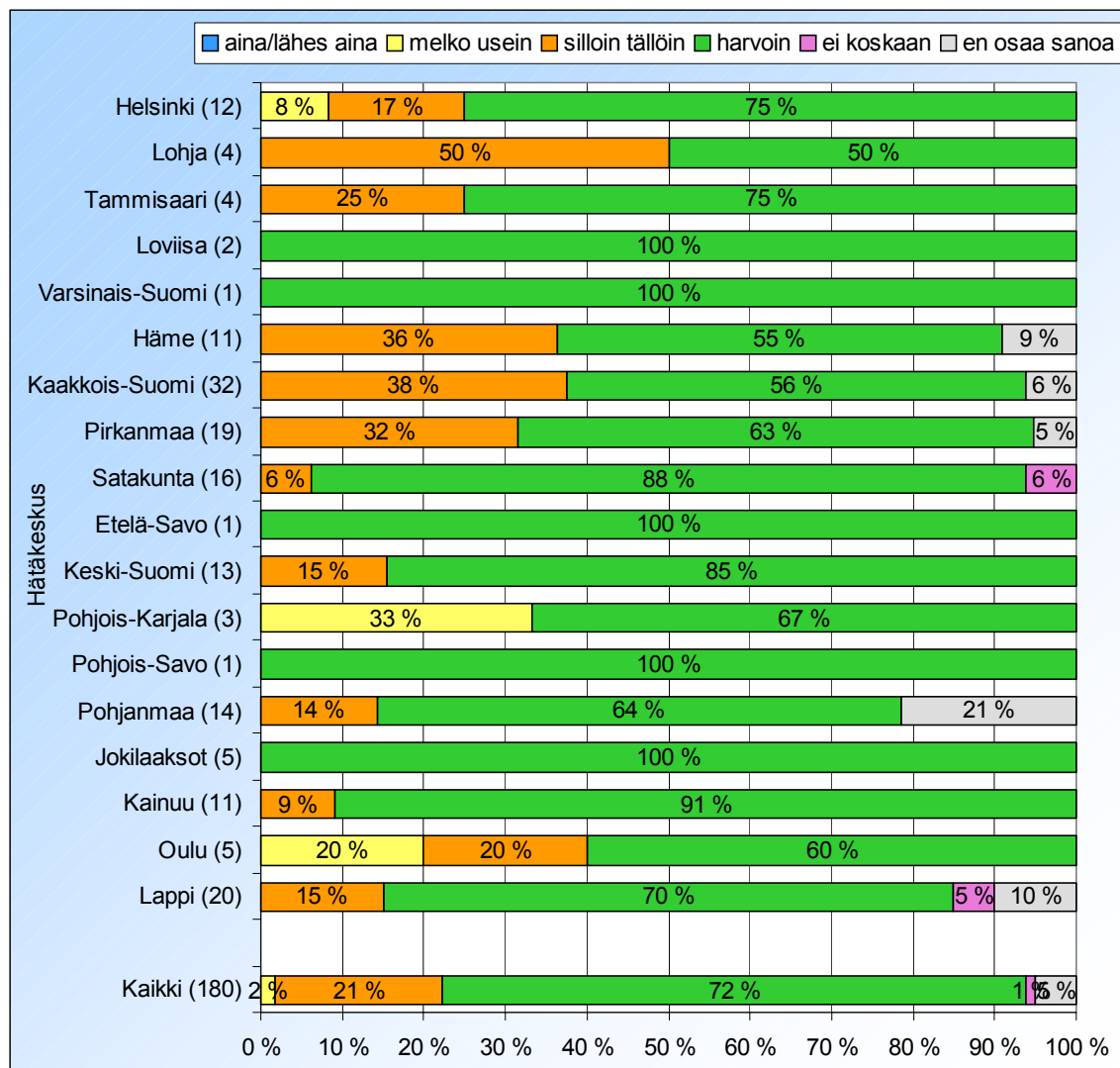
Hätäkeskuspäivystäjien vastaukset kysymykseen ”Kuinka usein hätäpuhelun soittaja ilmoittaa onnettomuuden sijaintitiedon väärin?”. Vastausten lukumäärä on sulussa hätäkeskuksen nimen perässä.



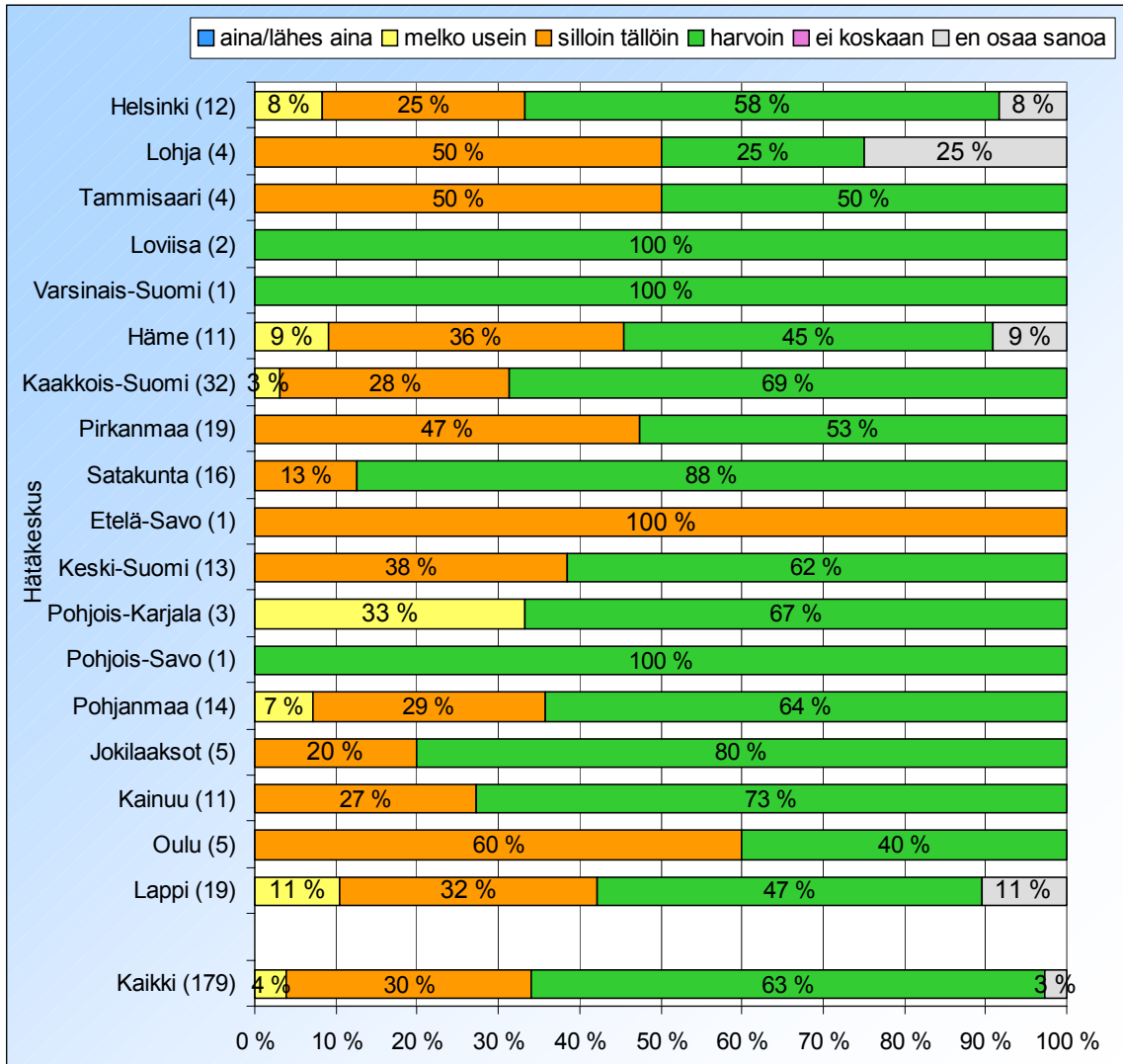
Hätäkeskuspäivystäjien vastaukset kysymykseen ”Kuinka usein pelastuslaitos tai poliisi pyytää tarkennusta sijaintitietoon tapahtumapaikalle ajaessaan?”. Vastausten lukumäärä on suluisa hätäkeskuksen nimen perässä.



Hätäkeskuspäivystäjien vastaukset kysymykseen ”Kuinka usein pelastuslaitos tai poliisi ajaa onnettomuuspaikalle mennessään harhaan tai eksyy puutteellisten sijaintitietojen takia?”. Vastausten lukumäärä on sulussa hätäkeskuksen nimen perässä.



Hätäkeskuspäivystäjien vastaukset kysymykseen ”Kuinka usein pelastushenkilöstön saapuminen onnettomuuspaikalle viivästyy epätarkkojen/väorien sijaintitietojen takia?”. Vastausten lukumäärä on suluisissa hätäkeskuksen nimen perässä.





## **AINO-julkaisuja**

### **Sarjassa aiemmin ilmestyneet raportit**

- 1/2004 AINO - Ajantasaisen liikenneinformaation tutkimus- ja kehittämisohjelma. Ohjelman kuvaus. 51 s. ISBN 952-201-113-4
- 2/2005 Säävaroituspalveluiden kehittäminen häiriötilanteiden ennakoinniseksi. 45 s. ISBN 952-201-114-2
- 3/2005 PortNet 2. Toiminnallinen esiselvitys. 63 s. ISBN 952-201-115-0
- 4/2005 Vaihtoehtoja julkisen vallan tavoitteiksi liikennetelematiikan palvelutuotannossa!. 87 s. ISBN 952-201-116-9
- 5/2005 Kartoitus eri liikennetelematiikkasovellusten radiotaajuustarpeista ja liikennetelematiikalle varatuista radiotaajuuksista. 51 s. ISBN 952-201-117-7
- 6/2005 Kuljettajien varoituspalvelu. Palvelun sisältö ja tekniset määrittelyt. 69 s. ISBN 952-201-118-5
- 7/2005 KULTIS – kuljetustietojen sähköistäminen. Sähköinen rahtikirja. 71 s. ISBN 952-201-119-3
- 8/2005 eCall-päätelaitteiden tiedonsiirron testialusta. ISBN 952-201-960-7
- 9/2005 Kevyen liikenteen reittiopas. Esiselvitys. 59 s. ISBN 952-201-961-5
- 10/2005 LIVAINFO - Tampereen liikennevalojärjestelmästä monikanavaista liikenneinformaatiota kaupunkiseudun liikkujille. Loppuraportti. 39 s. ISBN 952-201-962-3
- 11/2005 Ramppiohjaus. Esiselvitys 2004–2005. 87 s. ISBN 952-201-963-1
- 12/2005 Ajantasaisen liikennetilannemallin tuottaminen floating car datan avulla. Esiselvitys. 54 s. ISBN 952-201-964-X
- 13/2005 Anturiajoneuvoilla saatavan tiedon hyödyntäminen. 75 s. ISBN 952-201-965-8
- 14/2005 Automaattisen hätäviestijärjestelmän vaikutukset onnettomuustilanteessa. 129 s. ISBN 952-201-966-6

## Lisätietoja

Ohjelman Internet-sivut  
[www.aino.info](http://www.aino.info)

Ministeriön internetsivut  
[www.mintc.fi](http://www.mintc.fi)

Ohjelman koordinaatioryhmän puheenjohtaja  
Liikenneneuvos **Matti Roine**  
Liikenne- ja viestintäministeriö  
PL 31, 00023 VALTIONEUVOSTO  
Puhelin (09) 1602 8577  
Telekopio (09) 1602 8592  
Sähköposti [matti.roine@mintc.fi](mailto:matti.roine@mintc.fi)

Ohjelman koordinaattori  
Tutkimusprofessori **Risto Kulmala**  
VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka  
PL 1800, 02044 VTT  
Puhelin (09) 456 4990  
Telekopio (09) 464 850  
Sähköposti [risto.kulmala@vtt.fi](mailto:risto.kulmala@vtt.fi) tai [aino@vtt.fi](mailto:aino@vtt.fi)

Ohjelman hankesihteeri  
**Juhani Vehviläinen**  
Jussa Consulting  
Puhelin 040 556 2627  
Sähköposti [juhani.vehvilainen@kolumbus.fi](mailto:juhani.vehvilainen@kolumbus.fi)