

EU-tutkimuksen seuranta

Kuljettaja ja uusi teknologia

Aki Lumiaho

EU-tutkimuksen seuranta

Kuljettaja ja uusi teknologia

Aki Lumiaho, Ramboll Finland Oy

ALKUSANAT

Nykyaikaiset ja erityisesti lähitulevaisuuden ajoneuvot pystyvät olemaan aktiivisessa vuorovaikutuksessa kuljettajan kanssa. Vuorovaikutus perustuu kehittyneisiin käyttöliittymiin, joihin tuodaan kuljettajan ja ajotilanteen kannalta merkityksellistä tietoa. Näytettävä tieto liittyy kuljettajalta tarvittaviin toimenpiteisiin, jotta voidaan välttää mahdollisia vaarallisia tilanteita.

Eurooppalainen tutkimus on jo vuodesta 1988 paneutunut ajoneuvojen edistyneisiin ratkaisuihin, jotka käyttävät uusia antureita, sähköisiä komponentteja, tieto- ja viestintätekniikka sekä erilaisia kuljettajaa opastavia ja varoittavia ratkaisuja, ja jotka voivat jopa auttaa onnettomuuden välttämisessä.

Ajoneuvoteollisuus ja näiden laite- ja komponenttitoimittajat ovat suunnanneet tälle tutkimusalueelle huomattavia resursseja. Osa tutkimustuloksista on jo tuotteistettu ja niitä on saatavissa uusissa malliston yläpään malleissa useilta johtavilta ajoneuvovalmistajilta niin henkilö-, kuorma- ja linja-autoissa sekä moottoripyörissä.

Viranomaistoiminnan osana AKE seuraa kuljettajan tukijärjestelmiin ja yhteentoimivien ajoneuvojen ja infrastruktuurin järjestelmiin liittyvää kansainvälistä t&k-toimintaa. Tähän tarpeeseen käynnistettiin tämä tutkimus.

Tutkimus kohdistuu AKEn nykyisen tutkimusstrategian t&k -toiminnan painopistealueisiin sisältäen muun muassa seuraavia liityntäpintoja:

- Liikenneturvallisuuden parantaminen vaikuttamalla ajoneuvojen tekniikkaan sekä kuljettajiin.
- Ajoneuvoliikenteen ympäristöhaittojen vähentäminen, kuten kasvihuonekaasujen vähentäminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen, ilmanlaatua heikentävien päästöjen vähentäminen, melun ja värinän hallinta sekä materiaalin käytön tehostaminen ja jätteiden synnyn ehkäisy.
- Ajoneuvojen telemaattisten laitteiden käyttöönoton tukeminen liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden sekä asiakasinformaatiojärjestelmien edistämiseksi.

Tutkimuksen päätavoite on kirjattu AKEn vuoden 2009 tutkimusohjelmassa. Kansainvälisellä tasolla AKE on mukana mm. EU-tason viranomaisyhteistyössä ja EU-tutkimuksen seurannassa. Kansainväliseen teemaan liittyen on tällä tutkimuksella haettu kattava tietopaketti AKEn toimialan EU:n tärkeimmistä tutkimushankkeista.

Tutkimuksesta on vastannut johtava konsultti, diplomi-insinööri Aki Lumiaho Ramboll Finland Oy:stä.

Helsingissä, 30. syyskuuta 2009

Juhani Intosalmi

tutkimusjohtaja
Ajoneuvohallintokeskus AKE

FÖRORD

Moderna fordon, och särskilt fordonen som kommer inom den närmaste framtiden, kan interagera aktivt med föraren. Interaktionen bygger på utvecklade gränssnitt som förses med betydelsefull information för föraren och körsituationen. Informationen som visas gäller åtgärder som krävs av föraren för att eventuella farliga situationer ska undvikas.

Europeisk forskning har ända sedan år 1988 fokuserat på utvecklade lösningar för fordon med nya givare, elektroniska komponenter, informations- och kommunikationsteknik samt olika lösningar som vägleder och varnar föraren och som till och med kan bidra till att olyckor undviks.

Fordonsindustrin och leverantörerna av dessa apparater och komponenter har koncentrerat avsevärda resurser till detta forskningsområde. En del av forskningsresultaten har redan produktifierats och finns att tillgå i de nyare av de större modellerna hos ledande fordonstillverkare såväl i personbilar, lastbilar, bussar som motorcyklar.

Inom myndighetsverksamheten följer AKE den internationella forskningen och utvecklingen gällande stödsystem för föraren och kompatibla system för fordon och infrastruktur. Denna undersökning påbörjades för detta behov.

Undersökningen hänför sig till prioritetssområdena i AKEs nuvarande strategi för forskning och utveckling och berör bland annat följande:

- Förbättring av trafiksäkerheten genom att påverka fordonens teknik och förarna.
- Minskning av miljöskador på grund av fordonstrafik, så som minskning av växthusgaser och anpassning till klimatförändringen, minskning av utsläpp som försämrar luftkvaliteten, kontroll av buller och vibrationer samt effektivisering av materialanvändning och förebyggande av uppkomst av avfall.
- Stödjande av ibruktagande av telematiska system i fordon för att främja säkerheten och smidigheten i trafiken samt kundinformationssystemen.

Huvudsyftet med undersökningen har skrivits in i AKEs forskningsprogram för 2009. På internationell nivå deltar AKE bl.a. i myndighetssamarbetet på EU-nivå samt i uppföljningen av EU-forskningen. I anslutning till det internationella temat har ett omfattande informationspaket om de viktigaste forskningsprojekten i EU inom AKEs bransch skaffats med denna undersökning.

Aki Lumiaho, ledande konsult och diplomingenjör vid Ramboll Finland Oy, har varit ansvarig för undersökningen.

Helsingfors den 30 september 2009

Juhani Intosalmi

forskningschef
Fordonsförvaltningscentralen AKE

FOREWORD

Modern and future road vehicles are and will be capable and equipped to actively interact with the vehicle driver and/or rider. The interaction is enabled by the advanced human-machine interfaces that provide information relevant for the driver/rider and the present driving situation. The information is shown to the driver only when actions are requested from the driver to avoid any potentially hazardous situation.

The European research activities have since 1988 targeted to advanced vehicle solutions that utilise novel sensors, electronic components, information and communication technologies and various strategies to guide and warn the driver, and even mitigate potential road accidents.

Automotive industry together with their devices and components suppliers has invested huge resources on this research domain. Several earlier research results are available today in the top range of the model fleets of various leading European car, truck, bus and motorcycle original equipment manufacturers.

As the leading vehicle administration AKE is mandated to monitor the European advanced driver assistance and cooperative systems development as a part of the daily administrative tasks. In order to facilitate the mandate this study was sanctioned.

This research report focuses on the European R&D activities of the current AKE Research Strategy with several interfaces with the focus areas, namely

- to enhanced road traffic safety through vehicle technologies and drivers
- to reduce vehicle environmental impacts like reducing greenhouse gas and adapting to the climate change, to reduce emissions harmful for air quality, to manage noise and vibration as well as to intensify the use of materials and to reduce of wastes
- to support the deployment of the advanced vehicle telematics devices in order to improve traffic safety and traffic flow as well as to promote the customer information systems.

The main objective of this study is based on the AKE Research Agenda of 2009. In the international level AKE is involved and participating in the EU authority cooperation and monitoring of the European research. Within the scope of the international cooperation theme this study has put together the main European research activities related to AKE field of activity.

The responsible author of the study is Chief Consultant, M.Sc. Aki Lumiaho, Ramboll Finland Oy.

Helsinki, September 30th, 2009

Juhani Intosalmi

Research Director
Vehicle Administration AKE

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1	Tutkimuksen tausta ja tavoitteet.....	1
1.1	Taustoja.....	1
1.2	Tavoitteet.....	2
2	Tutkimuksen rajaus ja menetelmät.....	3
3	Tarkasteltavat kokonaisuudet.....	4
3.1	Määrittelyt.....	4
3.1.1	Älykäs liikenne ja ajoneuvotelematiikka.....	4
3.1.2	Toimijat	8
3.1.3	Viestintäteknologiat.....	10
3.1.4	Laitteet	11
3.1.5	Sovellukset	12
3.1.6	Palvelut	15
3.2	Kommunikaatioteknologiat	17
3.2.1	Autoradio ja Traffic Message Channel.....	17
3.2.2	Traffic Message Channel ja autonavigaattorit	17
3.2.3	Yleisradioala kehittää Traffic Message Channel:ia.....	17
3.2.4	Pakettikytkentäistä tiedonsiirtoa ja internet-sivuja	18
3.2.5	Lyhyen kantaman tiedonsiirtoa	18
3.2.6	Langatonta lähiverkkoa.....	19
3.2.7	Mobiililaajakaista.....	19
3.2.8	Muita tiedonsiirtoteknologioita	19
3.3	Toimijat.....	20
3.3.1	Euroopan komissio	20
3.3.2	Ajoneuvovalmistajat.....	64
3.3.3	Laite- ja komponenttivalmistajat	94
3.3.4	Järjestöt ja organisaatiot	100
3.4	Yhteenveto eurooppalaisesta tutkimustoiminnasta.....	111
4	Markkinat ja arvioitava kehitys.....	113
4.1	Taustaa.....	113
4.2	Laitteet.....	115
4.2.1	Kiinteät autolaitteet	115
4.2.2	Nomadiset laitteet	118
4.3	Palvelut.....	119
4.4	Sovellukset	122
5	Johtopäätökset ja seurantakohteet	123
5.1	Johtopäätökset	123
5.2	Suositukses.....	124
5.3	Seurattavat aktiviteetit.....	126
5.3.1	Ohjelmat	126
5.3.2	Projektit	126
5.3.3	Komission aloitteet.....	127
5.3.4	Teollisuuden seuranta.....	127
5.3.5	Osallistuminen alan huipputapahtumiin	128
5.3.6	Infrastruktuurin kehityshankkeiden seuranta	129
5.4	Seurannan toteutustavat ja yhteenveto.....	130

Kuvaluettelo

Kuva 3.1: Ajoneuvotelematiikka älykkään liikenteen osana.	5
Kuva 3.2: Yleiskuva tieliikenteen telemaattisista järjestelmistä.	6
Kuva 3.3: Kuljettajan, ajoneuvon ja infrastruktuurin "telemaattinen" suhde.	7
Kuva 3.4: Yhteentoimivan kuljettajan tukijärjestelmän vuorovaikutusarkkitehtuuri. Lähde: COMeSafety.	7
Kuva 3.5: Aktiiviset ja passiiviset turvajärjestelmien vaiheistus. Lähde: Autoliv.	8
Kuva 3.6: Liikennetelematiikan arvokentän ylätasoon toimijoita.	9
Kuva 3.7: Arvokentän toimijoiden roolit.	9
Kuva 3.8: Kansainvälisten projektien, ohjelmien ja järjestöjen ekosysteemi COMeSafety-projektin näkökulmasta.	10
Kuva 3.9: Tehtaan ensiasennuslaite. Lähde: BMW Group.	11
Kuva 3.10: Liikuteltava (nomadinen) autonavigaattori. Lähde: Garmin.	11
Kuva 3.11: RDS-TMC-autoradiovastaanotin. Lähde: Alpine.	15
Kuva 3.12: Tietoyhteiskuntateknologioista ja viestimistä vastaava komissaari Viviane Reding avaamassa Intelligent Car -aloitetta. Lähde: komissio.	23
Kuva 3.13: eSafety Forumin työryhmät vuonna 2009, ylärivissä ovat käynnissä olevat ja alarivissä työnsä päättäneet työryhmät. Lähde: eSafety Forum.	25
Kuva 3.14: eCall-järjestelmän ja -palveluketjun yleiskuvaus, varsinainen eCall -häätäviestin ja hätäpuhelun käsittely ajoneuvon ja ensimmäisen tason hätäkeskuksen (PSAP) välillä on rajattu kehyksellä. Lähde: GST Forum.	28
Kuva 3.15: eCall -palvelun kuvaus. Lähde: ADAC.	29
Kuva 3.16: CVIS-projektissa kehitettävän yhteentoimivan järjestelmän ylätasoon fyysinen arkkitehtuuri. Lähde: CVIS.	33
Kuva 3.17: PREVENT -toimintojen havainnollistaminen. Lähde: PREVENT.	36
Kuva 3.18: Ajoneuvon järjestelmään luotava dynaaminen kartta, jossa on useita tietokerroksia. Lähde: SAFESPOT.	38
Kuva 3.19: C2C Forumin esittelytilaisuuden ajoneuvokalusto. Lähde: C2C-CC.	42
Kuva 3.20: EuroFOT -projektissa testattavat sovellukset. Lähde: EuroFOT.	44
Kuva 3.21: PRE-DRIVE C2X-konseptin havainnollistaminen. Lähde: PRE-DRIVE C2X.	46
Kuva 3.22: Näkemys yleiseurooppalaisesta yhteentoimivien järjestelmien ylätasoon arkkitehtuurista. Lähde: PRE-DRIVE C2X.	47
Kuva 3.23: Motoristin "käyttöliittymät" moottoripyörässä. Lähde: SAFERIDER.	49
Kuva 3.24: Eurooppalaisen viestintäarkkitehtuurin rakenne. Lähde: COMeSafety.	55
Kuva 3.25: Viestintäarkkitehtuuri mahdollistaa toimittajariippumattomat laitekoonpanot. Lähde: BMW.	56
Kuva 3.26: Seuraavan auton valintaan vaikuttavien tekijöiden tärkeysjärjestys (hinnan ohella). Lähde Eurobarometer Survey 267 2006.	66
Kuva 3.27 Arviot järjestelmien hyödyllisyydestä. Lähde: Eurobarometer 267.	67
Kuva 3.28 Kansalaisten odotukset viranomaistoimista, joilla parhaiten voidaan edistää ajoneuvotelematiikan yleistymistä. Lähde: Eurobarometer 267.	68
Kuva 3.29: BMW-navigointilaitteisto, johon tuodaan myös internet- ja ajoneuvojenväliset viestit ja palvelut. Lähde: BMW Group.	71
Kuva 3.30: Mercedes-Benz ESF -tutkimusauto 2009. Lähde: Daimler.	72
Kuva 3.31: Fiatin Blue&Me-järjestelmän käyttöliittymät: näytössä piktogrammit ja ohjauspyörässä käyttöpainikkeet. Lähde: Fiat.	75
Kuva 3.32: Opel Eye tarkkailee nopeusrajoitus- ja ohituskieltomerkkejä sekä kaistalta ajautumista. Lähde: Opel.	77
Kuva 3.33: Lexus LS:n aktiivisia turvalaitteita. Lähde: Lexus.	78
Kuva 3.34 Mercedes-Benzin "Safe Drive" tutkimusajoneuvoja, joilla on testattu mm. kaistavahtia, mukautuvaa vakionopeussäädintä ja ajovakautusjärjestelmiä. Lähde: Daimler AG.	80
Kuva 3.35: Aktiivisia turvallisuusjärjestelmiä raskaassa kalustossa. Lähde: Daimler. Merkkien selitys: sininen = sarjatuotannossa, oranssi = saatavilla piakkoin, vihreä = kehitteillä.	80
Kuva 3.36 Daimlerin kuljettajan tukijärjestelmien kehitys raskaassa kalustossa pitkällä aikavälillä. Lähde: Daimler.	81

Kuva 3.37: Volvo-kuorma-auton ohjaamon käyttöliittymät AIDE-projektin päätös demonstraatioissa Göteborgissa 2008.	82
Kuva 3.38: EuroFOT -projektin demonstraatioajoneuvo Volvo FH12. Lähde: Volvo.	83
Kuva 3.39 BMW:n ajovakautusjärjestelmän rakenne. Lähde: BMW Motorrad.	85
Kuva 3.40 Honda Gold Wing ja turvatyyny. Lähde: Honda Corporation.	86
Kuva 3.41 Honda Forza ASV-4-mallin kuljettajan varoitus lähestyvistä vaaratilanteista. Lähde: Honda Corporation.	87
Kuva 3.42 Honda ASV-3-tutkimusmoottoripyörän kuljettajan tukijärjestelmän osat. Lähde: Honda Corporation.	88
Kuva 3.43: Honda ASV-4 ja turvallinen risteysajo. Lähde: Honda Corporation.	88
Kuva 3.44 Piaggion fyysinen laitearkkitehtuuri. Lähde: Piaggio.	89
Kuva 3.45 Piaggion sovellus V2V-teknologiasta: varoitus näkökentän ulkopuolelta tulevista autoista. Lähde Piaggio ja C2C.	90
Kuva 3.46: SIM -projektin sisältö. Lähde: Safety-in-Motion.	90
Kuva 3.47 Yamaha ASV-2-tutkimusskootterin järjestelmiä. Lähde: http://www.yamaha-motor.co.jp	91
Kuva 3.48: Yamahan kokeellinen monitoiminäyttö. Lähde: Yamaha Motor Company.	92
Kuva 3.49: Yamaha ASV-3 takanäkymää kuvaavat kamerat. Lähde: Yamaha Motor Company.	93
Kuva 3.50: Yamaha ASV-3 turvatyyny. Lähde: Yamaha Motor Company.	93
Kuva 3.51: Boschin peruutus- ja pysäköintitutka. Lähde: Bosch.	94
Kuva 3.52: Bosch -monimedialaitteella voidaan käyttää radiota, matkapuhelinta ja navigointia sekä näyttää liikennetietoa. Lähde: Bosch.	95
Kuva 3.53: Boschin järjestelmien antureita: ESC, turvatyyny, tutka, video sekä tieto- ja viihdejärjestelmä. Lähde: Bosch.	95
Kuva 3.54: Continentalin uudenlainen mittaristo, jossa voidaan esittää liikenneympäristön ominaisuuksia. Lähde: Continental.	97
Kuva 3.55: eHorizon ja siihen liitettävät sovellukset. Lähde: Continental.	97
Kuva 3.56: Ibeo -laserskannerin sovelluksia kuorma-autoille. Lähde: Ibeo.	100
Kuva 3.57: EUCAR-työryhmät. Lähde: EUCAR.	102
Kuva 3.58: EUREKA-teknologia-alueiden klusterit. Lähde: http://www.eureka.be/thematic/aboutStrategicInitiatives.do	108
Kuva 3.59: EU:n liikenneturvallisuuden ja -telematiikan tutkimuksen puiteohjelmat vv. 1988-2013. Lähde: Intelligent Car Initiative.	111
Kuva 4.1 Autojen telematiikkayksiköiden markkinat vv. 2006-2012 Euroopassa. Lähde: Car Telematics, Berg Insight 2008.	113
Kuva 4.2: Maailman teknisesti edistyneimmät automallit 2009. Lähde: iSuppli.	114
Kuva 4.3: Kiinteiden ja nomadisten navigointilaitteiden markkinakehitys 2006-2014 maailman autokannassa (miljoonia). Lähde: Blaupunkt, 2007.	115
Kuva 4.4: Arvioita yhteentoimivien laitteiden osuudesta saksalaisessa autokannasta ja niiden todennäköisiä liikenneturvallisuusvaikutuksia. Lähde: Volkswagen.	116
Kuva 4.5: Arvio kiinteästi asennettujen ja nomadisten laitteiden penetraatiosta autoihin. Lähde: NXP Semiconductors, 2008.	118

TIIVISTELMÄ

Eurooppalaisen ajoneuvoteollisuuden tutkimus- ja kehitystoiminta on pitkäjänteistä ja tuoteorientoitunutta. Tutkimustuloksia tuotteistetaan, ja tällaisia tuotteita tuodaan tuotantomalleihin. Tuotekehitys- ja markkinatutkimusaika tuo omat viiveensä tulosten päätyemisessä tutkijoiden pöydältä markkinointiosastojen markkina-analyyysien kautta ajoneuvoihin. Ajoneuvoteollisuus ja usein myös näiden laite- ja komponenttitoimittajat ratkaisevat, mitä teollisuus yhdessä tutkii ja minkälaisissa tutkimusohjelmissa tutkimusta tehdään.

Markkinoilla on jo saatavilla tämän tutkimuksen aihepiiriin liittyviä ratkaisuja, joita on tutkittu viimeisen 15 vuoden aikana. Kyse on kuljettajan tukijärjestelmistä, joilla kuljettajaa (sisältää myös motoristit) avustetaan ajoneuvon hallinnassa ja ajotavan sovittamisessa vallitsevaan liikennetilanteeseen. Kuljettajalla voi olla käytettävissään kaistavahti, liikennemerkkien tunnistin, mukautuva vakionopeussäädin, esteestä varoittava järjestelmä ja erilaisia hätätilanteessa avustavia ratkaisuja kuten turvavöiden esikiristin, turvatyynyjen esiviritin ja hätäjarrutehostin.

Euroopan komissio on käynnistänyt useita poliittisia, strategisia ja teknisiä aloitteita, jotka tukevat korkealla tasolla älykkään liikenteen järjestelmien tutkimista, kehittämistä, kokeilua ja näistä tiedottamista. Komissio on rahoittanut ajoneuvoteollisuuden t&k -toimintaa monivuotisten tutkimuksen ja teknisen kehityksen puiteohjelmien avulla. Näissä ohjelmissa on voitu toteuttaa yleisen liikennetervallisuuden, liikennevirran hallinnan ja liikenteen päästöjen kannalta oleellisia tutkimushankkeita.

Tulevaisuuden ratkaisut perustuvat laajalti ajoneuvon pitkälle kehitettyjen tunnistimien ja järjestelmien kykyyn havainnoida ympäristöään ja viestiä infrastruktuurin järjestelmien ja toisten ajoneuvojen kanssa. Tällaiset *yhteentoimivat laitteet ja järjestelmät* tuottavat kuljettajalle tietoa oman näkökentän ulkopuolelta. Kuljettajalle jää enemmän aikaa reagoida saataviin ohjeisiin ja varoituksiin. Näin kuljettaja voi välttää onnettomuuksia ja ainakin vähentää niiden seurauksia, kun hän ehtii jarruttaa tehokkaasti tai mahdollisesti jopa väistää vaarallisen kohdan.

Yhteiset tekniset määrittelyt ja standardointitulokset edesauttavat alan toimijoita toteuttamaan yhteentoimivia ja laitetoimittajasta riippumattomia ratkaisuja. Liikenteen ja erityisesti ajoneuvossa olevien turvallisuuden edistämiseksi on laadittu turvallisten käyttöliittymien ja varoitusmenettelyjen ohjeistusta ja kokeiltu tällaisia ratkaisuja pilottiprojekteissa.

Ajoneuvoteollisuus ja laite- ja komponenttitoimittajat tiedottavat tutkimusprojektien tuloksista kansainvälisissä alan konferensseissa, työryhmissä, foorumeissa ja projektien järjestämissä tapahtumissa. Komission ja teollisuuden sekä näiden yhteistyöelimien toimien seuraaminen on ensi arvoisen tärkeää ajankohtaisen tiedon saamisessa.

SAMMANFATTNING

Forskningen och utvecklingen inom den europeiska fordonsindustrin är långsiktig och produktorienterad. Forskningsresultaten produktifieras och dessa produkter görs till produktionsmodeller. Tiden för produktutveckling och marknadsundersökning medför sina förseningar innan resultaten via marknadsavdelningarnas marknadsanalyser har nått från forskarnas bord till fordonen. Fordonsindustrin, och ofta även apparat- och komponentleverantörerna, avgör vad industrin sammantaget forskar om och inom vilka slags forskningsprogram forskningen bedrivs.

På marknaden finns det redan lösningar som hänför sig till ämnet för denna undersökning och som har varit föremål för forskning de senaste 15 åren. Det handlar om stödsystem för föraren som bistår föraren (gäller även motorcyklister) när det gäller att kontrollera fordonet och anpassa körsättet till rådande trafiksituation. Föraren kan ha tillgång till körfältsvakt, trafikmärkesläsare, anpassbar farthållare, hindervarningssystem och olika lösningar som bistår i nödsituationer så som bältessträckare, förinställda krockkuddar och nödbromsservo.

Europeiska kommissionen har tagit ett flertal politiska, strategiska och tekniska initiativ som på hög nivå stödjer forskning, utveckling, experiment och informering gällande system för intelligent trafik. Kommissionen har finansierat forskningen och utvecklingen inom fordonsindustrin med hjälp av fleråriga ramprogram för forskning och teknisk utveckling. Inom dessa program har det varit möjligt att genomföra väsentliga forskningsprojekt om den allmänna trafiksäkerheten, kontrollen av trafikströmmen och trafikutsläpp.

Framtidens lösningar bygger i stor utsträckning på förmågan hos långt utvecklade detektorer och system för fordon att observera sin omgivning och kommunicera med system i infrastrukturen och andra fordon. Dessa *kompatibla apparater och system* ger föraren information utanför det egna synfältet. Föraren får mer tid till att reagera på tillgängliga anvisningar och varningar. Därmed kan föraren undvika olyckor och åtminstone minska följderna av dem när han eller hon hinner bromsa effektivt eller möjligen rentav väja för faran.

Gemensamma tekniska definitioner och standardiseringsresultat hjälper aktörerna inom branschen att införa kompatibla lösningar som är oberoende av apparatleverantör. För att främja säkerheten för dem som rör sig i trafiken, och särskilt dem som befinner sig i fordon, har anvisningar om säkra gränssnitt och varningssätt utarbetats och dessa lösningar har testats i pilotprojekt.

Fordonsindustrin och apparat- och komponentleverantörerna informerar om resultaten av forskningsprojekten på internationella konferenser inom branschen, i arbetsgrupper, forum och på evenemang som ordnas inom projekten. För att få aktuell information är det ytterst viktigt att följa vilka åtgärder kommissionen och industrin samt deras samarbetsorgan vidtar.

ABSTRACT

The research and development activities of the European automotive industry are well established and long-spanning. The research results are productised, and the products are introduced in the new production models. The product development and market research period add some lead time for getting the research results available for the market entry. The automotive industry accompanied by their preferred devices and components manufacturers settles which topics are brought into the process and in which research programmes the work is to be carried out.

Today, some of the solutions relevant for this study are available in the European market places. The solutions are based on the work carried out in the past 15 years. The domain in question targets the advanced driver (including powered two-wheelers riders) assistance systems that support the driver in vehicle control and in adaptation of the driving behaviour with the current traffic situation. The driver may have such support functions at his/her disposal as lane departure warning system, traffic sign recognition, adaptive cruise control, object detection and warning system as well as various emergency activated solutions like safety belt and airbag pre-tensioners and emergency brake assistant.

European Commission has launched several political, strategic and technical initiatives that provide the high level support for the research, development, trials and communication of intelligent transport systems. Commission has co-funded automotive industry R&D through multi-annual RTD Frameworks. Within these framework programmes the R&D projects have been carried to facilitate the relevant research of traffic safety, traffic management and traffic emission related issues.

The emerging solutions are widely based on the ability of the enhanced sensor technologies and systems to detect and monitor the environment and to communicate with other vehicles and the infrastructure systems. These cooperative devices and systems provide driver with information beyond his/her own field of vision. The driver has more time to react based on the in-advance information and warnings. Thus the driver may avoid the accident or at least reduce the consequences of the accident when braking efficiently and even avoiding the hazardous spot.

Common technical specifications and standards enable the stakeholders to deploy the cooperative and supplier independent solutions. In order to enhance traffic safety and especially vehicle occupant safety there is a European Statement of Principles for safe HMI and various guidelines for safe warning strategies that have been tested in the R&D projects.

Automotive industry and suppliers communicate the research results in the international conferences, working groups, fora and project events. The monitoring of the activities of the Commission, automotive and suppliers industries as well as their collaborative organisations is most important in acquiring the most up-to-date information in the domain.

1 Tutkimuksen tausta ja tavoitteet

1.1 Taustoja

Ajoneuvoihin liittyvässä teknisessä kehityksessä on viime vuosina saavutettu merkittäviä tuloksia useilla teknologia-alueilla, kuten moottori, voimansiirto, jarrujärjestelmä, korirakenteet ja elektroniikka. Modernin autonvalmistuksen tavoitteita ovat turvallisuus, vähäpäästöisyys ja taloudellisuus.

Nykyautoissa on parhaimmillaan jo lähes 100 mikroprosessoria, jotka säätelevät ajoneuvon järjestelmiä reaaliajassa valmistajakohtaisten väyläratkaisujen (CAN/OBD) välityksellä. Elektronisten järjestelmien kehitystyö on mahdollistanut useiden kuljettajaa avustavien tukijärjestelmien ja viestintäratkaisujen esittelyn, joista kuitenkin harvat ovat saatavilla tuotantomalleissa. Tukijärjestelmien ja viestintäratkaisuiden yhteen nivominen ja hyötykäyttö ovat vuosituhaten taitteen jälkeen johtamassa tutkimus- ja kehitystoiminnan (jatkossa: t&k) kohti niin kutsuttujen yhteentoimivien¹ järjestelmien ja palvelujen kehittämistä.

Moottoriteknologia kehitty konservatiivisin askelin, ja suuria mullistuksia on ollut verrattain vähän tällä alalla. Päästöpolitiikka ja ajoneuvoihin kohdistuvan verotuksen muutokset ovat saaneet autonvalmistajat tuomaan markkinoille vähäpäästöisiä ja pienikulutuksisia ajoneuvoja. Kehityssuuntia ovat diesel-moottorit, vaihtoehtoiset polttoaineet, hybridimoottorit, joissa voimansiirto voi käyttää kahden energialähdettä, ja sähkömoottorit. Kehitystä ohjaavat paljolti poliittiset, lainsäädännölliset ja verotukselliset päätökset globaalisti ja Suomen kannalta EU-tasolta alaspäin.

Tukijärjestelmien ja viestintäratkaisuiden alalla kehitystä ohjaavat muut tekijät kuin lainsäädäntö ja verotus. Euroopan yhteisöjen komissio (jatkossa: komissio) on rahoittanut tukijärjestelmien ja viestintäratkaisujen tutkimusta jo seitsemässä tutkimuksen ja teknologisen kehityksen puiteohjelmassa (7PO). Komission ja Euroopan parlamentin sekä Euroopan unionin jäsenvaltioiden vahva halu työskennellä turvallisemman, vähäpäästöisemmän ja tehokkaamman liikennejärjestelmän saavuttamiseksi on luonut useita t&k-mahdollisuuksia alan toimijoille. T&k-toiminnan globalisoituminen on paljolti johtanut siihen, että alan vallitseva englanninkielinen terminologia on levinnyt lähes de facto-standardiksi ja tästä on kehittynyt hyvin paljon vakiintuneita englanninkielisiä ilmaisuja t&k-käyttöön.

Alan merkittäviä toimijoita ovat ajoneuvovalmistajat, alkuperäisosien toimittajat, alan järjestöt, tutkimuslaitokset ja viranomaiset. Näiden t&k-toiminnan painopiste on ollut 1980-luvulta lähtien autoon (tehtaalla tai jälkemarkkinoilla) asennettavat elektroniset laitteet, joiden avulla ajoneuvon kuljettajalle luodaan mahdollisuus saada primääritehtävänsä hoitamisen lisäksi useita erilaisia mukavuus- ja turvallisuusratkaisuja. Jaottelun syynä on, että autoteollisuus ei ole itsenäisesti pystynyt ratkaisemaan, onko kyse mukavuus- vai turvallisuustekijöistä, sillä näihin liittyy oleellisesti erilaiset vastuukysymykset.

¹ Engl. *Cooperative*

1.2 Tavoitteet

AKEN nykyisessä tutkimusstrategiassa on tämän tutkimuksen aihealueeseen kohdistuvina t&k-toiminnan painopistealueina mainittu mm. seuraavat:

- Liikenneturvallisuuden parantaminen vaikuttamalla ajoneuvojen tekniikkaan sekä kuljettajiin.
- Ajoneuvoliikenteen ympäristöhaittojen vähentäminen, kuten kasvihuonekaasujen vähentäminen ja ilmastomuutokseen sopeutuminen, ilmanlaatua heikentävien päästöjen vähentäminen, melun ja värinän hallinta sekä materiaalin käytön tehostaminen ja jätteiden synnyn ehkäisy.
- Ajoneuvojen telemaattisten laitteiden käyttöönoton tukeminen liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden sekä asiakasinformaatiojärjestelmien edistämiseksi.

Tutkimuksen päätavoite on kuvattu AKEn vuoden 2009 tutkimusohjelmassa. AKE toteuttaa vuonna 2009 tutkimuksia viidessä eri teemassa. Lisäksi AKE osallistuu hallinnonalan yhteisiin tutkimusohjelmiin ja hankkeisiin. Kansainvälisellä tasolla AKE on mukana mm. EU-tason viranomaisyhteistyössä ja EU-tutkimuksen seurannassa. Kansainvälisessä teemassa on ylätasoinen tavoitteena seurata ja hankkia AKEn toimialalta tietoa EU:n tärkeimmistä tutkimushankkeista. Tarkempaan tarkasteluun otetaan tässä työssä:

- Liikenneturvallisuus: aktiivinen ja passiivinen turvallisuus ja mukavuus
- Ajoneuvot: henkilöautot, raskaat ajoneuvot, moottoripyörät
- Päästöt siinä laajuudessa kuin niihin vaikutetaan turvallisuusratkaisujen ja/tai palvelujen yhteydessä: erityisesti CO₂ ja polttoainetaloudellisuus

Tutkimushankkeita haetaan seuraavilta toimijoilta:

- Euroopan unioni
- Ajoneuvovalmistajat (*original equipment manufacturer OEM*)
- Ajoneuvoteollisuuden johtavat laite- ja komponenttitoimittajat (*Tier1*)
- Merkittävät eurooppalaiset ajoneuvo- ja laitetuottajajärjestöt.

2 Tutkimuksen rajausta ja menetelmät

EU-tutkimuksen monitahoisuuden johdosta AKE käynnisti projektin, jossa selvitetään liikennetelematiikan² (tai älykkään liikennejärjestelmän) eurooppalaista t&k-toimintaa, joka kohdistuu kuljettajien tukijärjestelmiin sekä ajoneuvon ja infrastruktuurin väliseen tiedonsiirtoon. Tutkimuksessa haetaan näiden yleispiirteitä ja selvitetään tärkeimpiä kohteita jatkoseurantaan. Älykkään liikenteen ratkaisuilla voidaan vaikuttaa liikenneturvallisuuteen, ajomukavuuteen, ruuhkien hallintaan ja liikenteen ympäristövaikutuksiin.

Tutkimuksen kohteena on eurooppalainen tutkimus, jonka yhteisenä nimittäjänä on *kuljettaja ja uusi teknologia*. Käytännössä tämä rajausta tuo tarkasteltavaksi sellaisia tieliikenteen ajoneuvon kuljettajan uusia apu- ja tukijärjestelmiä, jotka käyttävät hyväkseen ajoneuvon ja/tai ympäristön keräämää tietoa ajoneuvosta ja liikennetilanteesta sen lähiympäristössä. Ajoneuvo voi viestiä liikenneympäristönsä kanssa tietoliikenneteknologioita käyttäen. Ajoneuvo voi myös havainnoida välitöntä liikenneympäristöään edistyneiden antureiden avulla. Saatua tietoa voidaan analysoida ja jalostaa joko ajoneuvossa olevilla laitteilla tai liikenneympäristössä olevilla tietojärjestelmillä. Tieto esitetään kuljettajalle helposti ymmärrettävässä muodossa ja ajoneuvon järjestelmät avustavat kuljettajaa kerättyyn tietoon perustuvissa toimenpiteissä.

Wienin yleissopimuksen (1968) perusteella kuljettajan on oltava aina täysin vastuussa ajoneuvostaan. Näin ollen kuljettajalla on täysi vastuu järjestelmän käytöstä ajon aikana.

Tutkimusmenetelminä ovat verkkohaut, kirjallisuuslähteet ja keskustelut. Nämä on valittu viime vuosien eurooppalaisen liikennetelematiikan t&k-toiminnan avaintoimijoiden työskentelyn seuraamisen perusteella.

Tutkimuksessa ei käsitellä kotimaisia tai kansallisia tutkimusohjelmia tai toimijoita muissa kuin eurooppalaisissa yhteyksissä. Tutkimuksessa ei myöskään käsitellä moottoritekniikoihin, automaattiseen ajamiseen tai automaattisiin ajoneuvoihin liittyvää tutkimusta.

² Engl. *Intelligent Transport Systems – ITS*

3 Tarkasteltavat kokonaisuudet

3.1 Määrittelyt

3.1.1 Älykäs liikenne ja ajoneuvotelematiikka

Älykäs liikenne on jo pitkään ollut antoisa tutkimusalue eurooppalaisilla foorumeilla. Älykäs liikenne on noussut julkisuuteen useiden liikennepoliittisten aloitteiden myötä. Samalla älykäs liikenne ja sen teknologiat ovat tulleet lähemmäs viranomaistyötä.

Useat uudet tekniset laitteet ja järjestelmät ajoneuvossa vaikuttavat ajoneuvon kuljettajan primääriin tehtävään eli ajoneuvon turvalliseen ja säädösten mukaiseen ajamiseen yleisillä teillä ja kaduilla. Euroopan komissio on laatimassa direktiiviehdotusta älykkään liikenteen toimenpideohjelmaksi, jolla pyritään vauhdittamaan mainittujen teknologioiden yleistymistä ajoneuvoissa ja tie- ja katuinfrastruktuurissa. Yksittäisten liikenteenohjaustoimenlaitteiden sijasta kyse on useasti ajoneuvon ja (liikenne- ja tie)infrastruktuurin välisestä tiedonvaihdesta.

Euroopan unionin jäsenvaltiot ovat avainasemassa, kun säädöksiä toimeenpannaan unionin alueella. Ajoneuvoteollisuus, laitevalmistajat ja tietoliikenteollisuus ovat avainasemassa, kun uusiin ajoneuvoihin tuodaan ajoneuvon järjestelmiin kytkeytyviä laitteita, jotka voivat viestiä ulkoisten järjestelmien kanssa. Viime kädessä kuitenkin kuljettajat ja kuluttajat – eli siis kansalaiset – tekevät ostopäätöksiä, jotka omalta osaltaan ohjaavat edellä mainittujen toimia. Viranomaistoimijat voivat käynnistää tiedotus- ja koulutuskampanjoita kansallisella ja/tai eurooppalaisella tasolla.

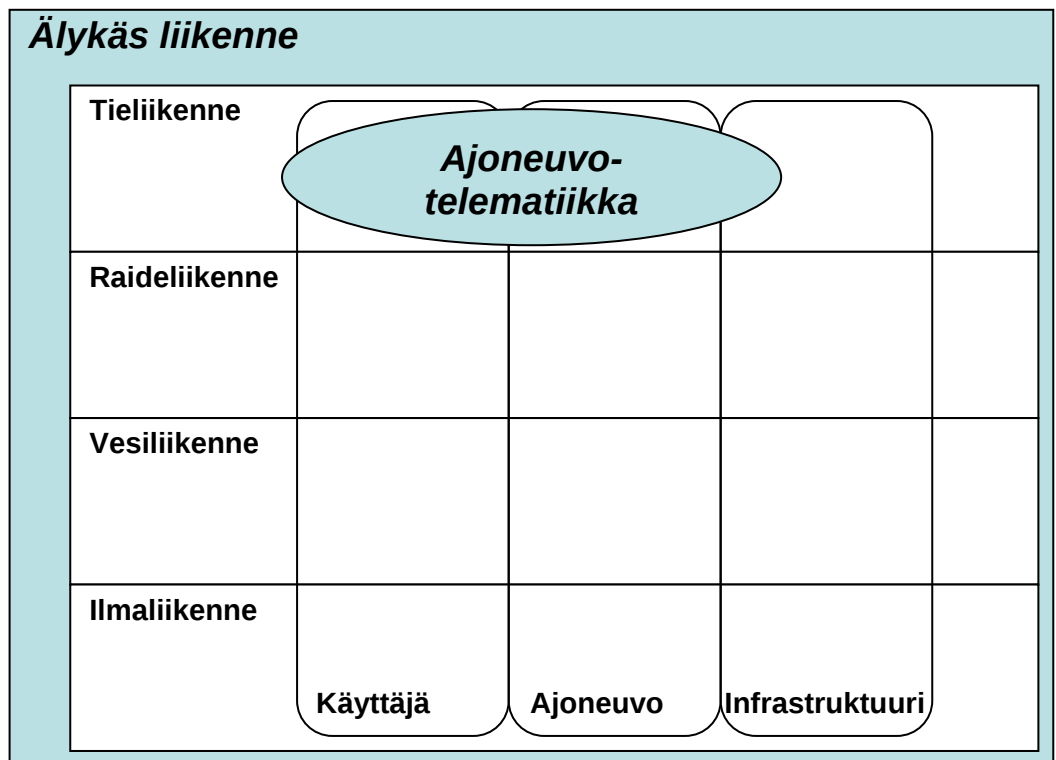
Viranomaiset ovat joutumassa teollisuuden ja liikenneinfrastruktuurin omistajien väliin. Tässä yhteydessä tietoisuus alan toimijoista ja näiden toimista sekä ymmärrys uusien teknologioiden suuntauksista ja mahdollisuuksista on tarpeen. Tietoisuus ja ymmärrys mahdollistavat laajan ja asiantuntevan kansallisen keskustelun koskien kuljettajaa avustavia uusia teknologioita.

Markkinat luovat kysyntää, ja teollisuus elää markkinoista. Toimeenpanovalta säilyy kuitenkin kansallisilla viranomaisilla. Markkinavetoisesti älykäs liikenne tekee tuloaan hitaasti, mutta nousujohteisesti. Syynä markkinavetoisuuden vaatimattomaan rooliin järjestelmä- ja laitepenetraation kasvussa on, että ajoneuvokanta uusiutuu investointi- ja kestokulutushyödykkeiden trendejä mukailen, mutta laite- ja järjestelmäkehitys toimii kulutustavaramarkkinoiden nopeammalla syklillä. Laitteiden ja järjestelmien tulo ajoneuvoihin tapahtuu uushankintojen kautta. Toisaalta ajoneuvoteollisuus on hyvin konservatiivista, ja uusien teknologioiden tuominen ajoneuvoihin vie kuudesta kymmeneen vuoteen. Tästä syystä on älykkään liikenteen järjestelmiä markkinoimassa ja kysyntää luomassa teollisuuden ohella myös komissio sekä edistykselliset jäsenvaltiot ja viranomaiset.

Älykäs liikenne pitää sisällään

- tie-, raide-, vesi- ja ilmaliikenteen henkilö- ja tavarakuljetusten yksityisiä, julkisia ja kaupallisia liikenne- ja kuljetusvälineitä,
- näiden infrastruktuureja (väylät, terminaalit sekä tieto- ja hallintajärjestelmät) ja
- edellä mainittujen käyttäjiä yhdistäviä liikenneympäristöjen ja -tilanteiden havainnointiantureita, tiedonsiirto- ja tiedonkäsittelyjärjestelmiä, analysointisovelluksia sekä esittämisen- ja käyttömenetelmiä.

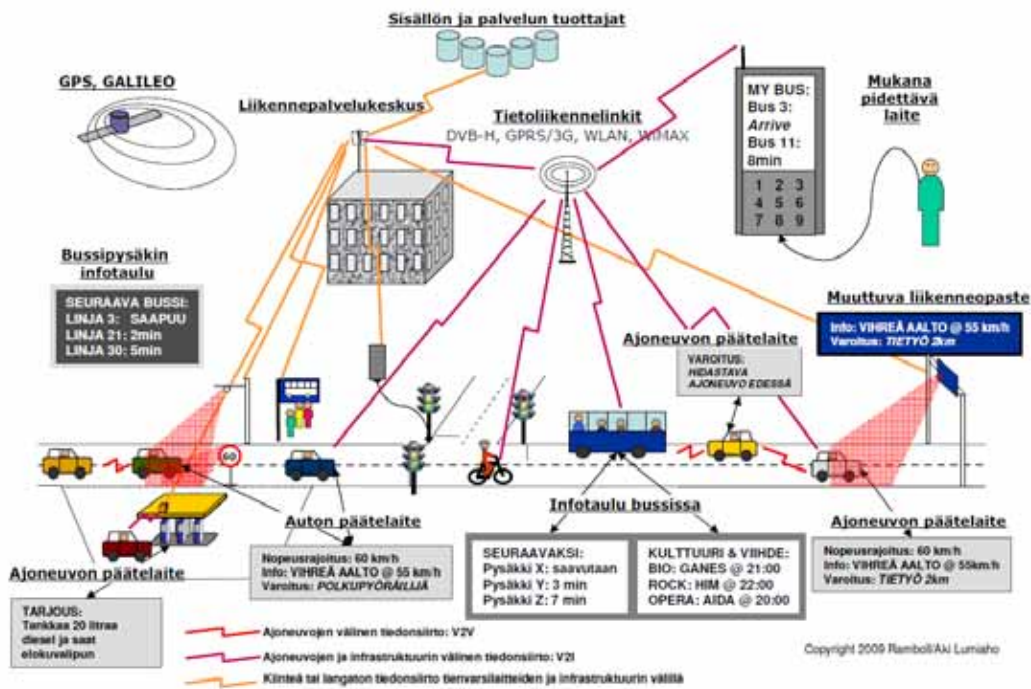
Tässä tutkimuksessa käsitellään älykkäästä liikenteestä *tieliikenteen ajoneuvo-telematiikkaa*³ (kuva 3.1). Tällä ymmärretään tässä yhteydessä ajoneuvossa asennettuna/käytettävissä olevia laitteita, palveluja, sovelluksia ja/tai muita ratkaisuja, joiden tarkoitus on tuottaa kuljettajalle tietoa, varoituksia ja ohjeita turvalliseen ajamiseen. Järjestelmät voivat myös suoraan vaikuttaa ajamiseen tai ajoneuvon nopeuteen ja suuntaan.



Kuva 3.1: Ajoneuvotelematiikka älykkään liikenteen osana.

Älykäs tieliikenne -järjestelmää voidaan hahmottaa kuvalla, jossa eri liikenne-muodot viestivät toistensa ja taustajärjestelmien kanssa käyttäen yhteisiä viestintäteknologioita ja -laitteita (kuva 3.2). Nämä koskevat liikennetilannetta ajoneuvon ympärillä tai muuten tukevat kuljettajan toimia ajoneuvon turvallisessa ja säädösten mukaisessa ajamisessa – erotuksena *tietelematiikasta (road side)*, esim. muuttuvat infotaulut ja liikennemerkit sekä lukuisat taustajärjestelmät.

³ Engl. *in-vehicle, on-board*

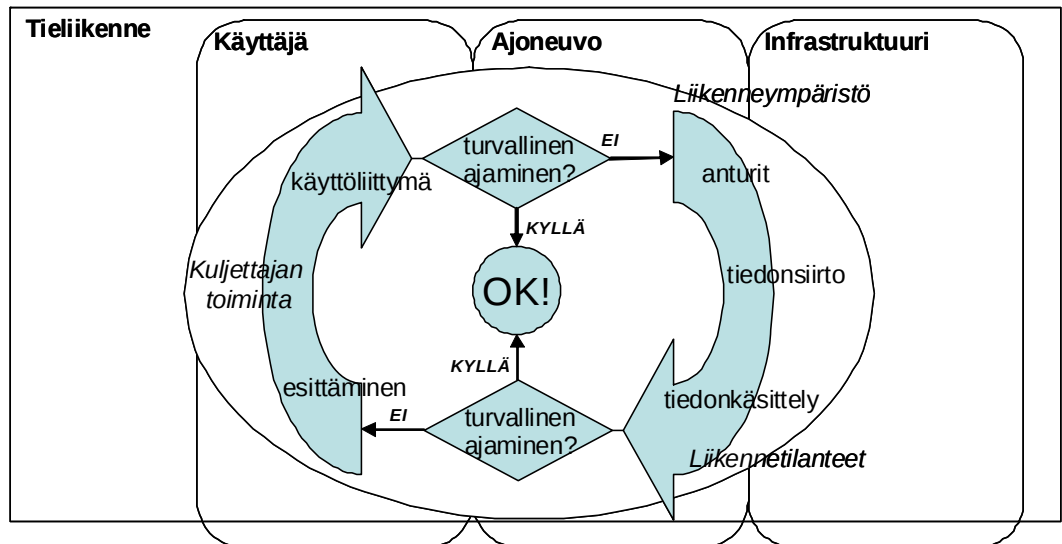


Kuva 3.2: Yleiskuva tieliikenteen telemaattisista järjestelmistä.

Ajoneuvotelematiikan järjestelmien toiminnassa voidaan erottaa useita vaiheita tai osakokonaisuuksia (kuva 3.3). Kaikki kerättävä, välitettävä, analysoitava ja esitettävä tieto saadaan *antureista*. Antureilla havainnoidaan, tunnistetaan ja mitataan ajoneuvon, sen lähiympäristön ja liikenneympäristön ominaisuuksia ja näiden muutoksia.

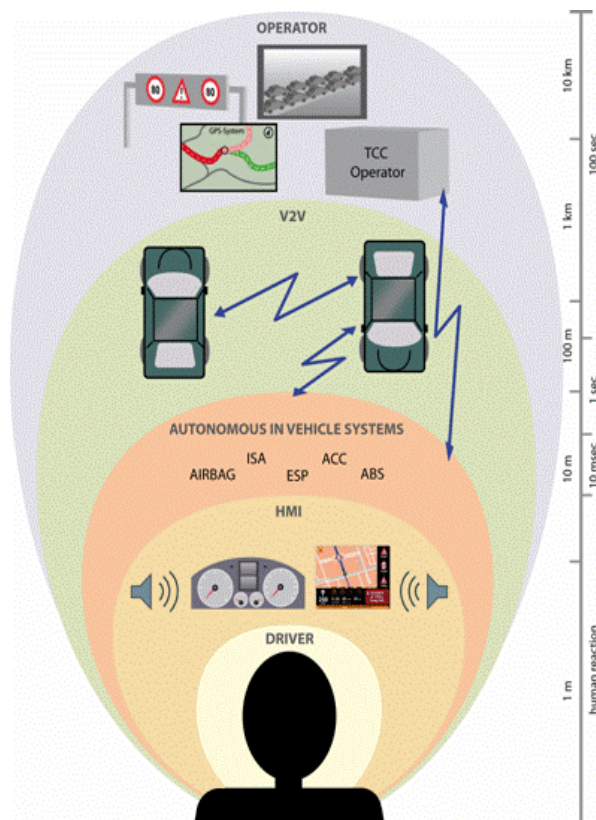
Kerätty tieto kootaan ajoneuvossa olevaan *muistilaitteeseen*, josta se on saatavissa muihin järjestelmän osiin. *Tiedonsiirto* tapahtuu yhdyskäytävän kautta käyttämällä määriteltyjä yhteyskäytäntöjä ajoneuvon omien järjestelmien välillä, ajoneuvojen välillä tai ajoneuvosta infrastruktuurissa oleviin järjestelmiin ja takaisin. Kerättyjen *tietojen käsittely* voi tapahtua siis ajoneuvossa olevissa tai toisaalla sijaitsevilla tietojärjestelmissä.

Järjestelmä arvioi, *onko ajaminen turvallista* ottaen huomioon ajotilanteen, liikenneympäristön ja liikennetilanteet laajemmin. Mikäli tilanteeseen tulisi puuttua, järjestelmä esittää kuljettajalle ohjeen, varoituksen tai toimenpiteen, jonka perusteella *kuljettaja päättää miten toimitaan*. Tätä varten hänellä on käytettävissään *käyttöliittymiä* tiedonsaantiin ja esitettyihin tietoihin reagoimiseen tai tehostamaan ajoneuvon ohjaamista ja hallintaa. Mikäli ajaminen on turvallista, järjestelmä palautuu havainnointi- ja mittaustilaan. Jos taas ajaminen ei ole vielä turvallista, tarvitaan lisää tietoa antureista analysoitavaksi ja esitettäväksi kuljettajalle tämän reagoitua tai ajoneuvon tehostettua toimintaa varten.



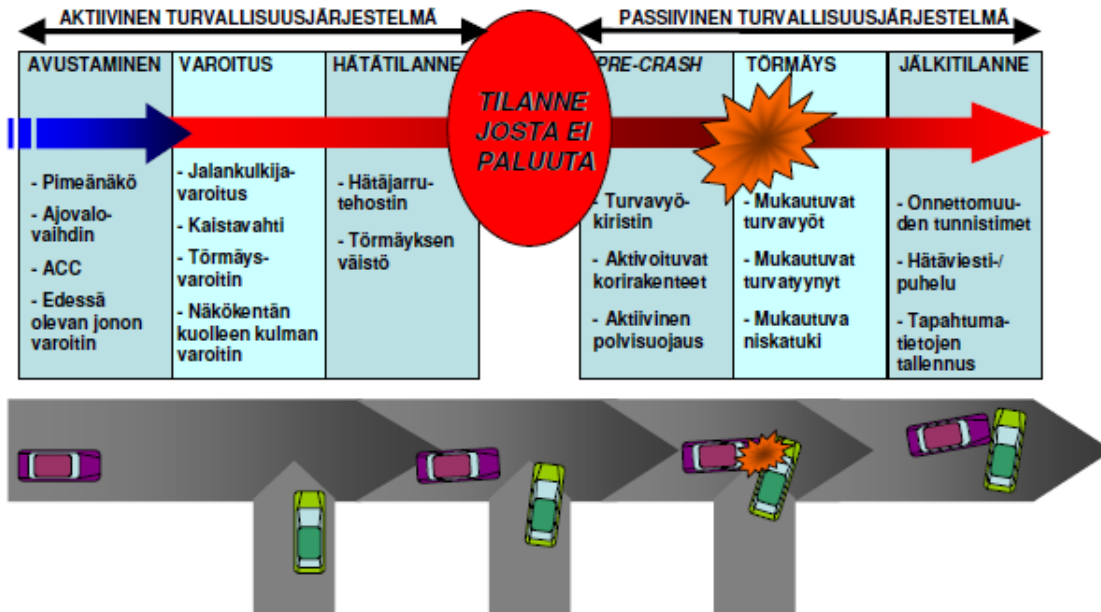
Kuva 3.3: Kuljettajan, ajoneuvon ja infrastruktuurin "telemaattinen" suhde.

Kuljettaja saa tietonsa ja havaintonsa omilla aisteillaan ja perustuen omaan kokemustaustaan, mutta myös ajoneuvossa olevien kuljettajan tukijärjestelmien kautta (kuva 3.4).



Kuva 3.4: Yhteentoimivan kuljettajan tukijärjestelmän vuorovaikutusarkkitehtuuri. Lähde: COMeSafety.

Törmäystilanteessa – tai yleisemmin tilanteessa, jossa kuljettajaa avustavat laitteet aktivoituvat, varoittavat, ennakoivat ja puuttuvat ajotilanteeseen – voidaan ajoneuvon turvalaitteet jakaa aktiivisiin ja passiivisiin järjestelmiin. Aktiivisten järjestelmien tarkoituksena on välttää onnettomuus tai lieventää sen vahingollisuutta. Passiiviset järjestelmät voivat ainoastaan pyrkiä vähentämään onnettomuuden vaikutuksia juuri ennen törmäystä ja välittömästi sen jälkeen (kuva 3.5).

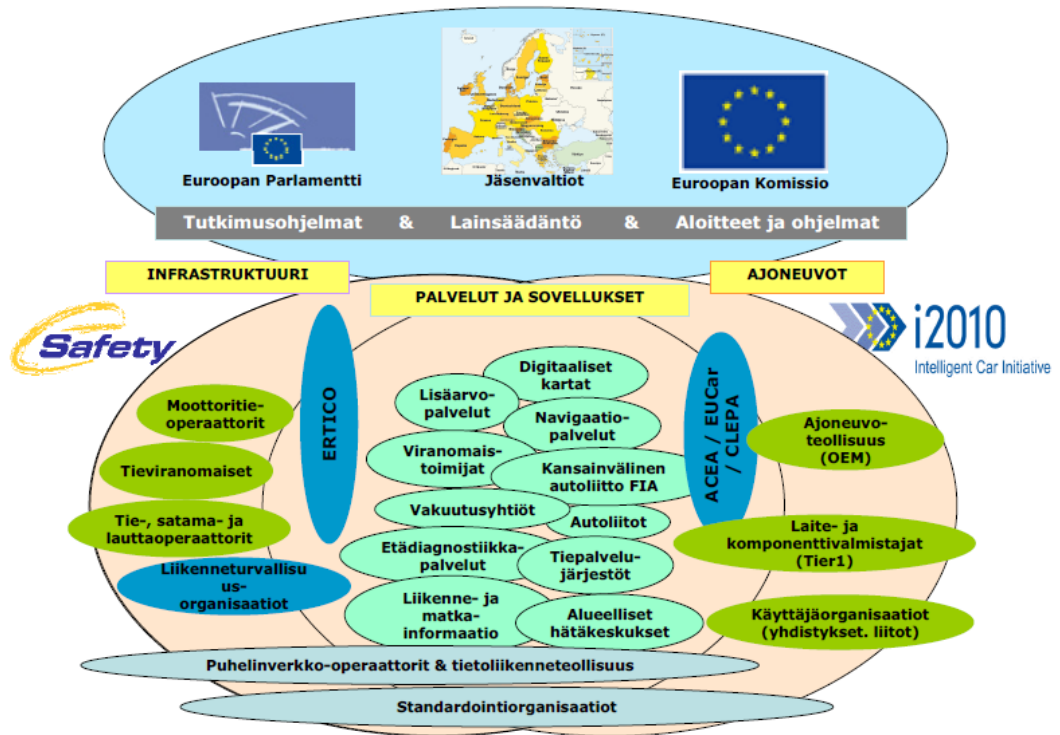


Kuva 3.5: Aktiiviset ja passiiviset turvajärjestelmien vaiheistus. Lähde: Autoliv.

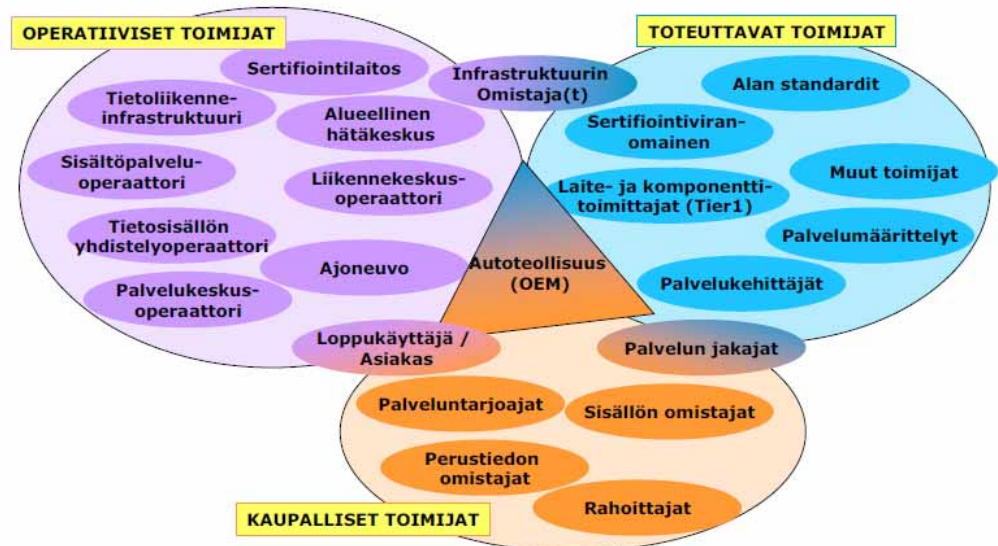
3.1.2 Toimijat

Tässä tutkimuksessa toimijoina käsitellään yrityksiä, julkishallintoa ja järjestöjä. Yrityksissä pääpaino on eurooppalaisessa ajoneuvoteollisuudessa ja näiden tärkeimmissä laite- ja komponenttitoimittajissa. Julkishallinnossa pääpaino on komission ja soveltuvien osien Euroopan parlamentin toimissa. Järjestöinä käsitellään muun muassa yritysten yhteenliittymiä ja/tai järjestöjä, joissa yritykset ovat jäseninä (kuva 3.6).

Toimijat voidaan asemoida kenttään myös näiden roolin mukaisesti. Tällöin jaotteluperusteena voidaan käyttää esimerkiksi toimijoiden roolia: toteuttavina (suunnittelevat, määrittelevät, toteuttavat), operatiivisina (tuottavat, kokoavat ja jalostavat sisältöä sekä mahdollistavat sisällön saatavilla olon) ja kaupallisina toimijoina (rahoittavat ja tarjoavat sisällön palveluina loppukäyttäjille, palvelujen jakajille, infrastruktuurin omistajille ja autoteollisuuden tuotteisiin) (kuva 3.7).

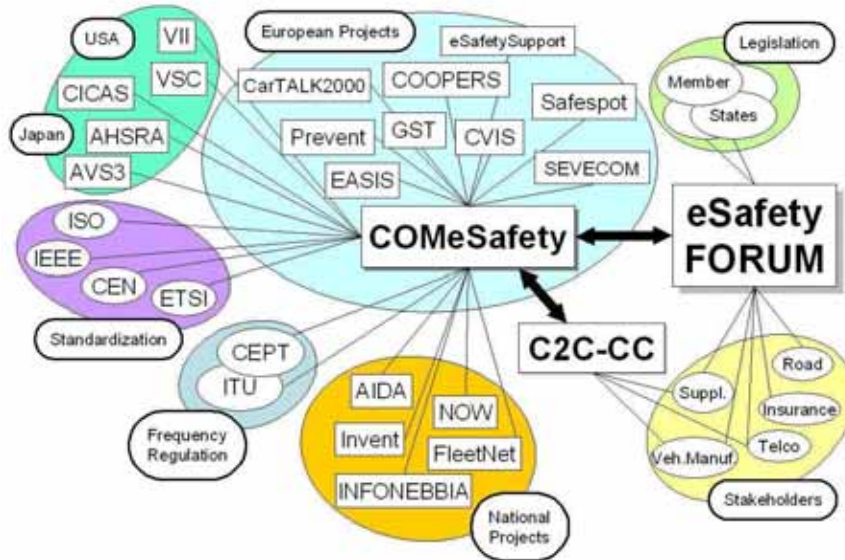


Kuva 3.6: Liikennetelematiikan arvokentän ylätason toimijoita.



Kuva 3.7: Arvokentän toimijoiden roolit

Eurooppalaisessa älykkään tieliikenteen tutkimuksen, kehittämisen ja standardoinnin kenttä on moninainen ja sillä on liityntäkohtia myös kansallisiin kehitysprojekteihin ja -ohjelmiin (kuva 3.8). Kansalliset hankkeet ovat kuitenkin tämän tutkimuksen ulkopuolella. COMeSafety -projekti on tyypillinen komission kokonaan rahoittama tukiprojekti, jonka tehtäviä ovat muun muassa tulosten kokoaminen ja niistä tiedottaminen.



Kuva 3.8: Kansainvälisten projektien, ohjelmien ja järjestöjen ekosysteemi COMeSafety-projektin näkökulmasta.

3.1.3 Viestintäteknologiat

Tässä yhteydessä mainitaan lyhyesti erilaisia langattomia tiedonsiirto- ja rajapintaratkaisuja, joita on soveltuvin osin käytetty viimeaikaisissa liikennetelematiikan tutkimus- ja toteutushankkeissa. Näistä mainittakoon (yleis)radio-, matkapuhelin-, pakettikytkentäinen, lyhyen kantaman, laajakaista- ja muut (uusien teknologioiden) verkot. Luvun 3.2.8 lopussa taulukossa 3.1 on tiivis vertailu joistakin merkittävimmistä ratkaisuista.

Vakiintuneen terminologian vuoksi jatkossa käytetään seuraavia lyhenteitä kuvaamaan eri yksiköiden välistä tiedonsiirtoa ja viestintää:

- Ajoneuvosta infrastruktuuriin ja päinvastoin: V2I (engl. *Vehicle-to-infrastructure*) ja I2V; myös C2I (engl. *Car-to-infrastructure*)
- Ajoneuvojen välinen: V2V; myös C2C (engl. *Car-to-Car*)
- Yleisesti ajoneuvojen ja kolmansien osapuolten välinen: V2X, myös C2X

Viestintä perustuu yhteentoimivien laitekoonpanojen käyttöön ajoneuvoissa ja infrastruktuurissa.

3.1.4 Laitteet

Ajoneuvoissa voi olla niihin kiinteästi (tehtaalla tai jälkimarkkinoilla) asennettuja laitteita (kuva 3.9) ja ajoneuvossa (tilapäisesti) käytettäviä irrallisia ja/tai irrotettavia laitteita (kuva 3.10). Kiinteitä laitteita ovat muun muassa autoradiot, auton (audio)järjestelmään integroidut autopuhelimet ja tehdasasenteiset autonavigaattorit. Joillakin autonvalmistajilla on tarjota tehdasvarusteena myös satelliittiradiota ja/tai internet-yhteyttä tukevia päätelaitteita.



Kuva 3.9: Tehtaan ensiasennuslaite. Lähde: BMW Group.

Jälkimmäisistä laitteista käytetään nimitystä *nomadisiet laitteet*. Nomadisia laitteita ovat mm. matkapuhelimet, älypuhelimet, (auto)navigaattorit ja kämmentietokoneet.



Kuva 3.10: Liikuteltava (nomadinen) autonavigaattori. Lähde: Garmin.

3.1.5 Sovellukset

Älykkään liikenteen järjestelmien, sovellusten ja palveluiden on sanottu olevan "maailman parhaiten pidettyjen salaisuuksien joukossa". Tällä viitataan siihen, että loppukäyttäjät eli käyttäjät ja viranomaiset eivät tunne näitä riittävästi.

Pääosa liikenteeseen liittyvistä sovelluksista ja palveluista ovat riippumattomia käytettävästä tiedonsiirtoteknologiasta. Sen sijaan joissakin sovelluksissa ja palveluissa on vakiintunut ratkaisuja, jotka perustuvat pääasiassa vain johonkin määrättyyn teknologiaan. Tässä yhteydessä paino ei ole sovellusten toteutus-tekniologioiden käsittely.

Käytännössä ajoneuvotelematiikalla voidaan vaikuttaa lähes lukemattomaan määrään erilaisia käyttötarpeita ja -tilanteita. Oikeastaan vain mielikuvitus on rajana – ja käytännön ratkaisujen mielekkyys, käytettävyys, toimivuus, luotettavuus, yksityisyys- ja tietosuoja, tarpeellisuus, elinkelpoisuus, vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liiketoimintamahdollisuudet.

Ajoneuvotelematiikan sovellukset auttavat kuljettajaa välttämään onnettomuuden tai lieventämään sen seurauksia tunnistamalla vaaran luonne ja merkitys sekä huomioimalla kuljettajan vireystila. Näistä riippuen älykkäät ajoneuvojärjestelmät voivat:

- herättää kuljettajan huomion mahdollisimman varhain
- varoittaa kuljettajaa mikäli tämä ei reagoi vaaraan
- avustaa kuljettajaa vaaran välttämiseksi
- puuttua ajamiseen ehkäistäkseen onnettomuuden

Ennaltaehkäisevät auton liikenneturvallisuussovellukset auttavat kuljettajaa:

- säilyttämään turvallisen nopeuden
- ylläpitämään turvallista etäisyyttä edellä ajavaan
- pysymään omalla ajokaistalla
- välttämään ohituksia kriittisissä kohteissa
- ajamaan liittymissä turvallisesti
- välttämään onnettomuuksia kevyen liikenteen kanssa
- vähentämään onnettomuuden vakavuutta sen sattuessa.

Seuraavassa listataan joitakin sovelluksia, joita erilaiset teknologiat ja tiedonsiirtojärjestelmät mahdollistavat.

Maksaminen:

- tietullit ja tienkäyttömaksut
- ruuhkamaksut
- pysäköintimaksut
- joukkoliikenteen sähköiset liput
- *pay as you drive* -vakuutus-, leasing- ja veronluonteiset maksut
- *pay per use* -media- ja palvelumaksut
- *pay per subscription* –kausimaksut

Tiedonkeruu:

- ajoneuvojen keräämä liikennetieto (*floating car data*)
- joukkoliikenteen matkustajatietojen yms. keruu
- kuorman sisältö- ja rahtikirjatietojen keruu
- vaarallisten aineiden kuljetusten tietojen keruu

Kulunvalvonta:

- ajaminen pysäköintialueille
- ajaminen (historiallisiin) kaupunkikeskustoihin
- ajaminen joukkoliikennekadulla
- ajaminen jalankulkualueilla

Ajoneuvojen järjestelmät, ensimmäisen vaiheen ratkaisut:

- lukkiutumattoman hätäjarrutehostin
- ajonvakautusjärjestelmä
- turvatyyny
- mukautuva vakionopeussäädin
- *stop & go*
- alkolukko
- turvavöiden, jarrujen ja turvatyynyjen virittyminen kolarin ensimmäisten mikrosekuntien aikana
- kuljettajan näkökentän kuolleenkulman tarkkailu
- kuljettajan ajokunnon havainnointi, analysointi ja näihin liittyvät varoitukset
- esteen havainnointi
- kaistavahti (kaistalta ajautumisen varoitin)
- liikennemerkkien tunnistus
- pysäköintiavustin
- liikennetieto navigaattorissa
- varastetun ajoneuvon paikannus ja seuranta

Ajoneuvojen järjestelmät, edistyneet ratkaisut

- kaistanvaihtoavustin
- liikennevirtaan liittymisen avustin
- ajovalon (lyhyet/pitkät) vaihtoavustin
- yhteentoimiva mukautuva vakionopeussäädin
- hätätilanteen ohjaus- ja jarrutusavustin
- kohtaamis- ja törmäämisonnettomuuden välttäminen
- ajoneuvojen ja ajoneuvon ja infrastruktuurin välinen tiedonsiirto

- pysäköinti-/lastauspaikan varaus
- ajoneuvosta toiseen välittyvät törmäysvaroitukset
- liittymissä ajamisen törmäämisvaroitin
- suistumis- ja kaarrenoitusvaroitin
- hälytysajoneuvon lähestymisen varoitin
- edessä olevan hitaan ajoneuvon varoitin
- edistynyt nopeudenrajoitin
- ylinopeusvaroitin perustuen hahmontunnistukseen
- ylinopeusvaroitukset sisältäen tietokantayhteyden, liikennemerkitunnistuksen ja/tai (ajoneuvon ja nopeusrajoituksen) sijaintitiedon
- virtuaalinen liikennemerkki
- yksisuuntaista väylää väärään suuntaan ajamisen varoitin
- väistämättömyyden onnettomuuteen valmistava järjestelmä (turvavyökiristin, hätäjarrutehostin, turvatyynyjen laukaisun esiviritys, turvarakenteiden esiviritys, hätäviestin lähetysvalmistelu, jne.)
- edessäpäin tapahtuneen onnettomuuden varoitin
- eCall -häätäviesti-/puhelupaikannus
- turvallinen ja luotettava kytkeytyminen ajoneuvoväylään
- etädiagnostiikka
- edistynyt tiepalvelu (sijainti ja ajoneuvon vikatieto)
- auton huoltotarpeen määrittäminen ja sen perusteella huoltoon kutsuminen
- huollon tarvitsemien tietojen siirto autosta huollon järjestelmään
- (tiellä olevasta mutta kuljettajan näkökentän ulkopuolella olevasta) esteestä tai pysähtyneestä ajoneuvosta varoittava järjestelmä

Loppukäyttäjän palvelut:

- reittisuunnittelu ja -ohjaus
- laajennettu kiinnostavien paikkojen tietopalvelu ja niistä ilmoittaminen
- pysäköinnin tietopalvelu
- ruuhka-, matka-aika- ja sujuvuuspalvelut
- liikenteen häiriötietopalvelu
- sää- ja kelitietopalvelu
- ajantasainen liikennetieto reitillä
- joukkoliikenteen tietopalvelu
- liikenteeseen tai ajo-olosuhteisiin liittyvät varoitukset ja ilmoitukset (tien kunto, korjaustyöt, matala silta, kaarrenoiteudet)

3.1.6 Palvelut

Tutkimuksen aihepiiriin liittyy useita erilaisia ajoneuvotelematiikkaa hyväksikäyttäviä sovelluksia, palveluita ja palvelujen välittämiskanavia. Useissa tapauksissa sovellukset ovat palvelukohtaisia, mutta edistyneemmissä tapauksissa sovelluksilla voidaan tuottaa useampia palveluita. Erottelu sovelluksen ja palvelun välillä johtaa helposti siihen, että loppukäyttäjän kannalta halutun tiedon saaminen voidaan katsantokannasta riippuen lukea joko sovellukseksi tai palveluksi riippuen siitä, miten käyttäjä saa haluamansa tiedon. Tästä esimerkkinä ovat internet-pohjaiset palvelut, joita voidaan käyttää selaimella (palvelu) tai asiakasohjelmalla⁴. Tässä tutkimuksessa ei käytetä näin suurta erottelutarkkuutta.

Perinteisiä ajoneuvoissa käytettäviä langattomia liikenteeseen liittyviä palveluja ovat olleet (auto)radiolähetyksessä luettavat liikenne-, sää- ja kelitiedotukset. Nämä kuullaan kunkin radioaseman lähetyskielellä. Tällä saralla kehitys on kulkenut vakiomuotoisia viestejä välittävään RDS-TMC-teknologiaan, ks. luku 3.2.1. Sen viestejä voidaan vastaanottaa soveltuvan vastaanottimen sisältävillä radioilla ja navigaattoreilla. Tällöin viestin vastaanottaminen tapahtuu vastaanottajan valitsemalla kielellä. Koodeihin perustuvan viestisisällön vastaanotin muuttaa muistissaan olevan tietokannan perusteella viestin koodin tekstiksi, puheeksi ja/tai karttakuvan päälle.



Kuva 3.11: RDS-TMC-autoradiovastaanotin. Lähde: Alpine.

Matkapuhelinten yleistyttyä useissa maissa on lanseerattu (matka)puhelimella käytettäviä asiakas- ja tiepalveluja. Viestin välityksessä käytetään puheliikennettä. Useissa maissa on käytetty myös tekstiviestipalveluun perustuvia tiedotus- ja varoituspalveluita. Tällaiset palvelut perustuvat yleisesti asiakassuhteeseen, jonka edellytyksenä voi olla pelkkä rekisteröityminen palveluun, mutta palvelu voi olla myös maksullinen.

Puhelinverkkoja on kehitetty internetyhteyksikäytäntöjä hyväksikäyttäviksi tietoliikenneverkoiksi. Nämä verkot välittävät paitsi henkilöviestintää myös laitteiden välistä⁵ tietoliikennettä. Käyttäjien päätelaitteista on kehittynyt monikäyttöisiä

⁴ sovellus; engl. *client software*

⁵ Engl. *machine-to-machine M2M*

"älykkäitä" monimedialaitteita⁶, jotka kytkeytyvät automaattisesti tarkoitukseen parhaiten sopivaan tietoliikenneverkkoon.

Internet-pohjaiset (TCP/IP⁷-yhteyksikäytäntö, XML/HTML-merkkaukielet) liikenne-, tiedon-, keli ja muut palvelut ovat yleistyneet nomadisten laitteiden tietojenkäsittelykapasiteetin kehittymisen myötä. Palveluja voidaan käyttää joko tekstiviesti-, WAP- tai internet-liikennettä hyväksikäyttäen selaimella tai mobiililaitteeseen asennetulla asiakasohjelmalla.

Palvelujen kehittämiseen ovat vaikuttaneet tiedonsiirtokanavien lisäksi myös palvelujen käyttäjän paikantamisen vaihtoehdot. Yleinen ja tarkka paikkatieto saadaan satelliittipaikannuksella. Mobiili- ja joidenkin palveluoperaattoreiden käytettävissä on myös (matkapuhelin)verkkopaikannus. Oleellinen yksityisyydensuojakysymys liittyy siihen, paikantaako matkapuhelimen verkko-operaattori vai asiakas itse halutessaan.

Viimeisin askel tieliikenteen palvelukehityksessä on laitteiden välinen tiedonvälitys, jossa ajoneuvolaite vaihtaa tietoja tienvarsilaitteen ja/tai sen taustajärjestelmän kanssa. Tienvarsilaitteelta saamansa tiedon ajoneuvolaite esittää kuljettajalle käytettävissä olevien käyttöliittymien välityksellä valitussa esitysmuodossa. Käyttöliittymä voi perustua puheeseen, tekstiin ja/tai kuvaan/ karttaan. Tästä palvelumuodosta käytetään nimitystä ajoneuvon ja infrastruktuurin välinen tiedonsiirto. Varsinaisen palvelun sisältö saadaan taustajärjestelmiin kytketyistä tietovarannoista ja niihin liitetystä palveluista.

Viimeisen vuosikymmenen kuluessa ajoneuvotelematiikka on harpannut "puhelimesta internetiin". Autosta on tullut väline erilaisten palvelujen ja sovellusten käyttämiseen ja tiedon hakemiseen ja vastaanottamiseen. Vielä kymmenen vuotta sitten pidettiin vahvana konseptia, jossa uusinta tieto- ja tietoliikenneteknologialla tuodaan autoon ja näiden avulla kuljettajalle ja matkustajille voidaan tuoda erilaisia sisältö- ja lisäarvopalveluja, mutta tämä ei saanut käyttäjien kiinnostusta heräämään.

Nykypäivänä autoihin on tuotu uusia mukavuuslaitteita ja -toimintoja. Auton ostajat ovat ottaneet nämä uudenlaiset kulutushyödykkeet hitaasti kasvavalla mielenkiinnolla vastaan. Työelämä ja aktiivinen vapaa-aika vaativat jatkuvaa kytkeytymistä erilaisiin taustajärjestelmiin ja yhteisöpalveluihin. Ajoneuvotelematiikka tulee muodostumaan kuluttajien perusvaatimukseksi uuden auton hankinnassa.

⁶ Engl. *multimedia*

⁷ TCP/IP (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*) on usean internet-liikennöinnissä käytettävän yhteyksikäytännön yhdistelmä.

3.2 Kommunikaatioteknologiat

3.2.1 Autoradio ja Traffic Message Channel

Perinteisiä ajoneuvoissa käytettäviä langattomia laitteita ovat olleet autoradiot. Tällä saralla kehitys kulminoitui 1990-luvulla RDS-TMC⁸-teknologiaan. RDS-TMC välittää vakiomuotoisia viestejä, jotka vastaanotin muuttaa soveltuvaan muotoon esitettäväksi kuljettajalle. Tällöin koodina lähetetty viesti muutetaan selväkieliseksi ja näytetään vastaanottajan valitsemalla kielellä.

3.2.2 Traffic Message Channel ja autonavigaattorit

Samoihin aikoihin alkoivat yleistyä tehdasvarusteina ja myös jälkimarkkinoille suunnatut autonavigaattorit. Vasta tällä vuosikymmenellä RDS-TMC -viestejä on voitu näyttää navigaattoreissa, joissa on soveltuva vastaanotin ja tietokantaratkaisu. Koodeihin perustuvan viestisisällön vastaanotin muuttaa muistissaan olevan tietokannan perusteella tekstiksi, puheeksi ja/tai karttakuvan päälle. Tiedotteet voivat sisältää tietoa muun muassa tieliikenteen häiriöistä kuten esimerkiksi onnettomuuksista, tietöistä, ruuhkista ja kelistä.

3.2.3 Yleisradioala kehittää Traffic Message Channel:ia

Osittain RDS-TMC:iin perustuen ja siihen liittyvän kehitystyön jatkumona perustettiin vuonna 1997 *Transport Protocol Expert Group (TPEG)*. Ryhmä asiantuntijoita kehitti Euroopan Yleisradioliiton⁹ johdolla määrittelyt kieliriippumattomalle monimuotoiselle liikenne- ja liikkumistietopalvelulle. Tämän yhteyskäytäntö osoitettiin käyttökelpoiseksi EU:n viidennen tutkimuksen ja tuotekehityksen puiteohjelman *Information Society Technologies IST* -tutkimusohjelmassa. TPEG on myös CEN/ISO -standardoinnissa. TPEG on kehittynyt kahtaalle: binaärimuodossa tiedonsiirtoon voi käyttää DAB¹⁰ ja DMB¹¹ ja toisaalta XML-toteutuksessa internetiä ja DVB¹²-standardeja.

⁸ RDS-TMC (*Radio Data System – Traffic Message Channel*) tarkoittaa analogisessa radiolähetyksessä lähetettävää digitaalista liikennetiedotepalvelua. RDS-TMC-palvelussa välitetään tieliikenteen häiriöistä tiedotteita, jotka voidaan vastaanottaa sellaisella päätelaitteella, jossa on RDS-TMC-vastaanotin.

⁹ Engl. *European Broadcasting Union – EBU*

¹⁰ DAB (*Digital Audio Broadcasting*) on digitaalinen radioteknologia yleisradiolähetyksiin. DAB kehitettiin tutkimusprojektina Euroopassa.

¹¹ DMB (*Digital Multimedia Broadcasting*) on digitaalinen radioteknologia, jolla voidaan lähettää television, radio ja tietoliikennelähetyksiä matkapuhelimiin. DMB on kehitetty Etelä-Koreassa osana kansallista tietoliikennestrategiaa.

¹² DVB (*Digital Video Broadcasting*) on kokoelma avoimia standardeja digitaaliin televisiolähetyksiin. Tunnettuja soveltamistapoja Euroopassa ovat mm. DVB-S (satelliitti), DVB-T (maanpäällinen), DVB-C (kaapeliverkko) ja DVB-H (mobiili, *handheld*).

3.2.4 Pakettikytkentäistä tiedonsiirtoa ja internet-sivuja

Edelleen 1990-luvun lopulla matkapuhelinten yleistyttyä ja GPRS¹³- ja WAP¹⁴-teknologioiden tullessa markkinoille useissa maissa lanseerattiin (matka)puhelimella käytettäviä liikenne- ja tiepalveluja. Viestin välityksessä käytettiin puhetta, mutta useissa maissa on käytetty myös tekstiviestipalveluun perustuvia tiedotus- ja varoituspalveluita. Edistyneimmät palveluntarjoajat toivat jopa WAP -palveluja käyttäjille. Tällaiset palvelut perustuvat yleisesti asiakassuhteeseen, jonka edellytyksenä voi olla pelkkä rekisteröityminen palveluun, mutta palvelu voi olla myös maksullinen.

3.2.5 Lyhyen kantaman tiedonsiirtoa

Lyhyen kantaman tiedonsiirron tarpeisiin on 1990-luvun alusta lähtien kehitetty lyhyen kantaman tiedonsiirtoyhteyksikäytäntöä DSRC¹⁵ tai WAVE¹⁶. Tämä teknologia tarvitsee erillisen lähetin-vastaanotton, joka toimii Euroopassa taajuusalueella 5,795 - 5,815 GHz (mikroaaltotaajuus). Teknologia soveltuu ajoneuvojen väliseen sekä ajoneuvon ja tieinfrastruktuurin väliseen tiedonsiirtoon. Edellä mainituista teknologioista poiketen DSRC/WAVE-yhteys vaatii näköyhteyden kantaman ollessa 15 - max1000 metriä. DSRC/WAVE on Euroopan standardisointijärjestön CEN standardoinnissa.

Tälle alueelle liittyy osittain myös CALM¹⁷-yhteyksikäytännöt, mutta CALM tukee myös soluverkkojen (matkapuhelin 2G ja 3G) käyttöä tiedonsiirtoon. CALM M5 sisältää WAVE -kerroksia. CALM tarjoaa kokoelman yhteyksikäytäntöstandardeja, joiden avulla isäntäohjelma (*host*) reitittää tarvittavan tiedonsiirron käyttämään käytettävissä olevaa viestintäjärjestelmää. Valinta tapahtuu sen perusteella, minkälaista palvelun laatua sovellus tarvitsee ja mikä on käytettävissä olevien tiedonsiirtojärjestelmien ajantasainen suorituskyky. Liikennetelematiikan ratkaisuihin (laitteet, sovellukset, palvelut) on käytettävissä yksi tai useampia tiedonsiirtoteknologioita.

¹³ GPRS (*General Packet Radio System*) tarkoittaa digitaalisessa GSM-matkapuhelinverkossa tapahtuvaa pakettikytkentäistä tiedonsiirtoa. Tällainen yhteys voi olla jatkuvasti kytkettynä ja se kuormittaa verkkoa vain tiedonsiirtohetkellä.

¹⁴ WAP (*Wireless Application Protocol*) mahdollistaa digitaalisessa GSM-matkapuhelinverkossa internet-sivujen näyttämisen. Tiedonsiirto voi tapahtua tekstiviestien, GSM-datapuhelun tai GPRS-pakettiradion avulla.

¹⁵ DSRC (*Dedicated Short-Range Communication*) tarkoittaa lyhyen (tai keskipitkän) kantaman langatonta viestinsäilytysyhteyksikäytäntöä. Se soveltuu tilanteisiin, joissa siirrettävä tieto on rajoitettu pienelle alueelle ja siirto on aikakriittinen. Perustuu IEEE 802.11p-standardiin.

¹⁶ WAVE (*Wireless Access in a Vehicular Environment*), ks. yllä DSRC, alla CALM M5.

¹⁷ CALM (*Continuous Air interface for Long and Medium range*) on ISO:n hyväksymä puite monipuoliselle pakettikytkentäiselle tiedonsiirrolle mobiiliympäristössä. Se tukee useita medioita kuten IEEE 802.11, 802.11p (CALM M5), 802.15 (Bluetooth), 802.16e (WiMAX), 802.20 (MBVA tai HC-SDMA), 2G/3G/4G-soluverkkoja ja infrapuna.

3.2.6 Langatonta lähiverkkoa

Langaton lähiverkko WLAN¹⁸ on tarkoitettu lähinnä kiinteiden tai kannettavien (tietokone)laitteiden väliseen langattomaan tiedonsiirtoon. Se voi olla saatavilla yleisissä tiloissa kuluttaja- ja yleisöpalveluna sekä yleisillä alueilla tai yksityisen rakennuksen sisäisenä tiedonsiirtokanavana.

Useimmat kannettavat tietokoneet, uudet älypuhelimet ja kämmentietokoneet sisältävät myös WLAN-tuen, jolloin niillä voidaan kytkeytyä internet-verkkoon WLAN-liityntäpisteen kautta. WLAN-toteutus voidaan rakentaa myös ajoneuvon sisälle, jolloin laitteet voivat kytkeytyä ajoneuvon tietoliikennejärjestelmään WLANilla ja siitä edelleen tietoverkkoihin ja -palveluihin käyttäen esimerkiksi matkapuhelinverkkoa.

3.2.7 Mobiililaajakaista

Mobiili WiMAX¹⁹ on laajakaistainen tiedonsiirtoteknologia, jolla voidaan kytkeä esimerkiksi WLAN-tukiasemia verkoksi ja jolla voidaan tuottaa niin sanotun "viimeisen mailin" laajakaistayhteydet kuluttajille. Mobiilituki mahdollistaa sovellukset, joilla tuotetaan laajakaistayhteyksiä liikkuville kohteille.

Internet-pohjaiset liikennetilanne-, tiesää/-keli ja muut liikkeellä ollessa käytettävät palvelut ovat alkaneet yleistyä nomadisten laitteiden tietojenkäsittelykapasiteetin kehittymisen myötä.

3.2.8 Muita tiedonsiirtoteknologioita

Teollisuus on kehittänyt ja kehittämässä myös muita ratkaisuja, joissa käytetään nopeaa tiedonsiirtoa ja laajakaistaratkaisuja. Näistä voidaan mainita esimerkiksi LTE (*Long-term Evolution*), LTE Advanced (LTEn seuraava kehityspolvi, jota EU tukee 18 miljoonan euron tutkimusrahoituksella), MBWA (*Mobile Broadband Wireless Access*), Flash OFDM (*Fast Low-latency Access with Seamless Handoff, Orthogonal Frequency Division Multiplexing*) ja UMB (*Ultra Mobile Broadband*).

Taulukko 3.3.1: Joidenkin langattomien tiedonsiirtoteknologioiden lyhyt vertailu.

	DSRC/WAVE	WLAN	Soluverkko	Mobiili WiMAX
Tiedonsiirtonopeus	3-27Mbps	6-54Mbps	< 2 Mbps	1-32 Mbps
Viive	< 50ms	sekunteja	Sekunteja	?
Kantama	< 1km	< 100m	< 10km	< 15km
Ajoneuvon nopeus	> 95 km/h	< 10 km/h	> 95 km/h	> 95 km/h
Kaistaleveys	10MHz	20MHz	< 3MHz	< 10MHz
Taajuusalue	5.86-5.92GHz	2.4GHz, 5.2GHz	800MHz, 1.9GHz	2.5 GHz
IEEE standardi	802.11p WAVE	802.11a	--	802.16e

¹⁸ WLAN (*Wireless Local Area Network*) on langaton lähiverkko, jossa tietoverkkoon voidaan kytkeä yhteensopivia laitteita ilman kaapeleita. Perustuu IEEE 802.11-standardiin.

¹⁹ WiMAX (*Worldwide Interoperability for Microwave Access*) on telekommunikaatioteknologia, joka mahdollistaa nopean langattoman tiedonsiirron käyttäen useita lähetyksimuotoja. Perustuu IEEE 802.16-standardiin, jonka "e"-laajennus tukee mobiiliratkaisuja.

3.3 Toimijat

Seuraavissa luvussa käsitellään em. osakokonaisuuksia siinä laajuudessa kuin kunkin toimijan osalta on ollut saatavissa julkisissa lähteissä t&k -toimintaan liittyviä tietoja.

3.3.1 Euroopan komissio

3.3.1.1 Komission tiedonannot

Komissio on antanut kuusi virallista tiedonantoa ja yhden merkittävän uuden direktiiviehdotuksen liikennetelematiikan alueelta viimeksi kuluneen kolmen vuoden aikana.

Ensimmäinen²⁰ tiedonanto koski yleiseurooppalaisen eCall -häätaviesti- ja -puhelupalvelun kehitystä ja tarkistettua toimintasuunnitelmaa sen käyttöönottamiseksi. Tiedonannon valmistelusta vastasi Tietoyhteiskunta ja viestimet -pääosasto ja se julkaistiin marraskuussa 2006. Tätä on edeltänyt kaksi eSafety -aloitteen tiedonantoa, joissa luotiin pohja ja suuntaviivat eSafety -alueen laajalle työskentelylle Euroopassa. eSafety on osa i2010-aloitetta, jonka komissio julkaisi kesäkuussa 2005. eSafety -kokonaisuutta ja eCall -palvelua käsitellään luvuissa 3.3.1.2.2 ja 3.3.1.2.4

Toinen²¹ tiedonanto koski eurooppalaisen autoteollisuuden kilpailukyvyyn parantamista 2000-luvulla. Tiedonannossa määritellään joukko toimenpiteitä, jotka on otettava huomioon tieliikenneturvallisuuden alalla. Siinä ehdotetaan useita toimia, jotka kohdistuvat ajoneuvoihin. Näistä keskeisin on sähköisen ajonvalvontajärjestelmän sisällyttäminen uusiin ajoneuvoihin. Tiedonannossa painotetaan, että tieliikenneturvallisuudessa on noudatettava kokonaisvaltaista lähestymistapaa, jossa otetaan huomioon ajoneuvojen ominaisuudet, infrastruktuuri ja tienkäyttäjät. Tiedonannon valmistelusta vastasi Yritykset ja teollisuus -pääosasto, ja se julkaistiin helmikuussa 2007. Tiedonannon sisältämä CARS 21 käsitellään tarkemmin luvussa 3.3.1.5.1.

Kolmas²² tiedonanto koski yleiseurooppalaisia liikenne-, energia- ja viestintäverkkoja ja niiden kehitystä. Tiedonannon valmistelusta vastasi Energia ja liikenne -pääosasto ja se julkaistiin maaliskuussa 2007. Tässä tiedonannossa paneudutaan eurooppalaisen kasvun, työllisyyden ja kilpailukyvyyn kautta liikenne-, energia- ja tietoliikenneverkkojen ominaisuuksiin. Liikenteen osalta pääpaino on erityisesti liikenneturvallisuutta ja ympäristöystävällistä liikennettä tukevien toimenpiteiden edistämiseen. Tässä tiedonannossa ei ole suoranaista liityntäkohtaa tämän tutkimuksen aihepiiriin.

²⁰ [Commission Communication : Bringing eCall back on track - Action Plan \(3rd eSafety Communication - COM/2006/0723 final\)](#)

²¹ [Communication from the Commission to the European Parliament and Council - A competitive automotive regulatory framework for the 21st Century - Commission's position on the CARS 21 High Level Group Final Report - A contribution to the EU's Growth and Jobs Strategy - COM/2007/0022 final](#)

²² [Commission Communication: towards an integrated approach to trans-European transport, energy and telecommunications networks](#)

Neljäs²³ tiedonanto koski toimintasuunnitelmaa älykkäiden liikennejärjestelmien (liikenteen telematiikan) käyttöönottamiseksi Euroopassa (tunnetaan myös nimellä *ITS Action Plan*). Toimintasuunnitelman tavoitteena on nopeuttaa ja koordinoita älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönottoa tieliikenteessä, mukaan luettuina järjestelmien rajapinnat eri liikennemuotojen kanssa. Toimintasuunnitelmassa hahmotellaan kuusi ensisijaista toiminta-aluetta. Kullekin alueelle määritellään joukko erityistoimia ja selkeä aikataulu. Toimien toteuttamiseksi on määriteltävä menettelyt ja laadittava määritelmät, mikä vaatii jäsenvaltioiden ja kaikkien sidosryhmien osallistumista. Tiedonannon valmistelusta vastasi Energia ja liikenne-pääosasto. Valmisteluun osallistuivat kiinteästi myös Tietoyhteiskunta ja viestimet-, Tutkimus-, Yritykset ja teollisuus- sekä Ympäristö -pääosastot. Tiedonanto julkaistiin joulukuussa 2008. *ITS Action Plan*:ia käsitellään luvussa 3.3.1.3.1.

Viides²⁴ tiedonanto koski tulevaisuuteen tähtäävän kestävä liikennejärjestelmän luomista, jossa on oma roolinsa myös liikennetelematiikan ratkaisulla muun muassa liikenteen hinnoittelun ja maksamisen sekä teknologiakehityksen osalta. Liikenne nähdään "verkkoteollisuutena", jonka osallisia ovat väylät, terminaalit, ajoneuvot ja laitteet, tietoliikennesovellukset (tietelematiikka ja ajoneuvotelematiikka), verkkopalvelut sekä operatiiviset ja hallinnolliset käytännöt. Tämä liikennejärjestelmä mahdollistaa ihmisten ja tavaroiden kuljettamisen tehokkaasti, taloudellisesti ja turvallisesti. Tiedonannon valmisteli Energia ja liikenne -pääosasto, ja se julkaistiin kesäkuussa 2009.

Kuudes²⁵ tiedonanto koski eCall -järjestelmä toteuttamista ja käyttöönottoa jäsenvaltioissa. Komissio ehdottaa kolmea yhteistä aktiviteettia, jolla varmistetaan hankkeen eteneminen vuoden 2009 kuluessa:

- Komissio, jäsenvaltiot ja muut arvoketjun osalliset edistävät aktiivisesti eurooppalaisen hätäviesti- ja puhelupalvelun toteutusalan ja sitä työstävien työryhmien työskentelyä, jotta tarvittavat määrittelyt, ohjeet ja parhaat käytännöt ovat käytettävissä
- Komissio yhdessä jäsenvaltioiden ja muiden osallisten kanssa käynnistää tiedotuskampanjan, jolla lisätään palvelun tunnettavuutta ja haluttavuutta
- Jäsenvaltiot, hätäpalvelukeskukset, autonvalmistajat ja telekommunikaatio-teollisuus yhdessä muiden osallisten kanssa toteuttavat esitoteutuspilotteja. Komissio voi tukea tällaisia hankkeita Kilpailukyky- ja Innovaatio-ohjelmassa, ks. luku 3.3.1.2.6.

Mikäli näillä toimilla ei saavuteta riittävää edistymistä eCall -laitteiden asennuksessa autoihin ja hätäpalvelukeskuksiin vuoden 2009 loppuun mennessä, niin komissio on valmis seuraaviin säädöstoimiin vuonna 2010:

- Suositus jäsenvaltioille, että mobiiliverkko-operaattoreiden tulee välittää eCall -puhelun ja -viestin hätäpalvelukeskukseen

²³ [Communication from the Commission: Action Plan for the Deployment of Intelligent Transport Systems in Europe \[COM\(2008\)886\]](#)

²⁴ [The Communication "A sustainable future for transport: Towards an integrated, technology-led and user friendly system"](#)

²⁵ http://ec.europa.eu/information_society/activities/esafety/doc/comm_20090821/com_2009_0434_1_en.pdf

- Ehdotus, että ajoneuvojen tyyppihyväksynnässä edellytetään eCall -palvelun ajoneuvolaitteiden asennusta pakollisena uusiin henkilö- ja pakettiautoihin
- Arviointi, jossa tarkastellaan hätäpalvelukeskusten pakollista varustautumista eCall -puhelujen ja -viestien vastaanottamiseen ja niissä edellytettäviiin toimiin. Tällaiset toimet voidaan sisällyttää ITS -direktiiviehdotukseen tai eCall -toteutuslustratystöskentelyn ehdotuksiin.

Tämän tiedonannon valmisteli Tietoyhteiskunta ja viestimet -pääosasto, ja se julkaistiin elokuussa 2009.

Edellä mainittujen tiedonantojen lisäksi komissio on valmistelemassa ehdotusta moottoriajoneuvojen yleisistä liikenneturvallisuusvaatimuksista²⁶. Ehdotuksessa tuodaan esiin lainsäädännön ja erityisesti tyyppihyväksynnän ja testauksen yksinkertaistaminen, kehittynyt ajoneuvoturvallisuus ja uudet rengasvaatimukset. Ajoneuvoturvallisuuden ydinkohtia ovat henkilö-, paketti-, linja- ja kuorma-autojen elektroninen ajonvakautusjärjestelmä ESC sekä linja- ja kuorma-autojen kehittynyt hätäjarrutus- ja kaistanvaihtovaroitusjärjestelmät. Ehdotusta on valmistellut Yritykset ja teollisuus -pääosasto, ja se on julkaistu toukuu-kuussa 2008. Ehdotukseen liittyviä säännöksiä ja direktiivejä käsiteltiin parlamentin ensimmäisessä lukemisessa maaliskuussa 2009. Käytännön valmistelutyötä tehdään Yritykset ja teollisuus -pääosaston kolmessa moottoriajoneuvotyöryhmässä²⁷.

3.3.1.2 Tietoyhteiskunta ja viestimet -pääosasto

3.3.1.2.1 Intelligent Car Initiative

Komission Älykäs Auto-aloite (*Intelligent Car Initiative*²⁸) – joka on osa Euroopan Unionin i2010²⁹-strategiaa – tähtää uusien teknologioiden vahvempaan käyttöönottoon. Näiden teknologioiden tarkoitus on kehittää ajoneuvoja siten, että niistä saadaan aikaisempaa turvallisempia, vähäpäästöisempiä ja tehokkaampia. Aloitteella on kolme päätavoitetta:

- Koordinoida arvoketjun osallisten, kansalaisten, jäsenvaltioiden ja teollisuuden toimia siten, että voidaan nopeuttaa tällaisten teknologioiden kehitystä ja käyttöönottoa.
- Tukea älykkäämpien, puhtaampien ja turvallisempien autojen t&k-toimintaa EU:n 7PO:n rahoituksella ja mahdollistaa tutkimustulosten käyttöönottoa. Tämän toiminnan tulee sisältää laajoja kenttätestejä, joiden avulla voidaan arvioida näiden edistyneiden turvallisuusjärjestelmien (*eSafety systems, advanced driver assistance systems*) vaikutuksia kuljettajien käyttäytymiseen ja ajodynamiikkaan jokapäiväisessä liikenteessä.
- Lisätä tietoisuutta edistyneiden turvallisuusjärjestelmien hyödyistä ja siten lisätä järjestelmien haluttavuutta kuljettajien piirissä.

²⁶ [Commission Proposal on the General Safety of Motor Vehicles, Automotive Unit, DG Enterprise and Industry](#)

²⁷ *Motor Vehicles Working Group – MVWG*

²⁸ http://ec.europa.eu/information_society/activities/intelligentcar/index_en.htm

²⁹ i2010-strategian kehittämiseksi ja uudelleen kohdistamiseksi komissio on avannut konsultaatio-prosessin, jossa halukkaat voivat rekisteröityä ja kirjata näkemyksensä tulevasta sisällöstä vuosille 2010-2015, http://ec.europa.eu/information_society/eeurope/i2010/pc_post-i2010/index_en.htm

Aloite käynnistettiin näyttävästi helmikuussa 2006 Brysselin Automuseossa (kuva 3.12). Tapahtumassa oli esillä prototyyppiajoneuvoja, joissa oli asennettuna tulevaisuuden kaupallisia telematiikkaratkaisuja.



Kuva 3.12: Tietoyhteiskuntateknologioista ja viestimisestä vastaava komissaari Viviane Reding avaamassa Intelligent Car -aloitetta. Lähde: komissio.

Komissio edellyttää ajoneuvoteollisuudelta ja päätöksentekijöiltä vahvempaa tukea uusille liikenneturvallisuutta parantaville teknologiaratkaisuille. Tosin näiden hyödyllisyydestä tulee saada todennettua tietoa, jotta kansalaisilta ja päätöksentekijöiltä voidaan toivoa investointihalukkuutta uusien ratkaisujen käyttöönottoon. Tavoitteena on saada aikaan teollisia ja poliittisia toimia, jotta Euroopassa valmistettuihin ajoneuvoihin saadaan älykkyyttä tieto- ja kommunikatioteknologioiden avulla.

Jo 20 vuotta kehitetyt lukkiutumattomat jarrut³⁰ tulisi saada vakiovarusteeksi kaikkiin autoihin. Toisaalta 10 vuotta on panostettu elektronisen ajovakautusjärjestelmän³¹ markkinoille tuloon, ja nykyisin ajovakautusjärjestelmä on saatavissa vain noin 40%:iin markkinoilla oleviin automalleihin. Nämä ja uudemmat järjestelmät – kuten jarrutusavustin, kaistalta poistumisvaroitin, törmäyksenesto ja aktiivinen jalankulkijoiden havainnointi – jotka perustuvat ympäristön havainnointiin ja kuljettajan varoittamiseen, tulee saada nopeammin markkinoille ja leviämään autojen huippumalleista edullisempiin malleihin.

³⁰ Engl. *Anti-lock Braking Systems – ABS*

³¹ Engl. *Electronic Stability Programme – ESP*

Elokuussa 2008 komissio varasi älykkäille yhteentoimiville ajoneuvojärjestelmille³² yleiseurooppalaisen radiotaajuuden 5,9 GHz:n alueella 30 MHz:n kaistanleveydellä, jolla ajoneuvot ja ajoneuvot ja infrastruktuuri voivat välittää viestejä ja tietoa keskenään. Tällaisilla järjestelmillä voidaan esimerkiksi varoittaa takana tulevia kuljettajia edessä olevasta liukkaasta tieosuudesta tai onnettomuudesta. Tällä päätöksellä komissio tavoittelee ajoneuvoteollisuuden lisäpanostuksia autojen älykkäisiin viestintäratkaisuihin ja samanaikaisesti tiehallintojen investointeja tietelematiikkaan.

3.3.1.2.2 eSafety Initiative

eSafety³³ – edistyneet liikenteen turvallisuusratkaisut – on *Intelligent Car Initiative*:n ensimmäisen pilarin yhteistyöaloite, jossa ovat edustettuina komissio, teollisuus ja muut arvoketjun osalliset. Sen tavoitteena on kiihdyttää ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmiä hyväksikäyttävien älykkäiden liikenneturvallisuusjärjestelmien kehitystä, toteuttamista ja käyttöä. Työ perustuu marraskuussa 2002 julkaistuihin 28 suositukseen tieliikenteen turvallisuuden parantamiseksi Euroopassa. Tämän aloitteen alle on syntynyt useita alaa edistäviä toimintoja kuten *eSafety Forum*, *eSafety Support* -tukiprojekti ja *eSafety Working Groups*.

Forum perusti komissio yhdessä teollisuuden, teollisuutta lähellä olevien järjestöjen ja julkisen sektorin toimijoiden kanssa vuonna 2003. Forumin tavoitteena on edistää ja tarkkailla työryhmien suositusten täytäntöönpanoa sekä tukea edistyneiden turvajärjestelmien tutkimusta, kehitystä ja käyttöä. Sen jäseninä ovat mm. komissio, jäsenvaltiot, tie- ja liikenneturvallisuusviranomaiset, autoteollisuus, tietoliikenneteollisuus, palveluntarjoajat, käyttäjäorganisaatiot, teknologiatoimittajat, tutkimusorganisaatiot ja tieoperaattorit. Forumin työtä johtaa ohjausryhmä, joka kokoontuu kuusi kertaa vuodessa. Ohjausryhmä määrittelee Forumin työohjelman ja työryhmien työskentelyn. Yhtenä Forumin saavutuksena voidaan mainita työryhmien työskentelyn ja muiden konsultaatioiden tuloksista syntynyt syyskuussa 2003 annettu komission tiedonanto³⁴.

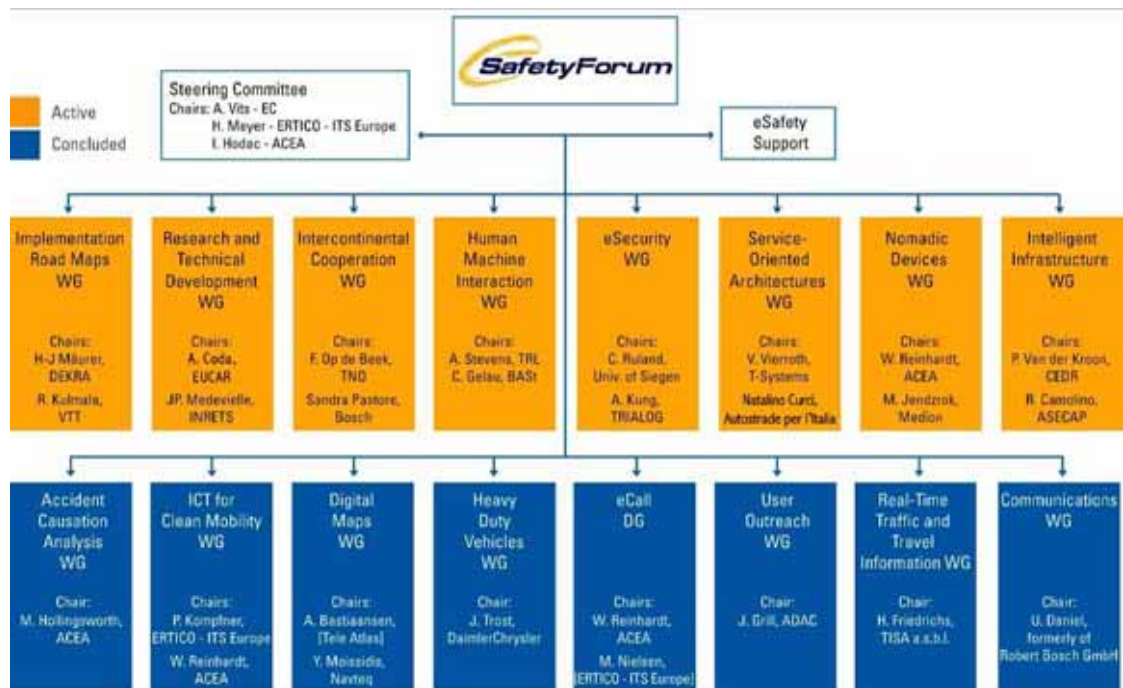
Tukiprojekti tuottaa Forumille tukipalvelut, seuraa ja aktivoi alan kehitystoimintaa ja ylläpitää *eSafety* -internetsivustoa³⁵. Tukiprojekti seuraa kaikkiaan 58 *eSafety*-alueen projektia. Tässä raportissa luodaan lyhyt katsaus tärkeimpiin teknologiakehitysprojekteihin. Työryhmiä on perustettu aloitteen alusta saakka tekemään käytännön selvityksiä. Vuoden 2009 työryhmäjako on esitetty alla kuvassa 3.13. Ylärivin oranssilla merkityt työryhmät ovat toiminnassa. Tässä tutkimuksessa käsitellään kahta toiminnassa olevaa työryhmää.

³² Engl. *Intelligent co-operative systems*

³³ http://ec.europa.eu/information_society/activities/esafety/index_en.htm

³⁴ [Communication on Information and Communications Technologies for Safe and Intelligent Vehicles](#)

³⁵ http://www.esafetysupport.org/en/esafety_activities/



Kuva 3.13: eSafety Forumin työryhmät vuonna 2009, ylärivissä ovat käynnissä olevat ja alarivissä työnsä päättäneet työryhmät. Lähde: eSafety Forum.

Käyttöliittymä-työryhmä

Käyttöliittymä -työryhmä (*Human Machine Interaction WG*³⁶) perustettiin vuonna 2000, koska ajoneuvojärjestelmät tulivat koko ajan monimutkaisemmiksi. Komissio julkaisi joulukuussa 1999 ensimmäisen suosituksen turvallisiksi ja tehokkaiksi ajoneuvon tieto- ja tietoliikennejärjestelmän käyttöliittymän periaatteiksi³⁷. Tämän jälkeen käyttöliittymä-työryhmä on julkistanut toisen³⁸ (kesäkuussa 2005) ja kolmannen³⁹ (joulukuussa 2006) version tästä suosituksesta.

Työryhmässä ovat edustettuina autoteollisuutta, laitetoimittajia, karttatoimittajia, tutkimuslaitoksia, matkapuhelinoperaattoreita, kansallisia viranomaisia, käyttäjäjärjestöjä ja liikenneturvallisuusviranomaisia sekä alalla käynnissä olevia EU-projekteja. Työryhmän puheenjohtajisto tulee Iso-Britannian ja Saksan liikennetutkimuslaitoksista *Transport Research Laboratory TRL* ja *Bundesanstalt für Straßenwesen BASf*.

Työryhmän tehtävänä on tunnistaa autossa käytettävien liikenneturvallisuuteen liittyvien laitteiden käyttöliittymien selvitys- ja tutkimustarpeita, ja näiden perusteella laatia suositukset teollisuudelle noudatettaviksi. Yksi merkittävimmistä uusimmista tutkimusaiheista on autossa käytettävät nomadisat laitteet, joiden käyttö liikenteen sovelluksissa ja palveluissa on voimakkaasti lisääntynyt edel-

³⁶

http://www.esafetysupport.org/en/esafety_activities/esafety_working_groups/human-machine_interaction_hmi_.htm

³⁷ *European Statement of Principles on human machine interface*;

http://www.esafetysupport.org/download/working_groups/hmien.pdf

³⁸ http://www.esafetysupport.org/download/working_groups/esop_hmi_statement.pdf

³⁹ http://www.esafetysupport.org/download/working_groups/hmi_esop221206_en.pdf

listen suositusten julkaisemisen jälkeen. Suosituksissa ohjeistetaan eri osapuolten vastuita ja tuodaan esiin seikkoja erilaisista laitteiden asennustavoista, tietosisällön esitystavoista, käyttöliittymän suunnittelusta ja järjestelmien ominaisuuksista.

Loppuraporttiluonnoksessaan työryhmä toteaa yleisenä johtopäätöksenä, että ESoP on pääosin riittävä, mutta "kevyttä päivitystä" on tehtävä. On myös tarpeen seurata kehitystä, sillä ESoP-asiakirjaa tulee päivittää säännöllisesti.

Työryhmä piti neljä kokousta kuluneen vuoden aikana. Käydyissä keskusteluissa pidettiin arvossa, että henkilökohtaisia navigointilaitteita (PND) valmistava teollisuus ja markkinat ovat kehittyneet suotuisasti ja johtavat valmistajat tavoittelevat turvallista käyttöliittymää. Suurempi huolenaihe liittyy muihin nomadisiin laitteisiin, erityisesti älypuhelimiin ja kämmentietokoneisiin, koska laitteet ovat monikäyttöisiä ja niitä ei ole suunniteltu ajoneuvokäyttöön. Näitä pidetään kuitenkin hyödyllisinä ja käytetään ajonaikana.

Raportti esittää saavutetun yhteisymmärryksen tuloksina seitsemän yksityiskohtaista suositusta lyhyen aikavälin toimiksi, viisi suositusta tutkimuksen kohdistamiseen pitkällä aikavälillä ja viisi suositusta käyttöliittymien tarkastuksen kriteerien kehittämiseen ja soveltamiseen.

Lyhyen aikavälin suosituksia ovat muun muassa:

- Uudet teknologiat – kuten puheohjatut järjestelmät, tuulilasinäytöt, pimeänäköavustin ja tuntumaan perustuvat varoituslaitteet – sisällytetään toiminnallisuksiensa puolesta muodollisesti periaatteiden aihepiiriin
- Periaatteet tulisi ulottaa kattamaan nomadisten laitteiden kiinnittäminen niin tuulilasiin kuin kojelautaan
- Sellaiset kuljettajan tukijärjestelmät ja niiden antamat varoitukset, jotka vaativat välitöntä toimintaa, jätetään periaatteiden ulkopuolelle
- Periaatteita ei kohdisteta moottoripyöriin ennen kuin SAFERIDER -projektin tulokset ovat käytettävissä.

Pidemmän aikavälin suosituksia ovat muun muassa:

- Jäsenvaltioissa sovellettava lainsäädäntö, joka koskee nomadisia laitteita, on tutkittava, jotta saadaan parempi käsitys vallitsevasta tilanteesta
- ESoP-asiakirja tulee päivittää vähintään joka kolmas vuosi ottaen huomioon alan tekninen kehitys ja saadut kokemukset ajoneuvossa käytettävissä olevista toiminnoista
- Moottoripyörien ja linja-autojen sisällyttäminen tarkastelun piiriin tulee tarkastella vähintään kolmen vuoden välein, ja tässä on otettava huomioon t&k -toiminnan tulokset ja käytännön kokemukset

Tarkastamiseen ja sen kriteereihin liittyviä suosituksia koskien todettiin muun muassa, että ajoneuvossa olevan kuljettajan kaikkien käyttöliittymien tarkastaminen on erittäin laaja asiakokonaisuus ja sen ei ole koskaan pitänytkaan kuulua ESoP-periaatteisiin. Sen sijaan joidenkin määrättyjen käyttöliittymäelementtien, kuten turvallisen kiinnityksen ja näytön kontrastin, tarkastuksen kriteerien kehittäminen erityisesti nomadisia laitteita koskien olisi suotavaa.

Nomadiset laitteet-työryhmä

Nomadisia ja muita keveitä laitteita tarkasteleva nomadiset laitteet-työryhmä⁴⁰ jatkaa AIDE⁴¹ -projektin käynnistämää nomadisten laitteiden foorumin⁴² työtä. Nomadisia laitteita ovat tässä yhteydessä kaikenlaiset tieto- ja tietoliikenne sekä viihdelaitteet, joita kuljettaja voi käyttää ajaessaan. Tämän hetkisiä esimerkkejä ovat muun muassa matkapuhelimet, kannettavat tietokoneet, taskutieturit, kämmentietokoneet, navigaattorit, digitaaliset musiikkisoittimet, dvd-soittimet ja älypuhelimet. Nomadisten laitteiden ja mobiilijärjestelmien käyttöliittymä ja käytettävyys ajoneuvossa ovat tulleet esiin useiden EU-instituutioiden päätöslauselmissa, lausunnoissa ja johtopäätöksissä.

Viimeisten kolmen vuoden kuluessa foorumi on pitänyt useita työpajoja alan toimijoille. Käsiteltävinä ovat olleet esimerkiksi laitteiden käyttäminen ajettaessa, tärkeimmät käyttötapatilanteet, mahdollisen nomadisten laitteiden yhdyskäytävän vaatimukset ja toiminnallisuudet, liiketoimintamahdollisuudet ja varsinaiset käyttöliittymät.

Foorumi toimii eurooppalaisen konsensuksen muodostajan roolissa. Tavoitteena on saada aikaan nomadisiin laitteisiin liittyvä toimijoiden välinen sopimus, joka ulottuu poikki eri sektoreiden ja joka kattaa laitteiden turvallisuuden, teknisen harmonisoinnin, kytkeytymisen ajoneuvoon ja turvallisen käyttämisen. Työryhmä julkaisee ja käsittelee loppuraporttiaan joulukuussa 2009.

3.3.1.2.3 European Large Scale Action – ELSA in Transport

Komissio on aloittanut vuonna 2009 uuden t&k-aktiviteetin, jonka on tarkoitus edustaa uudenlaista tutkimuslähestymistapaa seuraavassa puiteohjelmassa. ELSA⁴³ tarkoittaa yleiseurooppalaista laajaa tutkimuskokonaisuutta. Älykkään liikenteen alueelle muodostetaan oma ELSA -toiminta-alue.

ELSA -aktiviteettien tavoitteena on kiihdyttää erikseen määriteltyjen sosiaalisten tavoitteiden saavuttamista. Aluekohtaiset ELSAt tukevat rajallista määrää merkittävän laajuisia ja pitkäkestoisia hankkeita, jotka kattavat innovaatiovaiheet ja auttavat kehittämään yleiseurooppalaista palveluyhteiskuntaa.

Tällaisilta laajoilta tutkimuskokonaisuuksilta odotetaan riittäviä resursseja, joilla ne saavat liikkeelle laajan toimijajoukon, t&k-rahoitusta, esikaupallisia hankintoja ja tukea innovaatiolle ja käyttöönnotolle. Ajoneuvoteollisuuden tavoite on tuottaa ajoneuvoja, joista ei synny hiilipäästöjä ja jotka eivät joudu onnettomuuksiin. Nämä piirteet saadaan aikaan käyttämällä ICT-teknologioita ja yhdistämällä tutkimusta markkinoiden tarpeisiin.

Liikenteen ELSA toteuttaa täysin uudenlaisen lähestymistavan liikkuvuutta edistäviin palveluihin alkaen ajoneuvosta, joka viestii ympäristönsä kanssa, ja kehittämällä yleiseurooppalaisen palveluympäristön⁴⁴ liikenteen ja kansalaisten

⁴⁰

http://www.esafetysupport.org/en/esafety_activities/esafety_working_groups/nomadic_device_forum.htm

⁴¹ *Adaptive Integrated Driver-vehicle interface – AIDE*

⁴² *Nomadic Device Forum – NDF*

⁴³ *European Large Scale Action – ELSA*

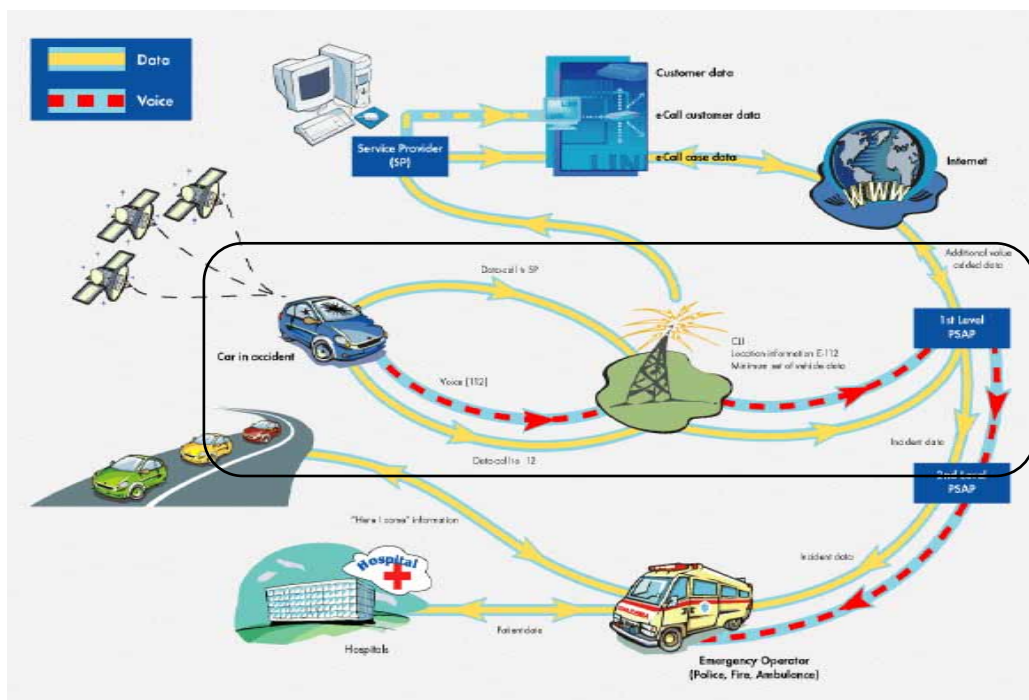
⁴⁴ *Europe-Wide Service Platform (EWSP) for mobility services*

liikkuvuuden edistämiseen. Logistiikka- ja tavaraliikenne sekä hybridi- ja sähköautot voivat olla osa liikenteen ELSA -tutkimusta.

Tärkein toimintatapojen muutos kuvastuu ajoneuvotelematiikan ja internet-yhteyskäytännön (IPv6⁴⁵) viimeisimpien kehitysvaiheiden lähentymisestä ja yhdyntymisestä. Näitä käyttäen mahdollistetaan aivan uudenlaisten sovellusten ja palveluiden kehittäminen.

3.3.1.2.4 eCall – yleiseurooppalainen hätäviesti- ja -puhelupalvelu

eCall on ajoneuvoissa käytettävä uusi yleiseurooppalainen hätäviesti- ja -puhelupalvelu. Ajoneuvojen eCall-järjestelmä avaa automaattisesti puhelinlinjan tai lähettää hätäviestin hätäkeskukseen, elleivät onnettomuuteen joutuneet kykene itse soittamaan tai lähettämään hätäviestiä (kuvat 3.14 ja 3.15).



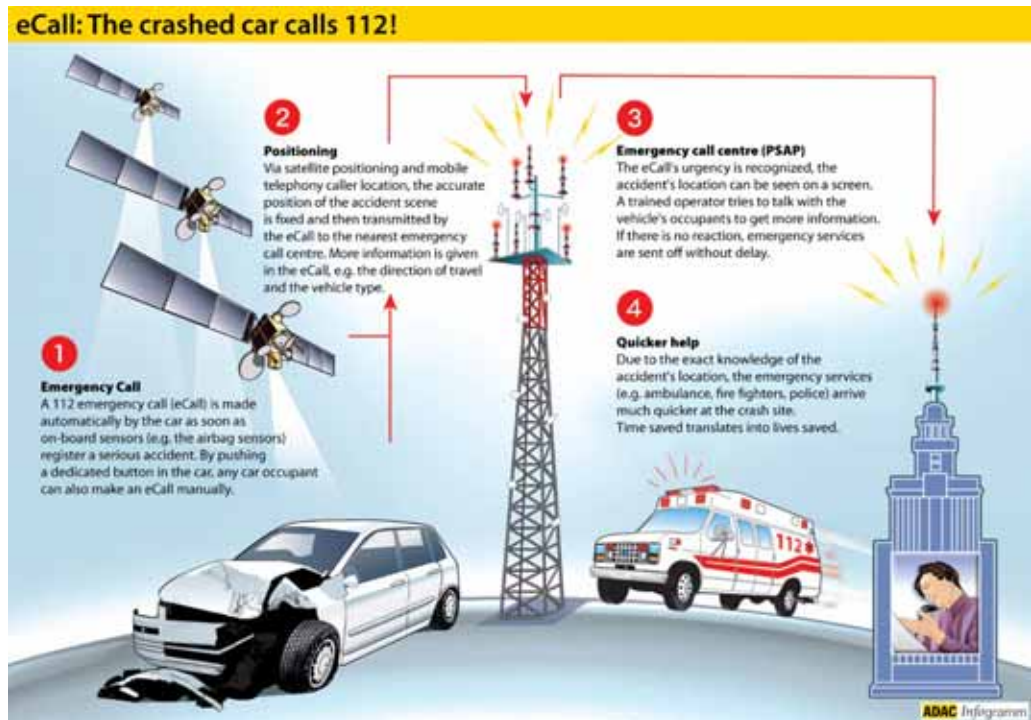
Kuva 3.14: eCall-järjestelmän ja -palveluketjun yleiskuvaus, varsinainen eCall -hätäviestin ja hätäpuhelun käsittely ajoneuvon ja ensimmäisen tason hätäkeskuksen (PSAP) välillä on rajattu kehyksellä. Lähde: GST Forum.

Viestin vastaanottava hätäkeskus⁴⁶ vastaa autosta tulevaan puheluun ja tiedustelee autossa olleiden kuntoa ja tapahtuman tietoja. Ellei puheyyhteyttä synny, niin paikalle lähetetään pelastusviranomaisia. Hätäviestissä on vähintään⁴⁷ ajoneuvon sijaintitieto ja ajosuunta, kellonaika, ajoneuvon tunnistetiedot ja arvio tapahtuman vakavuudesta.

⁴⁵ IPv6 on nykyisen IPv4-internet-yhteyskäytännön seuraajaksi kehitetty protokolla. Sen tärkein ero IPv4:ään on osoitteen pituus ja osoiteavaruuden laajuus

⁴⁶ *Public Safety Answering Point – PSAP*

⁴⁷ *Minimum Set of Data - MSD*



Kuva 3.15: eCall -palvelun kuvaus. Lähde: ADAC.

Komissio pyrki alun perin siihen, että eCall -palvelu olisi otettu koko Euroopassa vapaaehtoisesti käyttöön vuoteen 2009 mennessä. Käyttöönotto on viivästynyt eräiden EU-maiden passiivisuuden vuoksi. Komissio on tukenut eCall -palvelun kehittämistä rahoittamalla tutkimusta sellaisissa hankkeissa, joilla on pyritty varmistamaan tekniikan toimivuus maiden rajojen yli. Näitä ovat olleet viidennessä puiteohjelmassa muun muassa GST-Rescue ja E-MERGE.

Lisäksi komissio on tukenut alan toimijoiden yhteistyötä eSafety -aloitteessa. eCall on yksi painopisteistä Älykäs auto -aloitteessa (ks. *Intelligent Car*) sekä älykkäitä liikennejärjestelmiä koskevassa toimintasuunnitelmassa (ks. *ITS Action Plan*), joilla pyritään edistämään tieto- ja viestintätekniikan käyttöä älykkäämmän, turvallisemman ja puhtaamman tieliikenteen aikaansaamiseksi. Viimeisten kahden vuoden aikana EU on tukenut noin 160 miljoonalla eurolla tieto- ja viestintätekniikan liikennesovelluksia esimerkiksi turvajärjestelmien, älykkään ajoneuvotekniikan ja mobiilipalvelujen alalla.

Komissio on parlamentin tuella saanut kaikki eCall -palvelun mahdollistavat keskeiset standardit määriteltä. Ensimmäiset eCall -toiminnolla varustetut autot on tavoitteena saada liikenteeseen 2010. Ellei palvelun käyttöönotto nopeudu, komissio on valmis laatimaan selkeät ja sitovat säännöt, joilla hallitukset, alan toimijat ja hätäpalveluorganisaatiot veloitetaan vastaamaan tähän haasteeseen.

Helmikuussa 2009 pidettiin eCall -toteutuslustaan⁴⁸ tähtäävän työskentelyn avauskokous, jossa oli edustettuna yli 80 tahoa, joista 20 edusti jäsenvaltioita. ERTICO toimii puheenjohtajana kaksi ensimmäistä vuotta ja Suomi ensimmäi-

⁴⁸ *European eCall Implementation Platform*

sen vuoden varapuheenjohtajana. Työskentelyn tavoitteena on olla koordinoiva elin arvoketjun osallisten toimien yhteensovittamisessa. Tavoitteena on kiihdyttää *eCall* -toteutuksia kansallisesti ja Euroopan laajuisesti. Työn perustana ovat aikaisemmat aktiviteetit *eCall Driving Group*, *PSAPs Expert Group* ja Euroopan standardisointiorganisaatioiden tekemä työ.

Maaliskuussa 2009 eurooppalainen telekommunikaatioalan standardisointi-instituutti⁴⁹ ja kolmannen sukupolven matkaviestinyhteenliittymä 3GPP⁵⁰ arvioivat useita soveltuvia teknologioita *eCall* -toteutukseen. Tarkoituksena oli antaa suositus *eCall* -palvelun yleiseksi puhe- ja tietoliikennestandardiksi ja kommunikaatioyhteyskäytännöksi. Testauksen tuloksena 3GPP ilmoitti, että parhaiten vaatimukset tietoliikennetarkoituksiin täytti puhelinverkon äänikanavassa toimiva modeemi⁵¹. Teknologian on kehittänyt amerikkalainen Qualcomm. Käytettävä teknologia ei vaadi muutoksia nykyisiin matkapuhelinverkkoihin. Hätäpuhelujen läpimeno yleiseen 112-hätänumeroon voidaan taata myös verkon häiriötilanteissa. Modeemi-ratkaisussa voidaan saada myös kaksisuuntainen puheysteys ja *eCall* -minimiviestin läpimenoaika on lyhyempi kuin vaatimuksissa. Teknologia on valmiina toteutukseen, ja se on saatavilla maksutta hätäpuheluorganisaatiolle ja ajoneuvoihin, jos sitä käytetään *eCall* -hätäviesti- ja -puheliikenteeseen.

Komissio esitteli elokuussa 2009 strategian, jonka tarkoituksena on tuoda kohtuuhintainen hätäpuhelujärjestelmä kaikkiin uusiin autoihin koko Euroopassa vuoteen 2014 mennessä. Autolaitteen kustannusten arvioidaan asettuvan noin 100 euroon. Täysin hyödynnettyä järjestelmää voisi säästää EU:ssa vuosittain jopa 2 500 ihmishenkeä ja alentaa loukkaantumisten vakavuusastetta 10–15 prosenttia. Komission ehdottamalla toimenpiteillä varmistettaisiin, että *eCall* toimii kaikissa EU-maissa ja kaikkien autonvalmistajien kaikissa auto-merkeissä.

Palvelun toteuttaminen edellyttää autoteollisuuden ja telealan tiivistä yhteistyötä. Lisäksi vaaditaan panostusta kaikkien EU-maiden hallinnoilta. Näiden on varmistettava, että niiden hätäpalvelukeskukset kykenevät käsittelemään *eCall* -hätäviestit ja -puhelut.

Puhelinverkkojen ja hätäpalvelukeskusten varustaminen *eCall* -palvelun tarpeisiin koko Euroopassa on saanut täyden tuen Euroopan parlamentilta ja pääosalta EU-jäsenvaltioita. Tähän mennessä 15 jäsenvaltiota on allekirjoittanut asiaa koskevan yhteistyöpöytäkirjan⁵² (Suomi, Alankomaat, Espanja, Italia, Itävalta, Kreikka, Kypros, Liettua, Portugali, Ruotsi, Saksa, Slovakia, Slovenia, Tšekin tasavalta ja Viro) ja kolmelta muulta Euroopan valtiolta (Islanti, Norja ja Sveitsi). Lisäksi kuusi muuta valtiota (Belgia, Bulgaria, Luxemburg, Puola, Romania ja Unkari) kannattaa *eCall* -palvelun käyttöönottoa. Ne ovat valmiina allekirjoittamaan yhteistyöpöytäkirjan sovitussa aikataulussa. Vaikka tarvittava teknologia on jo valmiina ja alan toimijat ovat sopineet EU:n yhteisistä standardeista, niin kuusi EU-maata (Irlanti, Latvia, Malta, Ranska, Tanska ja Iso-Britannia) eivät ole valmiita sitoutumaan yleiseurooppalaiseen palveluun.

⁴⁹ European Telecommunication Standardisation Institute – ETSI

⁵⁰ Third Generation Partnership Project) – 3GPP

⁵¹ Engl. in-band modem

⁵² Memorandum of Understanding – MoU

Syyskuussa 2009 allekirjoitti Euroopan matkapuhelinoperaattorien järjestö⁵³ GSME komission eCall -yhteistyöasiakirjan, jolla operaattoriala antaa täyden tukensa eCall -palvelun käyttöönnotolle. Järjestössä on 135 jäsentä kattaen 41 jäsenvaltiota tai muuta yhtenäistä maantieteellistä aluetta Euroopan alueella. Sitoutumisellaan eCall -järjestelmään teollisuus antaa vahvan signaalin jäsenvaltioiden kansallisille viranomaisille, joista muutama ei ole vielä valmis ottamaan järjestelmää käyttöön vapaaehtoisesti. Huomattavaa on, että irlantilaisia, latvialaisia, maltalaisia, ranskalaisia, tanskalaisia ja isobritannialaisia operaattoreita on GSME:n jäseninä, vaikka kyseiset jäsenvaltiot eivät olekaan allekirjoittaneet sopimusasiakirjaa.

Yksityisiä eCall -palveluita on muun muassa ADAC⁵⁴ (saksalainen autoklubi), PSA -yhtymällä (Citroën, Peugeot), BMW, T-Mobile Traffic, Ford, GM Onstar, Volvo OnCall, ARC Europe ja MAIF (ranskalainen vakuutus-, rahoitus- ja turvaorganisaatio). Nämä palvelut ovat yleensä yhdistetty muihin autonvalmistajan tai palveluntarjoajan palveluihin, kuten tiepalvelu, matkapuhelinpalvelut ja dynaaminen navigointipalvelu. Hätäpuhelun vastaanottaa yksityinen palvelukeskus, joka välittää puhelun ja sen tiedot hätäkeskukselle. Tämä edellyttää erillistä sopimusta kussakin kohdemaassa osapuolten kesken.

Maaliskuussa 2009 ADAC vastaanotti eurooppalaisen hätänumerojärjestön⁵⁵ 112 Award -palkinnon oivallisesta eCall-järjestelmän kehitystyöstä. ADACin merkittävin aktiviteetti oli vuonna 2007 aloitettu kokeiluprojekti rajat ylittävästä eCall -palvelusta Saksan, Itävallan ja Italia alueilla. Yhteistyössä olivat mukana Opel, Continental, T-Mobile, Airbiquity ja ADACin yhteistyöklubit Itävallassa (ÖAMTC) ja Italiassa (ACI).

3.3.1.2.5 Cooperative Systems -projekteja

Älykkäitä yhteentoimivia järjestelmiä voidaan kuvata lyhyesti siten, että niissä yhdistyvät tietoliikenne ajoneuvojen ja toisaalta ajoneuvojen ja infrastruktuurin välillä, tietojenkäsittely ajoneuvossa, ajoneuvon ja infrastruktuurin sensorien tuottaman tiedon käsittely ja jalostetun tietosisällön esittäminen kuljettajalle. Nämä järjestelmät ovat olleet liikennetelematiikan seuraava suuri haaste komission ja teollisuuden rahoittamissa t&k-hankkeissa tällä vuositukenhannella. Tähän mennessä eurooppalainen teollisuus oli jo edennyt pitkälle yksittäisten ja lähes itsenäisten järjestelmien kehittämisessä.

Nämä järjestelmät pidentävät aikahorisonttia, jonka aikana kuljettajalla on mahdollisuus reagoida tulevaan tapahtumaan. Järjestelmät välittävät kuljettajalle tietoa ajoneuvon ympäristöstä ja edessä olevasta liikennetilanteesta ennen kuin tämän omat aistit saavat vastaavat tiedot ilman järjestelmän apua.

Vastaavasti nämä järjestelmät tarjoavat tienpitäjälle laajemmat tiedot ajoneuvoista, näiden sijainnista ja tieolosuhteista. Tämä taas mahdollistaa turvallisemman ja sujuvamman liikenteen sekä nopeamman ja tarkemman toiminnan häiriö- ja onnettomuustilanteissa. Seuraavassa esitellään lyhyesti kuuden merkittävän projektin sisältöä.

⁵³ GSM Association Europe – GSME

⁵⁴ Allgemeiner Deutscher Automobil-Club – ADAC

⁵⁵ European Emergency Number Association – EENA

CVIS⁵⁶ on kuudennen puiteohjelman integraatioprojekti⁵⁷, joka nimensä mukaisesti kehittää ajoneuvojen ja infrastruktuurin välistä tiedonsiirtoa. Näitä ratkaisuja käytetään kuljettajaa avustavissa järjestelmissä, joissa tukeudutaan osittain infrastruktuuriin toteutettujen tieto- ja tiedonsiirtojärjestelmiin. Vastaavasti ajoneuvossa on laitteisto, joka pystyy vastaanottamaan, käsittelemään, yhdistelemään ja esittämään saatua tietoa kuljettajalle ja hyväksikäyttämään ajoneuvon automatisoiduissa liikenneturvallisuuksia parantavissa toiminnoissa.

Teknisten ja operatiivisten ongelmien lisäksi projektissa kehitetään "työkalupakki", jolla voidaan suunnitella ja kehittää ei-teknisiä ratkaisuja kuten käyttäjien hyväksyntää, tietoturvaisuutta, järjestelmien avoimuutta, yhteentoimivuutta, riskejä, tuotevastuuta, politiikkojen tarpeita, kustannus-hyöty-suhdetta, liiketoimintamahdollisuuksia ja toteuttamissuunnitelmia.

Varsinainen integraatioprojekti muodostuu alaprojekteista, jotka on jaettu teknologia-, sovellus- ja hallintoalaprojekteihin. Teknologiapainotteiset alaprojektit ovat:

- tietoliikenne ja (ajoneuvojen) verkottuminen⁵⁸ (COMM)
- avoin sovellusten hallinnan puite⁵⁹ (FOAM)
- paikantaminen, kartat ja paikkaviittaus⁶⁰ (POMA)

Sovelluspainotteisia alaprojekteja ovat:

- kaupunkiliikenteen yhteentoimivat sovellukset⁶¹ (CURB)
- maantiiliikenteen yhteentoimivat sovellukset⁶² (CINT)
- yhteentoimivat tavaraliikenteen sovellukset⁶³ (CF&F)
- yhteentoimiva monitorointi⁶⁴ (COMO).

Alaprojekteissa on myös ei-teknisiin seikkoihin paneutuva Teknologioiden ja sovellusten toteutettavuuden esteiden ratkaiseminen - "työkalupakki"⁶⁵ (DEPN)

Projektilla on testialueet Ruotsissa, yhdistetty Hollanti-Belgia-alueella, Saksassa, Ranskassa, Italiassa ja Iso-Britanniassa (taulukko 3.2). CVIS -järjestelmä yhdistää ajoneuvon tie- ja langattomaan infrastruktuuriin (kuva 3.16).

⁵⁶ *Cooperative Vehicle - Infrastructure Systems*, <http://www.cvisproject.org/>

⁵⁷ Engl. *Large-scale integrating project* = suuri yhteistutkimushanke, integraatioprojekti

⁵⁸ http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/technology/comm/comm.htm

⁵⁹ http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/technology/foam/foam.htm

⁶⁰ http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/technology/poma/poma.htm

⁶¹ http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/applications/curb/curb.htm

⁶² http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/applications/cint/cint.htm

⁶³ http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/applications/cff/cff.htm

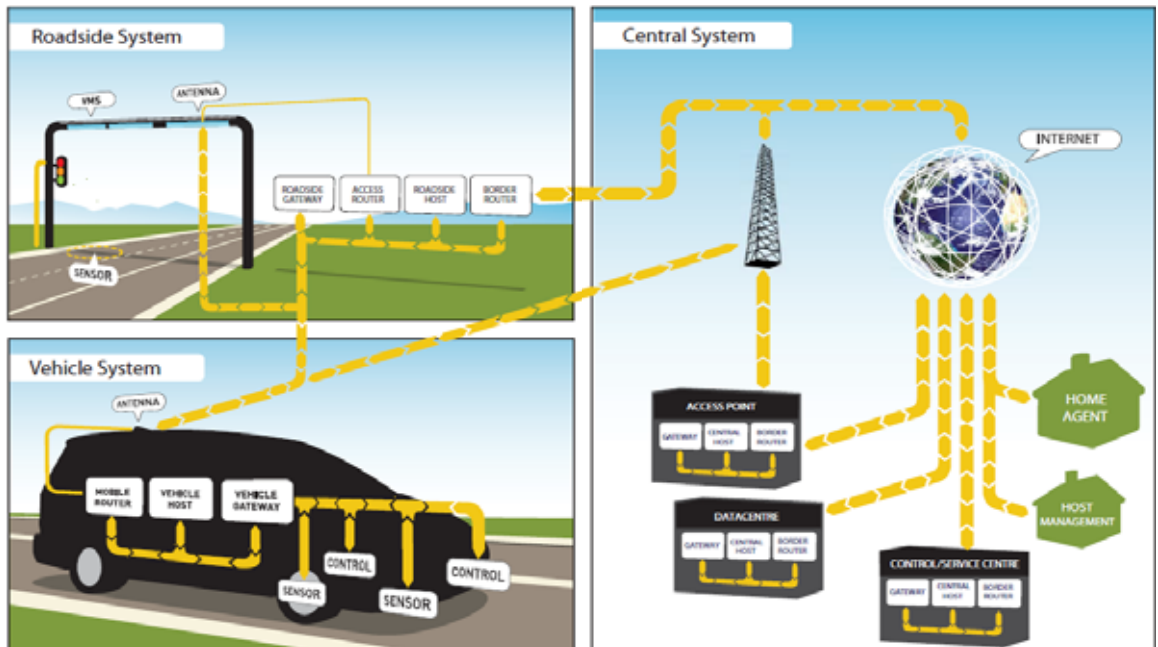
⁶⁴ http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/applications/como/como.htm

⁶⁵

http://www.cvisproject.org/en/cvis_subprojects/ip_coordination/depn/depn.htm

Taulukko 3.3.2: CVIS -projektin alaprojektit eri testialueilla

Alaprojektit	Ranska	Saksa	Italia	Hollanti-Belgia	Ruotsi	UK
Monitorointi		X	X	X	X	
<u>Kaupunkiliikenne</u>						
Yhteentoimiva tieverkon hallinta			X	X		
Yhteentoimiva alueellinen reititys			X			
Yhteentoimiva paikallisen liikenteen hallinta		X	X	X		
Dynaamiset bussikaistat			X			
<u>Maantieliikenne</u>						
Edistynyt kuljettajan tietopalvelu	X	X			X	
Yhteentoimiva matkailijan tietopalvelu		X	X	X		
<u>Tavaraliikenne</u>						
Vaarallisten aineiden kuljetus			X		X	
Pysäköintipaikan varaus ja hallinta	X			X		X
Ajoneuvojen kulunvalvonta historiallisille tms. sensitiivisille alueilla	X		X			



Kuva 3.16: CVIS-projektissa kehitettävän yhteentoimivan järjestelmän ylätason fyysisen arkkitehtuuri. Lähde: CVIS.

CVIS -alaprojektien ja testialueiden työn tuloksena on arvioitu saatavan seuraavia ratkaisuja:

- Monikanavainen päätelaite, jolla voidaan ylläpitää jatkuvaa internet-yhteyksikäytännön mukaista yhteyttä käyttäen useita eri tietoliikenneverkkoja kuten digitaalista matkapuhelin-, mobiili-WLAN-, infrapuna- ja lyhyen kantaman mikroaaltotaajuuksista verkkoa.
- Ajoneuvojärjestelmien, liikenteenhallintajärjestelmien ja telematiikkapalvelujen avoin arkkitehtuuri, joka mahdollistaa näiden päivitykset ja skaalaukset sekä erilaisten asiakassovelluksien ja taustajärjestelmien käyttämisen.
- Edistynyt ajoneuvon paikantaminen ja paikallisten dynaamisten karttojen luominen käyttämällä satelliittipaikannusta, radioverkon kolmiomittausta ja viimeaikaista paikantamisviitteitä.
- Edistyneitä yhteyksikäytäntöjä ajoneuvojen, tieinfrastruktuurin ja liikenneympäristön havainnointiin, joilla ajoneuvot voivat jakaa ja todentaa käytettävissä olevaa tietosisältöä muille ajoneuvoille, infrastruktuurille tai taustajärjestelmille.
- Sovelluksien suunnittelu ja ydinohjelmistojen kehittäminen sovelluksille.
- Toteutuksia edistävien ja teknologioiden ja sovellusten toteutettavuuden esteiden ratkaisemiseen tarvittavia toimintamalleja, ohjeistusta ja suosituksia seuraavilla alueilla: järjestelmien yhteentoimivuus ja avoimuus, tietoturvallisuus, vikasietoisuuden suunnittelu, käytettävyys ja käyttäjien hyväksyntä, kustannukset, hyödyt ja liiketoimintamallit, riskit ja tuotevastuu, toteutuksen tiekartta.

Projekti on järjestänyt kaksi suurta yleisötilaisuutta. Projektin tuotelanseeraus⁶⁶ pidettiin joulukuussa 2008 ja laaja demonstraatio⁶⁷ alustavista tuloksista touku-kuussa 2009.

Tuotelanseerauksessa Berliinissä projekti esitteli tuloksiaan työpajassa ja ulkona katuverkolla järjestetyissä demonstraatioissa. Tapahtumassa kaksi autoa piti tiedonsiirtoyhteyttä yllä siirtyen 3G-matkapuhelinverkon ja 5,9 GHz lyhyen kantaman verkon välillä. Toinen kokonaisuus liittyi tarkkaan ajoneuvon paikantamiseen, jossa saavutettiin alle 1 metrin paikannustarkkuus.

Laajassa demonstraatioissa Helmondissa Hollannissa esiteltiin muun muassa ajantasaisia sovelluksia, jotka käyttivät aikaisemmin demonstroitua siirtymistä lyhyen kantaman ja 3G-matkapuhelinverkkojen välillä. Ensimmäinen näytös sisälsi hälytysajoneuvon, bussin ja kuorma-auton ja miten nämä vaihtoivat tietoja infrastruktuurin (tässä: liikennevalojen) kanssa. Hälytysajoneuvon vihreän aallon myötä muita ajoneuvoja varoitetaan hälytysajoneuvon lähestymisestä.

Toisessa näytöksessä esitettiin miten kuljettajat saavat ehdotuksen parhaasta reitistä kohteeseensa. Ehdotus sisältää reitin lisäksi ennustetun ajoajan perustuen todellisiin liikennetilanteeseen ja liikennevalojärjestelmän tilaan. Valo-opasteet lähettävät lähestyville ajoneuvoille suositeltavan nopeuden, jota käyt-

⁶⁶

http://www.cvisproject.org/download/Press%20releases/CVIS%20Press%20Release_EN_111208Final.pdf

⁶⁷

http://www.cvisproject.org/download/Press_releases/press_release_helmond_event_120509.pdf

täen päästään vihreällä opasteella seuraavasta liittymästä ja liikennevirta on mahdollisimman sujuva ja tasainen.

Tapahtumassa näytettiin myös parannettua digitaalista kartta-aineistoa ja paikannusviittauksia, joiden avulla kuljettajan voidaan avustaa paremmin pysymään ajokaistallaan. Yksisuuntaista katuä väärään suuntaan ajavalle kuljettajalle annettiin polkimien ja kaiuttimien kautta varoituksia samaan aikaan kuin muille ajoneuvoille lähetettiin varoitusviesti.

Projekti alkoi vuonna 2006 ja päättyy alkuvuodesta 2010. Sen budjetti on noin 41 miljoonaa euroa. Projektia koordinoi ERTICO – ITS Europe, ja projektissa on noin 60 osallistujaa. Autonvalmistajista mukana ovat Fiat, Daimler, Renault ja Volvo, laite- ja komponenttitoimittajista Bosch, Kapsch, Navteq, Peek Traffic, Q-Free, Siemens ja TeleAtlas, palveluntarjoajista muun muassa Logica ja PTV, teleoperaattoreista Telecom Italy ja Vodafone, yliopistoista ja tutkimuslaitoksista muun muassa Imperial College, SINTEF ja TNO, kansallisia tiehallintoja Hollannista ja Ruotsista sekä eri järjestöjä kuten RACC-autoklubi.

PREVENT⁶⁸ oli kuudennen puiteohjelman integraatioprojekti, joka pyrkii vähentämään tieliikenteen onnettomuuksia kehittämällä ja käyttämällä ennaltaehkäiseviä turvallisuussovelluksia ja teknologioita. Ennaltaehkäisevät turvallisuussovellukset avustavat kuljettajaa välttämään onnettomuuksia tai lieventämään niiden vaikutuksia. Nämä ajoneuvossa sijaitsevat sovellukset havainnoivat ajoneuvonympäristöä ja potentiaalisen vaaran luonnetta ja ottavat huomioon kuljettajan ajokunnon.

Projektissa kehitettiin, demonstroitiin, testattiin ja arvioitiin ennaltaehkäiseviä turvallisuussovelluksia, jotka käyttivät kehittyneitä antureita, viestintäjärjestelmiä, paikannusteknologioita yhdistettynä kuljettajaa avustaviksi järjestelmiksi. Projektin tavoitteena oli myös edesauttaa järjestelmien markkinoille tuloa, kun tärkeimmät arvokentän osalliset olivat mukana projektissa.

PREVENT jakautui viiteen alaprojektikategoriaan:

- turvallinen nopeus ja etäisyys⁶⁹
- sivusuuntainen sijainnin / kaistan säilyttäminen⁷⁰
- liittymäajon turvallisuus⁷¹
- kevyen liikenteen onnettomuuksien välttäminen⁷²
- horisontaaliset ei-tekniset aktiviteetit⁷³.

Ensimmäisessä kategoriassa (turvallinen nopeus ja etäisyys) toiminnot auttoivat kuljettajaa ylläpitämään tai valitsemaan sellaisen nopeuden tai etäisyyden edellä ajavaan ajoneuvoon, että se mahdollistaa selviytymisen seuraavien sekuntien aikana tapahtuvista liikennetilanteista.

⁶⁸ *PREVENTive and Active Safety Applications*; <http://www.prevent-ip.org/>

⁶⁹ http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/safe_speed_and_safe_following/

⁷⁰ http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/lateral_support_driver_monitoring/

⁷¹ http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/intersection_safety/

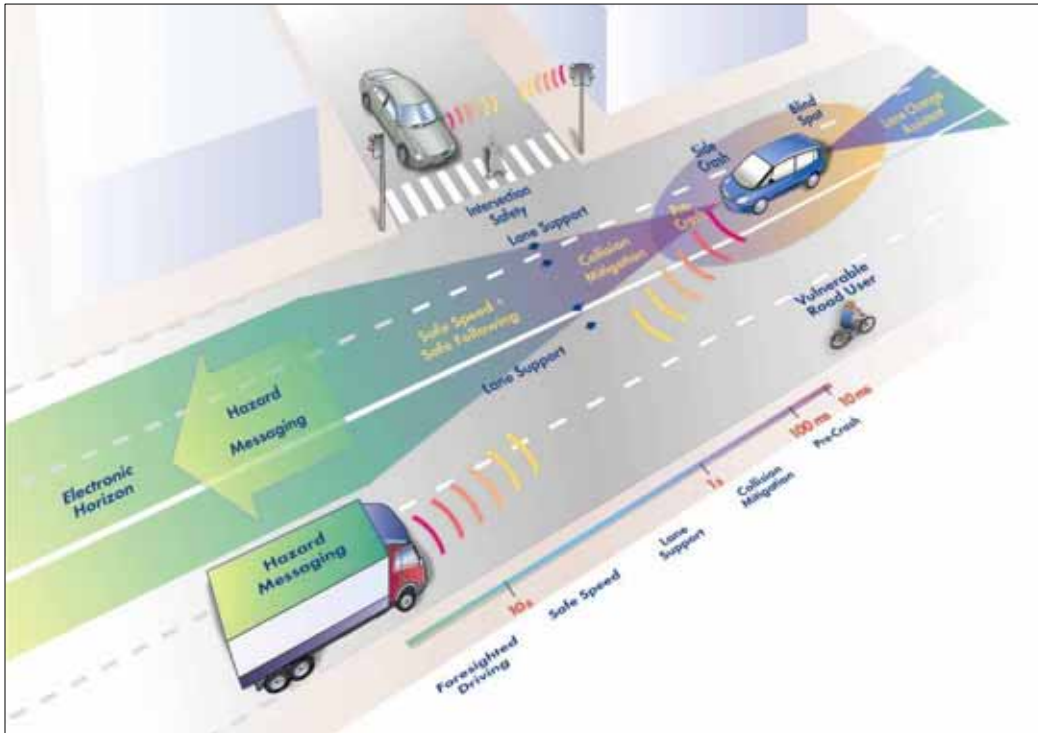
⁷² [http://www.prevent-](http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/vulnerable_road_users_collision_mitigation/)

[ip.org/en/prevent_subprojects/vulnerable_road_users_collision_mitigation/](http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/vulnerable_road_users_collision_mitigation/)

⁷³ http://www.prevent-ip.org/en/prevent_subprojects/horizontal_activities/

Toisessa kategoriassa eli sivusuuntaisessa ajoneuvon hallinnassa oli autonomisia sovelluksia, jotka havainnoivat ajoneuvon välitöntä ympäristöä sen sivuilla. Kuljettaja voi pitää ajoneuvonsa turvallisesti kaistallaan ja ajoradallaan.

Kolmannessa eli liittymäajon turvallisuus -kategoriassa toiminnot kattoivat autonomisia ja yhteentoimivia turvallisuussovelluksia liittymäaluetta lähestyttäessä. Neljännessä eli kevyen liikenteen onnettomuuksien välttämiseksi ja niiden seurauksien lieventämiseksi kyse on ajoneuvon turvajärjestelmien esivirittämisessä toimimaan mahdollisimman tehokkaasti todennäköisen onnettomuuden sattuessa. Kussakin näistä kategorioista oli kahdesta kuuteen alaprojektia.



Kuva 3.17: PReVENT -toimintojen havainnollistaminen. Lähde: PReVENT.

Projekti järjesti valtaisan lopputapahtuman syyskuussa 2007 Versailles'ssa Ranskassa. Tapahtumassa oli 28 varusteltua ajoneuvoa nähtävänä ja kokeiltavana. Turvallinen nopeus ja etäisyys -kategorian sovelluksista esiteltiin joukko sovelluksia, joilla kuljettaja voi valita ja ylläpitää ajoneuvon turvallista nopeutta ja etäisyyttä edellä ajavaan.

PReVENT -projektin sovelluksista demonstroitiin Versailles'ssa:

- paikallisten esteiden, tien liukkauden, tilapäisten tietöiden ja rajoitetun näkemän aiheuttaman vaaran välittäminen ajoneuvosta toiseen.
- turvallisen etäisyyden pitämistä edellä ajavaan.

Kehittyneen kaistavahdin toimintaa esiteltiin kaistalta siirtymisen havainnoinnissa ja ohitustilanteessa. Kuljettajaa avustetaan varoituksilla, jos ajoneuvo tahattomasti siirtyy kaistalta pois (ei suuntavilkkuja) tai on suistumaisillaan tieltä. Kaistan hallittua vaihtamista esiteltiin raskaalla kalustolla ja henkilöautoilla.

Projekti alkoi helmikuussa 2004 ja päättyi maaliskuussa 2008. Projektin koordinaattori oli Daimler ja siinä oli 50 osallistujaa. Autonvalmistajista olivat mukana Audi, BMW, FIAT, Ford, PSA Peugeot Citroën, Renault, Seat, Volvo ja Volkswagen, laite- ja komponenttivalmistajista Blaupunkt, Bosch, Delphi Delco, Ibeo, Navtech (Navteq), Philips, Siemens, Sagem, Siemens VDO (Continental), TeleAtlas, palveluntarjoajista muun muassa Transver ja ERTICO, tutkimuslaitoksista muun muassa Fraunhofer, TNO ja TRL sekä useita yliopistoja.

SAFESPOT⁷⁴ on kuudennen puiteohjelman integraatioprojekti, joka kehittää tieliikenteen yhteentoimivia järjestelmiä tavoitteenaan vähentää liikenneonnettomuuksia ja niiden vakavuutta. Yhteentoimivassa järjestelmässä on ajoneuvon välistä (V2V) ja ajoneuvon ja infrastruktuurin (V2I) välistä tiedonsiirtoa. Projektin ytimenä ovat "turvaetäisyysassistentti"⁷⁵ ja ajoneuvossa oleva monipuolinen dynaaminen kartta⁷⁶. Järjestelmä ennakoi ympäristöstään potentiaalisia vaarallisia tilanteita ja varoittaa niistä kuljettajaa. Näin kuljettajan tietoisuus tulevast vaarasta herätetään ja kuljettajalla on ajan ja tilan suhteen enemmän mahdollisuuksia toimia vaaratilanteen välttämiseksi.

SAFESPOT -projekti on jaettu teknologia-, sovellus- ja horisontaalisiin alaprojekteihin seuraavasti. Teknologiapainotteiset projektit:

- ajoneuvon sensorit ja sensorialusta⁷⁷ (SafeProbe)
- infrastruktuurin havainnointi ja havainnointialusta⁷⁸ (InfraSense)
- innovatiiviset teknologiat⁷⁹ (Sintech)

Sovelluspainotteiset projektit:

- ajoneuvosovellukset⁸⁰ (Scova)
- infrastruktuurisovellukset⁸¹ (Cossib)

Horisontaaliset projektit:

- käyttöönotto, säädökset ja liiketoimintamalli⁸² (Blade)
- ydinarkkitehtuuri⁸³ (Score).

SAFESPOT -projektin kunkin sovelluksen osana on kaksi toimijaa. Primääritoimija on ajoneuvo, ja sen tehtävä on oman ajoneuvon kuljettajan varoittaminen. Sekundääritoimijana on ajoneuvo tai infrastruktuurin (osa)järjestelmä, jonka tehtävänä on tuottaa tieto tai varoitus, joka lähetetään muille ajoneuvoille tai muualle infrastruktuuriin välitettäväksi edelleen muille ajoneuvoille.

⁷⁴ SAFESPOT – Cooperative vehicles and road infrastructure for road safety;
<http://www.safespot-eu.org/>

⁷⁵ *Safety Margin Assistant*

⁷⁶ *Local Dynamic map – LDM*

⁷⁷ <http://www.safespot-eu.org/sp1.html>

⁷⁸ <http://www.safespot-eu.org/sp2.html>

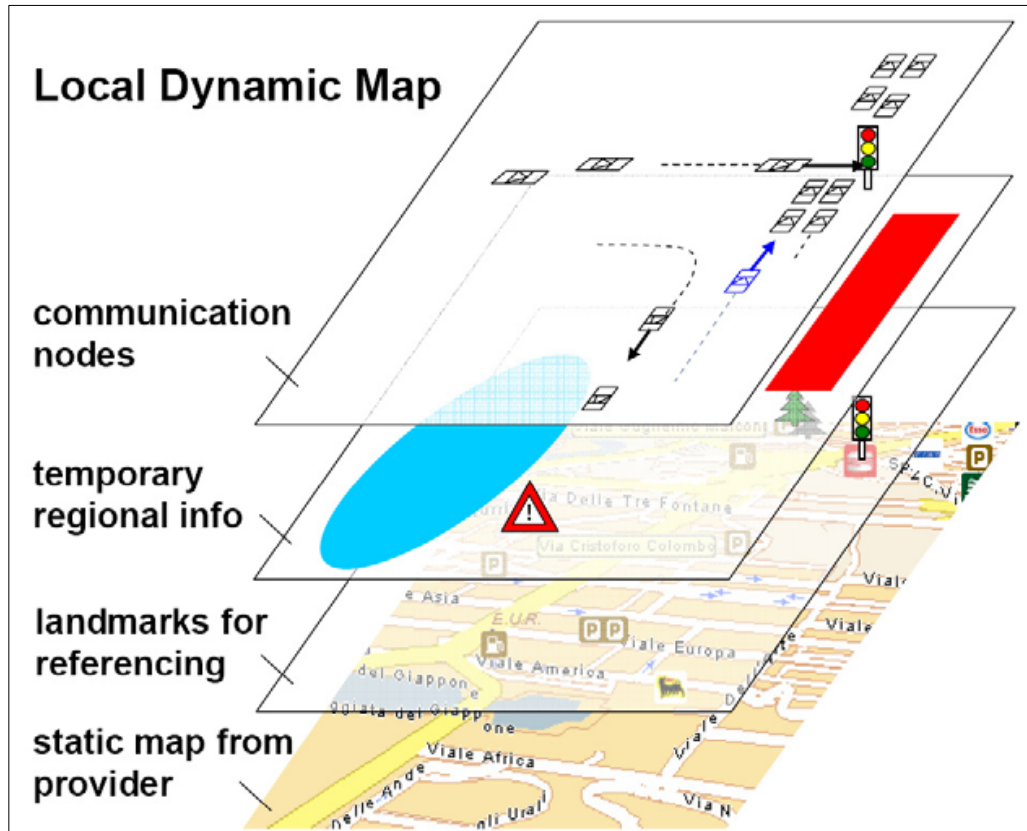
⁷⁹ <http://www.safespot-eu.org/sp3.html>

⁸⁰ <http://www.safespot-eu.org/sp4.html>

⁸¹ <http://www.safespot-eu.org/sp5.html>

⁸² <http://www.safespot-eu.org/sp6.html>

⁸³ <http://www.safespot-eu.org/sp7.html>



Kuva 3.18: Ajoneuvon järjestelmään luotava dynaaminen kartta, jossa on useita tietokerroksia. Lähde: SAFESPOT.

Projektilla on testialueet Ruotsissa, Hollannissa, Saksassa, Italiassa ja niin sanottu WEST -testialue Ranskassa ja Espanjassa. Esimerkkinä projektin sovelluksien kohdistuminen onnettomuustyyppeihin ja eri liikenneympäristöihin Italian testialueella on esitetty alla (taulukko 3.3.3).

Taulukko 3.3.3 Esimerkki sovelluksien vaikutusten kohdistumisesta eri onnettomuustyyppisiin ja liikenneympäristöihin Italian testialueella.

Sovellus	Onnettomuustyyppi johon vaikutus kohdistuu							Liikenneympäristö		
	Kohtaamis- onnettomuus	Sivuttais- onnettomuus	Peräänajo- onnettomuus	Kaistanvaihto-/ ohitus-onnettomuus	Suistumis- onnettomuus	Törmäminen kiinteään esteeseen	Kevyen liikenteen onnettomuus	Kaupunkiliikenne	Esikaupunkialue	Mootorite
Turvaetäisyys	X		X	X	X			X	X	X
Moottoripyörän turvaetäisyys	X		X	X	X			X	X	
Onnettomuuden havaitseminen ja varoittaminen			X			X				X
Yhteentoimiva sopivimman tilannenopeuden arviointi			X		X					X
Kriittisen sumun havaitseminen moottoritiellä	X		X	X		X				X
Liittymien ja risteyksien hallinta	X	X	X			X	X	X	X	
Huonosti havaittava onnettomuusaltis kohta	X		X	X	X	X			X	

Projektin lopputuloksena on arvioitu saatavan laaja valikoima erilaisia ajoneuvojen sekä ajoneuvon ja infrastruktuurin välisiä yhteentoimivia sovelluksia. Sovelluksilla parannetaan liikenneturvallisuutta liittymissä, taajamissa ja yleisillä teillä. Ajoneuvosovelluksissa yksittäiset sovellukset yhdessä muodostavat "turvaetäisyysassistentin" toiminnallisuudet. Sovellukset ajoneuvopuolella, ovat:

- liittymäajon turvallisuus
- kaistanvaihdon turvallisuus
- ohituksen turvallisuus
- kohtaamis- ja onnettomuuden vaarasta varoittaminen ja onnettomuuden välttäminen
- peräänajo- ja onnettomuuden vaarasta varoittaminen ja onnettomuuden välttäminen
- nopeuden rajoittaminen ja turvavälin pitäminen
- varoitus (jyrkästä) kaarteesta ajaminen
- kevyen liikenteen havaitseminen ja onnettomuuden välttäminen.

Sovellukset, joiden toteutuksessa pääpaino on infrastruktuurin puolella, ovat:

- nopeuden varoitin
- vaaratilanteen varoitin
- suistumisen estäminen
- edistyksellinen yhteentoimiva turvallinen risteysajo
- turvallinen etäisyys hälytys- ja avustusajoneuvoon.

Nämä sovellukset yhdessä tuottavat kaikkein tehokkaimmat toimintasuositukset kuljettajalle ajoneuvossa olevan käyttöliittymän ja infrastruktuurissa olevien vaihtuvien liikenneopasteiden tai varoitusvalojen avulla.

Projekti alkoi vuonna 2006 ja päättyi alkuvuodesta 2010. Sen budjetti on noin 38 miljoonaa euroa. Projektia koordinoi Fiatin tutkimuskeskus CRF, ja projektissa on noin 50 osallistujaa. Autonvalmistajista mukana ovat Fiat, Daimler, Renault ja Volvo, moottoripyörävalmistajista Piaggio, laite- ja komponentti-toimittajista Bosch, Continental, Ibeo, Kapsch, Magneti Marelli, Navteq, Peek Traffic, Q-Free, Siemens ja TeleAtlas, palveluntarjoajista muun muassa ERTICO ja PTV, teleoperaattoreista Telefonica, yliopistoista ja tutkimuslaitoksista muun muassa TNO ja VTT, kansallisia tiehallintoja Hollannista ja Ruotsista sekä eri järjestöjä kuten RACC-autoklubi.

CAR-2-CAR Communication Consortium (C2C) on voittoa tavoittelematon konsortio (myös komission osarahoittama projekti), joka on syntynyt eurooppalaisen autoteollisuuden aloitteesta. Konsortion jäseniä ovat autonvalmistajista Audi, BMW, Daimler, Fiat, Honda, Opel, Renault, Volkswagen ja Volvo, laite-toimittajista Alpine, Autoliv, Robert Bosch, Continental, Delphi, Denso, Hitachi, Lesswire, NEC ja Siemens sekä tutkimuslaitoksia ja yliopistoja (esimerkiksi DLR, Eurecom, Fraunhofer, Inria). Tavoitteena on parantaa tieliikenteen turvallisuutta ja tehokkuutta ajoneuvojen välisellä viestinnällä.

Konsortio työskentelee liikenneturvallisuuden, liikennevirran tehokkuuden ja viihde- ja tietopalveluiden⁸⁴ ja muiden langattomien palveluiden kanssa. Liikenneturvallisuuteen liittyen konsortio on työskennellyt kolmen sovelluksen kanssa: yhteentoimiva edessä tapahtuvan törmäyksen varoitus, törmäyksen ennakoiva havainnointi ja varoitus sekä vaarallisesta kohteesta varoitettava autosta autoon tapahtuva varoitus. Viihde- ja tietopalveluiden alue kattaa ne palvelut ja sovellukset, jotka eivät liity suoraan turvallisuuteen tai liikenteeseen. Kehityskohteina ovat internet autossa, kiinnostavien kohteiden ilmaisina ja etädiagnostiikka.

Yhteentoimiva edestä tulevan törmäyksen varoituksen käyttökohteina ovat järjestelmällä varustetun ajoneuvon törmäämisen välttäminen järjestelmän avulla edessä ajavaan autoon (peräänajo-onnettomuuksien välttäminen). Normaalijärjestelmällä varustettu ajoneuvo ilmoittaa oman sijaintinsa, nopeutensa ja ajosuuntansa. Peräänajon välttämiseksi ajoneuvot tarkkailevat kuljettajansa toimia ja muiden lähellä olevien ajoneuvojen sijaintia ja käyttäytymistä.

⁸⁴ *Infotainment = information & entertainment*

Kun järjestelmä havaitsee ajoneuvon sen välittömässä läheisyydessä, se varoittaa kuljettajaa visuaalisella, kuultavalla ja/tai kosketukseen perustuvalla varoituksella. Ajoneuvot tulee varustaa langattomalla tiedonsiirrolla ajoneuvon väliseen tiedonsiirtoon (20 – 200 m) ja esteitä/esineitä havaitsevilla sensoreilla varustamattomien ajoneuvojen havaitsemiseen.

Törmäyksen ennakoiva havainnointi ja varoitus menee edellistä vielä pidemmälle, sillä erotuksena, että törmäys ei ole vältettävissä ja se tulee tapahtumaan. Samoin kuin edellä myös tässä sovelluksessa ajoneuvot jakavat tietoja olotilastaan lyhyin säännöllisin väliajoin, jotta törmäyksen mahdollisuutta voidaan jatkuvasti arvioida. Jos törmäyksen varoitusjärjestelmän toimittua ei onnettomuutta kuitenkaan voida jarruttamalla tai ohjaamalla väistää (etäisyys 20-100 metriä), niin osalliset ajoneuvot vaihtavat keskenään nopealla ja varmalla tiedonsiirrolla tarkennettuja sijainti- ja ajoneuvon ominaisuustietoja. Lisätiedon perusteella molemmat ajoneuvojen aktivoivat turvavarusteet kuten turvatyyny, turvavöiden esikiristimet, hätäjarrutuksen ja mahdolliset laajenevat puskurit.

Vaarallisesta kohteesta varoitava autosta autoon tapahtuva varoitus perustuu verkottuneisiin ajoneuvoihin, jotka pystyvät jakamaan ja välittämään tietoa (viestejä) ajoneuvosta kolmansiin ajoneuvoihin. Vaarallinen kohde voi olla esimerkiksi liukas tai jäinen tienpinta tai reikä päällysteessä. Kun auton ajonvakautusjärjestelmä aktivoituu liukkaassa kohdassa, niin tieto tästä välittyy seuraaville autoille. Vastaanottavat autot voivat esittää viestin kuljettajalle ja/tai vaurautua tilanteeseen aktivoimalla auton omia vakautus- ja turvajärjestelmiä.

Konsortio määrittelee tietorakenteen (mukaan lukien tietojen tarkkuus, tuoreus, päivitystiheys), jota tulee käyttää kaikissa järjestelmissä ja jokaisessa ajoneuvossa. Esimerkki edellytettävästä tietosisällöstä on:

- sijaintitieto
- ajonopeus
- ajosuunta
- jarrutehostin
- ABS-jarru-, ESP -ajonvakaus- ja ASR -luistonestotunnistimet
- sadetunnistin ja/tai pyyhkijöiden toimintatunnistin.

Kolme ensin mainittua ovat C2C-konsortion vaatimuksia, mutta muiden tarpeellisuus riippuu toteutettavasta sovelluksesta. Tämä tietosisältö on myös eCall -palvelun vähimmäistietosisältö.

Edellä mainittujen lisäksi kahden edellytyksen on täyttyävä, jotta ajoneuvosta ajoneuvoon ja infrastruktuuriin saadaan leviämään Euroopan-laajuisesti:

- yhteinen teknologiaperusta toiminnoille
- yhteinen radiotaajuus.

Komissio on määritellyt sovelluksille, jotka liittyvät älykkään liikenteen turvallisuussovelluksiin, yhteisen radiotaajuuden 5,875 - 5,905 GHz (2008/671/EC). Törmäyksenestotutkille on määritelty 24 GHz ja 79 GHz-taajuudet, ja mukautuvalle vakionopeussäätimen tutkalle 77 GHz-taajuus. Vastaavasti C2C-konsortio työittää ratkaisuja näille taajuusalueille.

Lokakuussa 2008 projekti järjesti toisen kansainvälisen foorumin, jossa esiteltiin sovellusten nykyistä kehitystilannetta. Tapahtumassa esiteltiin useiden valmistajien varustamia henkilö- ja kuorma-autoja sekä moottoripyöriä, joissa oli edistyneitä yhteentoimivia sovelluksia erilaisissa liikennetilanteissa. Näitä olivat muun muassa katujen liittymissä olevat näköesteet, jotka estivät näköyhteyden hälytysajoneuvon ja moottoripyöräilijän välillä. Tilaisuudessa oli esillä 15 ajoneuvoa, joissa oli toimivia turvallisuusjärjestelmiä (kuva 3.19).



Kuva 3.19: C2C Forumin esittelytilaisuuden ajoneuvokalusto. Lähde: C2C-CC.

EuroFOT⁸⁵ on laaja toiminnallinen kenttätestiprojekti, joka on muodostettu autoteollisuuden toimesta vastaamaan komission hakuun laajojen yhteentoimivien ajoneuvojärjestelmien kenttätestien toteuttamiseksi. Toinen vastaava projekti on TeleFOT, josta lyhyesti jäljempänä.

Intelligent Car -aloitteessa on todettu tieliikenteen turvallisuuden, energiatehokkuuden ja liikenneuhkien olevan Euroopan tieliikenteen suurimmat haasteet tällä hetkellä. Haasteet ovat vakavia ja niihin liittyviä seikkoja voidaan parantaa käyttämällä uusia ajoneuvoteknologioita, joita ei vielä ole saatavilla markkinoilla. Uusien teknologioiden käyttäminen merkitsee riskiä valmistajille. Sellaisten tekijöiden, kuten erilaiset markkinat, käyttäjien hyväksyntä ja todelliset ajo-olosuhteet, vaikutuksia on vaikea arvioida ennen kuin on tehty laajaa kenttätestausta. Tämän puuttuminen rajoittaa myös valmiuksia tehdä oikeita liiketoiminta- ja poliittisia päätöksiä järjestelmien käyttöönotosta.

EuroFOT -projektin tavoitteena on tunnistaa tarvittavat älykkään liikenteen sovellukset ja koordinoita niihin perustuva laaja uusien älykkäiden ajoneuvojärjestelmien kenttätesti. Kenttätestin myötä on mahdollista parantaa Euroopan tieliikenteen turvallisuutta. Kenttätesti mahdollistaa järjestelmien tehokkuuden arviointia tieverkolla. Samalla todetaan, miten ne toimivat tavoitteiden saavuttamiseksi.

⁸⁵ *European Field Operational Test on Active Safety Systems – euroFOT*

Projektissa tulee tieliikenteeseen arviolta 1000 ajoneuvo, jotka ovat varustettu erilaisilla laitekoonpanoilla soveltuen erilaisten sovellusten käyttöön. Kenttätesti tarjoaa etukäteisjulkisuutta valituille teknologioille ja mahdollistaa käyttäjien hyväksynnän ja markkinapotentiaalin analysoinnin.

EuroFOT laatii ja täsmentää testisuunnitelman, jossa yksilöidään asianmukaisia ajoskenaarioita. Projekti määrittelee ne tekijät, joilla on mahdollisimman suuret turvallisuusvaikutukset. Ensimmäisen vuoden jälkeen rekrytoidaan ja koulutetaan koekäyttäjiä ja asennetaan tarvittavat tiedonkeruuyksiköt ajoneuvoihin. Koehenkilöt ajavat ja keräävät tietoja normaaleissa ajo-olosuhteissa.

EuroFOTin kenttätesteissä on käytössä kahdeksan sovellusta ja/tai järjestelmää (kuva 3.20), joilla kuljettaja voi havaita vaaratilanteita ja välttää onnettomuuden:

- mukautuva vakionopeussäädin (ACC): Ford, MAN -kuorma-autot, Volvo-henkilö- ja kuorma-autot, Volkswagen ja Audi
- törmäysonnettomuuden varoitus (FCW): Ford, MAN ja Volvo-henkilö- ja kuorma-autot
- nopeuden säätelyjärjestelmä (SRS): Renault
- näkökentän kuolleen kulman havainnointi (BLIS): Volvo-henkilöauto
- kaistavahti (LDW): Fiat, MAN, Volkswagen, Audi, Volvo
- kaarrenopeuden varoitus (CSW): Ford
- turvallinen kuljettajan käyttöliittymä (SafeHMI): BMW ja Daimler
- taloudellisen ajon avustin (FEA): Volvo-kuorma-auto.

Edellä mainittuja sovelluksia testataan 1000 ajoneuvossa yhdeksältä valmistajalta. Näistä 35 autoa on varustettu CAN⁸⁶ -väyläliittymällä, videoantureilla (kamera) ja joillakin erityisantureilla, 150 on varustettu CAN -väyläliittymällä ja videoantureilla sekä 275 pelkällä CAN -väyläliittymällä. Yhteensä siis 460 autoa on varustettu erilaisilla tiedontallennusyksiköillä.

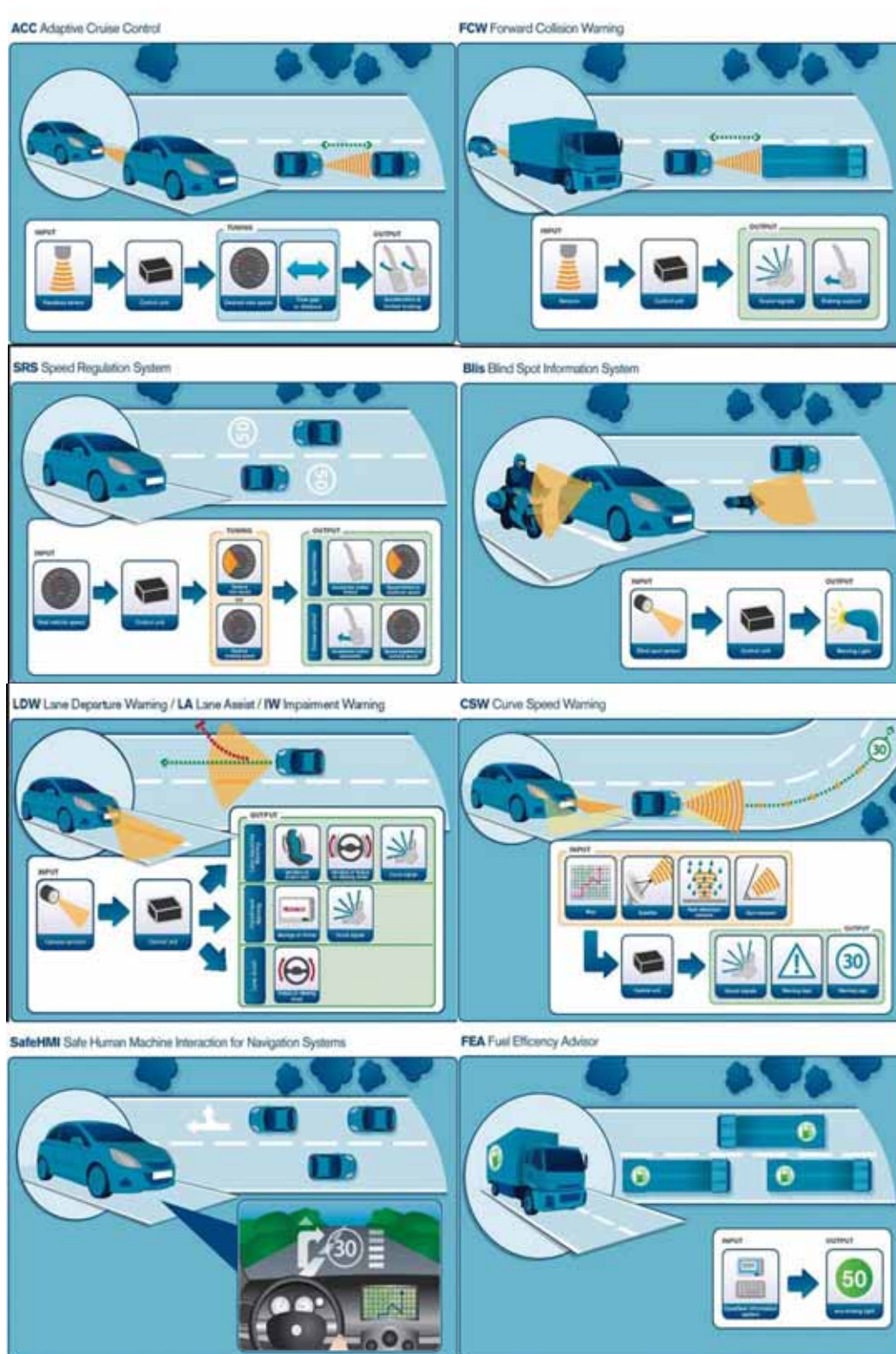
Noin 300 autossa tarkkaillaan kaistavahti-sovelluksen toimintaa 1500 kuljettajalle kohdennetulla kyselyllä. Noin 50 kuorma-autossa on kaluston hallintaan käytettävä telematiikkayksikkö, jolla kerätään tietoja polttoainetaloudesta.

Projekti värvää halukkaita kuljettajia koehenkilöiksi internet-sivujensa⁸⁷ kautta. Ensimmäinen edellytys koehenkilöksi pääsemiseksi on, että käytössä on määrätyn merkinen ajoneuvo, jossa on sopivat perusvarusteet. Projekti ei kustanna autoja, mutta vastaa tarvittavista mittalaitteista.

EuroFOT analysoi objektiivisia ja subjektiivisia tietoja, jotka kuvaavat kuljettajien käyttäytymistä ja sopeutumista, ajoneuvon dynamiikkaa ja käyttäjien hyväksyntää. EuroFOT -projektin voidaan katsoa edustavan tavanomaisia ajo-olosuhteita Euroopan teillä, ja viime kädessä arvioida älykkäiden ajoneuvojärjestelmien yleistä tehokkuutta ja toteutettavuutta.

⁸⁶ Engl. *Controller-area network* – CAN

⁸⁷ http://www.eurofot-ip.eu/en/the_project/the_drivers/drive_an_intelligent_vehicle.htm



Kuva 3.20: EuroFOT -projektissa testattavat sovellukset. Lähde: EuroFOT.

Projektia koordinoi Ford. Projektin kokonaisbudjetti on 21,6 miljoonaa euroa. Se alkoi toukokuussa 2008 ja päättyi elokuussa 2011. Autonvalmistajista mukana ovat Audi, BMW, Daimler, Fiat, Ford, Volkswagen ja Volvo (Trucks, Technology ja Cars) sekä MAN, laitetointajista muun muassa Bosch ja Delphi, tutkimuslaitoksista TNO sekä useita yliopistoja ja korkeakouluja.

TeleFOT⁸⁸ on toinen laaja komission rahoittama älykkään liikenteen kenttä-testiprojekti. Hankkeen tavoitteena on testata kuljettajan tukitoimintojen vaikutuksia ajamiseen käyttämällä noin 3000 testihenkilöä todellisissa ajo-olosuhteissa. Testiin osallistuvat henkilöt käyttävät omassa käytössään olevia ajoneuvoja sekä omia tai projektin nomadisia laitteita (navigaattoreita, älypuhelimia). TeleFOT arvioi erityisesti toiminnallisten kenttäkokeiden kautta nomadisten laitteiden käytön vaikutuksia. Testattavia palveluita ovat muun muassa tulevaisuuden interaktiiviset liikenteen palvelut, jotka tulevat olemaan osa ajoympäristön järjestelmiä seuraavien viiden vuoden kuluessa.

TeleFOTissa arvioidaan kattavasti uusien ajoneuvojärjestelmien, kuten tieto- ja viestintäteknologian, tehokkuutta, laatua, kestävyyttä ja käyttäjäystävällisyyttä, kun tavoitellaan älykkäämpää, turvallisempaa ja puhtaampaa ajamista. Kenttä-testivaihe jakaantuu kahteen jaksoon: lyhyt- ja pitkäkestoiset testit suurella ajoneuvomäärällä ja yksityiskohtaiset testit rajallisella osallistujamäärällä käyttäen instrumentoituja ajoneuvoja. Ensin mainitussa vaiheessa nomadisilla laitteilla käytetään seuraavia palveluja:

- liikennetieto
- nopeusrajoitus
- ylinopeusvaroitus
- staattinen ja dynaaminen navigointipalvelu
- ympäristöystävällisen ajamisen tuki
- pysäköintituki
- liikennekameratuki
- matkapuhelinpalvelut.

Jälkimmäisessä vaiheessa instrumentoiduilla ajoneuvoilla on käytettävissä törmäyksen varoitus, kaistavahti ja eCall -häätäviesti-/puhelupalvelu.

Projektia koordinoi VTT (Oulu). Projektin kokonaisbudjetti on 14,5 miljoonaa euroa. Se alkoi kesäkuussa 2008 ja päättyi toukokuussa 2012. Autonvalmistajista mukana on Fiat, laitevalmistajista Magnetti Marelli, Navteq ja Emtele sekä useita tutkimuslaitoksia ja yliopistoja.

⁸⁸ *Field Operational Tests for Aftermarket and Nomadic Devices in Vehicles – TeleFOT*

3.3.1.2.6 Muita merkittäviä projekteja:

PRE-DRIVE C2X on seitsemännen puiteohjelman tutkimusprojekti, jossa kehitetään simulointimalleja, -menetelmiä ja -työkaluja valmistautumiseksi kuljettajaan avustavien sovellusten tarvitsemien tiedonsiirto- ja viestintäteknologioiden laajoihin kenttätesteihin. Mallit suunnitellaan ja toteutetaan eurooppalaiseen tiedonsiirto- ja viestintäarkkitehtuuriin perustuen. Näiden toiminnallisuudet todennetaan prototyyppijärjestelmän avulla. Prototyyppitoteutus on siirrettävissä kenttätesteihinkin.

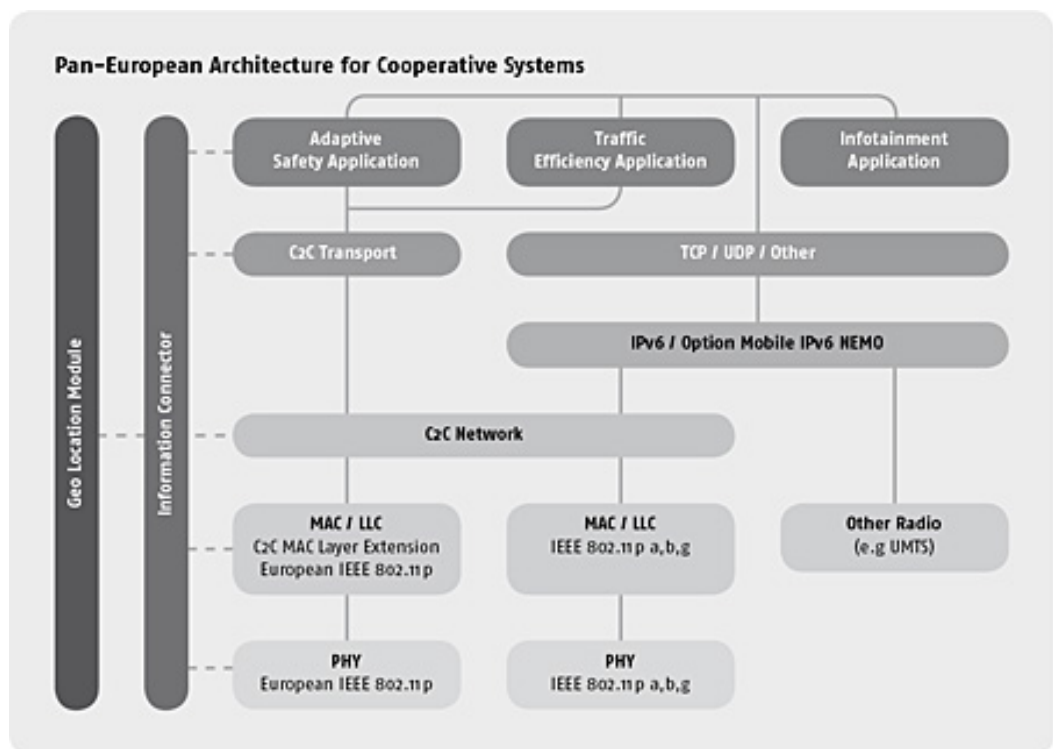
Projekti tähtää toteutukseen, joka menee pidemmälle kuin ajoneuvon tai kuljettajan käyttäytyminen (vaihe 1 – Tuntuma, *feel*) tai havainnoi ajoneuvon lähialuetta (vaihe 2 – Näkymä, *see*). Integroitu lopputulos yhdistää näihin liikenneympäristön havainnoinnin (muut ajoneuvot ja infrastruktuuri) ja laajentaa siten kuljettajan tietoisuutta mahdollisesta vaaratilanteesta (vaihe 3 – Tieto ympäristöstä, *communicate*) (kuva 3.21). Tieto ympäristöstä tuottaa kuljettajalle laajemmän käsityksen kuin autonomiset sensorit tai kuljettajan näkökenttä, ja tätä tietoa voidaan välittää muille ajoneuvoille ja taustajärjestelmiin.



Kuva 3.21: PRE-DRIVE C2X-konseptin havainnollistaminen. Lähde: PRE-DRIVE C2X.

Teknisten kysymysten lisäksi projekti työskentelee myös tällaisten yhdistettyjen järjestelmien markkinoille saamisen ja muiden kaupallisten kysymysten kanssa. Tie-, verkko- ja palveluoperaattorit sekä autonvalmistajat joutuvat tekemään suuria investointeja, jotta tällaisille järjestelmille saadaan käyttäjien mielenkiinto ja hyväksyntä, ja siten voidaan arvioida erilaisia tarpeisiin perustuvia liiketoimintamalleja.

PRE-DRIVE C2X -projektin koordinaattorina on Daimler. Projekti alkoi heinäkuussa 2008 ja jatkuu kesäkuulle 2010, ja sen budjetti on 8,4 miljoonaa euroa. Projektissa autonvalmistajat (Daimler, Audi, BMW, CRF, Opel, Volvo ja Volkswagen) vastaavat valmistajien ja käyttäjien vaatimusten kokoamisesta ja määrittelystä. Näitä käytetään, kun laite- ja komponenttivalmistajat (Delphi, Hitachi, Renesas ja NEC) määrittelevät ja toteuttavat järjestelmää. Autonvalmistajat vastaavat myös järjestelmien asentamisesta testiajoneuvoihin ja vaikutusarvioinnista. Projektissa on mukana myös tutkimuslaitoksia kuten Fraunhofer, DLR, INRETS ja TNO. Yhteentoimivassa simulointijärjestelmässä yhdistetään viestintä- ja liikennejärjestelmän simuloinnit sekä ajoneuvon liikkuminen tieverkolla. Projekti tekee yhteistyötä muun muassa suurten SAFESPOT, CVIS ja COOPERS -integroitujen projektien sekä C2C-konsortion kanssa.



Kuva 3.22: Näkemys yleiseurooppalaisesta yhteentoimivien järjestelmien ylä-tason arkkitehtuurista. Lähde: PRE-DRIVE C2X.

SAFERIDER on seitsemännen puiteohjelman ainut merkittävä moottoripyörävalmistajien, laite- ja komponenttitoimittajien ja tutkimuslaitosten t&k -projekti, joka keskittyy motoristin edistyneisiin turvajärjestelmiin. Näitä järjestelmiä on jo toteutettu autoissa, mutta uudenlaisen käyttäjäryhmän kanssa niihin ja niiden mahdollisuuksiin suhtaudutaan kovin skeptisesti. Teknisesti samanlaiset järjestelmät ja käyttöliittymät eivät sellaisenaan sovellu kaksipyöräisiin, vaan tähän alueeseen on paneuduttava ja tutkittava sitä eri lähtökohdista.

Vielä korostetummin kuin autoissa moottoripyörän kuljettajan (motoristin) tulee aina olla yksiselitteisesti määräävässä asemassa pyöränsä suhteen. Vastavasti pyörän tulee olla motoristin täydessä hallinnassa ilman, että mikään jär-

jestelmä häiritsee primäärien hallintalaitteiden – kuten ohjaustangon, jarrujen, kytkimen, renkaiden tai moottorin – käyttöä. Syynä on ajoneuvon hyvin erilainen ajodynamiikka verrattuna nelipyöräisiin ajoneuvoihin. Vaikka moottoripyörän pystyssä pysymistä edesauttavat suuret hyrrävoimat, niin vähäisetkin odottamattomat muutokset ohjaustuntumassa, jarrujen käytössä, moottorin vedon tai moottorijarrutuksen määrässä voivat suistaa ajoneuvon tieltä tai aiheuttaa sen hallitsematonta käyttäytymistä.

SAFERIDER on ottanut lähtökohdakseen perehtyä autoympäristön järjestelmiin ja muokata niitä moottoripyörään sopiviksi. Autossa olevien yksittäisten kuljettajan tukilaitteiden käyttöliittymiä sekä ajo- ja ohjaustuntumaan perustuvia varoituskoneistoja muokataan moottoripyörään soveltuviksi. Teknologiakehityksessä tukeudutaan paljolti samoihin teknologioihin, mutta erilaisiin toiminnallisuuksiin kuin autoympäristössä. Tätä kuvaa myös muokattu terminologia: edistyneet kuljettajaa avustavat järjestelmät nimetään moottoripyöräalalla *Advanced Rider Assistance Systems ARAS* (vertaa ADAS) ja ajoneuvon informaatiojärjestelmät *On-Bike Information Systems OBIS* (vertaa IVIS).

Projektin ylätasoinen tavoitteena on tutkia oleellisimpien ARAS/OBIS -järjestelmien integrointia moottoripyörään ja kehittää motoristiystävälliset käyttöliittymävaihtoehdot ja vuorovaikutuskeinot, joilla voidaan turvata motoristin turvallisuus ja mukavuus. Yksilöityjä tavoitteita ovat muun muassa:

- määritellä tärkeimmät käyttötapakuvaukset.
- määritellä useampitasoiset toiminnalliset kuvaukset, joissa otetaan huomioon onnettomuusanalyysit ja naturalistiset ajotutkimukset.
- suunnitella ja kehittää valituille toiminnallisuuksille prototyyppitoteutukset.
- suunnitella optimaalinen käyttöliittymäkuvaus ja kehittää tiedotus- ja varoitustimenetelmät.
- todentaa järjestelmien tekninen toiminnallisuus ja asentaa ne moottoripyöriin ja mp-simulaattoreihin.
- arvioida järjestelmien liikenneturvallisuusvaikutukset ja motoristien suhtautuminen prototyyppien pilottisovelluksiin.
- laatia ARAS/OBIS-järjestelmien suunnitteluopas järjestelmäintegraatiota ja käyttöliittymätoteutuksia varten.
- kehittää motoristien koulutus- ja harjoitteluvälineitä ja -laitteita.

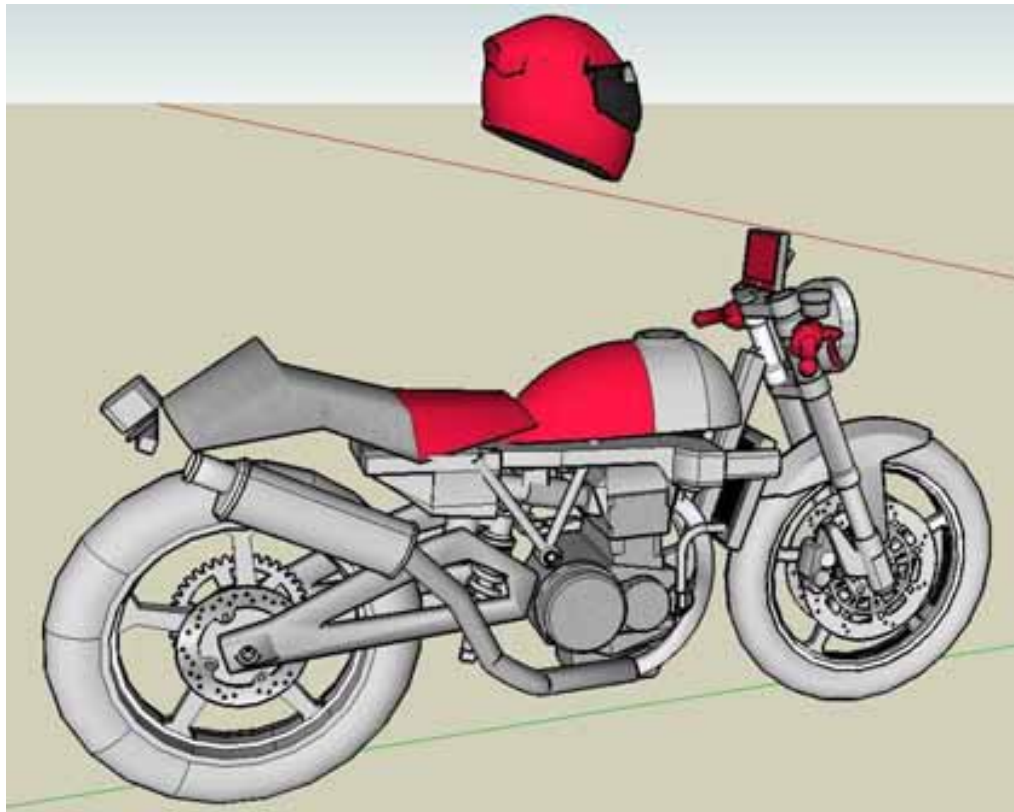
Motoristin avustamiseksi tutkitaan seuraavia tukisovelluksia:

- nopeusrajoituksen ylittävästä ajonopeudesta varoitettava ja tarvittaessa siihen puuttuva toiminto
- suuresta kaarrenopeudesta varoitettava toiminto
- kohtaamis- ja törmäysonnettomuuden mahdollisuudesta varoitettava toiminto
- liittymäajan turvallisuutta edistävä toiminto.

Motoristille annettavan informaation tutkimiseksi paneudutaan seuraaviin sovelluksiin:

- eCall
- etädiagnostiikka
- navigointi ja reitinopastus
- navigointijärjestelmän yhdistäminen sääpalvelun, liikennetiedotuksen ja onnettomuustietojen kanssa.

Projektissa on määritelty motoristille 34 suunnitteluohjetta käyttöliittymään, 13 varoittamiseen, 26 äänivaroitukseen, 14 näköhavaintoon ja kolme ajotuntumaan liittyviin ratkaisuihin. Näistä kaikkein kriittisimpiä ovat ajotuntumaan perustuvat "varoitukset", kuten nopeuden nostamiseen (= kaasukahvan kääntämiseen) tarvittavan voiman lisääminen⁸⁹, kosketusaistiin perustuva (=tärisevä) kahva ja kypärä⁹⁰, stereokuulokkeet kypärässä, värisevä ajohanska ja istuin⁹¹ (kuva 3.23).



Kuva 3.23: Motoristin "käyttöliittymät" moottoripyörässä. Lähde: SAFERIDER.

Projektin hallinnollinen koordinaattori on *Centre for Research and Technology Hellas (CERTH)* ja teknillinen koordinaattori *University of Modena & Reggio Emilia (UNIMORE)*. Projekti alkoi tammikuussa 2008 ja päättyi joulukuussa 2010. Kokonaisbudjetti on 5,4 miljoonaa euroa. Hankkeessa ovat mukana

⁸⁹ Engl. *force-feedback throttle*

⁹⁰ Engl. *haptic handle & helmet*

⁹¹ Engl. *vibrating glove & seat*

moottoripyörävalmistajat Piaggio ja Yamaha, kansainvälinen moottoripyöräjärjestöjen katto-organisaatio FEMA, laite- ja komponenttivalmistajista muun muassa Ibeo, varustevalmistajista NZI -kypärävalmistaja sekä useita merkittäviä tutkimuslaitoksia ja yliopistoja.

3.3.1.2.7 Kilpailukyky- ja Innovaatio -puiteohjelma – CIP

Kilpailukyky- ja Innovaatio -puiteohjelma⁹² on Yritykset ja teollisuus-pääosaston isännöimä, ja ohjelman tavoitteena on edesauttaa eurooppalaisten yritysten – erityisesti pienten ja keskisuuren yritysten – kilpailukykyä. Ohjelma rohkaisee ICT-teknologioiden laajaan käyttöönottoon tietoyhteiskunnassa.

Puiteohjelma jakaantuu kolmeen ohjelmaan: Yrittäjyys ja innovaatio (EIP), ICT-teknologiapolitiikan tukiohjelma⁹³ (ICT-PSP) ja Älykäs energia Eurooppa (IEE). Vuoden 2008 työohjelmassa oli toisena teemana "ICT energiatehokkaassa ja kestävässä kaupunkiympäristössä".

Vuoden 2008 ICT-PSP -työohjelman puiteissa käynnistyi kaksi pilottiprojekti tämän tutkimuksen alueelta, nimittäin IN-TIME ja Freilot, jotka tutkivat kaupunkiliikenteen energiankulutusta, kun käytetään hyväksi älykkään liikenteen ratkaisuja. Vuoden 2007 ja 2009 työohjelmissa ei ollut tämän alueen t&k -aktiiviteetteja, mutta *Intelligent Cars* -verkoston tavoite oli mukana vuonna 2007.

In-Time⁹⁴-projekti paneutuu kaikki liikennemuodot kattavan liikenteen ajantasaiseen matkustus- ja liikennetietopalveluihin. Tavoitteena on vähentää merkittävästi polttoaineen kulutusta kaupunkiliikenteessä ja vaikuttaa yksittäisen matkaaajan kulkumuotovalintaan ja siten kaupungin kulkutapajakaumaan. Projektissa ei ole suoranaista kytkentää ajoneuvon järjestelmiin.

Projektia koordinoi AustriaTech. Kokonaisbudjetti on 4,6 miljoonaa euroa. Projekti alkoi huhtikuussa 2009 ja päättyy arviolta maaliskuussa 2012. Partnereina on muun muassa palveluntarjoajia ja tutkimuslaitoksia sekä navigoitavien karttojen toimittajana TeleAtlas. Ajoneuvovalmistajia projektissa ei ole mukana.

Freilot⁹⁵ käsittelee tavarankuljetusajoneuvon energian kulutusta kaupunkialueilla. Kulutus riippuu monista tekijöistä, kuten ajoneuvon suorituskyky, kuljettajan ajokäyttäytyminen, liikenteen valvonnan strategiat ja liikennejärjestelmän suorituskyky, ajoneuvon ja sen kuorman paino, kaupunkien maantieteelliset ominaisuudet ja tieverkon olosuhteet. Freilot ottaa huomioon liikenteen hallinnan, ajoneuvon kiihdytykset ja mukautuvat nopeudenrajoittimet, kuljettajaa avustavat ekonomisen ajamisen järjestelmät ja ajantasaiset lastaus- ja purkupaikkojen varaaminen. Perusajatuksena on, että liikennevaloissa saavat joillakin teillä tai tiettyinä vuorokauden aikoina etuuksia kuorma-autot, jotka noudattavat Freilot -järjestelmän opastusta ja ohjeita. Kuorma-autot saavat etuuksia, jos niissä on asennettuna kiihdytys-/nopeudenrajoittimia ja kuljettajan ekologisen ajotavan tukijärjestelmiä. Lisäksi lastaus- ja purkupaikkojen varaaminen on sallittua tällaisille ajoneuvoille, jotta voidaan välttää rinnakkaispysäköinti tai korttelin kiertäminen odotellessa paikkojen vapautumista.

⁹² *Competitiveness and Innovation Programme – CIP*

⁹³ *Information and Communication Technologies Policy support Programme – ICT PSP*

⁹⁴ *Intelligent and Efficient Travel management for European Cities – In-Time*

⁹⁵ *Urban Freight Energy Efficiency Pilot – FREILOT*

On selvää, että kaikkia näitä tekijöitä ei voida käsitellä yhdellä ainoalla järjestelmällä, kuten esimerkiksi optimoimalla auton moottorin toimintaa tai tuottamalla parempaa reitinopastusta.

Projektia koordinoi ERTICO. Kokonaiskustannukset ovat noin 4 miljoonaa euroa. Projekti alkoi huhtikuussa 2009 ja päättyi arviolta maaliskuussa 2011. Projektissa on mukana muun muassa Volvo, Peek Traffic ja kolme kaupunkia.

iCars⁹⁶-verkoston tavoitteena oli edistää liikennetelematiikan järjestelmien käyttöönottoa, jonka myötä voitaisiin

- saada ajoneuvoista "älykkäämpiä", vähäpäästöisempiä ja turvallisempia
- vähentää tieliikenteessä kuolleiden määrää
- vähentää liikenteen päästöjä
- parantaa eurooppalaisen auto- ja tietoliikenneteollisuuden kansainvälistä kilpailukykyä.

Verkosto vaihtoi kokemuksia havaituista hyvistä käytännöistä ja kehitti menetelmäkokoelmia. Tarkoituksena oli edesauttaa liikennetelematiikan kehitystä ja toteutuksia. Aiheita olivat:

- vaihtaa kokemuksia älykkään liikenteen kehittäjien ja julkisten yhteisöjen välillä
- vaihtaa kokemuksia parhaista käytännöistä sellaisten tahojen kesken, jotka välittävät tietoja ja edesauttavat tekemään järjestelmiä tunnetuksi viranomaisille, yrityksille ja loppukäyttäjille
- vaihtaa tietoja ja kokemuksia vaikutusarvioinneita ja niissä käytetyistä menetelmistä
- vaihtaa tietoja sellaisista liikennetelematiikan järjestelmistä, joilla oli arvioitu olevan positiivisia vaikutuksia tieliikenteen energian kulutuksen vähentämiseen, sekä kehittää tiekartta näiden teknologioiden edistämiseksi.

Verkostolla oli temaattinen työryhmä kustakin edellä kuvatuista aiheista otsikoituina seuraavasti: Julkiset hankinnat, Tiedotus ja tunnettuus, Vaikutusarviointimenetelmät ja Energiatehokkuus.

Projektia koordinoi FIA. Kokonaisbudjetti oli 334.000 euroa. Projekti alkoi kesällä 2008 ja sen piti päättyä kesällä 2010. Partnereina oli isoja järjestöjä kuten POLIS ja ERTICO sekä valmistajien järjestöistä ACEA ja CLEPA. Lisäksi mukana oli useita tutkimuslaitoksia (mm. TNO, BAST ja VTT) ja palveluntarjoajia.

⁹⁶ *iCars Thematic Network – iCars*

3.3.1.2.8 Ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöliittymien suunnitteluperiaatteet

Turvallisten ja helppokäyttöisten laitteiden, sovellusten ja palveluiden käyttöliittymien tarve on tullut vuosien saatossa esiin useissa Euroopan unionin instituutioiden ja muiden viranomaisten päätöslauselmissa, lausunnoissa ja johtopäätöksissä. Edellä jo kuvattiin eSafety Forum:in käyttöliittymätyöryhmää, joka on työstänyt viimeisintä ehdotusta käyttöliittymistä sekä laitteista ja niiden asentamisesta ajoneuvoihin.

Komission on laatinut eurooppalaiset suunnitteluperusteet ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöliittymiä koskien⁹⁷. Tällä hetkellä on käytössä komission vuonna 2006 antama päivitetty versio vuonna 1999 määritetyistä periaatteista. On huomattavaa, että nämä periaatteet eivät kumoa voimassa olevia säädöksiä tai standardeja, joita molempia tulee noudattaa. Näitä periaatteita voidaan valvoa kansallisilla säädöksillä. Ehdotuksen periaatteet muodostavat vähimmäisvaatimukset, joita on näissä yhteyksissä noudatettava.

Määritellyt ja päivitetty periaatteet koskevat ensisijaisesti ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmiä, jotka on tarkoitettu kuljettajan käytettäväksi ajoneuvon ollessa liikkeessä, kuten navigaatiolaitteet, matkapuhelimet ja liikennetietopalvelut. Koska kuitenkin ei ole kattavaa tutkimustietoa, periaatteita ei ole tarkoitettu soveltaa seuraaviin ratkaisuihin:

- ääniohjattuihin järjestelmiin
- järjestelmiin, jotka liittyvät ajoneuvojen jarrujärjestelmien (kuten ABS ja ESP) käyttöön
- järjestelmiin, jotka välittävät tietoa, varoituksia tai tukea, joka vaatii kuljettajan välittömiä toimia (kuten törmäyksen esto, pimeänäkö).

Kuljettajien tukijärjestelmät ovat hyvin erilaisia ja vaativat lisää tarkastelunäkökohtia käyttöliittymien kannalta. Kuitenkin jotkin periaatteet voivat antaa apua myös tukijärjestelmien suunnittelussa.

Periaatteet koskevat erityisesti henkilö-, paketti- ja kuorma-autoja, ja niitä sovelletaan nomadiisiin ja pysyvästi asennettuihin järjestelmiin, jotka ovat tehdasasenteisia, jälkiasennettavia tai mukana kuljetettavia laitteita tai järjestelmiä. Periaatteita sovelletaan kaikkiin käyttöliittymiin riippumatta laitteiden integrointitasteesta.

Monet teollisuusalat ja organisaatiot osallistuvat tällaisten järjestelmien ja niihin liittyvien palvelujen suunnitteluun, valmistukseen ja toimittamiseen, kuten:

- ajoneuvojen valmistajat, jotka tarjoavat tehdasasenteisia ajoneuvopäätelaitteita
- jälkiasennettavien laitteiden ja palveluiden tarjoajat
- ajonaikana käytettävien nomadisten laitteiden valmistajat
- edellä mainittujen laitteiden apulaitteiden valmistajat, esimerkiksi jalustat, käyttöliittymät ja liittimet

⁹⁷ *European Statement of Principle on HMI for In-Vehicle Information & Communication Systems – ESoP*

- palveluntarjoajat, kuten ohjelmistoyritykset tai tiedotus- ja palvelutuottajat, kun tietoja on tarkoitus käyttää ajon aikana, esimerkiksi liikenne-, matkailu- ja navigointitiedot tai radion liikenneohjelmat.

Ehdotuksessa on viisi suunnitteluperiaatetta, viisi asennusperiaatetta, viisi tiedon esittämistavan periaatetta, kahdeksan laitteen käyttämiseen liittyvää periaatetta, neljä järjestelmän toimintaan liittyvää periaatetta ja seitsemän itse järjestelmään liittyvää periaatetta. Kunkin periaatteen yhteydessä esitetään muun muassa hyviä ja huonoja esimerkkejä, sovelluskohteita ja arviointimenetelmiä.

Niille, jotka ovat vastuussa (tai myötävaikuttavat) järjestelmien käyttämisestä, on laadittu käyttösuositukset koskien

- eri järjestelmien yhtäaikaista käyttöä
- kuljettajan tiedot ja taidot järjestelmien käyttämiseen
- kuljettajan ajotilannetta
- kuljettajan sosiaalista ympäristöä, mukaan luettuna kiire.

Ammattikuljettajilla näihin kuuluvat myös:

- tehtävät, jotka osana työtä ajamisen lisäksi
- yrityksen ohjeet ja käytännöt
- periaatteet, joilla on merkitystä työnantajalle, laitteen myyjälle tai esimerkiksi autovuokraamoille ja vuokrakuljettajille.

Laitteiden, järjestelmien ja palvelujen käyttämiseen liittyviä suosituksia ehdotuksessa on yhdeksän ja kuljettajia koskevia seitsemän. Periaatteiden ja käyttösuositusten noudattamiseksi on laadittu ehdotus toimista, jotka koskevat kädessä pidettäviä ja nomadisia laitteita valmistavaa teollisuutta, liikenne- ja kuljetusyrityksiä, ajoneuvokaluston omistajia ja hallinnoijia, ajoneuvovuokraamoita ja EU:n jäsenvaltioita.

Valmistavalle teollisuudelle on osoitettu seuraavat tehtävät:

- oikeudellisten näkökohtien selvittäminen (vastuu ja tuottamuksellisuus) liittyen nomadisten laitteiden integrointiin ajoneuvokäyttöön
- sopimus ESoP -periaatteista ja käyttösuositusten toteuttamissuunnitelma koko toimialalle, kuten vapaaehtoinen sitoutuminen ja laitteiden sertifiointi
- sopimukset asennussarjojen toimittamisesta
- ajon aikana käytettäväksi tarkoitettujen laitteiden ja toimintojen suunnittelu
- selkeät turvaohjeet kuljettajille
- yhteistyö nomadisten laitteiden ja ajoneuvojen valmistajien kanssa älykkäiden rajapintojen sopimiseksi.

Kuljetus- ja palveluyritysten on varmistettava, että kaikki ajoneuvon tietojärjestelmät näiden ajoneuvoissa pidetään järjestelmien valmistajan ohjeiden mukaisessa kunnossa. Palveluntarjoajien tarjoamat toimintatavat ja kannustinjärjestelmät eivät saa aiheuttaa tai edistää järjestelmän väärinkäyttöä. On erotettava selkeästi järjestelmät ja toiminnot, mitkä työnantaja on tarkoittanut käytettäväksi ajon aikana ja mitkä eivät. Lisäksi työnantajien on varmistettava, että työntekijät voivat käyttää järjestelmiä vaarantamatta itseään tai muita tienkäyttäjiä. Riittävä koulutus olisi annettava kaikkiin ajoneuvon järjestelmiin, joita kuljettajien on käytettävä ajon aikana. Työnantajien olisi myös varmistettava, että kopio

valmistajan toimittamista käyttöohjeista on saatavilla kaikissa ko. laitteilla varustetussa ajoneuvossa.

Viranomaisilla on todettu olevan keskeinen rooli kuljettajan ja muiden tienkäyttäjien tukijärjestelmien ja -palveluiden käyttöönotossa. Viranomaisilla tarkoitetaan tässä yhteydessä komissiota ja jäsenvaltioita. Käyttöönoton edistämässä kunkin tehtävä on riippuvainen nykyisistä direktiiveistä ja kansallisesta lainsäädännöstä.

Integroitujen ja ensiasennusjärjestelmien valmistajat ovat hyvin perillä käyttöliittymä- ja laiteohjeistuksesta, joten olemassa olevan ajoneuvovalmistajien järjestön (ACEA) vapaaehtoinen sitoutuminen noudattaa ESoP -periaatteita on tehokas tapa asian varmistamiseksi. Sen sijaan jälkimarkkina- ja nomadisten laitteiden kohdalla on esimerkkejä järjestelmistä, jotka näyttävät heikommin soveltuvan ajoneuvokäyttöön. Näin ollen olisi saatava vapaaehtoinen sitoutuminen nomadisten laitteiden suunnittelijoilta, erityisesti silloin, kun laitteita on tarkoitus käyttää ajon aikana. Nomadiset laitteet ovat ajoneuvoissa usein huonosti kiinnitettyinä, mikä voi aiheuttaa vammautumisen vaaran onnettomuuden sattuessa. Tällaisten laitteiden kohdalla näyttää tarpeelliselta ryhtyä toimenpiteisiin turvallisen kiinnittämisen varmistamiseksi. Törmäyksessä telineistään irtoavat laitteet ovat vaaratekijä ohjaamossa.

Viranomaisia koskevinä suosituksina ESoP -asiakirjoissa ovat seuraavat:

Tiedotus: Viranomaisten tulee

- huolehtia, että laitteiden suunnittelijat, asentajat ja valmistajat sekä työnantajat ja kaluston haltijat tiedottavat, tuntevat ja noudattavat ESoP -periaatteita
- antaa kuljettajille yleistietoja ajoneuvossa olevien tieto- ja viestintäjärjestelmiä turvallisesta käytöstä esimerkiksi turvallisuuskampanjoiden ja tiedotusvälineiden avulla.
- edistää vapaaehtoista sitoutumista ESoP -periaatteiden noudattamiseen koskien jälkiasennettavia ja nomadisia laitteita ja tarjota tukea kuluttajatie-dottamista koskien ajoneuvossa olevien tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisuusvaikutuksia ja käytettävyyttä.
- raportoida komissiolle tekemistään ESoP -tutkimuksista ja selvityksistä.

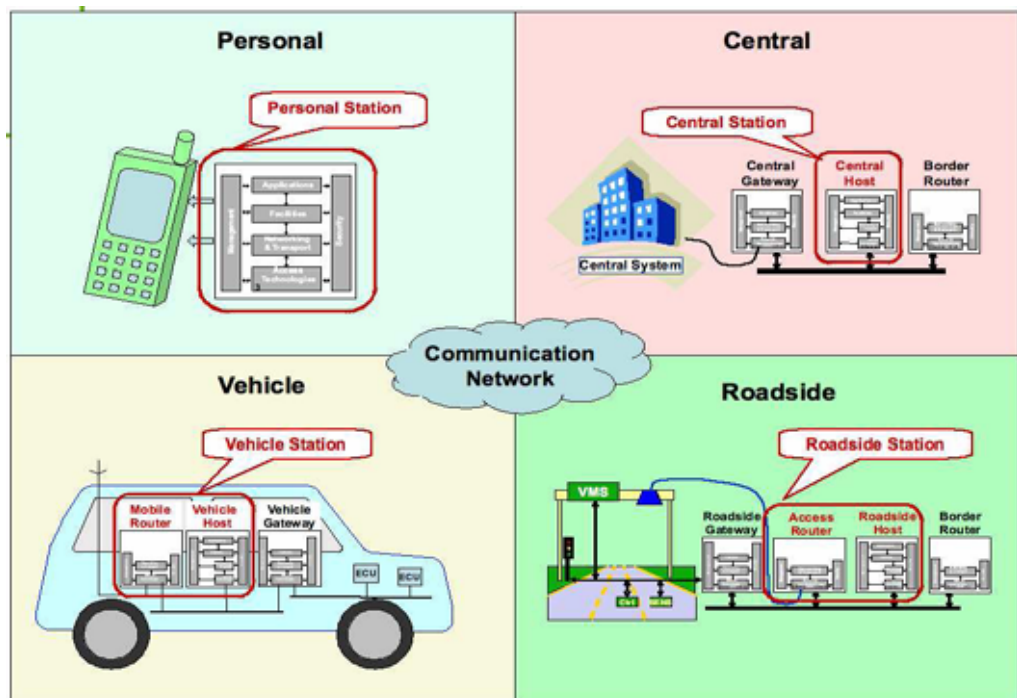
Valvonta: Viranomaisten tulee

- varmistaa, että säännöllisesti päivitettyä tietoa on saatavilla markkinoista ja niiden dynamiikasta koskien jälkiasennettavia ja nomadisia laitteita tavoitteena seurata markkinoiden ja teknologioiden kehitystä
- seurata ja arvioida ESoP -periaatteiden vaikutuksia ja raportoida tuloksista komissiolle
- varmistaa, että ajon aikainen tiedonkeruu on riittävän yksityiskohtaista, jotta voidaan luotettavasti arvioida ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisuusvaikutuksia, erityisesti jälkiasennettavia ja nomadisia laitteita koskien
- ryhtyä toimiin varmistuakseen jälkiasennettavien ja nomadisten laitteiden turvallisesta kiinnittämisestä ja kiinnityksistä
- jatkaa aktiivista terveys- ja turvallisuussäädösten noudattamisen valvontaa ammattimaisessa liikenteessä

- ryhtyä toimiin varmistaakseen, että nomadisia laitteita voidaan ajettaessa käyttää kädet vapaana
- tunnistaa ja ryhtyä tarvittaviin toimiin kuljettajan ajonaikaisen visuaalisten viihdelaitteiden kuten videopelien, television ja elokuvien tahattoman käytön tai väärinkäytön ehkäisemiseksi.

3.3.1.2.9 Eurooppalainen älykkään liikennejärjestelmän viestintäarkkitehtuuri

Viestintäarkkitehtuuria kehitetään COMeSafety -tukiprojektin johdolla useissa hankkeissa, joista ajoneuvotelematiikan kannalta merkittävimmät ovat CVIS, SAFESPOT ja PRE-DRIVE C2X. COMeSafety kattaa asiat, jotka on otettava huomioon ja tekijöitä, jotka olisi määriteltävä, jotta voidaan jatkaa yhteentoimivien järjestelmien kehitystä ja käyttöönottoa Euroopassa. COMeSafety:n päättymisen jälkeen ITS -järjestelmän arkkitehtuuria kehitetään PRE-DRIVE C2X -projektin johdolla. Tietyn tai tiettyjen sovellusten osakokonaisuuksia on tarpeen määritellä osana kokonaista järjestelmäarkkitehtuuria. Näin on toimittava riippumatta siitä, onko sovellus toteutettu ajoneuvon, infrastruktuuriin tai yhteentoimivana järjestelmänä. Näin saadaan kokoelma rakennusosia, jotka pystyvät yhdessä tuottamaan tarvittavat sovellukset ja palvelut (kuva 3.24).



Kuva 3.24: Eurooppalaisen viestintäarkkitehtuurin rakenne. Lähde: COMeSafety

Arkkitehtuurilla tuettavat sovellukset rajataan osaksi kokonaisjärjestelmää, liittyvät ne sitten liikenneturvallisuuteen, liikenteen tehokkuuteen tai kaupallisiin lisäarvopalveluihin. Sovelluserroksen alle määritellään ominaisuudet kattaen esimerkiksi tiedot maantieteellisestä kattavuudesta ja sovellusten vastinnopeudesta. Arkkitehtuurilla määrätään se, miten kaikki eri järjestelmän osat on verkotettu yhteen ja miten tietoja siirretään eri osien välillä. Tiedonsiirto järjestelmien välillä voi tapahtua internetin, matkapuhelin-, lyhyen kantaman tai ad hoc-verkon, maanpäällisten (yleis)radio- ja/tai tv-palveluiden, satelliittien tai vas-

taavien kautta. Arkkitehtuuri määrittelee käytettävät liityntäteknologiat ja/tai rajapinnat. Arkkitehtuurin perusrakennusosien lisäksi j on kaksi kokonaisuutta eli tietoturva ja tietosuoja, jotka liittyvät näihin kaikkiin.

Liikenneturvallisuuteen liittyvät sovellukset kattavat kaksi aluetta: yhteentoimivat varoittavat sovellukset⁹⁸ ja edessä olevasta vaarasta tai esteestä ilmoittavat sovellukset⁹⁹. Esimerkkinä ensimmäisestä on kaistanvaihtoavustin, jolloin kuljettajalle annetaan tietoa lähellä olevista ajoneuvoista. Toisesta sovellusalueesta esimerkkinä on havaita edessä ajava hidas ajoneuvo ennakolta. Tärkeintä näissä on, että sovellusten käyttämä tieto ei perustu pelkästään ajoneuvon omiin ympäristöään havainnoiviin tunnistimiin, vaan ajoneuvojen väliseen viestintään.



*Kuva 3.25: Viestintäarkkitehtuuri mahdollistaa toimittajariippumattomat laiteko-
koonpanot. Lähde: BMW.*

⁹⁸ Engl. *Co-operative Awareness Applications*

⁹⁹ Engl. *Hazard Warning*

3.3.1.3 Liikenne- ja energia-pääosasto

3.3.1.3.1 ITS Action Plan¹⁰⁰

Älykkäät liikennejärjestelmät voivat tuottaa selviä hyötyjä liikenteen tehokkuuden, kestävyys- ja turvallisuuden näkökulmasta ja edistää samalla EU:n sisämarkkinoihin ja kilpailukykyyn liittyvien tavoitteiden saavuttamista.

Euroopassa on toteutettu koko joukko tämän alan toimia 1980-luvulta lähtien. Niissä on perinteisesti keskitytty, joskin usein koordinoimattomalla ja hajanaisella tavalla, tiettyihin erityisalueisiin kuten puhtaaseen ja energiatehokkaaseen liikenteeseen, ruuhkautumiseen, liikenteenhallintaan, liikenneturvallisuuteen, kaupallisten kuljetusten turvaamiseen sekä kaupunkiliikenteeseen.

Liikennetelematiikan sovelluksilla on keskeinen rooli liikenteen ekologisen kestävyysparantamisessa. Liikenteen kysyntään voidaan vaikuttaa perimällä ajoneuvoista eriytettyjä maksuja tiettyjen teiden käytöstä sähköisten tiemaksujärjestelmien avulla. Reittisuunnitteluun, ajoneuvonavigointiin ja taloudellisen ajotavan tukemiseen liittyvät liikennetelematiikan sovellukset edesauttavat ruuhkien vähentämistä, ympäristöystävällisempää liikkuvuutta ja energiankulutuksen pienentämistä.

Ajantasaisia liikenne- ja matkatietoja (RTTI) tarjoavia palveluja, jotka on yhä useammin liitetty satelliittinavigointiin, tarjotaan nykyisin sekä julkisista että yksityisistä lähteistä liikkumisen helpottamiseksi. Monissa Euroopan osissa älykkäät liikennejärjestelmät luovat jo perustan kaupunkien välisen ja niiden sisäisen liikenteen tehokkaalle hallinnalle. Niiden avulla tuetaan kulkutavan vaihtoa keskeisissä liikennekeskuksissa ja vaihtopaikoissa. Ajoneuvojen väliseen, ajoneuvon ja infrastruktuurin väliseen sekä infrastruktuurien väliseen viestintään ja tiedonvaihtoon perustuvat vuorovaikutteiset järjestelmät tulevat osoittamaan täydet mahdollisuutensa pidemmällä aikavälillä.

Tutkimus ja alustavat käyttöönotkokemukset ovat osoittaneet, että liikenneturvallisuutta voidaan parantaa merkittävästi erilaisilla kuljettajan apujärjestelmillä. Näitä ovat muun muassa ajonvakautusjärjestelmä (ESC), mukautuva vakionopeussäädin (ACC), sivuttaissuuntaista liikettä valvovat järjestelmät (kaistavahti ja kaistanvaihtopu), törmäysvaroitin- ja hätäjarrutusjärjestelmät sekä muut sovellukset kuten eCall (hätäpuhelut) ja kuljettajan vireystasoa tarkkailevat järjestelmät (nopeusvaroitin ja alkolukko). Pelkästään ESC ja eCall voisivat EU-tasolla säästää liikenteessä jopa 6 500 ihmishenkeä vuodessa, jos ne otettaisiin täysimittaisesti käyttöön.

Toimintasuunnitelma sisältää kuusi ensisijaista toiminta-aluetta, jotka perustuvat julkisilta ja yksityisiltä sidosryhmiltä saatuun palautteeseen. Lisäksi oletetaan, että lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä käyttöönotettavat ITS-sovellukset ovat kypsässä kehitysvaiheessa ja riittävällä tavalla yhteentoimivia ja että niillä voidaan saada aikaan katalyyttinen vaikutus koko Euroopassa.

Toimintasuunnitelmassa hyödynnetään myös useita käynnissä olevia Euroopan komission toimia, joita ovat muun muassa tavaraliikenteen logistiikkaa koskeva toimintasuunnitelma, kaupunkiliikennettä koskeva toimintasuunnitel-

¹⁰⁰ Älykkäiden liikennejärjestelmien toimintasuunnitelma – <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0886:REV1:FI:HTML>

ma, Galileon käyttöönotto, ympäristöystävällisempää liikennettä koskeva paketti, älykkäitä autoja koskeva i2010-aloite, eSafety, 7PO, eCall, eurooppalaiset teknologiayhteisöt ja niiden strategiset tutkimuslinjaukset sekä CARS 21.

Tie-, liikenne- ja matkatietojen optimaalisen käytön toiminta-alueella komissio ehdottaa seuraavia toimia (tavoitevuosi):

- Määritellään EU-laajuisten ajantasaisten liikenne- ja matkatietopalvelujen tarjontaa koskevat menettelyt, joissa käsitellään erityisesti seuraavia näkökohtia: yksityisen sektorin tarjoamat liikennetietopalvelut, liikenneviranomaisten tarjoamat liikenteenohjaustiedot, julkisille viranomaisille taattu oikeus saada yksityisten yritysten keräämiä turvallisuuteen liittyviä tietoja, yksityisille yrityksille taattu oikeus saada asiaan liittyvää julkista tietoa. (2010)
- Optimoidaan tietojen ja liikennevirtasuunnitelmia, liikenteen ohjausta ja reittisuosituksia koskevien tietojen kerääminen ja tarjonta (erityisesti raskaille tavarankuljetusajoneuvoille). (2012)
- Määritellään menettelyt, joilla varmistetaan tarkkojen julkisten tietojen saatavuus digitaalisia kartoja varten sekä näiden tietojen riittävän tiheä päivittäminen asianomaisten julkisten elinten ja digitaalisten karttapalvelujen tarjoajien yhteistyön kautta, ottaen huomioon eSafety-aloitteen digitaalisia kartoja käsittelevän työryhmän tulokset ja suositukset. (2011)
- Määritellään dataa ja menettelyjä koskevat määritelmät yleisten liikennetietopalvelujen vähimmäistason ilmaista tarjontaa varten (mukaan luettuna tarjottavien viestien kokoelman määrittely). (2012)
- Edistetään sellaisten multimodaalisten, ovelta ovelle ulottuvien kansallisten reittisuunnittelupalvelujen kehittämistä, joissa otetaan asianmukaisesti huomioon julkisen liikenteen tarjoamat vaihtoehdot sekä näiden palvelujen liittäminen yhteen Euroopan laajuisesti. (2009–2012)

Liikenteen ja rahtitoimintojen hallintaan liittyvien ITS-palvelujen jatkuvuus eurooppalaisilla liikennekäytävillä ja kaupunkikokonaisuuksissa -toiminta-alueella komissio ehdottaa seuraavia toimia:

- Määritellään yhteiset menettelyt ja määritelmät, joilla voidaan varmistaa henkilö- ja tavaraliikenteen liikennetelematiikan palvelujen jatkuvuus liikennekäytävissä ja kaupunkialueilla / kaupunkien välillä. Tähän työhön olisi sisällyttävä seuraavia aiheita koskeva vertailuanalyysi ja standardointi: ovelta ovelle liikkumisen kattavat tietovirrat, rajapinnat, liikenteenhallinta ja matkan suunnittelu sekä varautumissuunnitelmat poikkeus- ja hätätilanteita varten. (2011)
- Määritellään liikennetelematiikan palvelut, jotka olisi otettava käyttöön tavaraliikenteen tukemiseksi, ja kehitetään asianmukaiset toimenpiteet. Erityistä huomiota kiinnitetään tavaroiden paikannus- ja seurantasovelluksiin, joissa käytetään viimeisintä kehitystä edustavaa teknologiaa, kuten RFID -tekniikkaa ja EGNOS/Galileo -pohjaisia paikannuslaitteita. (2010)
- Tuetaan ajan tasalle saatetun, multimodaalisen eurooppalaisen älykkään liikenteen perusarkkitehtuurin laajempaa käyttöönottoa ja määritellään perusarkkitehtuuri kaupunkiliikennettä varten; tässä otetaan kokonaisvaltaisesti huomioon matkasuunnittelu, liikenteen kysyntä, liikenteenhallinta, hätätilanteiden hallinta, tiemaksut sekä pysäköinti- ja joukkoliikennepalvelujen käyttö. (2010)
- Toteutetaan yhteentoimivat sähköiset tiemaksujärjestelmät. (2012–2014)

Tieliikenteen turvallisuus ja turvatoimet -toiminta-alueella komission ehdottaa seuraavia toimia:

- Edistetään kehittyneiden kuljettajan tukijärjestelmien ja turvallisuuteen ja turvatoimiin liittyvien liikennetelematiikan järjestelmien käyttöönottoa, myös niiden asennusta uusiin ajoneuvoihin (tyyppihyväksynnän kautta) tai tapauksen mukaan jälkiasennusta käytössä oleviin ajoneuvoihin. (2009–2014)
- Tuetaan yleiseurooppalaisen eCall -palvelun yhdenmukaisen käyttöönoton toteutusperustaa, johon sisältyvät tiedotuskampanjat, hätäpalvelukeskusten infrastruktuurin parantaminen ja sääntelytarpeen arviointi. (2009)
- Luodaan ajoneuvossa olevia turvallisia käyttöliittymiä ja nomadisten laitteiden integrointia koskeva sääntelykehys turvallisia ja tehokkaita ajoneuvoihin asennettavia tieto- ja viestintäjärjestelmiä koskevien eurooppalaisten periaatteiden pohjalta. (2010)
- Kehitetään asianmukaisia toimenpiteitä, kuten parhaisiin käytäntöihin perustuvia ohjeita, jotka koskevat liikennetelematiikan sovellusten ja -palvelujen vaikutusta suojattomien tielläliikkujien turvallisuuteen ja mukavuuteen. (2014)
- Kehitetään asianmukaisia toimenpiteitä, kuten parhaisiin käytäntöihin perustuvia ohjeita, jotka koskevat rekkojen ja hyötyajoneuvojen valvottuja pysäköintialueita ja telemaattisesti ohjattuja pysäköinti- ja varausjärjestelmiä. (2010)

Ajoneuvon yhteydet tieinfrastruktuuriin -toiminta-alueen toimet:

- Määritellään liikennetelematiikan palvelujen ja -sovellusten tarjontaa varten ajoneuvon sisäinen avoin järjestelmäalusta, johon sisältyvät myös vakiorajapinnat. Tämän työn tulokset annetaan asianomaisten standardointielinten käsiteltäviksi. (2011)
- Kehitetään ja arvioidaan vuorovaikutteisia järjestelmiä yhdenmukaistetun lähestymistavan määrittelemiseksi; arvioidaan käyttöönottostrategioita, myös investointeja älykkääseen infrastruktuuriin. (2010–2013)
- Määritellään vuorovaikutteisissa järjestelmissä tapahtuva infrastruktuurien välinen (I2I), ajoneuvon ja infrastruktuurin välinen (V2I) ja ajoneuvojen välinen (V2V) viestintä. (2010 (I2I), 2011 (V2I), 2013 (V2V))
- Annetaan eurooppalaisille standardointielimille toimeksianto kehittää yhdenmukaistetut standardit älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönottoa varten, etenkin vuorovaikutteisille järjestelmille. (2009–2014)

Tietoturva ja tietosuojat sekä vastuukysymykset -alueen toimet:

- Arvioidaan liikennetelematiikan sovellusten ja -palvelujen yhteydessä tapahtuvaa tietojen käsittelyyn liittyvää, tietoturvaa ja henkilötietosuojaa koskevia näkökohtia ja ehdotetaan toimenpiteitä, jotka ovat täysin yhteisön lainsäädännön mukaisia. (2011)
- Käsitellään liikennetelematiikan sovellusten ja etenkin ajoneuvon sisäisten turvallisuusjärjestelmien käyttöön liittyviä vastuukysymyksiä. (2011)

Eurooppalaisen liikennetelematiikka-alan yhteistyön ja koordinoinnin alueelle ehdotettavat toimet:

- Ehdotetaan oikeudellista kehystä älykkäiden liikennejärjestelmien Euroopan laajuisen käyttöönoton koordinoimista varten. (2008)
- Kehitetään päätöksenteon tukivälineitä liikennetelematiikan sovelluksiin ja -palveluihin liittyviä investointipäätöksiä varten. Tähän pitäisi sisältyä taloudellisten, sosiaalisten, rahoituksellisten ja operatiivisten vaikutusten määräl-

linen arviointi. Huomioon olisi otettava muun muassa seuraavat näkökohdat: hyväksyttävyyys käyttäjien keskuudessa, elinkaaren aikaiset kustannukset/hyödyt sekä laitteiden hankintaa ja käyttöönottoa koskevien parhaiden käytäntöjen määrittely ja arviointi. (2011)

- Laaditaan ohjeita, jotka koskevat julkisen rahoituksen antamista liikennetelematiikan toiminnoille ja -palveluille sekä EU:n lähteistä (esim. Euroopan laajuiset liikenneverkot ja rakennerahastot) että kansallisista lähteistä näiden toimintojen ja palvelujen taloudellisen, sosiaalisen ja operatiivisen arvon arvioinnin pohjalta. (2010)
- Perustetaan erityinen jäsenvaltioiden ja alue-/paikallisviranomaisten välinen liikennetelematiikka-alan yhteistyöfoorumi edistämään alan hankkeita kaupunkiliikenteen alalla. (2010)

Toimintasuunnitelmassa ehdotetaan poliittisiin tavoitteisiin perustuvaa lähestymistapaa, jonka avulla älykkäät liikennejärjestelmät voitaisiin ottaa yhdenmukaisemmin ja nopeammin käyttöön kaikkialla Euroopassa. Edellä kuvatut ensisijaiset toiminta-alueet ja tukitoimenpiteet on suunniteltu tätä tavoitetta silmällä pitäen. Lähestymistavassa yhdistetään ja täydennetään erilaisia toimia, joita on aiemmin tuettu EU:n tai jäsenvaltioiden tasolla, ja siinä hyödynnetään täysimittaisesti käynnissä olevaa työtä ja jo tähän mennessä tapahtunutta sovellusten ja palvelujen onnistunutta käyttöönottoa. Tällainen yhdistelmä luo parhaat edellytykset sille, että älykkäät liikennejärjestelmät voivat merkittävästi edistää kestävemmän liikkuvuuden toteuttamista Euroopassa.

Vaikka toimintasuunnitelmalla pyritäänkin ensi kädessä lyhyen ja keskipitkän aikavälin vaikutuksiin eli edistämään älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöön ottoa EU:ssa, siinä pyritään kuitenkin luomaan myös pitkän aikavälin näkemys, jossa määritellään selkeästi älykkäiden liikennejärjestelmien asema Euroopan tulevassa liikennejärjestelmässä.

Euroopan komissio raportoi vuonna 2012 edistymisestä tämän toimintasuunnitelman toteutuksessa. Samassa yhteydessä se tarkastelee uudelleen ensisijaisia toiminta-alueita ja tarvittaessa laajentaa niitä ja niihin sisältyviä toimia. Tähän toimintasuunnitelmaan liittyy myös ehdotus direktiiviksi älykkäiden liikennejärjestelmien koordinoitun käyttöönoton edellytyksistä.

3.3.1.4 Euroopan tietosuojavaltuutettu

Euroopan tietosuojavaltuutettu¹⁰¹ on antanut lausunnon komission ehdottaman Euroopan älykkään liikenteen järjestelmien toimintasuunnitelmasta (*ITS Action Plan*). Älykkäiden järjestelmien käytöllä saattaa olla huomattavia vaikutuksia tietosuojaan, esimerkiksi siksi, että näiden järjestelmien avulla on mahdollista seurata ajoneuvon käyttöä ja kerätä erilaisia tietoja tienkäyttäjien ajotavasta.

Tietosuojavaltuutettu on todennut, että tietosuojaa on otettu huomioon direktiiviehdotuksessa. Toimisto on esittänyt tätä myös yleisenä vaatimuksena liikenteen telemaattisten järjestelmien käyttöönotolle. Tietosuojavaltuutettu on korostanut, että komission ehdotus on liian laaja ja liian yleisellä tasolla ottaakseen riittävästi huomioon yksityisyyttä ja tietosuojaa koskevat kysymykset, jotka koskevat tällaisten järjestelmien käyttöönottoa jäsenvaltioissa. Erityisesti on epäselvää, milloin palvelujen hoitaminen edellyttää, että kerätään ja käsitellään

¹⁰¹ European Data Protection Supervisor – EDPS

henkilötietoja, miten ja mitä varten tietojen käsittely tapahtuu, tai kuka on velvollinen noudattamaan tietosuojaa koskevia velvoitteita.

Euroopan tietosuojavaltuutettu on antanut seuraavat suositukset noudatettaviksi käyttöön otossa:

- vastuiden selkeyttäminen
- paikannustekniikoiden käytön valvominen
- yksityisyyden pitäminen oleellisena suunnittelukriteerinä.

3.3.1.5 Yritykset ja teollisuus-pääosasto

3.3.1.5.1 CARS 21 – Competitive Automotive Regulatory System for 21st Century

Korkean tason työryhmä on perustettu keväällä 2005 selvittämään autoteollisuuden lainsäädäntöympäristöä¹⁰². Ryhmässä on komission, parlamentin, jäsenvaltioiden ja ammattiliittojen edustajien lisäksi teollisuuden edustajina eurooppalaisten laitetoimittajien etujärjestö¹⁰³, Ford, Renault, Volvo, Fiat, eurooppalaisten autonvalmistajien etujärjestö¹⁰⁴ ja kansainvälinen autoliitto.

Korkean tason ryhmän tehtävänä on

- laatia yhteinen strategia teollisuuden alan kestäväälle kehitykselle
- määritellä parhaat lähestymistavat säädöksiin
- luoda edellytykset varmistamaan että innovatiiviset toimet antavat teollisuudelle etulyöntiaseman kansainvälisillä markkinoilla.

Korkean tason CARS 21 -ryhmä laati ehdotuksensa toimenpiteistä komissiolle. Ehdotus oli 10-vuotinen tiekartta toimenpiteistä, joita komissiolta odotetaan. Joulukuussa 2005 esitettiin ehdotukset, joissa ajoneuvoista tulisi ympäristöystävällisempiä ja turvallisempia sekä ehdotukset autoteollisuutta koskevista säädösmuutoksista. Tavoitteena on edistää eurooppalaisen autoteollisuuden kilpailukykyä ja työllisyyttä samalla, kun ylläpidetään kehitystä turvallisempien ja puhtaampien autojen valmistamiseksi. Tavoitteistaan johtuen CARS 21-työryhmä edellyttää, että on valittava yhteen sovitettu lähestymistapa, jossa ajoneuvoteknologiat, liikenneinfrastruktuuri ja tienkäyttäjät otetaan huomioon liikenneturvallisuutta parannettaessa.

Ajoneuvoteknologioista päällimmäisinä ovat uudet turvallisuusratkaisut:

- elektroninen ajonvakautusjärjestelmä
- turvavyön kiinnitysmuistutin
- jarrutusavustin
- raskaan kaluston kuljettajien näkökentän kuolleenkulman havainnointi
- lasten turvaistuimen isofix-kiinnitysjärjestelmä
- valoisan ajan ajovalopakko.

¹⁰² *Competitive Automotive Regulatory System for the 21st Century – CARS 21*

¹⁰³ *European Association of Automotive Suppliers – CLEPA*

¹⁰⁴ *Association des Constructeurs Européens d'Automobiles – ACEA*

Vuonna 2008 on pidetty korkean tason työryhmän kehitystiekartan katselmus (*mid-term review*). Siinä todettiin hankkeiden tilanne, josta lyhyt yhteenveto ohessa. Katselmuksen perusteella valoisan ajan ajovalopakkovarustus tulisi voimaan helmikuussa 2011 kaikissa uusissa henkilö- ja jakeluautoissa, ja uusissa raskaissa ajoneuvoissa 18 kuukautta myöhemmin. Ajonvakautusjärjestelmä tulisi pakolliseksi uusissa ajoneuvoissa 2012 alkaen. Raskaan kaluston edistynyt hätäjarrutusjärjestelmä tulisi pakolliseksi 2013 alkaen. Myös isofix-kiinnitysjärjestelmä ja turvavöiden kiinnitysmuistutin olisivat tulossa pakollisiksi. Lisäksi 2-pyöräisten ajoneuvojen ja jalankulkijoiden turvallisuuteen on kiinnitettävä enemmän huomiota, koska näiden liikennemuotojen onnettomuuskehitys on ollut epäsuotuisa. Marraskuussa 2008 CARS 21-työryhmän mukaan ajoneuvoteollisuus on toiminut vuoteen 2009 mennessä ansiokkaasti ryhmän lopuraportin suositusten toteuttamiseksi.

3.3.1.6 Tutkimus-pääosasto

3.3.1.6.1 Green Cars Initiative

Osana Euroopan taloustaantumien elvyttämispakettia on komissio ehdottanut kolmea yksityisen ja julkisen sektorin välistä partneriohjelmää¹⁰⁵. Tutkimuksen pääosasto vastaa ohjelmien tutkimuksellisesta osuudesta.

*Green Cars*¹⁰⁶ -aloite on tämän tutkimuksen kannalta oleellisin näistä kolmesta. Aloitteessa on kolme toimintalinjaa: Euroopan investointipankin lainat, kysyntää elvyttäviä toimia kuten verohelpotukset ja vanhojen autojen romutuspalkkiot sekä kolmantena t&k -hankkeet pääasiassa 7PO:n tieliikenteen ympäristöystävällisyys-alueella.

Tutkimus-toimintalinjan kokonaisbudjetti on viisi miljardi euroa, josta neljä miljardia on Euroopan investointipankin lainoja, 500 miljoonaa komission tutkimusrahoitusta ja 500 miljoonaa teollisuuden rahoitusta. Vaikka tutkimuspanostus kattaa tieliikenteen ekologisten haittavaikutusten vähentämistä laajimmassa merkityksessä, täyssähköauton teknologia ja infrastruktuuri tulee olemaan ICT -puolella avainasemassa.

Green Cars PPP on uusi tapa kohdentaa tutkimusrahoitusta tärkeään alueeseen nopeasti. Nimestään huolimatta *Green Cars* -aloite ei koske vain henkilöautoja, vaan myös muita ajoneuvoja.

Aloitteen tutkimusaiheita ovat:

- kuorma-autotutkimus
- ympäristöystävällisempien polttomoottorien tutkimus
- biometaanin käytön tutkimus
- logistiikan ja liikenteen optimoinnin tutkimus
- sähkö- ja hybridiautojen tutkimus, erityisesti suuritehoiset akut, sähkömoottorit ja älykkäät sähköverkot ja niiden liitännät ajoneuvoihin.

¹⁰⁵ *Public-Private Partnership – PPP*

¹⁰⁶ *FP7-SUSTAINABLE SURFACE TRANSPORT (SST)-2010-RTD-1 including the "European Green Cars Initiative"*

Tällä aloitteella tulee olemaan jonkin verran yhtymäkohtia tämän tutkimuksen aihealueen kanssa jatkossa, sillä 7PO:n neljännessä projektiehdotusten haussa heinäkuussa 2009 oli yhtenä alueena *Green Cars* -aloite, jonka kokonaisbudjetti on noin 100 miljoonaa euroa. Tutkimus-pääosasto sekä Liikenne- ja energia- ja Tietoyhteiskunta- ja viestimet -pääosastot kukin käynnistivät haun, jossa aiheena oli tieliikenteen "sähköistäminen". Lisäksi tuli neljäs yhteinen haaku sähköakkuihin keskittyvästä tutkimuksesta¹⁰⁷. Toisin sanoen, koko puiteohjelman tieliikenteen hankkeiden rahoitus vuonna 2010 keskittyy tieliikenteen sähköistämiseen ja hybriditeknologian tutkimukseen. Tästä odotetaan kriittistä massaa, jonka odotetaan tuovan merkittävän muutoksen näiden teknologioiden innovaatioihin.

Seuraavissa 7PO hauissa vuonna 2011 rahoitettavien hankkeiden aiheet tulisi laajentaa *Green Cars* -aloitteen muille alueille: kuorma-autot, polttomoottorit, logistiikka ja älykkäät liikennejärjestelmät. Vuonna 2011 voisi tulla myös komission useiden yksiköiden yhteinen hakukierros koskien "älykästä sähköverkkoa ja latausjärjestelmiä".

3.3.1.7 Euroopan parlamentti

Parlamentin teollisuus-, tutkimus- ja energiavaliokunta on mietinnössään¹⁰⁸ joulukuussa 2007 ottanut kantaa korkean tason CARS21-työryhmän työhön ja komission tiedonantoon.

Parlamentti on tyytyväinen komission ponnisteluihin esimerkiksi koskien uusien tärkeiden teknologioiden kehittämiseen ja kehottaa komissiota varmistamaan, että ajoneuvojen turvalaitteita koskevat määräykset otetaan käyttöön niin kuin korkean tason CARS 21 työryhmä määritteli. Parlamentti on kuitenkin huolestunut siitä, että uudet turvallisuusjärjestelmät saattavat lisätä entisestään henkilöautojen painoa, mikä puolestaan synnyttää lisää hiilidioksidipäästöjä. Tämän vuoksi parlamentti pyytää komissiota kehittämään järjestelmän, jonka nojalla autonvalmistajat voivat tuottaa seuraamuksitta tavoitearvot ylittäviä hiilidioksidipäästöjä, jos ne aiheutuvat turvallisuustoimista.

Toisaalta parlamentti suosittelee, että kansainvälisen katsastusalan järjestön (CITA) suositukset pannan käytäntöön ja ajovakauden valvontajärjestelmät (ESC) otetaan asteittain käyttöön mahdollisimman pian.

Autoteollisuuden tutkimuksen ja kehityksen osalta parlamentti toteaa, että puhtaata uusiutuvat polttoaineet, älykkäät ajoneuvot ja tiet ovat tutkimuksen keskeisiä painopistealoja. Siinä omaksutaan eteenpäin suuntautuva lähestymistapa ja esitetään komission aikomus perustaa vetyä ja polttokennoja koskeva yhteinen teknologia-aloite sekä antaa asetus ajoneuvoista, jotka käyttävät vetyä polttoaineena.

Parlamentti on tyytyväinen EU:n tutkimuksen ja kehityksen rahoitusta koskeviin toimiin ja yhteistyöhön, joita on toteutettu monissa ohjelmissa, 7PO, kilpailukyvyn ja innovoinnin puiteohjelma ja i2010. Esittelijä kannustaa komissiota suun-

¹⁰⁷ FP7- 2010-GC-ELECTROCHEMICAL-STORAGE "Sustainable automotive electrochemical storage"

¹⁰⁸ [CARS 21: kilpailukykyisen autoteollisuuden sääntelykehiksestä \(2007/2120\(INI\)\)](#)

taamaan erityiset työohjelmat konkreettisemmin autoteollisuuden erityistarpeisiin, joita aiheuttavat uusi lainsäädäntö tai annetut pakolliset tavoitteet.

Komissiota pyydetään tekemään suunnitelmia autoteollisuuden tutkimuksen ja kehityksen rahoituksen lisäämiseksi huomattavasti, kun hiilidioksiditavoitteista tai pakollisista vaihtoehtoisista moottoreista tehdään sitovia velvoitteita tulevien vuosien aikana. EU:n rahoituksen lisäyksen autoteollisuudessa olisi oltava vähintään 300 prosenttia vuoteen 2012 mennessä. Olisi myös luotava selvä yhteys autoteollisuuden julkisen tutkimus- ja kehitysrahoituksen lisäämisen ja hiilidioksidipäästöjen sitovan luonteen välille.

Mietintö ehdottaa lopuksi, että yksi Euroopan teknologiainstituutin ensimmäisistä osaamis- ja innovaatioyhteisöistä olisi omistettava hiilidioksidin vähentämiselle ajoneuvotekniikassa.

Tammikuussa 2009¹⁰⁹ parlamentin jäsenet ottivat kantaa älykkään liikenteen järjestelmiin. Lähtökohtaisesti parlamentin liikennevaliokunnan jäsenet suhtautuvat erittäin myönteisesti järjestelmien kehittämiseen ja käyttöönottoon. Esiin on tuotu erityisesti järjestelmien positiiviset vaikutukset liikennevirran hallintaan, potentiaaliseen liikenneonnettomuuksien välttämiseen ja liikenteen päästöjen vähentämiseen ajoneuvojen teknologia- ja liikenteen hallinnan ratkaisujen avulla. Parlamentti haluaa myös toimenpiteitä, joilla kuorma-autojen kuljettajien työolosuhteita voidaan parantaa uusien järjestelmien ja liikenne- ja sääpalvelujen avulla sekä siltojen, alikulkujen ja tunneleiden tarkkojen paino-, korkeus- ja leveysrajoitusten saatavuutta ja käytettävyyttä.

Yleiseurooppalainen *eCall* -palvelu on parlamentin erityisenä mielenkiintona, sillä sen arvioidaan parantavan liikenneonnettomuuksiin liittyvien tietojen saamista pelastushenkilökunnan saataville aikaisempaa nopeammin ja sisällöltään tarkempana. Parlamentti haluaa edelleen saada *eCall* -palvelun uusiin autoihin vuonna 2010. Tähän tarvitaan myös jäsenvaltioiden toimia, jotta hätäpalvelukeskukset pystyvät vastaanottamaan ja hyödyntämään järjestelmän tuottamaa paikka- ja sisältötietoja. Yhtenä tärkeänä lähtökohtana pidettiin tietosuojan ja turvallisuuden saamista oleelliseksi osaksi kehitystä ja järjestelmien toteuttamista.

3.3.2 Ajoneuvovalmistajat

3.3.2.1 Taustaa

Ajoneuvovalmistajien on löydettävä oikea kustannustehokkuus teknologia-innovaatioille ja niiden markkinointiin kalliimpien mallien ja/tai lisävarustepaketien jälkeen myös vakio-/valinnaisvarusteeksi keski- ja alemman hintaluokan malleihin. Vain niin sanotun suurten lukujen säännön perusteella teknologiainnovaatioiden käyttö ja niitä tukevien sovellusten ja palvelujen käyttö lisääntyy, ja siten mahdollistaa uudenlaisten palvelujen kehittämisen kuljettajaa ja/tai matkustajia hyödyttämään.

Tutkimuslaitos Gartner on arvioinut, että lähes 35% kuluttajista on valmis lisäinvestointiin saadakseen autoonsa ajoneuvotelematiikkalaitteen ja siihen ajan-

109

http://www.europarl.europa.eu/pdfs/news/expert/infopress/20090120IPR46700/20090120IPR46700_en.pdf

tasaista liikenne- ja matkatietoa. Vuoteen 2016 mennessä enemmistö uuden auton ostajista haluaa tällaisen varustuksen autoonsa.

Tutkimuslaitos Berg Insight on arvioinut¹¹⁰, että autotelematiikkalaitteiden markkinoiden kasvu pysyy maltillisena vuoteen 2010 ja seuraavana vuonna laitetöimitukset kaksinkertaistuisivat. Vuosi 2012 näyttäisi olevan laitetöimitusten läpimurtovuosi, jolloin töimitusmäärien kasvu noin kolmesta miljoonasta laitteesta kasvaa noin 17 miljoonaan laitteeseen vuodessa.

Komission teettämässä *Eurobarometer Survey* -sarjan tutkimuksessa¹¹¹ selvitettiin kansalaisten suhtautumista muun muassa autojen ominaisuuksiin ja ajoneuvotelematiikan huomioon ottamiseen esimerkiksi uuden auton valinnassa. Tuloksia luettaessa on huomattava, että tutkimuksen tekoaikaan vain osa käsitellyistä järjestelmistä oli saatavilla ja käytettävissä. Haastatteluotos oli noin 1000 henkilöä kussakin jäsenvaltiossa (EU25). Seuraavassa esitellään muutamien tämän tutkimuksen kannalta oleellisten kysymysten tuloksia.

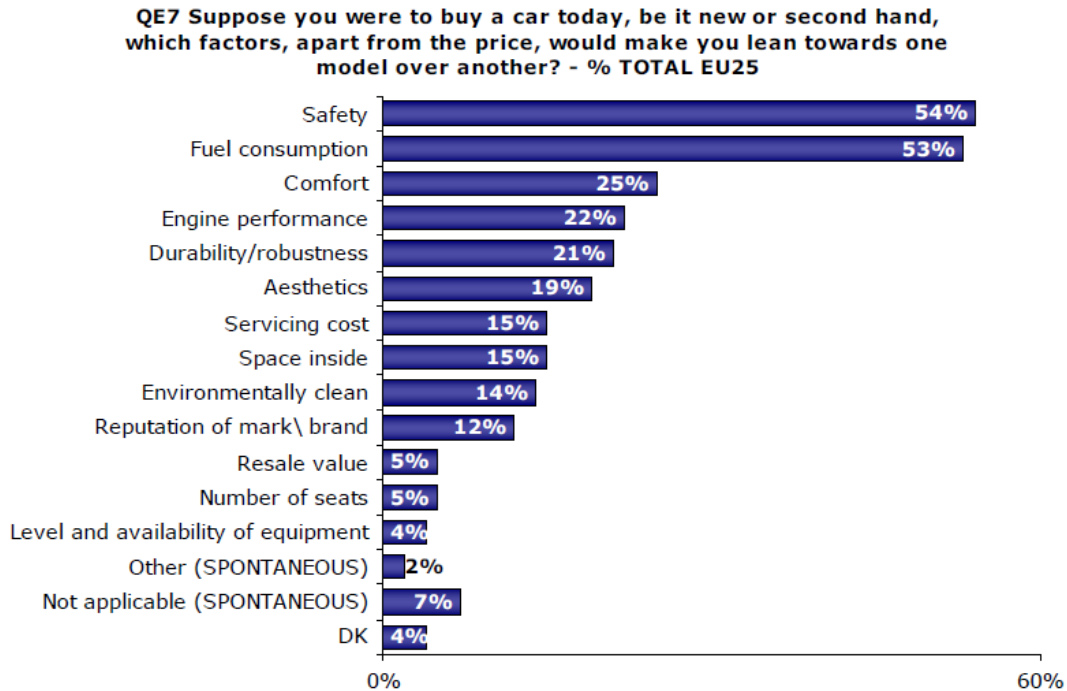
Tutkimuksessa käsiteltiin seuraavia turvallisuuteen liittyviä ratkaisuja:

- ABS-lukkiutumattomat jarrut: nykyisin yli 90% uusista autoista on varustettu ABS-jarruilla, ja järjestelmän markkinaosuus koko autokannasta on 66%.
- ESP-ajonvakautusjärjestelmä: nykyisin 40% uusista autoista on varustettu ESP-järjestelmällä.
- Näkökentän kuolleen kulman havainnointi: järjestelmä on ollut saatavilla vuodesta 2004 lähtien, mutta se saatavissa vain muutamassa automallissa, joten sen yleistymisen on vasta tulossa.
- Mukautuvat ajovalot ovat saatavilla useisiin kalliimman hintaluokan automalleihin.
- Törmäyksen estojärjestelmä on saatavilla useisiin kalliimman hintaluokan automalleihin.
- Kaistanvaihtovaroitin on ollut saatavana raskaan kaluston lisävarusteena usean vuoden ajan, joissakin henkilöautomalleissa vuodesta 2005 alkaen.
- *eCall* on arvioitu olevan käytettävissä joissakin jäsenvaltioissa vuodesta 2010 alkaen.
- Ajantasainen liikenne- ja matkatietopalvelu esimerkiksi sää- ja kelitilanteesta, ruuhkista ja onnettomuuksista.
- Nopeusrajoitustunnistin ja ylinopeusvaroitin ovat tulleet markkinoille muutamassa automallissa.
- Kuljettajan vireystilan havainnointi, jolla tarkkaillaan väsymystä, häiriöitä ja huolimattomuutta ajaessa.

¹¹⁰ Car Telematics and Wireless M2M, 2008. Tässä: (henkilö)auton telematiikkalaitte sisältää vähintään viestintä-, tiedonsiirto- ja paikannusteknologiaa.

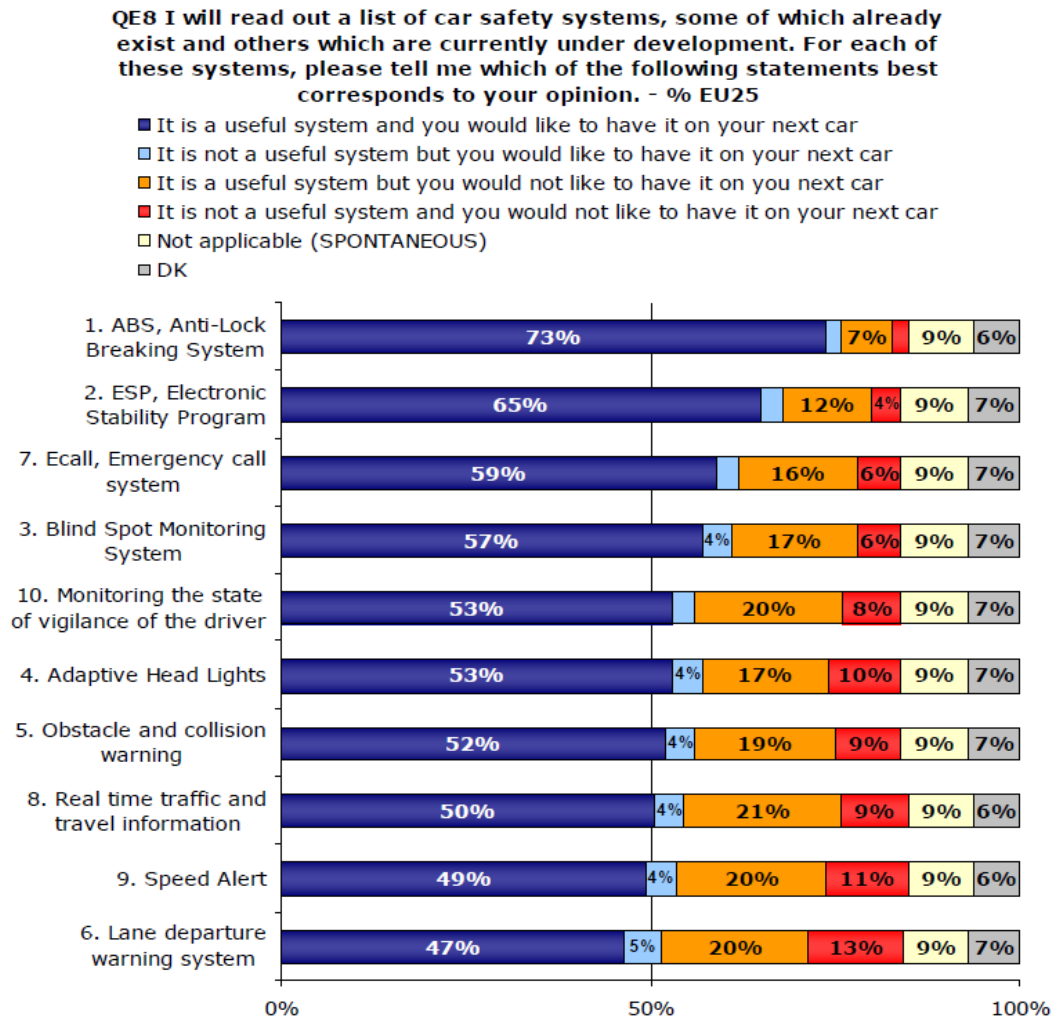
¹¹¹ *Eurobarometer Survey 267: Use of Intelligent Systems in Vehicles, 2006*

Tutkimuksessa todettiin muun muassa, että uusien autojen ostovalinnassa kahta ominaisuutta arvostetaan yli muiden: turvallisuus (54% vastaajista) ja polttoainetaloudellisuutta (53%) (kuva 3.26). Neljännes vastaajista asettaa turvallisuuden tärkeimmäksi valintakriteeriksi ja 18% polttoainetalouden. Turvallisuus on siis tärkein valintakriteeri uuden auton hankinnassa.



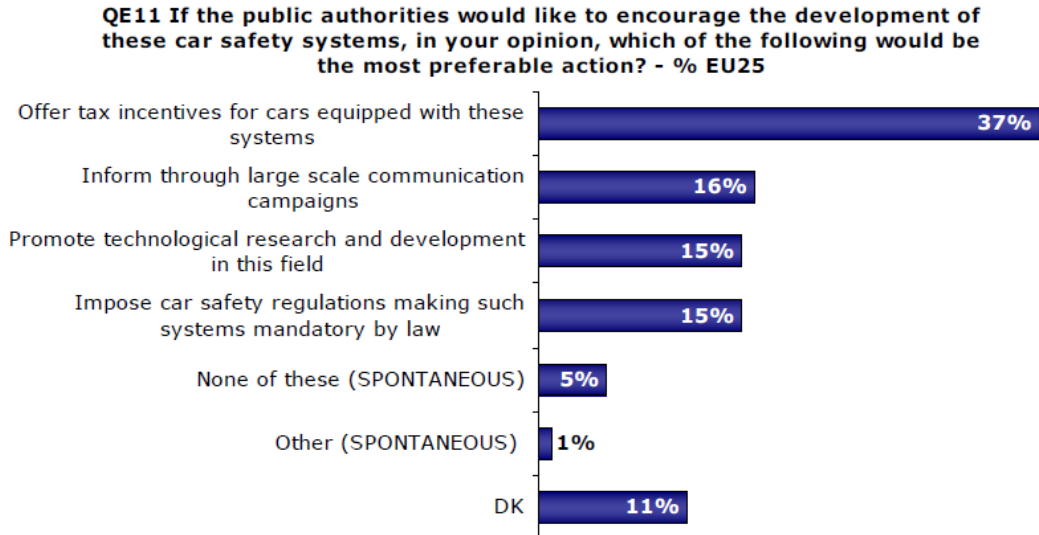
Kuva 3.26: Seuraavan auton valintaan vaikuttavien tekijöiden tärkeysjärjestys (hinnan ohella). Lähde Eurobarometer Survey 267 2006.

EU-kansalaisista enemmistö pitää kutakin mainituista ratkaisista hyödyllisenä ja haluaisi tällaisen uuteen autoonsa (kuva 3.27). Useimmat vastaajat pitivät näitä ratkaisuja hyödyllisinä. On kuitenkin huomattava, että kohtuullinen osuus kansalaisista ei haluaisi autoonsa joitakin näistä ratkaisuista, esimerkiksi kais-tavahtia, nopeusvaroitinta tai liikenne- ja matkatietopalvelua. Syinä voivat olla, että järjestelmiä ei tunneta riittävästi ja joihinkin liittyy huoli yksityisyyden suo-jasta.



Kuva 3.27 Arviot järjestelmien hyödyllisyydestä. Lähde: Eurobarometer 267.

Vastaajat haluaisivat "pehmeitä" ohjauskeinoja – kuten taloudellisia ja tiedotustoimia – mieluummin kuin säädöskeinoja, jos tarkoitus on edistää järjestelmien hankintahalukkuutta (kuva 3.28). Kaikkein merkittävin keino järjestelmien markkinoille tulon ja käyttöönoton edistämiseksi on kuitenkin hinnoittelu.



Kuva 3.28 Kansalaisten odotukset viranomaistoimista, joilla parhaiten voidaan edistää ajoneuvotelematiikan yleistymistä. Lähde: Eurobarometer 267.

Eurobarometer -tutkimuksen johtopäätöksissä todetaan muun muassa seuraavasti. Älykkäille liikennejärjestelmille on kysyntää Euroopassa. Tärkeintä on ajo- ja liikenneturvallisuuden parantaminen. Myös polttoaineen kulutus on merkittävä tekijä autoa valittaessa. Tutkimuksessa esiteltyjä järjestelmiä pidettiin hyödyllisenä, vaikka niiden toimintaa ja vaikutuksia ei tunneta riittävästi. Kansalaiset arvostaisivat *eCall* -palvelun laajempaa toteutusta ja käyttöönottoa, vaikka tällä on myös yhtymäkohtia yksityisyyden suojaan.

Eurobarometrin tuloksista huolimatta on useita seikkoja, jotka monimutkaistavat nykyisten ja tulevien älykkään liikenteen järjestelmien täysimittaista käyttöönottoa. Ohessa yhteenveto syistä:

- Uusissa ja vanhoissa jäsenvaltioissa on hyvin erilaiset liikenne- ja ajokulttuurit. Vanhoissa jäsenvaltioissa kansalaisilla on ajokortti, ja he omistavat auton useammin kuin uusissa jäsenvaltioissa. Vanhoissa jäsenvaltioissa kansalaiset myös ostavat autonsa uutena useammin. Liikenteen ongelmat ja älykkäiden järjestelmien tarpeet ovat hyvin erilaisia.
- Potentiaaliset älykkäiden järjestelmien käyttäjäryhmät näyttäisivät olevan kuitenkin rajallisia. Tämä perustuu siihen, että pääosa järjestelmistä on saatavissa vain uusimmissa kalliimman hintaluokan automalleissa. Tämän vuoksi suuri osa kansalaisista ei pysty niitä hankkimaan.
- Järjestelmien kustannuksia pidetään liian korkeina, sillä niukka enemmistö vastaajista (51%) piti niitä liian kalliina.
- Eri järjestelmien hyväksyttävyyys vastaajien parissa vaihtelee järjestelmittäin ja käyttäjäryhmittäin. Vastaajat tuntevat omaksuvan pääasiassa sellaisia järjestelmiä, jotka ovat heille entuudestaan tuttuja ja suoraan turvallisuuden vaikuttavia järjestelmiä. Toisaalta vain lähes puolet hyväksyisi kaista-

vahdin autoonsa, vaikka tahaton kaistalta ajautuminen/suistuminen on yksi merkittävimmistä onnettomuuksien aiheuttajista.

- Enemmistö vastaajista pitää autoliittoja ja autoilujärjestöjä (30%) ja autonvalmistajia (29%) luotettavimpina älykkäiden liikennejärjestelmien tiedottajina ja tiedonjakajina. Näiden jälkeen tulevat kuluttajajärjestöt ja alaan erikoistuneet viestimet.

Toisessa eurooppalaisessa tutkimuksessa¹¹² tarkasteltiin viiden erillisen yhteentoimivan järjestelmän suoria ja epäsuoria vaikutuksia:

- nopeuden mukauttaminen sään, esteen tai ruuhkan vuoksi (V2I ja I2V - tiedonsiirto)
- liikennemäärien mukaan ajosuunnaltaan vaihdettavia tieosuuksia (V2I ja I2V)
- paikallisen vaaran tai uhan varoitusjärjestelmä (V2V)
- kolarin jälkeisen (muun liikenteen) varoitus (V2V)
- yhteentoimiva törmäyksen varoitus risteyksissä (V2I ja I2V).

Tutkimuksessa ennustetilanteena pidettiin vuoden 2030 liikennemääriä ja ajoneuvokantaa Euroopan Unionin 25 jäsenvaltiossa. Tutkimuksessa käsiteltiin tehtaan ensiasennus- ja jälkimarkkinoilla asennettuja laitteita. Tutkimuksen mukaan mainittujen viiden järjestelmän turvallisuusvaikutuksista vain nopeuden mukauttamisen ja paikallisesta vaarasta varoittamisen vaikutus liikenneturvallisuuteen arvioitiin ennustevuoteen mennessä huomattaviksi. Kaikkien järjestelmien ongelmana on pieni markkinaosuus autokannassa. Onnettomuuksista johtuvien ruuhkien vähentämisessä on nopeuden mukauttamisella suurin vaikutus.

3.3.2.2 Henkilöautot

VAG – Volkswagen Group

VAG-konserni koostuu useista johtavista eurooppalaisista henkilöautomerkeistä kuten Audi, Bentley, Bugatti, Lamborghini, Seat, Skoda ja Volkswagen sekä kuorma-autoista Scania. Tässä käytetään Audia esimerkkinä konsernin t&k-panostuksesta ajoneuvotelematiikkaan ja älykkäisiin yhteentoimiviin liikennejärjestelmiin.

Audi on keskittynyt liikenneturvallisuuden parantamiseen myös kehittämällä uusia aktiivisia teknologioita sekä auton ja infrastruktuurin (V2I) välistä viestintää. Tässä roolissa *Audi Car IT* -yksikkö on avainasemassa. Yksikkö työskentelee ajankohtaisten ja tulevaisuuden informaatioteknologioiden tuomisessa autoympäristöön. Toiminnassa korostuvat muun muassa auton säätölaitteiden ohjelmistojen päivittäminen sekä etädiagnostiikka TCP/IP -yhteyskäytäntöä käyttäen, online -palvelut ja DAB -radiojärjestelmän kehittäminen autoon.

Audi on tuonut mallistonsa yläpään mallien kautta markkinoille useita kuljettajaa avustavia ja polttoaineen kulutusta alentavia tietotekniikka- ja viestintäratkaisuja. Näitä on muun muassa edistynyt monimediakäyttöliittymällä toteutettu ajotietokone, jossa on tavallisten kulutus- ja muiden tietojen lisäksi ajotilanteen ja ajotavan huomioon ottava polttoaineen säästöön tähtäävä vaihteen vaihtodikaattori. Näiden lisäksi saatavana ovat kaistanvaihtovaroitin ja -avustin.

¹¹² *Co-Operative systems Deployment Impact Assessment – CODIA, 2008*

Audin tehdasvarusteisessa navigointilaitteessa on dynaaminen liikennenuuhkien välttämiseen tarkoitettu palvelu, jolla reitti suunnitellaan välttämällä tiedossa olevia ja ennustettavia ruuhkia. Palvelu perustuu tähän tarkoitukseen yleisesti käytettyyn RDS-TMC-palveluun. Navigointilaitteessa on reitinsuunnitteluun valittavissa perinteisten nopeimman ja lyhimmän reitin lisäksi taloudellinen reittivaihtoehto, jossa otetaan huomioon ajoajan ja -reitin vaikutukset polttoaineen kulutukseen.

Ajoneuvojen välisen ja ajoneuvon ja infrastruktuurin välisen viestinnän toteuttaminen on valmistajan strategian mukaan oleellista turvallisemman, tehokkaamman ja miellyttävämmän liikkumisen aikaansaamisessa. Audi on työskennellyt Car-2-Car-konsortiossa. Tehtaan strategian mukaisesti intresseissä on toteuttaa autojen viestintäratkaisuja projektin määräyksien mukaisesti. Saatavan tiedon käsittely, priorisointi ja esittäminen kuljettajalle siten, että käytettävissä oleva tieto on hyödyllistä ja kulloiseenkin ajotilanteeseen soveltuvaa, on vielä suuri haaste kehittäjille. Audi oli mukana myös C2C-konsortion laajassa esittelytilaisuudessa lokakuussa 2008.

Audi ja Elektrobitt ovat julkistaneet heinäkuussa 2009 yhteistyöyrityksen kehittämään tieto- ja viihdejärjestelmäalustan, joka hyödyntää jo olemassa olevia auton ohjelmistoja. Järjestelmäalusta tuodaan markkinoille VW-konsernin yläpään mallistossa.

BMW – Bayerische Motoren Werke AG

BMW:n pitkäaikaisella *ConnectedDrive* -tutkimusohjelma on haettu tämän päivän autoihin tulevaisuuden ratkaisuja. Nytkin *ConnectedDrive* on tuotekonsepti, joka on saatavilla malliston yläpään autoissa. Sen avulla kuljettaja voidaan yhdistää ajoneuvoon ja ulkomaailmaan. Innovatiiviset tieto-, viestintä- ja kuljettajaa avustavat järjestelmät tarjoavat lisää turvallisuutta, ajomukavuutta ja tietoviihdettä matkan aikana. Käytettävissä on muun muassa liikennetietoja, sähköpostipalvelut tai luettelopalvelut.

Autossa on käytettävissä viisi langatonta palvelua:

- BMW Assist (tie- ja hätäpalvelut)
- BMW Online (internet-palvelut, Google-palvelut, reittipalvelut)
- BMW Tracking (varastetun auton seuranta)
- BMW Teleservices (etädiagnostiikka ja auton huoltotarpeen automaattinen lähettäminen)
- Internet-liityntä (internet-selain autossa, käytössä vain auto pysäköitynä).

Näistä mielenkiintoisin on BMW Assist-palvelu. Se on autonvalmistajan jo vuonna 1999 esittelemä tie- ja tietopalvelu, jota voidaan käyttää BMW:n navigaatiojärjestelmän, BMW:n Bluetooth¹¹³ -toteutuksen ja integroidun SIM-kortin yhdistelmällä. Aluksi palvelua käytettiin vain matkapuhelimella ja myöhemmin myös tekstiviesteillä. Käytettävissä on BMW:n oma palvelukeskus, tiepalvelu, liikennetietopalvelu, reitinsuunnittelu, matkailijan tietopalvelu ja viimeisimpänä lisänä *eCall*. ASSIST -palvelun sisältö vaihtelee maittain, ja se on saatavilla Saksassa, Italiassa, Iso-Britanniassa, Belgiassa, Hollannissa, Sveitsissä, Lu-

¹¹³ *Bluetooth* on avoin langaton yhteyskäytäntö tiedonsiirtoon lyhyillä etäisyyksillä kiinteiden ja/tai mobiililaitteiden välillä.

xenburgissa, Liechtensteinissä, Andorrassa, San Marinossa ja Monacossa. Viimeisin aluevaltaus on Ranska, kun elokuussa 2009 on saatu toimilupa Ranskan sisäministeriöltä.

BMW:n navigointijärjestelmän käyttöliittymä (kuva 3.29) tarjoaa myös internet-palvelun, jossa internetin koko palvelutarjonta on käytettävissä. BMW on yksi ensimmäisistä autonvalmistajista, joka tarjoaa Google -hakukoneen, joka ottaa huomioon auton sijainnin tai reittiin perustuvan palveluhaun. Tulokset on tarvittaessa siirrettävissä navigaatiojärjestelmän käyttöön napin painalluksella.



Kuva 3.29: BMW-navigointilaitteisto, johon tuodaan myös internet- ja ajoneuvovälväiset viestit ja palvelut. Lähde: BMW Group.

Tutkimustyötä tehdään edelleen kuljettajan edistyneiden tukijärjestelmien kehittävässä. Näissä puitteissa BMW osallistuu eurooppalaiseen tutkimusyhteistyöhön, jossa kuljettaja, auto ja liikenneympäristö muodostavat yhteentoimivan kokonaisuuden. Näitä ovat esimerkiksi pysäköintiavustin, joka ei vain avusta pysäköimisessä, vaan myös etsii vapaan pysäköintipaikan.

Global System for Telematics (GST) -integraatioprojektissa BMW ja Renault esittelivät vuonna 2006 yhteistyössä ensimmäisen toteutuksen eri autonvalmistajien autojen välisestä tiedonvaihto- ja varoitusjärjestelmästä. Tässä onnettomuuteen joutunut auto välitti tiedon onnettomuudesta hälytyskeskukseen ja läheisyydessä oleviin autoihin.

Daimler AG

Daimler ajoneuvojen tavaramerkkejä ovat Mercedes-Benz -henkilö- ja pakettiautot ja Mercedes-Benz-, Freightliner, Western Star-, Sterling ja Mitsubishi Fuso -kuorma-autot sekä Mercedes-Benz-, Setra- ja Orion-linja-autot. Daimler (käytännössä MB) on pitkään ollut yksi johtavista tuotekehittelijöistä ja soveltavista tutkijoista ajoneuvotelematiikassa ja kuljettajaa avustavissa turvallisuusratkaisuissa. Daimlerilla on erityinen kehitysyksikkö, joka vastaa muiden muassa konsernin sisäisestä kehitystyöstä ja asiakasvaatimuksista.

Daimler on kehittänyt uudet suunnitteluohjeet tulevaisuuden ajoneuvolaitteen toteuttamiseksi. Tässä on avainasemassa laitteen ja palveluiden käyttöliittymä ja käytettävyys. Kyse on kuljettajan ajon aikaisista toimista. Yrityksellä on vahvat näkemykset siitä, miten tulevaisuuden kehitys suuntautuu tehdasvarustetun telematiikkajärjestelmän ja nomadisten laitteiden kuten henkilökohtaisten navigointilaitteiden¹¹⁴ ja älypuhelimien soveltuvuudessa autokäyttöön.

Daimler jatkaa liikenneturvallisuuteen liittyvien innovaatioiden kehittämistä kesäkuussa 2009 julkistetulla Mercedes-Benz ESF -tutkimusautossa, joka perustuu S400-hybridimalliin (kuva 3.30). Tämä on Mercedesin ensimmäinen turvallisuuskonseptiauto sitten vuoden 1974. Autossa on muun muassa rakenteiden sisään sijoitetut sivuturvatyyny, matkustamossa turvatyyny henkilöiden välissä ja auton pohjassa täyttyvä jarrutustyyny.



Kuva 3.30: Mercedes-Benz ESF -tutkimusauto 2009. Lähde: Daimler.

¹¹⁴ Engl. *Portable Navigation Devices – PND*

Komission *eSafety Forum* on palkinnut vuotuisessa palkintogaalassaan Daimlerin "Teollisuus / Teknologia" -kategoriassa syyskuussa 2009. Perusteluissa mainittiin muun muassa, että yhtiö on tuonut markkinoille useita tekniikoita ja järjestelmiä, jotka ovat osoittautuneet tehokkaaksi parantamaan liikenneturvallisuutta. Näitä järjestelmiä ovat ottaneet käyttöön myös muut valmistajat, esimerkiksi ABS (1978), ESP ® (1995), BAS (1996) sekä vuonna 2000 ensimmäinen kaistavahti ja vuonna 2001 ESP ® -ajonvakautusjärjestelmä kuorma-autoihin. PRE-SAFE ® -jarrujärjestelmän kehitys käynnistettiin vuonna 2002. Järjestelmä, joka voi jarruttaa ajoneuvoa itsenäisesti, kun vaara on havaittu, on ollut saatavilla vuodesta 2006 henkilöautoihin, ja ensimmäinen aktiivinen hätäjarrutehostinjärjestelmä esiteltiin kuorma-autoihin vuonna 2006. Uusi kuljettajan vireystilaa tarkkaileva *Attention Assistant* on vakiovaruste vuoden 2009 E-sarjan ja S-sarjan henkilöautoissa.

Daimler on työskennellyt ajoneuvojen välisen interaktiivisen viestintäjärjestelmän parissa jo seitsemän vuotta. ESR 2009 -konseptiauto osoittaa tutkimuksen nykytilan: auto voi automaattisesti tunnistaa esimerkiksi lähestyvän poliisiauton ja varoittaa kuljettajaa näyttämällä vastaavan symbolin näyttöruudussa. Auto voi myös lähettää ja vastaanottaa varoituksia huonosta säästä tai esteistä tiellä. Tietojenvaihto ajoneuvojen välillä tapahtuu niin kutsutussa *ad hoc*-verkossa, jossa yhteydet muodostuvat spontaanisti autojen välille lyhyillä etäisyyksillä. Nämä langattomat lähiverkot ovat itseorganisoituvia eivätkä vaadi erillistä ulkoista infrastruktuuria. Lähetys ja vastaanotto tapahtuvat taajuudella 5,9 GHz etäisyyden ollessa enintään 500 metriä. Itse asiassa viestinnän kattavuus on paljon suurempi, koska vastaantulevat ajoneuvot välittävät viestejä edelleen.

Daimlerin *myCOMMAND* -prototyyppi käyttää internet-keskeistä lähestymistapaa autotelematiikan toteutuksissaan. Tämä ratkaisu on esitteillä *Telematics Munich* -konferenssissa marraskuussa 2009.

FIAT – Fabbrica Italiana Automobili Torino

Fiat Groupin autoteollisuusdivisioona koostuu Alfa Romeo, Fiat, Ferrari, Lancia, Maserati ja Abarth -mallistoista. Tässä yhteydessä käytetään esimerkkinä Fiat-konsernin tutkimuskeskuksen toimintaa eurooppalaisissa tutkimushankkeissa. Konserni investoi merkittävästi voimavaroja uusien ratkaisujen kehittämiseen monilla aloilla. Resursseja kohdistetaan autojen tekniikkaan sinänsä, mutta myös elektroniikkaan, telematiikkaan, tietotekniikkaan ja ennaltaehkäiseviin turvallisuusratkaisuihin.

Fiatin tutkimuskeskus CRF¹¹⁵ perustettiin vuonna 1978 konsernin innovaatioihin, tutkimukseen ja kehitykseen paneutuvaksi innovaatiokeskukseksi. Nykyisin kansainvälisesti tunnustetun tutkimuskeskuksen työ muodostaa FIAT -konsernin yrityksille strategisen keinon parantaa tuotteitaan ja sitä kautta myös kilpailukykyään. Eurooppalaisessa tutkimuksessa CRF on mukana yli 50 EU:n 7PO:n hankkeessa.

CRF toimii sellaisilla aloilla kuin moottoriajoneuvojen ja niiden osien, energiatehokkuuden, turvallisen ja ympäristöystävällisen liikkuvuuden, telematiikan,

¹¹⁵ Ital. *Centro Ricerche Fiat – CRF*

innovatiivisten materiaalien ja tuotantoteknologioiden, mekatroniikan, optiikan ja vaihtoehtoisten voimanlähteiden aloilla.

Turvallisen ja ympäristöystävällisen liikkumisen ja liikennetelematiikan alueella päätavoitteena on tuoda FIAT -konsernin yrityksille teknologioihin ja järjestelmiin liittyvää osaamista elektroniikan, telematiikan, tietotekniikan ja tietoliikenteen aloilla sekä ennaltaehkäiseviä ratkaisuja parantamaan ajoneuvojen turvallisuutta ja monipuolisuutta. Eräitä tärkeimpiä saavutuksia ovat olleet:

- kaistavahti (ohjaus)tuntumaan perustuvalla varoituksella
- peräänajo-onnettomuuden varoitin perustuen tutkaan ja kameraan
- kaistanvaihtoavustin näkökentän kuolleen kulman havainnoinnilla ja kahdella tutkalla
- liittymäajon avustin, joka varoittaa oikealle käännnyttäessä, mikäli samaan suuntaan on kevyen liikenteen kulkijoita auton lähetyvillä
- kuljettajan vireystilan havainnointi (kuljettajan väsymys ja toiminta)
- telematiikka-alustan kehittäminen eurooppalaisena tutkimusyhteistyönä muun muassa SAFESPOT- ja C2C CC-projekteissa.

Fiat on kehittänyt Magneti Marellin (osa Fiat-konsernia) avustamana yhteistyössä Microsoftin kanssa oman langattoman ratkaisun, jolla voidaan liittää autossa olevia laitteita auton järjestelmiin USB¹¹⁶- ja Bluetooth -tekniikoilla. Järjestelmästä käytetään nimeä *Blue&Me*. Se tuo autoihin liityntästandardin autossa tapahtuvaan tiedonsiirtoon ja ääniohjattuun käyttöliittymään. Laitteita ja sovelluksia ohjataan ohjauspyörässä olevista näppäimistä ja puheohjauksella (kuva 3.31).

Blue&Me -järjestelmä tukee esimerkiksi matkapuhelimen käyttämistä siihen koskematta tai katsomatta. Auton näyttöruutu toimii puhelimen näyttönä ja tekstistä-puheeksi -sovellus lukee tekstiviestit ääneen. Lähitulevaisuudessa *Blue&Me* tarjoaa myös yksinkertaisen navigointijärjestelmän (piktogramminäyttöillä) ja pääsyn joukkoon palveluja, kuten osoitteiden ja sää- ja liikennetietojen haku, varastetun ajoneuvon satelliittipaikannus sekä tiepalvelun.

Syyskuussa 2009 Frankfurtin kansainvälisessä autonäyttelyssä Fiat ja TomTom julkistivat toteuttavansa yhteistyössä monipuolisen integroidun navigointiratkaisun *Blue&Me* - TomTom. Uusi ratkaisu liittää TomTom:in kannettavan satelliittinavigointilaitteen autoon ja integroi sen käyttämisen osaksi auton käyttöliittymää. Ratkaisu sisältää myös Fiatin "*eco:Drive Info*" -ratkaisun, jonka avulla auto antaa ajantasaista tietoa kuljettajan ajotavasta ja antaa ehdotuksia miten kuljettaja voi vähentää ympäristövaikutuksia. Se auttaa kuljettajaa optimoimaan polttoaineen kulutusta vaihtamalla vaihteita ja käyttämään reitin luonteen sopivaa ajonopeutta.

¹¹⁶ *Universal Serial Bus* – USB on liitinstandardi, jolla voidaan liittää tietokoneeseen tai vastaavaan lisälaitteita kuten fyysisiä käyttölaitteita, printtereitä, mediasoittimia, ulkoisia muisteja. Liitin välittää myös tarvittavan käyttöjännitteen.



Kuva 3.31: Fiatin Blue&Me-järjestelmän käyttöliittymät: näytössä piktogrammit ja ohjauspyörässä käyttöpainikkeet. Lähde: Fiat.

Ford Motor Company

Ford-konsernin henkilöautomerkkejä ovat Ford, Lincoln, Mercury ja Volvo. Jaguar kuului vielä vuoteen 2008 saakka Ford-konserniin, mutta sen nykyinen omistaja on intialainen Tata Group. Ford-konsernin kotipaikka on Michiganissa. Monet konsernilaajuiset kuljettajan tukijärjestelmät suunnataan amerikkalaisille markkinoille. Tästä esimerkki on SYNC, joka on ääniohjauksinen lisäarvo- ja telematiikkapalvelu, pysäköintiavustin ja RESCU-hätäpalvelu.

Konsernin Euroopassa tehtävässä tutkimustyössä ovat näkyvästi esillä *Ford Forschung* -tutkimuskeskus Aachenissa ja *Volvo Cars* Göteborgissa. Volvo-henkilöautodivisioonan esillä oleminen on tosin huomattavasti harvinaisempaa kuin monissa yhteyksissä Volvo-brändiä edustava *Volvo Technology*, joka taas ei kuulu Ford-konserniin. Ford-brändiä edustaa yllä mainittu saksalainen Fordin tutkimuskeskus tai turkkilainen *Ford Otosan*, joka aloitti Fordin raskaankaluston jälleenmyyjänä ja kokoonpanotehtaana Turkissa. Esimerkkinä tässä yhteydessä käytetään *Volvo Cars* -henkilöautoteollisuutta.

Volvo on esitellyt tuotantomalleissaan useita kuljettajan tukijärjestelmiä. Tämä tukee hyvin yhtiön filosofiaa, jossa tavoitteena on vuoteen 2020 mennessä, että kenenkään ei pitäisi loukkaantua vakavasti tai kuolla uudessa Volvossa liikenneonnettomuudessa.

Kuljettajan tukijärjestelmiä tuotantomalleissa ovat:

- peräänajo-onnettomuuden välttäminen <30 km/h nopeuksilla ("City Safety")
- mukautuva vakionnopeussäädin säädetyn etäisyyden ylläpidolla
- peräänajo-onnettomuudesta varoittaminen maantienopeuksilla varustettuna hätäjarrutusavustimella
- kuljettajan vireystilan havainnointi maantienopeuksilla
- mukautuva kuljettajan viestintäjärjestelmä, joka tarvittaessa viivyyttää esimerkiksi matkapuhelimen soimista kriittisissä tilanteissa kaupunkiliikenteessä
- kaistavahti.

Kaikkia näitä on kehitetty aikaisemmissa eurooppalaisissa tutkimushankkeissa.

Adam Opel AG

Opel-konserni on ollut aktiivisesti mukana eurooppalaisessa ajoneuvotelematiikan tutkimuksessa jo vuosia. Ensimmäiseksi yhtiö kehitti yksistään toimivia tunnistimia ja esitti niiden perusteella saatavaa tietoa kuljettajille. Nykyisin, kuten muutkin autonvalmistajat, myös Opel on paneutunut yhteentoimiviin ja tiedonsiirron teknologioihin.

Opelin tärkein tavoite, kun se kehitti V2V -viestintäjärjestelmäänsä, oli ehkäistä onnettomuuksia varoittamalla kuljettajaa mahdollisista vaaroista edessäpäin. Ajoneuvot välittävät toisilleen tietoa itsestään. Kuljettajia voidaan varoittaa etukäteen, jos toinen ajoneuvo on pysähtynyt paikkaan, jota on vaikea tai mahdoton nähdä, tai on tulossa esimerkiksi samaan liittymään.

Näissä järjestelmissä Opel käyttää mikroprosessoria, GPS -vastaanotinta ja WLAN -moduulia. Ajoneuvot muodostavat viestintäyhteyden muutaman sadan metrin päässä toisistaan ja vaihtavat tietoja, kuten sijainti, nopeus, kiihtyvyys ja kulkusuunta. Ajoneuvot voidaan lisäksi varustaa useilla turva-antureilla, kuten tutkaan perustuvat anturit, jotka on liitetty nopeudenrajoittimeen, kaistanvaihdamisen tukijärjestelmään tai esineitä näkökentän kuolleessa kulmassa tunnistavilla antureilla.

Tuotantomalleissa on saatavilla seuraavia järjestelmiä:

- peräänajovaroitin: varoitus kuvalla, äänimerkillä tai istuimen värinällä
- kaistavahti
- liittymäajon törmäysvaroitin
- pysäköintiavustin
- liikennemerkkien tunnistin (kuva 3.32).

Opel käyttää järjestelmissään kohtuuhintaisia ja luotettavia komponentteja filosofiansa mukaisesti. Se haluaa tuoda järjestelmät vakiovarusteina kaikkiin automalleihinsa. Yllä mainittuja järjestelmiä on kehitetty aikaisemmissa eurooppalaisissa tutkimushankkeissa.



Kuva 3.32: Opel Eye tarkkailee nopeusrajoitus- ja ohituskieltomerkkejä sekä kaistalta ajautumista. Lähde: Opel.

PSA Peugeot Citroën

PSA -konserniin kuuluvat Peugeot ja Citroën -henkilöautot, Peugeot -moottoripyörät ja Faurecia -komponenttivalmistaja. Yhtymä on tuonut tuotantomalleihinsa useita kuljettajan tukijärjestelmiä, kuten hätäjarruavustin, kaistavahti, maksiminopeuden asetus, ylinopeuden valvonta, pimeänäkö, pysäköintiavustin, eCall (palvelu vain Ranskassa) ja Stop & Start -moottorin ohjaus.

Toukokuussa 2009 PSA ja P&T Luxembourg¹¹⁷ solmivat yhteistyösopimuksen, jonka perusteella P&TL toimittaa Peugeot ja Citroën -malleihin vakiovarusteenä matkapuhelinratkaisun vuonna 2010 myytäviin autoihin. Yhtymä on kehittänyt uuden laitteiston, joka erottaa ensimmäistä kertaa telematiikkajärjestelmän autoradiosta, navigaattorista ja matkapuhelimesta. Laitteisto on itsenäinen telematiikkarasia¹¹⁸, joka asennetaan autoon ja jossa on erillinen SIM-kortti. Erillisellä SIM-kortilla toteutettuna laitteisto erottaa henkilökohtaiset puhelut hätäpuhelinpalveluista, jotka ovat käyttäjälle ilmaisia. Tällä laitteistolla valmistaja

¹¹⁷ Luxemburgin posti- ja telelaitos

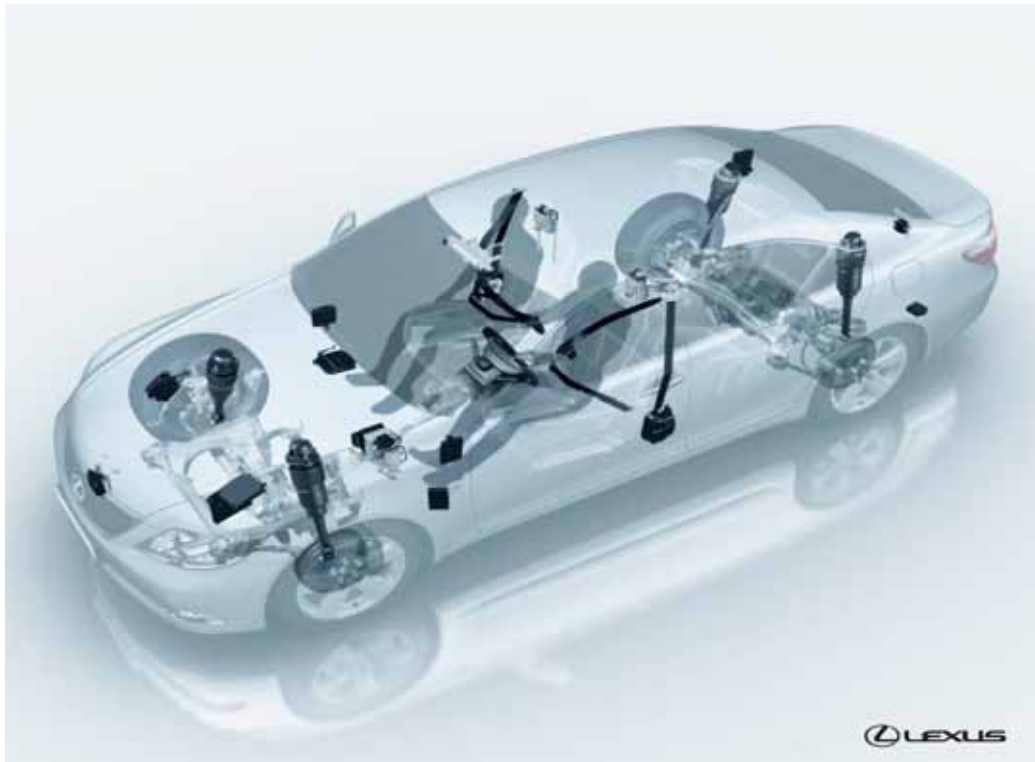
¹¹⁸ Autonomous Telematic Box – ATB

vastaa myös eurooppalaisen *eCall* -palvelun vaatimuksiin. Sopimukseen kuuluu myös, että hätäpuhelinpalvelu toimii 27 Euroopan maassa.

Toyota-konserni

Konsernin Eurooppaan myytäviä automerkkejä ovat Toyota ja Lexus. Lexus on ollut useita vuosia ajoneuvotelematiikan lippulaiva. Tuotantomalleissa on varusteina muun muassa seuraavia aktiivisia turvallisuusjärjestelmiä:

- mukautuva vakionopeudensäädin (millimetritutka)
- edessä olevan esteen havainnointi mukaan lukien jalankulkijat (millimetritutka, stereokamera, infrapunaheijastimet)
- kuljettajan vireystilan havainnointi (kamera)
- *pre-crash* -ennakointijärjestelmä, joka virittää auton järjestelmiä tulevaa onnettomuutta varten mukaan lukien ohjausväilyksen muuttaminen
- kaistavahti (kamera) yhdistettynä mukautuvaan vakionopeussäätimeen
- pysäköintiavustin kameralla, jossa näkyy myös auton peruutusura
- takaa tulevan törmäyksen varoitin (millimetritutka)
- ääniohjattu navigaattorin, ilmastoinnin, audiojärjestelmän ja matkapuhelimen käyttö.



Kuva 3.33: Lexus LS:n aktiivisia turvalaitteita. Lähde: Lexus.

Toyota esitteli "eSafety Challenge" -tapahtumassa syyskuussa 2009 ajoneuvon kehittyneitä turvallisuustekniikoita. Toyotalla oli esitteillä Prius -hybridiauto, jossa on *pre-crash* -turvajärjestelmä, joka aktivoi auton turvallisuusjärjestelmät juuri ennen törmäystä. Järjestelmä käyttää millimetriaalto-tutkaa, jolla se havaitsee esteen tiellä ja varoittaa kuljettajaa tulevasta törmäyksestä sekä valmistelee auton järjestelmät törmäykseen. Jos kuljettaja ei ole ryhtynyt korjaaviin toimenpiteisiin, järjestelmä automaattisesti aktivoi jarrut ja hidastaa ajoneuvoa ennen törmäystä ja vähentää seurauksien vakavuutta.

Toyota esitteli syyskuussa 2009 myös uuden tavoitteensa, "sosiaalinen liikkuvuus tulevaisuudessa", ja esitteli konkreettisia teknisiä palveluja kolmesta näkökulmasta: turvallisuus, ympäristö ja mukavuus.

- Turvallisuus-näkökulmasta Toyota esittelee julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä Japanissa: maailman ensimmäinen käytännön sovellus yhteen toimivasta infrastruktuurista turvallisen ajamisen tukijärjestelmänä.
- Ympäristö-näkökulmasta esiteltiin yhteen autoon perustuvan kehittämisen (sovellustuki ja taloudellinen ajotapa) lisäksi kokonaisuus, jolla voidaan parantaa ympäristöä ottamalla käyttöön kokonaisvaltainen lähestymistapa.
- Mukavuus-näkökulmasta esiteltiin kehittyneitä kuljettajan tukijärjestelmiä, kuten liikenteen ja kuljettajan tietopalvelu "G-BOOK MX", joka tulee saataville Japanin lisäksi Yhdysvalloissa ja Kiinassa.

3.3.2.3 Raskaat ajoneuvot

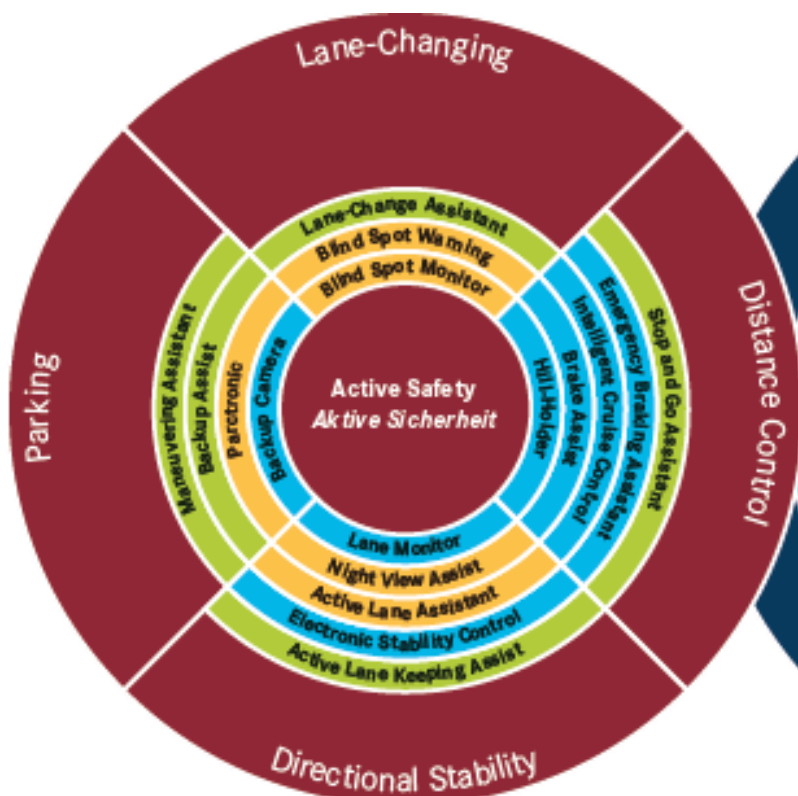
Daimler AG

Daimler -konsernin tavoitteena myös raskaan kaluston kehittämisessä on edesauttaa onnettomuuksien välttämisessä. Yhtymällä on jo useiden vuosien ajan ollut *SafeDrive Technologies* -tutkimusohjelma, jonka puitteissa on kehitetty passiivisia ja aktiivisia turvajärjestelmiä raskaaseen kalustoon. Käytössä on tutkimuskäyttöön kuorma-, paketti- ja linja-autoja (kuva 3.34).

Aktiivinen jarrutusavustin tukeutuu ympäristön havainnoinnissa kolmeen tutka-keilaan 7-150 metriä ajoneuvon edessä. Keilojen mittaustietojen avulla tarkkailaan edessä ajavan nopeutta ja etäisyyttä tähän. Mikäli kuljettajan toimet voivat mahdollistaa onnettomuuden, kuljettajalle annetaan ensin visuaalinen ja merkkiäänivaroitusta. Mikäli tämäkään ei riitä kuljettajan reagointiin, niin järjestelmä tekee osittaisen jarrutuksen ja hätätapauksessa täyden jarrutuksen tarkoitukseen mitatulla jarrutusvoimalla. Tämän lisäksi Daimler on esitellyt ja tuonut tuotantomalleihin myös ajovakautusjärjestelmän, etäisyyden ylläpitojärjestelmän ja kaistavahdin (kuva 3.35).



Kuva 3.34 Mercedes-Benzin "Safe Drive" tutkimusajoneuvoja, joilla on testattu mm. kaistavahtia, mukautuvaa vakionopeussäädintä ja ajovakautusjärjestelmiä. Lähde: Daimler AG.



Kuva 3.35: Aktiivisia turvallisuusjärjestelmiä raskaassa kalustossa. Lähde: Daimler. Merkkien selitys: sininen = sarjatuotannossa, oranssi = saatavilla piakkoin, vihreä = kehitteillä.

Kehitteillä olevia aktiivisia ajoturvallisuusjärjestelmiä ovat muun muassa aktiivinen kaistalla pysymisen avustin, kaistanvaihtoavustin, peruutusavustin sekä *Stop&Go* -avustin (kuva 3.35), sekä liikennemerkkitunnistin, onnettomuuden analysointiaavustin, risteysajon avustin ja ajoneuvojen välinen viestintä (kuva 3.36).



Kuva 3.36 Daimlerin kuljettajan tukijärjestelmien kehitys raskaassa kalustossa pitkällä aikavälillä. Lähde: Daimler.

Daimler on ollut mukana myös edellisissä EU:n puiteohjelmissa. Eräs merkittävä hankekokonaisuus paneutui kolonna-ajoon. Tämän *Chauffeur* -projektin teknologiakehityksessä paneuduttiin ratkaisuihin, joilla yhdistelmäajoneuvot voisivat ajaa virtuaalisesti yhdistettynä jonona ja jossa ajoneuvot viestittäisivät toisilleen ajonopeuden muutoksista ja voimakkaista jarrutuksista. Teknologian lisäksi selvitettiin yhtenäiseen lyhytetäisyysiseen jonomuodostelmaan liittyvistä vastuu-, säädös- ja inhimillisiä tekijöitä. Tällaista järjestelmäkokonaisuutta ei ole tuotu tuotantoon, mutta siinä käytettyjä teknologioita ja sovelluksia on käytössä.

Volvo Group

Volvo Trucks kuuluu Volvo Group:iin, jossa muita liiketoimintadivisioonia ovat muun muassa Mack, Renault Trucks, Volvo Buses ja Volvo Penta. Myös *Volvo Technology* ja *Volvo IT* kuuluvat konserniin.

Volvolla on pitkät perinteet käyttöliittymäsuunnittelusta ja ajosimulaattoreista. Kuorma-auton käyttöliittymää Volvo oli mukana kehittämässä AIDE -projektissa. Henkilöautojen käyttöliittymiä demonstroivat puolestaan Fiat ja Seat. Projektin päätöstilaisuudessa vuonna 2008 työn tulokset esiteltiin työpajassa ja siihen yhdistetyssä näyttelyssä. Ohjauspyörässä oli rullattavat ja painettavat ohjaimet, mittaritauluun voitiin valita halutut mittarinäytöt, tuulilasinäyttöön saatiin varoitukset ja auton järjestelmiä voitiin käyttää sivuruudulta (kuva 3.37).



Kuva 3.37: Volvo-kuorma-auton ohjaamon käyttöliittymät AIDE-projektin päättödemonstraatiossa Göteborgissa 2008.

Volvo Trucks on mukana muun muassa euroFOT -tutkimushankkeessa, johon kuuluu yrityksiä ja järjestöjä 28 Euroopan maasta. Hankkeen tavoitteena on saada tieliikenne turvallisemmaksi ja tehokkaammaksi. Yrityksen onnettomuustutkimusryhmä on 40 vuoden ajan tutkinut kuorma-auto-onnettomuuksia ja tekijöitä, jotka aiheuttavat niitä. EuroFOT tarjoaa yritykselle uuden mahdollisuuden rekisteröidä vaarallisia tilanteita yksityiskohtaisesti, arvioida uusia onnettomuuksien ehkäisyjärjestelmien vaikutuksia ja parantaa osaamistaan uusien järjestelmien kehittämisessä.

Volvo asettaa projektissa liikenteeseen 80 kuorma-autoa, jotka on varustettu seurantateknologialla. Näistä 30 autoa on varustettu aktiivisilla turvajärjestelmillä, kuten mukautuva vakionopeussäädin, kaistavahti ja näkökentän kuolleiden

kulman havainnointi. Näiden lisäksi 50 kuorma-autossa on polttoaineenkulutuksen seuranta ja analysointia varten erillinen telematiikkayksikkö.

Volvon autot keräävät tietoja 12 kuukauden ajan. Kameran kuvaavat tapahtumia joka sekunti, jotta tapahtumia voidaan tutkia ja arvioida jälkeenpäin. Kukin auto on varustettu keskustietokoneyksiköllä ja neljällä videokameralla:

- yksi kuvaa alueen auton edessä
- yksi kattaa "kuolleen kulman" apukuljettajan puolella
- yksi kuvaa ohjaamon sisällä yläviistosta
- yksi on suunnattu kuljettajan kasvoihin.

Volvo Trucks esitteli useita seuraavan sukupolven hankkeita syyskuussa 2009. Esillä oli muun muassa "ajatteleva" kuorma-auto, joka automaattisesti hoitaa joitakin ajamiseen liittyviä rutiininomaisia tehtäviä, viestii muiden ajoneuvojen kanssa ja tarvittaessa puuttuu ajamiseen automaattisesti kriittisissä tilanteissa.

Volvo on esitellyt demonstraatiokäytössä kuorma-auton, joka on HAVEit -projektissa varustettu *eHorizon* -järjestelmällä (ks. Continental). Volvolla on kaksi kuorma-autoa, jossa on SAFESPOT-projektin laitteistoja ajoneuvojen ja infrastruktuurin väliseen tiedonsiirtoon. Volvo on kokeillut ajoneuvon ja infrastruktuurin järjestelmiin perustuvia sovelluksia kuten turvallinen liittymäajo, törmäysonnettomuuden varoitus, huonolaatuisen tienpinna varoitus ja kevytliikenteen kulkijoiden havainnointi. Volvolla on myös CVIS -projektissa kuorma-auto, jossa on asennettuna pääosin infrastruktuuriin perustuvia sovelluksia kuten ylinopeusvaroitin, edessä tapahtuneen onnettomuuden varoitin ja hälytysajoneuvon turvallisen etäisyydenpito avustin.



Kuva 3.38: EuroFOT -projektin demonstraatioajoneuvo Volvo FH12. Lähde: Volvo.

3.3.2.4 Moottoripyörät

Viimeaikaisia ja pääosin jo toteutukseen tuotuja turvaratkaisuja ovat muun muassa ABS-yhdistelmäjarrut ja hätäjarrutustehostin, nopeussäätely, V2V-viestintä, tienpinnan havainnointi, törmäyksen varoitin, turvatyyny ja esteen ja jalankulkijan havainnointi.

Eurooppalaiset tilastotiedot osoittavat, että suurin osa moottoripyöräonnettomuuksista aiheutuu havainnointivirheistä. Ajoneuvojen välisen kommunikaation kehittäminen on osa moottoripyörien turvallisuuden kehittämistä. Viimeisimmässä eurooppalaisessa moottoripyörien MAIDS¹¹⁹ -onnettomuustutkimuksessa todetaan, että kuljettajien käyttäytyminen ja ajoneuvojen ergonomiset seikat olivat merkittävä osasy moottoripyöräonnettomuuksiin. Suurimmassa osassa moottoripyöräonnettomuuksia pyörä törmäsi auton kanssa. Ensimmäisen onnettomuuden syy oli, että autonkuljettajat eivät kyenneet hahmottamaan kaksipyöräisiä. Eurooppalaiseen tapaan tutkimuksessa ei ole käsitelty suistumisonnettomuuksia erillisenä onnettomuustyyppinä.

Autojen onnettomuuksia, joissa kuljettajan käyttäytyminen ja ergonomiset tekijät vaikuttavat onnettomuuden tapahtumiseen, on tutkittu jo pitkään laboratorio- ja simulaattoritutkimuksissa, havainnointitutkimuksissa ja viime aikoina naturalistisissa ajo-tutkimuksissa. Tavoitteena on ollut kehittää vastatoimia, joiden avulla voitaisiin vähentää kuolonuhreja. Kaksipyöräisiä koskevaa vastaavaa tutkimusta ei ole tehty, eikä sellaiseen ole tutkimusvälineitä, kuten moottoripyöränsimulaattoreita, joilla voisi tutkia motoristien käyttäytymistä.

BMW AG

BMW on ollut edelläkävijä moottoripyörien turvallisuusratkaisujen kehittäjänä ja markkinoille tuojana. Ensimmäiset lukkiintumattomat jarrut oli saatavana vuonna 1988 K100-mallissa. Jo seuraavana vuonna lähes 70% asiakkaista tilasi K100-mallin ABS-jarruilla. Toisen sukupolven ABS-jarrut tulivat vuonna 2003 uudessa R1100RS-mallissa. Kolmannen sukupolven ratkaisu tuotiin markkinoille vuonna 2001. Ajonvakautusjärjestelmän BMW toi vuonna 2007 lisävarusteena matkapyörämalleihin (kuva 3.39). Näitä järjestelmiä käytetään hyväksi edistyneiden yhteentoimivien turvallisuussovellusten kehittämisessä.

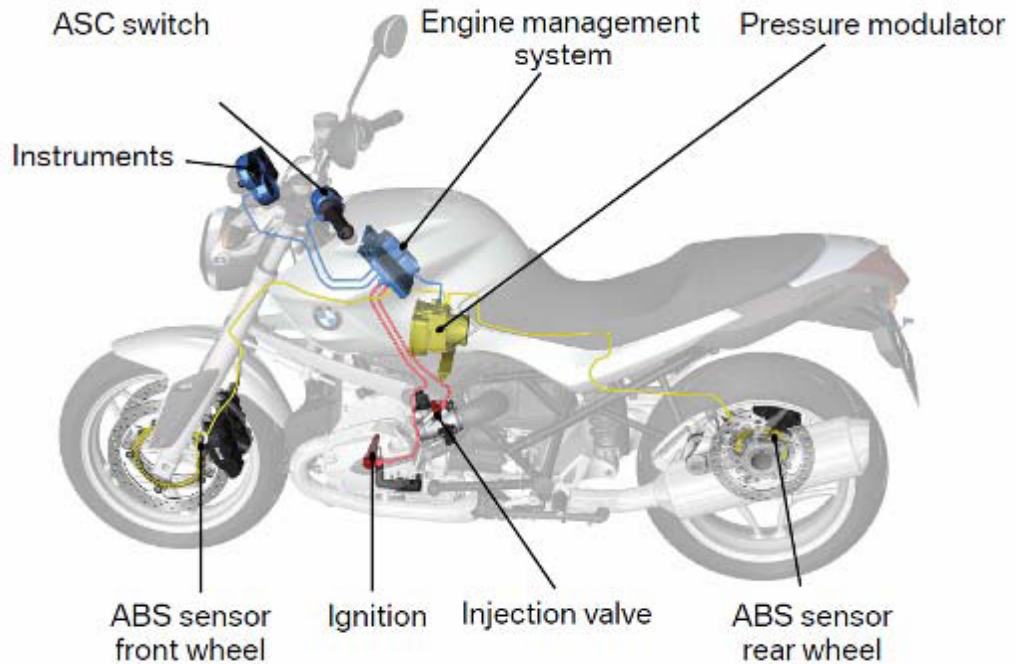
BMW esitteli vuonna 2008 ensimmäisiä ratkaisujaan moottoripyörien varustamiseksi V2V-kommunikaatiojärjestelmällä. Esitelty toimintakokonaisuus sisältää moottoripyörän etuajo-oikeuden turvaamisen risteyksessä tai liittymässä. Järjestelmässä on sellaisia toiminnallisuksia kuten

- Lähestymisvaihe: Moottoripyörä saa tiedot risteyksen/liittymän väistämisen- ja etuajo-oikeuksista ja samalla moottoripyörän "näkyvyyttä" muille tiellä kulkejoille parannetaan siten, että se lähettää sijainti-, nopeus- ja ajosuuntatietojaan lähestyessään risteystä
- Vaaratilanne: mahdollisen törmäyksen ennakoiminen jo risteystä lähestyttäessä muiden ajoneuvojen sijainnin huomioiden ja varoituksen lähettämisen väistämisvelvollisen ajoneuvon kuljettajalle
- Ehkäisytoimet: mikäli väistämisvelvollinen kuljettaja ei noudata hidastus- ja/tai pysähtymisvaroitusta, hänen ajoneuvonsa tekee tarvittavat toimet etuajo-oikeutetun ajoneuvon turvallisuuden takaamiseksi.

¹¹⁹ *Motorcycle Accident In-Depth Study – MAIDS*

Käytettyjä teknologioita ovat muun muassa differentiaali-GPS, yhteentoimiviin tiedotusviesteihin perustuva viestintä¹²⁰ ja toiseen ajoneuvoon törmäyksenesto-laitteet.

BMW on myös mukana eSUM -tiedotuskampanjassa *European Safer Urban Motorcycling*.



Kuva 3.39 BMW:n ajovakautusjärjestelmän rakenne. Lähde: BMW Motorrad.

Honda Corporation

Honda on esitellyt useita motoristin turvallisuutta parantavia turvalaitteita. Ensimmäisenä maailmassa se esitteli tuotantomalleihin soveltuvan kuljettajan turvatyynyn vuonna 2005. Seuraavana vuonna se tuli tehdasvalinnaisvarusteeksi *Gold Wing* -pyörään (kuva 3.40). Lukkiutumattomat jarrut tulivat saataville useisiin pyörämalleihin vuonna 2007.

Lokakuussa 2008 Honda esitteli moottoripyörään asennetun ajoneuvojen välisen kommunikaatoratkaisun, jolla pyörä voi vaihtaa tietoja lähellä olevien muiden ajoneuvojen kanssa. Ratkaisu noudattaa C2C -projektin arkkitehtuuria. Järjestelmän avulla pyörä ja muiden valmistajien ajoneuvot päivittävät jatkuvasti sijaintiaan. Tällaista tietoa käytetään hyväksi onnettomuuksien välttämiseen risteysalueilla.

¹²⁰ Cooperative Awareness Messages – CAM



Kuva 3.40 Honda Gold Wing ja turvatyyny. Lähde: Honda Corporation.

Helmikuussa 2009 julkisuuteen tulivat ensimmäiset tiedot Forza ASV-4¹²¹ -mallista, jossa esitellään ajoneuvojen ja infrastruktuurin väliseen tiedonsiirtoon perustuva vaaratilanteiden varoitusjärjestelmä ja turvallisen ajamisen tukijärjestelmä¹²². Sen varoitukset annetaan kuljettajalle kuljettajan näkökentän alalaidassa olevalla LED-näytöllä (kuva 3.41). Tällaista ajoneuvoa käytettiin maaliskuussa 2008 tehdyissä testeissä yleisellä tieverkolla.

Motoristit saavat turvallisesti varoituksia niitä lähellä olevista ajoneuvoista heijastusnäytölle¹²³ ja kypärän audiojärjestelmään. Näin motoristin ei tarvitse irrottaa katsettaan tiestä ja liikenteen seuraamisesta. Hondan varoituskäyttöliittymä on yksinkertainen, looginen ja helppokäyttöinen varoituksen nopeaksi tunnistamiseksi. Visuaalinen varoitus ja äänimerkki annetaan turvallisuuden kannalta kriittisissä tilanteissa. Visuaalinen käyttöliittymä sijaitsee moottoripyörän mittariston yläpuolella, mahdollisimman lähellä kuljettajan näkökenttää. Varoitusvalojen intensiteetti, väri ja sijainti tarjoavat intuitiivisen tiedon edessä olevan vaaran vakavuudesta ja sijainnista. Myös akustinen varoitus puhuttuna tekstinä annetaan kypärään, joka on kytketty Bluetooth -yhteydellä pyörän järjestelmään.

¹²¹ Advanced Safety Vehicle, phase 4, 2006-2010

¹²² Driving Safety Support System – DSSS

¹²³ Heads-Up Display – HUD



Kuva 3.41 Honda Forza ASV-4-mallin kuljettajan varoitus lähestyvistä vaaratilanteista. Lähde: Honda Corporation.

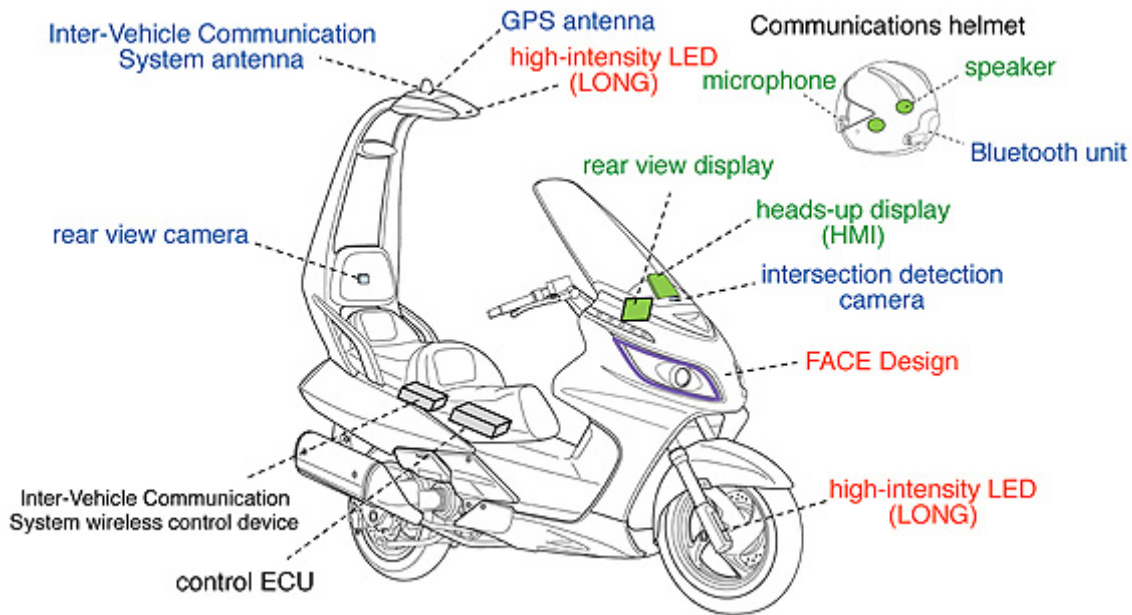
Testien tarkoituksena oli:

- todentaa V2V- ja I2V-viestintäjärjestelmän toimivuus todellisessa liikenneympäristössä
- todentaa kuljettajan tukijärjestelmien toiminnallisuudet
- arvioida testijärjestelmän toimintoja peräänajo-, risteämis-, kääntymis- ja kohtaamisonnettomuuksien välttämiseksi.

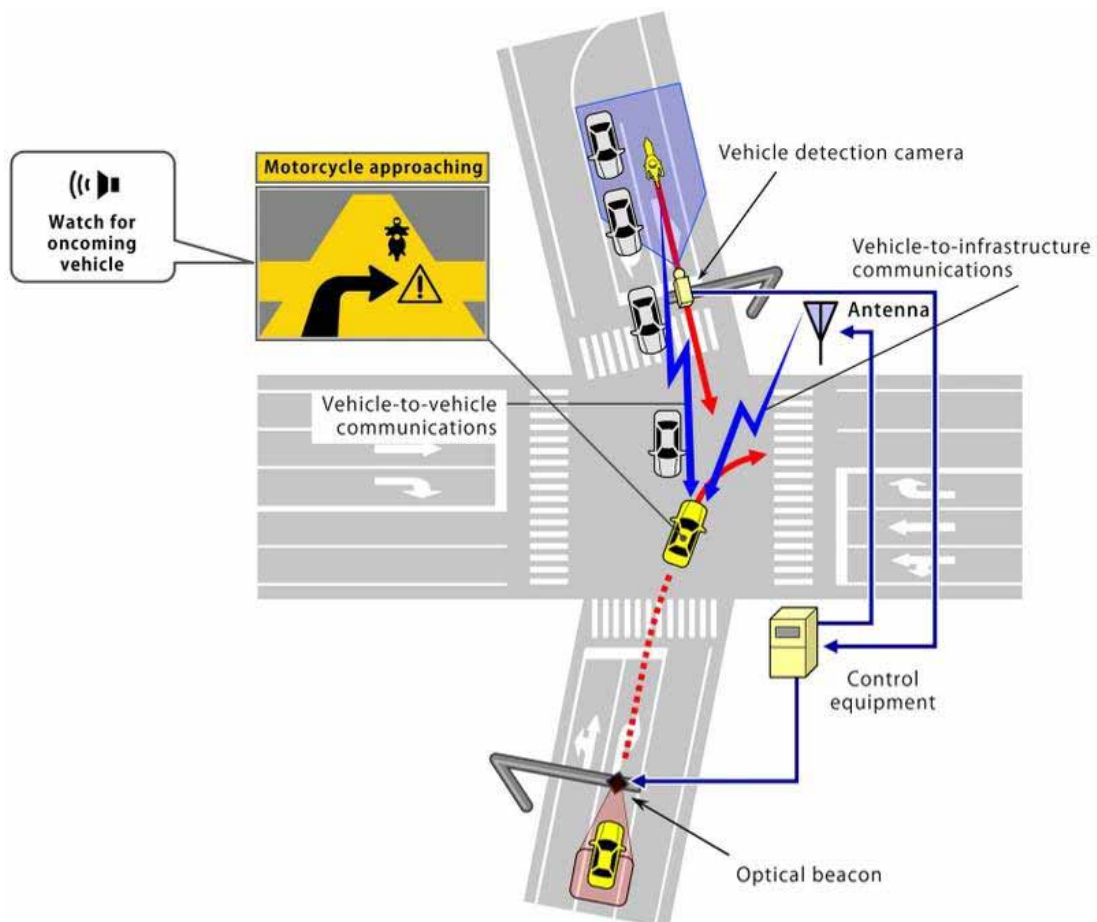
Honda on kehittänyt turvallisuusratkaisujaan Turvallinen ajoneuvo -ohjelmassa¹²⁴ Japanissa, ja osallistuu tutkimushankkeisiin Euroopassa, Japanissa ja Yhdysvalloissa. Japanissa Honda on nyt ohjelman 4-vaiheessa. Tämä ASV-4-järjestelmä käyttää langatonta viestintäyksikköä, joka selvittää autojen ja moottoripyörän sijainnin ja ajosuunnan suhdetta toisiinsa, ja antaa kuljettajalle tietoa lähellä olevista ajoneuvoista ja esteistä tiellä. ASV-4 perustuu ASV-3-tekнологiaan vuodelta 2005 (kuva 3.42). ASV-4 perustuu laajoihin tutkimuksiin, tiedonkeruuseen ja yhteistyöhön turvallisuusteknologiassa.

ASV-ohjelman neljännessä vaiheessa tullaan demonstroimaan vuonna 2010 muun muassa turvallista liittymääjtoa ja oikealle kääntymistä (huomaa: vastaa eurooppalaista vasemmalle kääntymistä; kuva 3.43).

¹²⁴ *Advanced Safety Vehicle – ASV*



Kuva 3.42 Honda ASV-3-tutkimusmoottoripyörän kuljettajan tukijärjestelmän osat.
Lähde: Honda Corporation.

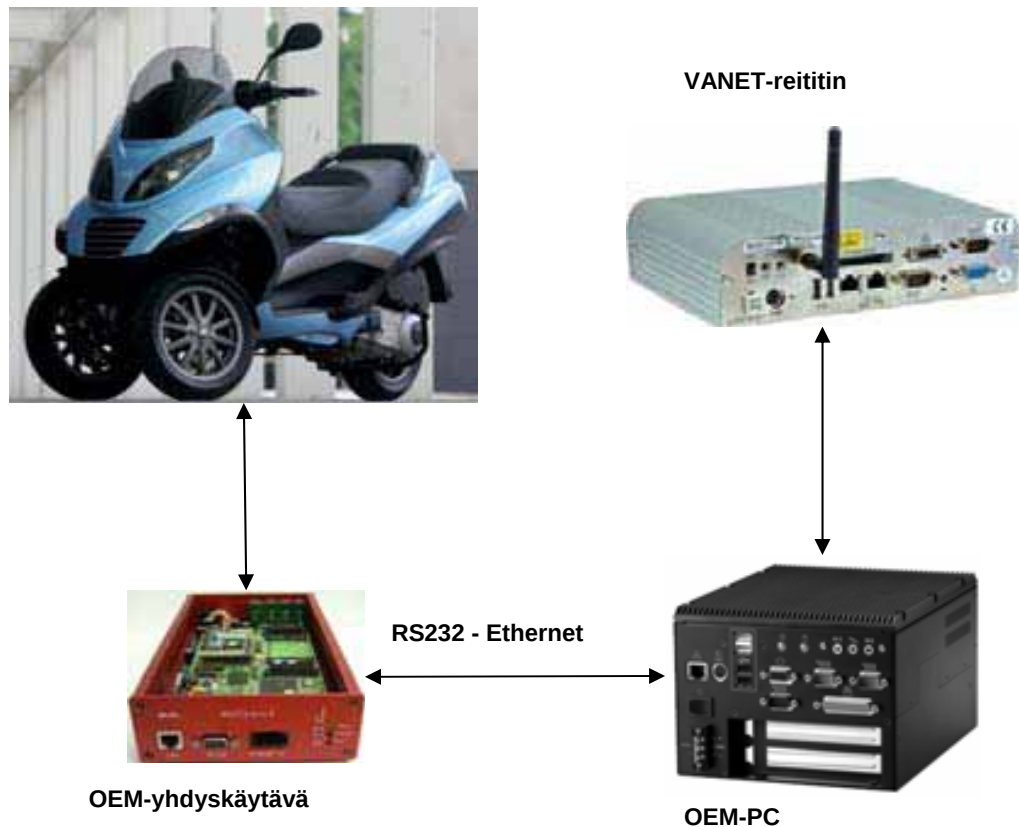


Kuva 3.43: Honda ASV-4 ja turvallinen risteysajo. Lähde: Honda Corporation.

Piaggio Group

Piaggio on perinteikäs moottoripyörien ja skoottereiden valmistaja. Tehtaan tuotemerkkejä ovat Aprilia, Derbi, Gilera, Moto-Guzzi, Piaggio, Scarabeo ja Vespa. Piaggio on aktiivinen osallistuja eurooppalaisiin tutkimushankkeisiin ja on ollut mukana muun muassa SAFESPOT, SAFERIDER, Safety-in-Motion, PISa¹²⁵, Watch-Over ja eSUM¹²⁶-projekteissa. Yhtiö toimii niin aktiivisten, passiivisten kuin varusteturvaratkaisujen parissa.

SAFESPOT-projektissa Piaggio kehittää V2V-kommunikaatoratkaisua. Piaggio noudattaa projektin yhteistä eurooppalaista arkkitehtuuria, jossa ajoneuvolaitteisto koostuu päätietokoneesta, reitittimestä ja yhdyskäytävästä (kuva 3.44).



Kuva 3.44 Piaggion fyysinen laitearkkitehtuuri. Lähde: Piaggio.

Piaggio on demonstroinut moottoripyörän ja muiden ajoneuvojen välistä viestintää (C2C-CC), jossa pyörän "näkyminen" muille ajoneuvoille toteutettiin viestinnän keinoin. Moottoripyörä lähetti tarkkaa sijaintitietoa muille ajoneuvoille. Mikäli esimerkiksi toinen ajoneuvo aikoi vaihtaa kaistaa, kun moottoripyörä oli kuljettajan näkökentän katveessa, niin kuljettajalle näytettiin varoitus lähellä olevasta pyörästä. Vastaavasti liittymäalueella muiden tienkäyttäjien näkymättömissä oleva moottoripyörä oli näiden järjestelmissä näkyvillä (kuva 3.45).

¹²⁵ Powered Two-Wheelers Integrated Safety – PISa

¹²⁶ european Safer Urban Motorcycling – eSUM



Kuva 3.45 Piaggion sovellus V2V-teknoogiasta: varoitus näkökentän ulkopuolelta tulevista autoista. Lähde Piaggio ja C2C.

Safety-in-Motion SIM -projektissa (7PO, Tutkimus-pääosasto) Piaggio kehittää moottoripyöriin soveltuvia turvallisuusratkaisuja, motoristin käyttöliittymää sekä ehkäiseviä ja aktiivisia ratkaisuja ajoneuvon sähköisten järjestelmien hallintaan. Projektin sisältö on kuvattu oheisessa kuvassa 3.46.

SIM	Active	Prevent.	Passive	Post-crash
Motorbike	Suspensions, brakes, ABS, ESP...	HMI, conspicuity, ...	Limbs protection, kinematics, algorithm,...	e-Call
Motorcyclist helmets/ clothing	Training and education	HMI, comfort, strap fasten, info exchange, conspicuity...	Helmets & clothing performance ...	
Infrastructure	Maintenance, audits,...	e-Safety	Performance when a motorcyclist impacts	Maintenance, reparation,...

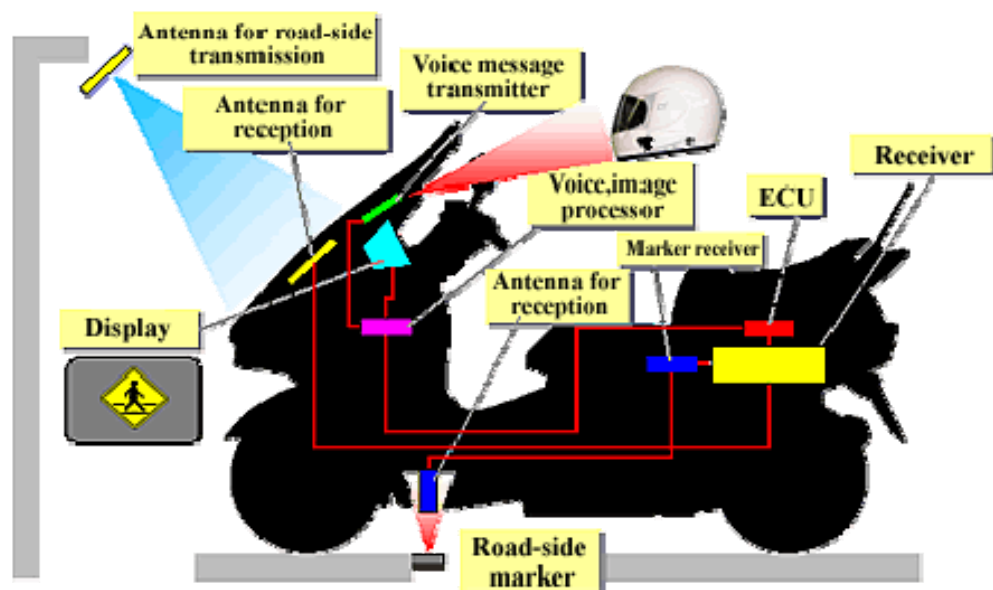
Kuva 3.46: SIM -projektin sisältö. Lähde: Safety-in-Motion.

Moottoripyörään asennettujen aktiivisten turvalaitteiden kehittämisen tavoitteena on parantaa kaikissa ajotilanteissa pyörän vakauteen ja tasapainoon vaikuttavia tekijöitä. Vaikka projektin päätavoitteena on välttää onnettomuuksia, onnettomuuksien seurauksien lieventämisessä passiiviset turvalaitteet ovat keskeisiä. Yhden tärkeimmistä työpaketeista tehtävänä on tarkastella muun muassa moottoripyörän dynaamisia järjestelmiä, aktiivisten järjestelmien elektronista valvontaa, käyttöliittymää ja mukavuutta. Oleellinen osa on myös aktiivisten ja ennaltaehkäisevien turvaratkaisujen integrointi.

2-BE-SAFE -projektissa (7PO, Liikenne ja energia -pääosasto) luodaan laaja tutkimusohjelma, jonka avulla paneudutaan motoristin käyttäytymisen perustietoon ja vuorovaikutukseen toisten motoristien ja muiden tienkäyttäjien kanssa. Saatavaa perustietoa käytetään suunniteltaessa keinoja, joilla voitaisiin välttää kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ja lieventää onnettomuuksien seurauksia. Projekti on alkanut tammikuussa 2009.

Yamaha Motor Company

Yamaha on aktiivinen osallistuja kansainvälisiin tutkimushankkeisiin. Jo vuonna 2000 Yamaha esitteli *Smart Cruise 21 Demo* -tapahtumassa moottoripyörän edistyneitä turvallisuusjärjestelmiä kahdella tutkimuskäyttöön varustetulla ASV-2-skooterilla (kuva 3.47). Yamahan järjestelmä esiteltiin vain Japanissa, sillä se tukeutuu vahvasti infrastruktuurissa oleviin sensori-, tietoliikenne- ja taustajärjestelmiin (VICS¹²⁷ -järjestelmä).



Kuva 3.47 Yamaha ASV-2-tutkimusskooterin järjestelmiä. Lähde: <http://www.yamaha-motor.co.jp>

¹²⁷ Vehicle Information and Communication System – VICS, joka otettiin käyttöön vuonna 1996 ja jonka on tarkoitus laajentua valtakunnalliseksi vuonna 2010.

Skoottereissa oli asennettuna jo useita toimivia motoristin turvajärjestelmiä kuten esimerkiksi:

- ajoneuvojen välinen tiedonsiirto, jolla varoitettiin autoja moottoripyörien lähestymisestä
- monitoiminäyttö, jossa esitetään vastaanotetut viestit ja varoitukset
- turvatyyny
- suistumisvaroitin, joka varoittaa motoristia ennen jyrkkiä mutkia tai kaarteissa olevista näkemäesteistä
- kaarteiden tai näkemäesteen takana olevista esteistä varoitus
- etäisyyden ilmoitus edessä olevaan pakolliseen pysähtymismerkkiin
- liittymäajon avustin, joka varoittaa motoristia risteystä lähestyvistä ajoneuvoista
- risteävän kaistan yli kääntymisessä vastaan tulevista ajoneuvoista varoitus
- jalankulkijavaroitin, joka varoittaa risteävälle suojatielle tulossa olevista jalankulkijoista.



Kuva 3.48: Yamahan kokeellinen monitoiminäyttö. Lähde: Yamaha Motor Company.

Vuoden 2004 ITS World Congress:issa oli esillä Yamaha ASV-3, jossa oli asennettuna neljä turvajärjestelmää: monitoiminäyttö (kuva 3.48), puhuttuun tekstiin perustuva varoitusjärjestelmä, pimeän ajan valojärjestelmä ja taaksepäin näyttävä kamerajärjestelmä (kuva 3.49).



Kuva 3.49: Yamaha ASV-3 takanäkymää kuvaavat kamerat. Lähde: Yamaha Motor Company.

Yamahan ASV-3-pyörässä oli myös kuljettajan turvatyyny (kuva 3.50). Turvatyyny ponnahti esiin istuimen etureunasta ja siinä oli tuki, joka piti tyynyn oikeassa asennossa. Rakenne turvasi pelkästään kuljettajan lantioseutua.



Kuva 3.50: Yamaha ASV-3 turvatyyny. Lähde: Yamaha Motor Company.

3.3.3 Laite- ja komponenttivalmistajat

Bosch Group

Bosch on johtava globaali teknologia- ja palvelutoimittaja, jonka tarjonta kattaa auto- ja teollisuusteknologioita sekä kuluttaja- ja teollisuuslaitteita. Groupissa on Robert Bosch GmbH ja sen yli 300 tytäryhtiötä. Ajoneuvosektorilla sen tuotekategorioita ovat muun muassa polttoaine-, alustan hallinta-, sähkömoottori-, monimedia-, elektroniikka- ja jälkimarkkinalaitteita sekä järjestelmiä. Näistä ajoneuvoelektroniikka sisältää muun muassa sähköiset ohjausyksiköt, kori-elektroniikkaa, puolijohdekomponentteja ja antureita.

Kuljettajan tukijärjestelmissä Boschilla on vankka asema mukautuvissa vakionopeussäätimissä, peruutus- ja pysäköintitukissa (kuva 3.51), pitkän kantaman tutkissa, pimeänäkölaitteissa, CMOS -monisovelluskameroissa, pysäköintitutkissa ja lukuisissa antureissa. Lisäksi ABS-jarrut, ESP -ajonvakausjärjestelmä sekä ajoneuvon dynamiikan hallinta ja sähkökomponentit kuuluvat tuotevalikoimaan.



Kuva 3.51: Boschin peruutus- ja pysäköintitutka. Lähde: Bosch.

Monimedia -sektorilla Bosch käyttää älykkäitä ratkaisuja edistääkseen joustavaa ja tehokasta viihde-, navigointi-, telematiikka ja kuljettajan tukijärjestelmien integrointia ajoneuvoon. Kuljettajan tieto- ja tukijärjestelmien kehittämisessä otetaan huomioon esimerkiksi asiakkaiden kasvava kiinnostus polttoaineen kulutuksen ja päästöjen vähentämiseen. Tällä alueella keskeisiä osaamisalueita ovat muun muassa mittaristot ja kojetaulut, radio-, navigointi- ja telemaattiset järjestelmät sekä monimutkaisten verkottuneiden monimedia -järjestelmien integrointi.



Kuva 3.52: Bosch -monimedialaitteella voidaan käyttää radiota, matkapuhelinta ja navigointia sekä näyttää liikennetietoa. Lähde: Bosch.

Bosch on lanseerannut yhdistetyn aktiivisen ja passiivisen turvallisuuden konseptin¹²⁸. Tässä konseptissa yhdistetään aktiivisia ja passiivisia turvallisuuteen liittyviä moduuleita, joita yhdistetään kuljettajan tukijärjestelmiin ja ajoneuvon viestintä- ja käyttöliittymälaitteisiin. Tällaisia moduuleita ovat muun muassa ESC -ajonvakautusjärjestelmä, turvatyynyjen keskusohjausyksikkö, pitkän kantaman tutka, videoanturit sekä dynaaminen navigointi- ja kuljettajan tieto- ja viihdejärjestelmät (kuva 3.53).



Kuva 3.53: Boschin järjestelmien antureita: ESC, turvatyyny, tutka, video sekä tieto- ja viihdejärjestelmä. Lähde: Bosch.

¹²⁸ Engl. Combined Active & Passive Safety – CAPS

Bosch on mukana useissa merkittävässä eurooppalaisissa projekteissa kuten CVIS, PREVENT, SAFESPOT, C2C, euroFOT ja Watch-Over. Näissä projekteissa yhtiö käyttää edellä mainittuja laitteitaan ja kehittää niitä hyväksikäytettäviä sovelluksia yhdessä autonvalmistajien kanssa. Tavoitteena on tuottaa ajoneuvoympäristöön soveltuvia laitealustoja, ajoneuvon laitteiden verkottamista ja laitteiden monisovelluskäyttöisyyttä.

Continental AG

Continental on johtava autoteollisuuden toimittaja yhdellätoista ajoneuvoren- gas- ja kolmella laite- ja komponenttituotemerkillä. Jälkimmäisiä ovat Continental, Ate ja VDO. Konsernin autojärjestelmä-divisioona kattaa täyden valikoiman ajoneuvojen sähköisiä laitteita ja on erikoistunut innovatiivisten teknologioiden ja ajoneuvojen turvallisuuteen liittyviin sovelluksiin sekä aktiivisen ja passiivisen ajoturvajärjestelmien verkottamiseen. Divisioona kehittää ja valmistaa muun muassa ajovakauden ja alustan valvontajärjestelmiä, moottorin ja vaihteiston valvontajärjestelmiä, antureita, kuljettajaa avustavia järjestelmiä, telematiikkaa sekä kori- ja turvallisuuselektroniikkaa.

Kuljettajaa avustavissa järjestelmissä yhtiöllä on vahvat tuotteet ja osaaminen ajoneuvojen keskinäisen etäisyyden valvonnassa ja kaistalla pysymisen hallinnassa:

- lähi- ja pitkän kantaman tutkat
- infrapunatunnistus
- kuvankäsittely: kamerat ja algoritmit
- kuljettajan tuki- ja telematiikkasovellukset.

Kuljettajan tukijärjestelmä tunnistaa ja analysoi ajoneuvon ympäristöä ja siten mahdollistaa ajoneuvon ja kuljettajan reagoimisen liikennetilanteeseen ja ympäristön olosuhteiden muutoksiin. Mukautuvan vakionopeuden säätimen ja kaistavahdin lisäksi kehitys kohdistuu aktiivisten turvallisuusjärjestelmien verkottamiseen, jotta ajaminen on samanaikaisesti turvallisempaa ja mukavam-
paa.

Konserniin kuuluu VDO -divisioona, joka hankittiin Siemensilta vuonna 2007. VDO valmistaa mittaristoja (kuva 3.54), mukautuvia vakionopeussäätimiä, näkökentän kuolleen kulman tunnistimia, tuulilasinäyttöjä, hätäjarruavustimia, liikennemerkkitunnistimia, kaistavahtilaitteita, digitaalisia ajopiirtureita ja autojen diagnostiikkalaitteita.

Yhtiö on esitellyt uutena kehityssuuntana eHorizon, jossa navigaattorin ominaisuuksia laajennetaan havainnoimalla lähiympäristön ominaisuuksia ja liittämällä näitä tietoja moottorin, jarrujen, vaihteiston ja voimansiirron ohjaukseen. Lähiympäristöstä luodussa digitaalisessa mallissa käytetään muun muassa navigaattorin reittiä, tien ominaisuuksia, liikennemerkkejä ja liikennetietoa, joilla voidaan vaikuttaa ajoneuvon muihin järjestelmiin (kuva 3.55).



Kuva 3.54: Continentalin uudenlainen mittaristo, jossa voidaan esittää liikenneympäristön ominaisuuksia. Lähde: Continental.

Yksityiskohtaisen kartta-aineiston käyttö mahdollistaa ison askeleen ajoturvallisuuden, ajomukavuuden ja ajotalouden kehittämisessä. Jo ennen kuin kuljettaja voi nähdä mitään, topografisten tietojen avulla järjestelmä tunnistaa esimerkiksi kaarteita ja tien pinnan ominaisuuksia. Kun kuljettaja on tietoinen tällaisista odottamattomista seikoista, niin hän voi ennakoita ja valmistautua niihin. Riippuen eHorizon -versiosta auton moottorin toiminta ja vaihteisto voidaan automaattisesti mukauttaa tulevaan tilanteeseen ja parantaa ajoneuvon energiatehokkuutta.



Kuva 3.55: eHorizon ja siihen liitettävät sovellukset. Lähde: Continental

Telematiikka-liiketoimintayksikkö perustuu Motorolan autoelektroniikkaliiketoiminnan hankintaan vuonna 2006. Tutkimus- ja kehittämistoiminta keskittyy siihen, miten yhdistää telematiikkajärjestelmä ajoneuvon muiden turvajärjestelmien kanssa kuten turvatyyny, sähköinen jarru- ja turvajärjestelmät, anturit, tutkat ja kamerat. Yksikkö tutkii myös, miten ajoneuvojen ja ajoneuvon ja infra-

struktuurin väliset viestintäjärjestelmät auttavat vähentämään liikenteen onnettomuuksia, tieliikenteen ruuhkia ja säästää ihmishenkiä.

Telematiikka mahdollistaa myös sulautettujen langattomien teknologioiden tuomisen autoihin, jotta ajoneuvon kuljettaja ja matkustajat voivat helpommin käyttää kannettavia laitteitaan äänentunnistusteknologialla. Yhtiö kehittää uuden sukupolven telemaattisia järjestelmiä, jotka pystyvät tukemaan kolmannen sukupolven matkapuhelin-, WLAN-, DVB-H-, solmu- ja DSRC -teknologioita.

Yhtiö on lanseerannut uuden tuotteen aktiivisten ja passiivisten turvalaitteiden ja toimintojen integroimiseen. ContiGuard on ratkaisu toteuttaa älykkäämpiä ajoneuvoja, jotka auttavat ehkäisemään onnettomuuksia ja vähentää ajoneuvon matkustajien ja jalankulkijoiden loukkaantumisriskiä minimiin. Tavoite on nollatoleranssi – liikenteen tilanne, jossa ihmiset ovat niin hyvin suojattuja, että tieliikenteen kuolemia ja vakavia loukkaantumisia ei enää tapahdu. *ContiGuard* käsittää aktiivisten ja passiivisten turvajärjestelmien ja ympäristöä havainnoivien antureiden ja telematiikan verkottamista. Järjestelmässä on yhdistetty kamera- ja etäisyysanturit, joiden avulla liikennetilannetta voidaan valvoa. Myös *eCall* -palvelu voidaan liittää järjestelmään. *ContiGuard* on tarkoitettu autoihin, jotka voivat viestiä keskenään sekä infrastruktuurin kanssa ja vaihtaa turvallisuustietoja.

Järjestelmän ydin koostuu turvallisuuden valvontamoduulista, joka laskee kaikissa liikennetilanteissa onnettomuuden todennäköisyyttä ja käynnistää tarvittaessa vaiheittaisia toimia, joilla estetään onnettomuus kokonaan tai, jos tämä ei ole mahdollista, lieventää onnettomuuden vaikutuksia.

Yhtiö on julkistanut heinäkuussa 2009 AutoLinQ -viestintäalustan, joka käyttää Googlen Android -käyttöjärjestelmää. Tämä on varsin merkittävä julkistus, sillä johtava laite- ja komponenttivalmistaja siirtyy lähemmäs kuluttajamarkkinoita. AutoLinQ yhdistää ajoneuvon viihdejärjestelmän ja viestintäratkaisut, joilla auto kytkeytyy käyttäjän tarpeisiin. Järjestelmä mahdollistaa kuljettajan ja matkustajien personoida autoa ja sen käyttöä lataamalla sovelluksia ja sisältöjä internetistä kojetauluun.

AutoLinQ -järjestelmän ominaisuuksia ovat muun muassa:

- yhdistää auton ja kannettavat laitteet, mediasovellukset ja kodin
- käyttöliittymä perustuu tuntumaan, grafiikkaan ja ääniohjaukseen
- tietoturvaratkaisut turvaavat sovellusten turvallisen käytön
- automallikohtaiset ohjelmoitavat sovellusrajapinnat
- mahdollisuus käyttää ajon aikaiseen käyttöön tarkoitettuja sovelluksia
- langaton yhteys esimerkiksi navigaatiopalveluihin, luettelohakemistoihin, liikennetiedotuksiin ja viihteeseen.

Järjestelmä luo yhteyden auton ja asiakkaan maailmaan:

- mobiilinäkymä: matkapuhelimesta voi lähettää viestejä ajoneuvoon, kuten tarkistaa ajoneuvon tilan ja sijainnin
- autonäkymä: välittää henkilökohtaista internet-sisältöä ajoneuvoon turvallisesti ja tarkoituksenmukaisesti, liikennetiedotukset, sää-, kalenteri, streaming¹²⁹ sisältöä verkosta, kotoa tai kannettavilta laitteilta
- kumppaninäkymä: avoimen ohjelma-alustan avulla laaja kehitysyhteisö voi luoda sovelluksia ainutlaatuisella tavalla
- kotinäkö: reaaliaikainen pääsy ajoneuvon sijaintiin ja tilaan kannettavasta tietokoneesta tai kodin tietokoneesta.

Continental on mukana useissa eurooppalaisissa projekteissa kuten EVITA, SAFESPOT, euroFOT ja HAVEit sekä eSafety Forumin työryhmissä ja *Choose ESC!* -tiedotuskampanjassa.

Ibeo Automotive Sensors

Ibeo on johtava ajoneuvo-, teollisuus- ja automaatiokäyttöön tarkoitettujen laserskannereiden valmistaja maailmassa. Yhtiö on tuonut markkinoille uusimman laserskannerin, jossa yhdistyvät pieni koko, hyvä suorituskyky huonossa-kin säässä, itsenäinen rakenne (ei tarvita erillistä ohjausyksikköä) ja keveys. Skanneri tuottaa tarkkaa sijaintitietoa ympäröivistä rakenteista, esineistä ja ihmisistä.

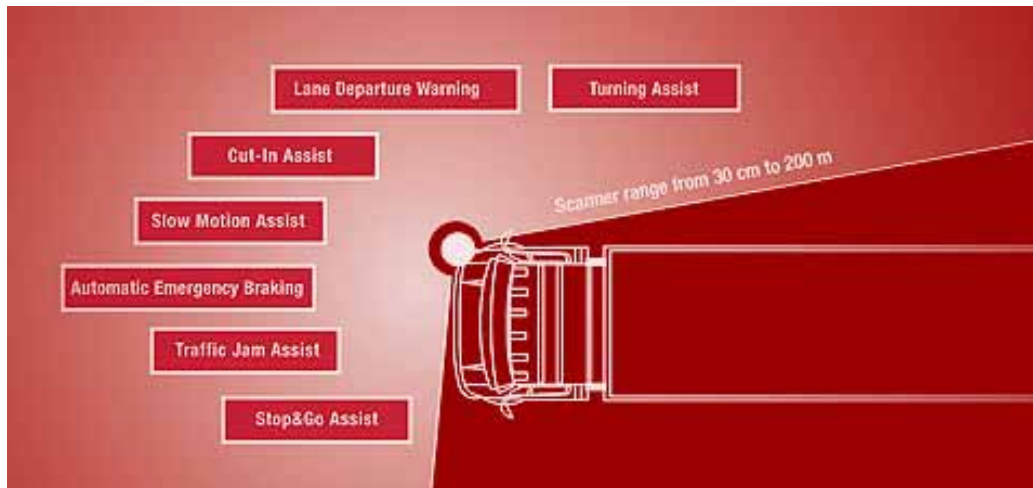
Se mahdollistaa usean sovelluksen nopean ja samanaikaisen toteuttamisen, kuten mukautuva vakionopeudensäädin yhdistettynä *Stop & Go* -sovellukseen, jalankulkijoiden suojeleminen, *pre-crash* -sovellukset, ruuhka-ajoavustaja ja risteys-ajon avustin.

Ibeon ACC-*Stop&Go* toimii nopeusalueella 0-200km/h. Ajoneuvo kulkee ilman kuljettajan toimia, sovellus säättää ajonopeutta ja tarvittaessa jarruttaa pysähtymiseksiin saakka. Sen jälkeen sovelluksessa oleva täysin automaattinen ajatoiminto kiihdyttää ajoneuvon asetettuun nopeuteen tai etäisyydelle edessä ajavasta. Sen laaja skannausalue mahdollistaa sellaisten ajoneuvojen havainnoinnin, jotka leikkaavat omaa ajolinjaa, ja nopean arvioinnin niiden sivusuuntaisesta nopeudesta.

Ruuhkissa kuljettajan tarvitsee vain ohjata ajoneuvoa. Ruuhka-ajoavustaja on tehty toimimaan tyypillisessä ruuhkaliikenteessä, jossa nopeus vaihtelee välillä 0-30km/h ja ajossa on jatkuvia hidastuksia ja kiihdytyksiä.

Raskaalle kalustolle on kehitetty sovelluksia, jotka perustuvat uuteen laserskanneriin (kuva 3.56). Sovelluksista voidaan mainita muun muassa ruuhka-ajoavustaja, *Stop&Go*, kaistavahti ja kääntymisavustin. Ibeo on ja on ollut mukana useissa kuljettajan tukijärjestelmiä kehittävässä projekteissa, kuten SAFESPOT, PREVENT, Friction, Carsense, Protector ja Chameleon sekä moottoripyöriin liittyen SAFERIDER-, MYMOSA- ja PISA -projekteissa. Ibeo kehittää sovelluksia kaikille kulkuneuvoille moottoripyörästä kuorma-autoihin.

¹²⁹ jakelutapa, jossa jaellusta sisällöstä ei jää kopiota käyttäjälle



Kuva 3.56: Ibeo -laserskannerin sovelluksia kuorma-autoille. Lähde: Ibeo.

3.3.4 Järjestöt ja organisaatiot

3.3.4.1 Autonvalmistajien järjestöt:

ACEA – European Automobile Manufacturers' Association (OEM)

ACEA edustaa 15 eurooppalaista henkilö-, kuorma- ja linja-autojen valmistajaa EU:n tasolla. Yhdistyksellä on taloudellisen intressiryhmän status EU-toimielimissä. Jäseniä ovat BMW, DAF, Daimler, Fiat, Ford GM, Jaguar/Land Rover, MAN, Porsche, PSA Peugeot Citroën, Renault, Scania, Toyota, Volkswagen ja Volvo Group.

ACEAn jäsenet työskentelevät yhdessä aktiivisena yhdistyksenä varmistaakseen tehokkaan viestinnän ja neuvottelun lainsäädännöllisiä, kaupallisia, teknisiä, kuluttaja-, ympäristö- ja muita asioita koskien. ACEAn jäsenet ovat kilpailijoita automarkkinoilla ja tukevat vapaata ja oikeudenmukaista kilpailua kaupapolitiikkana ja oikeudellisena käsitteenä.

ACEA perustettiin vastauksena monien monimutkaisten taloudellisten, sosiaalisten, teknisten ja oikeudellisten kysymysten hallintovallan asteittaiselle Brysseliin siirtymiselle. ACEAn perustaminen johtui tarpeesta tuoda esiin jäsenistön tekniikan, teollisuuden ja kaupan intressit. Erikoistuneiden työryhmien ja kattavan jäsenvaltioiden yksittäisten asiantuntijoiden myötä, yhdistyksellä on käytettävissään runsaasti asiantuntemusta ja soveltavaa teknistä kokemusta, joka on vertaansa vailla EU:ssa.

ACEA käy vuoropuhelua EU:n toimielinten kanssa, tekee yhteistyötä säädösasioissa päätöntekijöiden kanssa, muodostaa kumppanuuksia jäsentensä ja muiden soveltuvien tahojen kanssa edistääkseen jäsenistönsä asiaa ja seuraa monipuolisesti eurooppalaista kehitystä jäsenistönsä toimialalla.

ACEA toimii lausunnon antajana jäsenistönsä puolesta, ja on ottanut kantaa muun muassa kaikkiin komission direktiiviehdotuksiin, jotka koskevat jäsenistön toimialaa.

ACEA on Korkean tason CARS 21-työryhmän jäsen. CARS 21 -työskentelyn puolivälin katselmuksessa autoteollisuus on todennut kehittävänsä jatkuvasti valmistamiensa autojen turvallisuusratkaisuja. Tämän vuoksi ACEA tähdensi, että olisi ennen aikaista määritellä uusi tiekartta turvallisuusteknologioille ja että tulee selvästi keskittyä toteuttamaan yhteentoimivia infrastruktuurin ja kuljettajan yhdistäviä sovelluksia ja ratkaisuja. CARS 21-suositusten kanssa samalla linjalla ACEA toteaa, että seuraava merkittävä ajoneuvoturvallisuuden askel liittyy ennakoiviin turvallisuusratkaisuihin, jotka perustuvat esteen havaitsemiseen ja tunnistamiseen.

EUCAR - European Council for Automotive Research and Development

Järjestön tehtävänä on vahvistaa Euroopan autoteollisuuden kilpailukykyä strategisella yhteisellä tutkimus- ja kehitystyöllä. Järjestön tulee tunnistaa ja kuvata tärkeät yhteiset t&k-alueet. EUCAR toimii, ja on tunnustettava, ainutkertaisena viiteryhmänä eurooppalaisen autoteollisuuden ja tieliikenteen t&k-hankkeissa. Järjestöllä on organisaatorakenne, resurssit ja kyvyt tunnistaa, aloittaa, seurata ja tukea t&k-hankkeita.

EUCARilla on tärkeä rooli tässä yhteydessä ja se muodostaa yhteistyöelimen autonvalmistajille tunnistaa yhteisiä tuotekehitystä edeltäviä t&k-alueita. Autoteollisuus on määritellyt ne tutkimuksen ja kehityksen alueet, joita se pitää tärkeimpinä, jotta valmistajat voivat tarjota kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluja vuoden 2020 ja mahdollisesti sen jälkeen oleville markkinoille. Nämä t&k -alueet ovat:

- liikkuvuus ja liikenne
- energia ja ympäristö
- turvallisuus
- kilpailukyky ja edullisuus.

Järjestön tärkeimpiä toimia ovat työryhmät, joihin jäsenyritykset asettavat asiantuntijoita tunnistamaan ja määrittelemään tutkimustarpeita ja käynnistämään näihin strategisia t&k -hankkeita (kuva 3.57).

Järjestön jäseniä ovat BMW, Daimler, Fiat Group, Opel, Ford, PSA Peugeot Citroën, Porsche, Renault, Volkswagen ja Volvo Group.

Polttoaineet ja moottorit



Integroitu turvallisuus ja liikkuvuus



Materiaalit, prosessit ja valmistus



Kuva 3.57: EUCAR-työryhmät. Lähde: EUCAR.

3.3.4.2 Moottoripyöräalan organisaatio:

ACEM – Association des Constructeurs Européens de Motocycles

ACEM, Euroopan moottoripyöräteollisuus, on ammatillinen elin, joka edustaa ja yhdistää 12 moottoripyörävalmistajan osaamista. Nämä tuottavat yhteensä 26 moottoripyörä- ja mopotuotemerkkiä. Jäsenistössä on myös 15 kansallista yhdistystä 13 Euroopan maasta.

Yhdistyksen rooli on kasvanut EU-lainsäädännön merkityksen lisääntyessä. Siksi on tärkeää, että yhdistyksellä on laajaa näkemystä monitahoisista taloudellisista, sosiaalisista, poliittisista, teknisistä ja oikeudellisista kysymyksistä liittyen Euroopan yhdentymiseen, sääntelyn yhdenmukaistamiseen ja kauppaan. Kaikki nämä kysymykset ovat suuria haasteita Euroopan moottoripyöräteollisuudelle.

ACEM on sitoutunut toimiin, joihin kuuluu, mutta ei rajoitu, seuraavat toimet:

- kehittää ja tukea valmistajien yhteisiä etuja Euroopan tasolla, Euroopan yhteisössä ja muissa maissa
- seurata, tutkia ja analysoida yhteistä etua koskevia asioita, mukaan lukien mutta ei rajoittuen ympäristö-, talous-, turvallisuus-, liikenne-, oikeus- ja veroasioissa
- määritellä, koordinoita ja toimeenpanna yhteisiä kantoja
- tukea Euroopan yhteisön toimielimiä asioissa, jotka käsittelevät yhteistä etua
- tiedottaa jäsenille suuntauksista ja yhteisten asioiden kehittymisestä
- tiedottaa yleisölle yhteisesti kiinnostavista aiheista
- pitää yhteyttä ja esittää yhtenäisiä kantoja muiden eurooppalaisten ja kansainvälisten järjestöjen ja laitosten yhteistyössä
- tukea vapaata ja tervettä kilpailua.

Yhdistyksen toiminta jakaantuu viiteen alueeseen:

- turvallisuus
- liikkuvuus
- ympäristö
- kilpailukyky
- EU-lainsäädäntö.

Liikenneturvallisuus on järjestön ja teollisuuden alan tärkeimpiä kehitysalueita. Tällä alueella toimitaan onnettomuustutkiminnan, inhimillisten tekijöiden, ajoneuvosuunnittelun ja infrastruktuurin kehittämisen parissa. Järjestön jäsenet ovat sitoutuneet tuomaan markkinoille muun muassa edistyneitä jarrujärjestelmiä, kuten yhdistetyt etu- ja takajarrut, ABS-jarrut, elektroniset yhdistelmäjärrut (Honda), lukkiintumattomat hätäjarrut ja hydraulielektroniset yhdistelmäjärrut (BMW).

ACEM rahoittaa, toteuttaa ja osallistuu moottoripyörien liikenneturvallisuushankkeisiin onnettomuuksien vähentämiseksi. Teollisuus tukee komission tavoitetta, jossa vuoteen 2010 mennessä vältetään 20.000 kuolonuhria liikenteessä. Jäsenistö on ACEMin kautta sitoutunut tarjoamaan vähintään 50% tie-liikenteeseen tarkoitettuihin uusiin malleihin edistyneitä jarrujärjestelmiä vuoteen 2010 mennessä. Koska tämä tavoite näyttää toteutuvan, ala sitoutui joulukuussa 2008 uuteen tavoitteeseen: 75%:iin uusista malleista tarjotaan edistyneitä jarrujärjestelmiä.

Järjestön tavoitteena on parantaa moottoripyörien näkyvyyttä. Tulla nähdyksi ja tulla ymmärretyksi oikein ovat erittäin tärkeitä moottoripyöräonnettomuuksien ehkäisemisessä. Suurimpana syynä moottoripyörien ja muiden tienkäyttäjien (= autojen) onnettomuuksia on se, että muut tienkäyttäjät eivät havaitse moottoripyörää ajoissa. Moottoripyöräteollisuus etsii teknisiä ratkaisuja, joilla pyritään parantamaan moottoripyörien näkyvyys-ongelmaa.

ACEM on julkaissut muun muassa eurooppalaisen moottoripyöräonnettomuuksien syväanalyysin¹³⁰ ja ohjeen¹³¹ tie- ja katusuunnittelijoille, miten motoristit tulisi ottaa huomioon liikenneympäristön suunnittelussa. Järjestö, jäsenistönsä ja teollisuuden ala laajasti ovat sitoutuneita motoristien liikenneturvallisuuden parantamiseen monivuotisella kolmivaiheisella ohjelmalla:

- vapaaehtoinen ajovalojen päälle kytkentä¹³² vuodesta 2003
- moottoripyörien näkyvyyden parantaminen muille ajoneuvoille (valolaitteet)
- ajoneuvojen väliseen tietoliikenteeseen ja viestintään paneutuminen ja tällaisten sovellusten tutkimus (ajoneuvo- ja yhteentoimivat järjestelmät).

Järjestön kanta on, että moottoripyörien turvatyöryhmien laajempaan markkinoille tuloon päästään, kun kehitetään ratkaisuja, jotka pätevät erikokoisiin kuljettajiin ja moottoripyöriin, erilaisiin ajoympäristöihin ja erityyppisiin onnettomuuksiin.

Eurooppalaisen hätäpuhelu- ja viestijärjestelmän (eCall) hyötynä on todennäköisesti esimerkiksi, että sen avulla voidaan lyhentää aikaa, jolloin pelastus- ja poliisiyksiköt ehtivät onnettomuuspaikalle. Järjestö seuraa eCall-järjestelmien kehitystä ja haluaa todentaa tällaisten hyödyt asennettuna moottoripyöriin.

ACEM on ja on ollut mukana MYMOSA- ja eSUM -projektissa ja EURSP -aloitteessa, jota johtaa kaupunkien yhteistyöjärjestö POLIS. ACEM on kanssakäymisissä Euroopan liikennepoliisiverkoston¹³³ motoristi-työryhmän kanssa.

ACEMin jäseniä ovat BMW, Ducati, Harley-Davidson Europe, Honda Europe, Kawasaki Europe, KTM, Peugeot, Piaggio, Suzuki Europe, Triumph, Yamaha Europe ja Bombardier sekä kansalliset valmistajien yhdistykset.

FEMA – Federation of European Motorcyclists' Association

FEMA on motoristien etujärjestö kattaen kaikki moottoroidut kaksipyöräiset ajoneuvot Euroopassa. Järjestö edustaa kansallisten järjestöjen intressejä EU:n ja YK:n toimielimissä. FEMA:n tarkoituksena on edistää, suojella ja säilyttää moottoripyöräilyä, ja sen tehtävänä on edistää motoristien etuja ja puolustaa motoristien oikeuksia. Järjestö osallistuu eurooppalaiseen tutkimukseen kuten esimerkiksi 2-BE-SAFE-, SAFERIDER-, MYMOSA- ja APROSYS -projekteihin sekä eSUM -kampanjaan.

FEMA on todennut, että moottoripyörät ovat ominaisuuksiltaan hyvin erilaisia kuin muut ajoneuvot, ja on korostanut, että moottoripyöräilyn erityisvaatimukset on otettava huomioon kaikissa yhteiskunnan toiminnaissa.

¹³⁰ *Motorcycle accident In-Depth Analysis 2004 – MAIDS*;
<http://www.maids-study.eu/>

¹³¹ *Guidelines for PTW-safer road design in Europe 2006*;
http://www.acem.eu/media/d_ACEMinfrastructurehandbookv2_74670.pdf

¹³² *Automatic Headlamp On 2003 – AHO*

¹³³ *European Traffic Police Network - TISPOL motorcyclist WG*

Järjestö on antanut lausuntoja joihinkin tämän tutkimuksen aiheisiin:

- FEMA edellyttää, että motoristien ja tiellä liikkujien tarpeet otetaan huomioon suunniteltaessa, kehitettäessä ja toteutettaessa älykkään liikenteen hallintajärjestelmiä.
- FEMA kannattaa sellaisten älykkään liikenteen sovellusten kehittämistä, jotka soveltuvat moottoripyöriin.
- FEMA vastustaa sellaisia älykkään liikenteen ratkaisuja, jotka vievät ajoneuvon hallinnan pois kuljettajalta.
- FEMA vastustaa rajoituksia moottoripyörien rakenteluun silloin, ken se ei vaaranna ihmisiä eikä ympäristöä.
- FEMA vastustaa älykkään liikenteen sovelluksia, joilla valvotaan tai seurataan tiellä liikkujia.
- FEMA kannattaa moottoripyörien suunnittelun kehittämistä.
- FEMA suosittelee, että pakolliset näkyvät ajovarusteet ja ajovalopakko päiväsaikaan jätetään kansallisten säädösten harkintaan.
- FEMA ei hyväksy minkäänlaista motoristien syrjintää tieliikenteessä.

Järjestön jäsenenä on 24 kansallisen tason motoristijärjestöä Euroopasta. Suomesta jäsenenä ovat Suomen Motoristit ry (SMOTO) ja Moottoripyöräkerho 69 ry (MP69).

3.3.4.3 *Laite- ja komponenttivalmistajien organisaatiot*

CLEPA – European Association of Automotive Suppliers

CLEPA on eurooppalainen kattojärjestö edustaen maailmanlaajuisen autoteollisuuden laite- ja komponenttivalmistajia. 81 maailman merkittävintä auton osien, järjestelmien ja moduulien toimittajaa ja 28 kansallista yhdistystä ja Euroopan alojen liittoa ovat jäsenenä CLEPA:ssa, joka edustaa yli 3000 yritystä.

CLEPA:n toiminta jakautuu työryhmiin. Työryhmät ovat politiikka-orientoituneita ryhmiä. Ne muodostavat mielipiteitä ja kantoja sekä määrittelevät työskentelyn tavoitteet. Työryhmiä ovat:

- jälkimarkkinat
- henkilöstöhallinta ja -kehittäminen
- lainopillinen ryhmä
- t&k -toiminta
- pkt -yritykset
- teknilliset säädökset
- kauppapolitiikka
- takuuasiat.

Järjestö osallistuu useisiin EU-tasoiisiin aktiviteetteihin, kuten esimerkiksi ympäristö-, liikenneturvallisuus- ja rakennemuutosasioihin sekä immateriaalioikeuksien käsittelyyn.

Järjestön tärkein toiminta liittyy Korkean tason CARS 21-työryhmän työskentelyyn. Tässä yhteydessä CLEPA on todennut, että uusiin teknologioihin perustuvat turvallisuusratkaisut tulisi ensin raskaaseen kalustoon ja vasta tämän jälkeen henkilö- ja pakettiautoihin. Tällaisia järjestelmiä olisivat ajonvakautus,

kaistavahti, jarrutusavustin ja hätäjarrutusjärjestelmä. CLEPA arvioi, että ajonvakautusjärjestelmä on noin 20 prosentissa EU-alueen autoista. Järjestö ennustaa, että komission yleinen turvallisuussäädäntö voimaantullessaan johtaa ajonvakautusjärjestelmän markkinaosuuden voimakkaaseen kasvuun.

3.3.4.4 Muita järjestöjä

ETSC – European Transport Safety Council

ETSC on riippumaton voittoa tuottamaton järjestö, jonka tavoitteena on vähentää liikenneonnettomuuksia Euroopassa. Järjestön pääkonttori sijaitsee Brysselissä. ETSC tuottaa komissiolle, parlamentille ja jäsenvaltioille asiantuntijapalveluita liikenneturvallisuuteen liittyen.

Järjestön jäseninä on kansallisia liikenneturvallisuustoimijoita, ajoneuvohallintoja, tutkimuslaitoksia, -instituutteja ja korkeakouluja, vakuutusyhtiöitä ja erilaisia järjestöjä. ETSC käyttää käytännön toiminnassa lukuisia asiantuntijoita Euroopasta ja Yhdysvalloista.

Järjestön tärkeimpiä toimia ovat lausunnot, tutkimukset ja selvitykset. ETSC on julkaissut "*Blueprint for EU's 4th Road Safety Action Programme 2010-2020*"-teoksen, jossa kuvataan toivottavat kehityssuunnat EU:n neljännelle liikenneturvallisuuden toimintaohjelmalle.

Ajoneuvoliikenteen telematiikka- ja teknologia-asioissa päällimmäisinä ovat:

- nopeudenrajoittaminen,
- turvavöiden käytön edistäminen
- päihdyttävien aineiden vaikutuksen alaisena ajaminen.

ETSCn on antanut seuraavat suositukset moottoroitujen kaksipyöräisten vakavien onnettomuuksien ja niiden seurauksien vähentämiseksi (ETSC 2008):

- Moottoripyörien lukkiintumattomien jarrujen vaikutusta liikenneturvallisuuteen on tutkittava.
- Moottoripyörien turvatyynyjen ja jalkasuojien soveltuvuutta on tutkittava.
- Moottoripyöriin sovellettavan mukautuvan nopeudenrajoittamisen (ISA¹³⁴) soveltuvuutta on tutkittava.
- Moottoripyöriin liittyvät t&k -aiheet on sisällytettävä Euroopan tutkimusagendaan.
- Moottoripyörien eCall -palvelun mahdollisuuksia on tutkittava.

Lausunnossaan¹³⁵ ITS Action Plan:iin kesäkuussa 2009 ETSC yhtyy ehdotuksen sisältöön ja erityisesti liikennetelematiikan järjestelmien toteuttamisen edistämiseen. ETSC esittää lausunnossaan, että toimintasuunnitelmaan sisältyvien järjestelmien lisäksi prioriteetti pitäisi asettaa myös muun muassa eCall -palvelun sisällyttäminen ajoneuvon tyyppihyväksyntävaatimukseen, älykkäälle

¹³⁴ Huomaa: tässä yhteydessä ISA (*Intelligent Speed Assistance*) tarkoittaa ajoneuvojen suhteellisen nopeuseron pienentämistä.

¹³⁵

http://www.etsc.eu/documents/copy_of_ETSC%20Final%20Position%20ITS%20Proposal%20June%202009.pdf

nopeuden rajoittamiselle¹³⁶, alkolukoille, kaikkien istuinten turvavöiden kiinnittämisen ilmaisimille sekä törmäyksen estojärjestelmille, hätäjarrutusjärjestelmälle ja kaistalla pysymisen varmistamiselle.

EUREKA

EUREKA on yleiseurooppalainen markkinaorientoitunut t&k-verkosto, joka perustettiin hallitusten välisenä aloitteena 1985. EUREKAN tavoitteena on parantaa eurooppalaista kilpailukykyä tukemalla yrityksiä, tutkimuslaitoksia ja yliopistoja tekemään innovatiivista kehitystyötä eurooppalaisissa projekteissa.

EUREKA on lähinnä yrityksille suunnattu kansainvälinen yhteistyöaloite, jota voi tehdä kaikilla teknologia-aloilla eikä aiheita ole ennalta määrätty. Verkosto ei jaa rahaoitusta, vaan tutkimushankkeet rahoitetaan kansallisesti. Suomessa rahoitusta hoitaa Tekes.

EUREKA-projektit toteutetaan joko klustereissa, sateenvarjoissa, yksittäisprojekteina tai Eurostars -projekteina. Tämän tutkimuksen kannalta keskeisiä ovat klusterit ja projektit. Klusterit ovat Euroopan huipputeollisuuden aloitteita ja merkittäviä oman toimialansa kansainvälisten tavoitteiden toteuttajia. Tavoitteena on kehittää Euroopan kilpailukyvyllä merkittäviä yleisiä teknologioita, jotka liittyvät suurelta osin ICT-alueelle. Klusterit järjestävät kaksivaiheisia projektihakuja, joista tiedotetaan klusterien verkkosivuilla. Projektiehdotusten sisältö arvioidaan kansainvälisesti. Rahoitushakemukset käsitellään ja arvioidaan myös kansallisesti. Klusterit ovat pitkäkestoisia, laajoja kokonaisuuksia kuten Tekesin ohjelmat.

Yksittäisprojektit ovat tyypillisesti yritysveltoisia ja osallistujia tulee olla vähintään kahdesta EUREKA-maasta. Projektit ovat yritysten tarpeista lähteviä markkinoita lähellä olevia tutkimus- ja kehitysprojekteja. Yksittäisprojektien hakemuksia voi jättää miltä tahansa aihealueelta ja haku on jatkuva. EUREKA -hyväksymisiä myönnetään neljästi vuodessa. Projektiehdotuksen vetäjä on tyypillisesti yritys, joka kokoaa kansainvälisen projektiryhmän. EUREKA -projektin hyväksyntään tarvitaan projektikuvauksen ja yhteistyösopimuksen lisäksi Tekesin myönteinen kotimainen rahoituspäätös tai vahvistus osallistujan omasta rahoituksesta.

ICT-teknologia-alueen klustereista (ohjelmista) voidaan mainita CATRENE¹³⁷, joka on puolijohdeteollisuuden nelivuotinen ohjelma, jonka tavoitteena on tuottaa nano-/mikroelektroniikan ratkaisuja, joilla mahdollistetaan eurooppalaisen puolijohdeteollisuuden globaali kilpailukyky, yhtenä sovellusalueena liikennetelematiikka. HiDRaLoN¹³⁸ -projektilla on yhteyksiä yllä mainittuun PReVENT -integraatioprojektiin.

¹³⁶ HUOM: tässä yhteydessä ISA (*Intelligent Speed Adaptation*) tarkoittaa valitsevan nopeusrajoituksen mukaista ajonopeuden asettamista ajoneuvon sijainnin ja/tai liikennemerkkien tunnistamisen perusteella. Edellyttää jonkinasteista ajoneuvo-infrastruktuuri/tietokanta-viestintää.

¹³⁷ Co-Operative R&D Public Private Partnership For Large Companies, Smes, Institutes And Universities Aiming At Precompetitive Innovations In Semiconductor Technology And Applications, <http://www.catrene.org/>

¹³⁸ *High Dynamic Range Logarithmic imager design – HiDRaLoN*



INFORMAATIOTEKNLOGIA

- › [CATRENE](#) (2008-2012)
- › [EURIPIDES](#) (2006-2013)
- › [ITEA 2](#) (2006-2014)
- › [MEDEA+](#) (2001-2008)



LÄÄKE- JA BIOTEKNOLOGIA

- › [EUROFOREST \(IMP\)](#) (1999-2009)



KOMMUNIKAATIO

- › [CELTIC](#) (2003-2011)



ENERGIA

- › [EUROGIA](#) (2004-2008)
- › [EUROGIA+](#) (2008-2013)



ROBOTIIKKA

Kuva 3.58: EUREKA-teknologia-alueiden klusterit. Lähde:
<http://www.eureka.be/thematic/aboutStrategicInitiatives.do>

Kommunikaatio-alueen klusterista (ohjelmista) voidaan mainita Celtic¹³⁹, joka on EUREKAN ainoa t&k-ohjelma ICT-alueella. Celtic kehittää telekommunikatioratkaisuja, -sovelluksia ja -palveluja. Ohjelmassa on (ja on ollut) projekteja, jotka käsittelevät tämän tutkimuksen aihepiiriä. Seuraavassa on kaksi merkittävintä tämän alueen projektia tiivistettynä.

CARLINK -projektissa (*Wireless Traffic Service Platform for Linking Cars*) tavoitteena oli kehittää älykäs langaton liikennetietopalvelun kokeilu, jossa autoihin ja autojen välillä välitetään säätilan, kaupunkiliikenteen ja joukkoliikenteen palvelutietoja reaaliaikaisesti WLAN -linkin ylitse. Projekti päättyi 2008. Koordinaattorina oli ETRA I+D Espanjasta. CARLINKissa oli vahva suomalainen osallistuminen ja testialue. Projektissa ei ollut autovalmistajien tai alkupe-
 räisosien toimittajien edustajia.

WiSafeCar -projektissa (*Wireless traffic Safety network between Cars*) tavoitteena on kehittää luotettava langaton liikennetietopalvelualusta, jolla voidaan tuottaa autoihin uudenlaisia palveluita. Ratkaisussa kerätään tietoja autojen ja kiinteiden (sää)asemien avulla ja välitetään niitä luotettavasti autojen välillä. Projekti alkoi 2009 ja siinä on vahva suomalainen edustus. Koordinaattori on

¹³⁹ Cooperation for a sustained European Leadership in Telecommunications,
<http://www.celtic-initiative.org/>

Mobisoft Oy. Siinä on 21 partneria, joista Fordin tutkimuskeskus on autovalmistajana mukana. Projekti on jatkoa CARLINK-projektille.

ERTICO – ITS Europe

ERTICO¹⁴⁰ edustaa noin 100 partnerin intressejä ja asiantuntemusta älykkäiden liikennejärjestelmien ja palvelujen alalla (ITS). ERTICON tavoitteena on helpottaa turvallista, puhdasta, tehokasta ja miellyttävää henkilö- ja tavaraliikennettä Euroopassa laajan tieto- ja tietoliikenneteknologioiden hyväksikäytön ansiosta.

ERTICO toimii katalysaattorina älykkäiden liikennejärjestelmien käyttöönottoamisessa isännöimällä temaattisia foorumeja ja tukemalla yhteisten rajapintojen ja yhteyskäytäntöjen standardisointia. Näin saadaan aikaan yhteentoimivat, kytketyt ja avoimet järjestelmät.

ERTICO informoi ja neuvoo poliittisia päättäjiä ja edistää älykkäiden liikennejärjestelmien markkinoille tuloa ja poistaa mahdollisia käyttöönoton esteitä. Järjestön visio on tuoda älykkyyttä liikkuvuuteen julkisen ja yksityissektorin yhteistyöllä, jolla vältettäisiin onnettomuudet ja viivytykset, vähennettäisiin ympäristövaikutuksia ja pidettäisiin ihmiset täysin informoituina. Tässä visiossa palvelut olisivat saumattomia ja kohtuuhintaisia, yksityisyys suojattu ja tietoturvallisuus varmistettu. Tämän saavuttamiseksi kaikki liikennemuodot olisivat yhteistoiminnassa, jotta saavutettaisiin optimaalinen ja kestävä liikennejärjestelmä.

Nykyinen ERTICON jäsenistö kattaa monia aloja, jotka liittyvät älykkääseen liikenteeseen: autonvalmistajia, elektroniikkatoimittajia, karttavalmistajia, teleoperaattoreita ja -toimittajia, tieoperaattoreita ja Euroopan viranomaisia 19 EU:n jäsenvaltiosta. Järjestöllä ei ole omaa tuotantoa, vaan se on rinnastettavissa johdon konsultointiin ja etujärjestötoimintaan.

Järjestön tärkeimpiä toimia on organisoida yhdessä amerikkalaisen ja japanilaisen vastaavan organisaation kanssa vuosittain ja vuoroittain *ITS World Congress* -tapahtuma, johon osallistuu vuosittain 2000-4000 delegaattia kolmelta mantereelta.

ERTICO on hyvin vahvasti mukana lähes kaikissa merkittävässä eurooppalaisissa älykkään liikenteen tutkimushankkeissa. Sen tehtävä on yleensä koordinoita hankkeita tai vastata sen viestinnästä ja ulkoisesta kuvasta. Järjestön koordinoimia hankkeita ovat (olleet) muun muassa CVIS IP, PREVENT IP, GST IP, Freilot, i-Travel, Agora-C, SISTER ja Rosatte.

¹⁴⁰ *European Road transport Telematics Implementation Coordination Organisation - ERTICO*

FIA – Fédération Internationale de l'Automobile

FIA eli Kansainvälinen autoliitto on maailmanlaajuinen kattojärjestö autoilu- ja matkailuklubeille, joka kokoaa yhteen noin 220 jäsenseuraa viidellä mantereella. Euroopan unionissa FIA edustaa yli 34 miljoonaa autoilukuluttajaa 71 jäsen-seuran kautta. Suuri osa FIAN työtä on puolustaa ja edistää jäsenistön etuja ja maksimoida autoilun yhteiskunnallisia hyötyjä. Näiden tavoitteiden puitteissa työ keskittyy tieliikenteen turvallisuuden, kuluttajansuojan, ympäristönsuojelun ja kestäväan autoilun edistämiseen.

FIA Euroneuvoston Eurooppa-toimisto tarjoaa Euroopan jäsenyhdistyksille edustuksen Euroopan toimielimissä. Työvaliokunnan tehtävänä, jota jäsenklubit ohjaavat, on valvoa eurooppalaisten toimielinten työskentelyä, kehittää yhteinen toiminta-alusta klubien työlle, kehittää ja ylläpitää suhteita Euroopan toimielinten henkilöstöön, ja varmistaa, että järjestön viesti kuuluu Brysselissä ja Strasbourgissa.

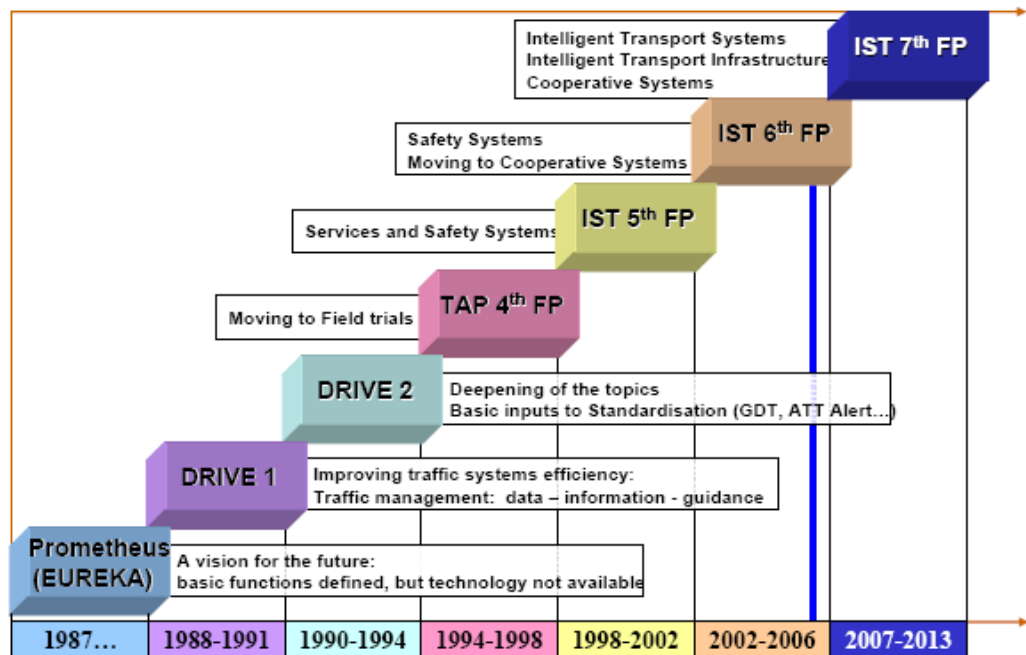
Järjestöllä on vuosittain laajaa julkisuutta keräävät kampanjat liikenneturvallisuuden edistämiseksi maailmassa ja erityisesti kolmannessa maailmassa. Kampanjoiden keulakuvina ovat autourheilun maailmanmestareita kuten Michael Schumacher ja Lewis Hamilton.

FIA on mukana useissa eurooppalaisissa ohjelmissa ja hankkeissa, jotka edistävät jäsenistön etuja ja tavoitteita, kuten *iCars Network*, *European Road Safety Charter*, *eSafety Support*, *eSafety Challenge*, *eSafetyAware!*, *ChooseESC!*, *EuroTest*, *ECODRIVEN*, *Make Cars Green* ja *EuroTAP*.

Järjestön yhtenä toimintamuotona on lausuntojen antaminen muun muassa alaa koskevista säädösluonnoksista, kuten liittyen tieliikenteen ruuhkamak-suihin, tietulleihin ja liikenteen rajoittamiseen ympäristösyistä, ajoneuvojen maksimimittoihin ja -painoihin, 2- ja 3-pyöräisten ajoneuvojen tyyppihyväksyntään, kuljettajakoulutukseen ja liikenneturvallisuuskasvatukseen.

3.4 Yhteenveto eurooppalaisesta tutkimustoiminnasta

Eurooppalaisen älykkään liikenteen tutkimustoiminnan suurin rahoittaja on komissio. Sen tutkimuksen ja teknologisen kehittämisen puiteohjelmissa on vuodesta 1987 lähtien määritelty, tutkittu ja kehitetty teknologioita ja menettelytapoja, joilla liikenneturvallisuutta, joukkoliikenteen tieto- ja maksujärjestelmiä sekä edistyneitä ajoneuvo-, tieinfrastruktuuri- ja yhteentoimivia on voitu kehittää entistä paremmin toimiviksi ja käyttäjien tarpeita vastaaviksi (kuva 3.59).



Kuva 3.59: EU:n liikenneturvallisuuden ja -telematiikan tutkimuksen puiteohjelmat vv. 1988-2013. Lähde: Intelligent Car Initiative.

Komissio on yhdessä ajoneuvoteollisuuden, laite- ja komponenttitoimittajien, tutkimuslaitosten, yliopistojen ja korkeakoulujen sekä julkisen hallinnon kanssa yhteistyössä tehnyt pitkäjänteistä ja tuloksellista tutkimustoimintaa jo 25 vuoden ajan. PROMETHEUS -ohjelma loi perustan muun muassa navigaattoreiden syntyyn ja markkinoille tulon vajaan 10 vuotta aloittamisensa jälkeen.

Eurooppalainen ajoneuvoteollisuus on panostanut vahvasti sellaisiin kuljettajaa avustaviin järjestelmiin, jotka perustuvat ajoneuvon omiin järjestelmiin (esimerkiksi lukkiutumattomat jarrut, luistonesto, ajonvakautusjärjestelmä, mäkilähtöavustin, peruutustutka/kamera, CAN-väylä) ja/tai ajoneuvoon asennettuihin antureihin (esimerkiksi tutkat, kamerat, laserit, infrapunatunnistimet).

Yhteisissä tutkimusprojekteissa on paneuduttu esikilpailullisiin teknologiaratkaisujen kehittämiseen, jota kukin ajoneuvovalmistaja muokkaa omien laite- ja komponentti toimittajiensa kanssa vastaamaan omia vaatimuksiaan ja brändiä.

Tutkimustuloksia on viime vuosina tullut jo markkinoille muun muassa Audin, BMWn, Jaguarin, Mercedesen, Opelin, Peugeotin, Volkswagenin ja Volvon

malliston yläpään kautta. Markkinoilla on saatavissa viime vuosien tutkimusten tuloksien perusteella tuotteistettuina mukautuvia vakionopeussäätimisiä, kaista-vahteja, kuljettajan näkökentän kuolleen kulman varoittimia, törmäyksen varoittimia, *stop&go* -laitteita, kaarteiden ja kääntymisen mukaan kääntyviä ajovaloja, pimeänäkölaitteita ja tuulilasinäyttöjä.

Seuraavassa vaiheessa – arviolta noin viidestä kahdeksaan vuotta tutkimushankkeiden päättymisen jälkeen – on odotettavissa yhteentoimivien ajoneuvojen ja ajoneuvojen ja infrastruktuurin väliseen viestintään ja tiedonvaihtoon perustuvien sovellusten ja järjestelmien markkinoille tulo. Tieviranomaisilla ja tienpitäjillä on merkittävä rooli, jotta tähän kehitysvaiheeseen päästään. He ovat aktiivisesti mukana t&k -hankkeissa Euroopan tasolla. Merkittävimmät hankkeet ovat COOPERS -integraatioprojekti (Tietoyhteiskunta ja viestimet -pääosasto) sekä EasyWay ja EasyWay2 -kehitysprojektit (Liikenne ja energia -pääosasto). Infrastruktuurin tulee tukea sellaisten ratkaisujen toimintaa, joissa osa tieto-, viestintä- ja prosessointikapasiteetista on sijoitettu tieinfrastruktuuriin ja taustajärjestelmiin.

Ajoneuvoteollisuus on organisoitunut vahvasti ja sillä on tunnustettu asema erilaisten alan järjestöjen kautta eurooppalaisen tutkimuksen suuntaamisessa ja osarahoituksessa. Satunnaista lukijaa saattaa ihmetyttää tutkimustoiminnan näennäinen päällekkäisyys useiden samaa aihetta käsittelevien projektien ja kampanjoiden muodossa. Tähän on jossain mielessä perusteitakin. Hyvin usein kyse on siitä, että projektin työtä jatketaan seuraavalla projektilla, jossa kehitystä viedään pidemmälle ja tuotteistamisen mahdollisuudet lähenevät. Lisäksi samaan teknologiaan tai sovellukseen liittyy niin teknisiä, taloudellisia, käyttöön liittyviä sekä lainsäädännöllisiä ja oikeudellisia seikkoja, joita tarkastellaan eri projekteissa. Viime kädessä sovelluksen tai järjestelmän markkinoille tulon ratkaisee ajoneuvovalmistajan markkinointiosasto. Heillä on näkemys ja tieto siitä, milloin ja miten markkinoille voidaan tuoda uusia ratkaisuja.

Laite- ja komponenttitoimittajat ovat tärkeä osa eurooppalaista älykkään liikenteen tutkimusyhteisöä. Valmistajat vastaavat tutkimustyön aikaisesta antureiden ja laitteiden kehittämisestä ja niiden integroinnista. He ovat avainroolissa myös tuotteistamisen kannalta oleellisesta laitteiden ja komponenttien miniätyyrisoinnista ja prototyyppivaiheen jälkeisestä edullisempien valmistustekniikoiden ja pienkomponenttien kehittämisestä. Kun nämä kaksi asiaa yhdistetään markkinoiden kehittymiseen ja ajoneuvovalmistajan tuotestrategiaan, telematiikkatuote, -sovellus tai -palvelu voidaan tuoda markkinoille.

Laite- ja komponenttivalmistajien tuotteistamisen edistymisen myötä samanlainen laitekokoonpano tulee useiden ajoneuvovalmistajien tuotteissa markkinoille. Tuotteiden ja sovellusten materiaali- ja tuotantokustannukset laskevat sitä mukaan, kun toimitusmäärät kasvavat ja kun sama tuote tai sovellus yleistyy useimmissa ajoneuvomerkeissä ja -malleissa.

Alan järjestöjen rooli painottuu edunvalvontaan, yhteistyöhön julkishallinnon ja viranomaisten kanssa sekä tutkimusohjelmiin ja -projekteihin osallistumiseen. Järjestöjen aktiivisella tiedotustoiminnalla voidaan lisätä kuluttajien tietämystä menossa olevista tutkimushankkeista ja tulossa olevista tuotejulkistuksista sekä sitä kautta luoda kiinnostusta ja kysyntää markkinoilla.

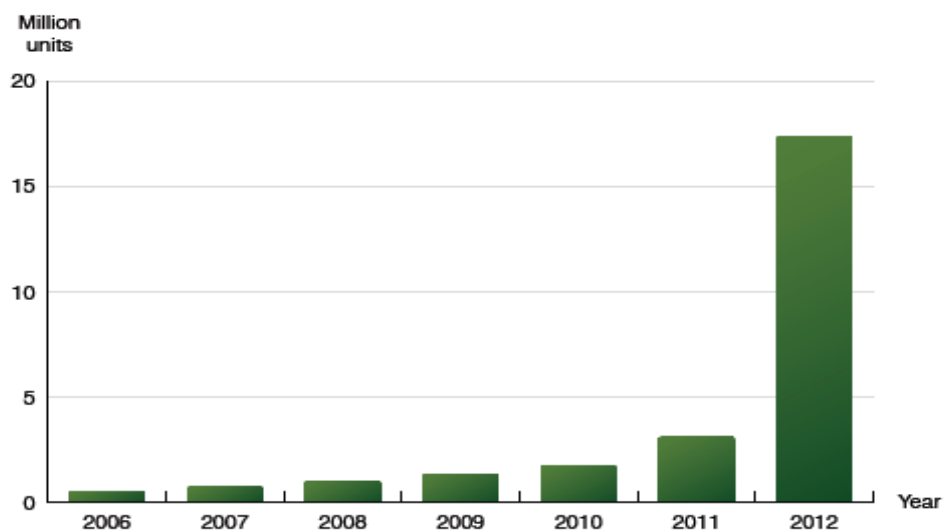
4 Markkinat ja arvioitava kehitys

4.1 Taustaa

Autoteollisuudella on kaksi tapaa tuoda uusia innovaatioita markkinoille. Yksi on valmistajan itsensä toimet tuoda uusi innovaatio tehdasasennettuna vakio- tai valinnaisvarusteena. Toinen mahdollisuus on, että jälkimarkkinoilla toimivat valmistajat tuovat innovaation markkinoille, ja auton omistajat riippumatta valmistajasta hankkivat ja asentavat laitteen tai palvelun autoonsa. Tällä hetkellä Euroopan ajoneuvotelematiikkaa hallitsevat jälkimarkkinoiden tuotteet, joista yleisimpiä ovat tieto- ja viihdekäyttöön soveltuvat autoradio-soittimet, navigaattorit ja satelliittivastaanottimella varustetut älypuhelimet. Kaikki autonvalmistajat eivät osoita merkittävää kiinnostusta sovellusten, laitteiden tai palvelujen kehittämiseen.

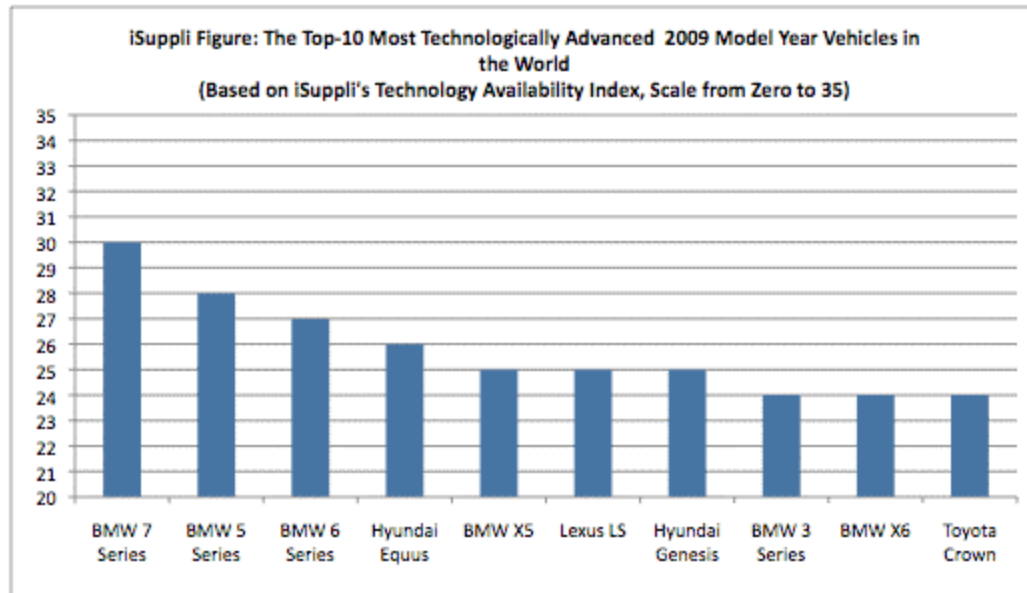
Autonvalmistajien telematiikkapanostukset ovat epäonnistuneet yrityksessä tehdä merkittävä avaus eurooppalaisilla markkinoilla. Sovellusten ja palveluiden saatavuus on vielä hyvin rajallista ja kohdentuu vain muutamaan merkkiin ja näiden muutamaan malliin ja vain joillakin markkina-alueilla. BMW, Mercedes, PSA -yhtymä ja Volvo ovat olleet aktiivisimpia toimijoita yhdistämällä telematiikkapalvelut ja navigointi-, audio- ja Bluetooth -laitteet. Volvo Cars ja Fiat jatkavat palvelujensa laajentamista Euroopassa, vaikka käyttäjäkysyntä on ollut suhteellisen vaatimatonta. Kalliimmat merkit kuten Porsche, Jaguar ja Land Rover keskittävät ajoneuvokohtaisten kuljettajan tukijärjestelmien lisäksi telematiikkatarjontansa varastetun auton jäljitys-palveluun.

Tämä kehitys on hyvin samansuuntainen kuin analyytikkojen kuvaamat kasvunusteet. Autojen telematiikkayksikköjen merkittävä markkinoille tulon on arvioitu ajoittuvan noin vuoteen 2012 (kuva 4.1).



Kuva 4.1 Autojen telematiikkayksikköiden markkinat vv. 2006-2012 Euroopassa. Lähde: Car Telematics, Berg Insight 2008.

Vuosittaisessa autojen elektronisten järjestelmien (mukaan luettuna kuljettajan tukisovellukset) arvioinneissaan *iSuppli Corporation* on vertaillut markkinoilla olevien autojen teknistä kehitystä (kuva 4.2). Vuoden 2009 arvioinnissa BMW oli selvästi johtava globaali valmistaja. Kaikki sen kehittyneimmät automallit ovat saatavilla myös Euroopassa.



Kuva 4.2: Maailman teknisesti edistyneimmät automallit 2009. Lähde: iSuppli.

Toisena valmistajana on Hyundai, mutta sen vertailussa menestyneitä malleja ei ole saatavilla Euroopassa. Toyota-konserni on myös Lexus ja Toyota -malleilla listalla, mutta vain Lexus -malli on saatavilla Euroopassa.

Huomattavaa on, että vertailun voittaneessa BMW 7-sarjassa on saatavana muun muassa lukkiutumattomat jarrut, ajonvakautusjärjestelmä, luistonesto, ajodynamiikkahallinta, pysäköintiavustin näyttöruudulla, puheohjattu monimedianavigointijärjestelmä, liikennemerkkitunnistin, pimeänäkö, tuulilasinäyttö, kuolleenkulman havainnointi, internet-selain, kaistavahti, ajovalovaihtoautomaattikka, katon kautta kaatumisenesto, mukautuva vakionopeuden säädin ja *BMW Assist* -palvelun edellyttämä laitteisto.

Monet älykkäälle liikenteelle asetetut tavoitteet edellyttävät, että ajoneuvo pystyy viestimään ympäristönsä kanssa. Autoteollisuuden megatrendeinä ovat ympäristöystävällisyys ja turvallisuus, ajoneuvojen kohtuullinen hinta, viestintämahdollisuudet sekä tieto- ja viihdepalvelut. Runsas elektroniikan käyttö autoissa antaa odottaa, että uudella teknologialla parannetaan ajoneuvojen aktiivista turvallisuutta ja ajokokemuksia. Elektroniikan tulo on jo johtanut ajoneuvon painon ja sähkönkulutuksen kasvuun, joita on kompensoitu moottorin tehoa kasvattamisella. Painon, tehon ja sähkönkulutuksen kasvun ja energiatehokkaamman moottorin yhteisvaikutukset ovat olleet vähäisiä energian kulutuksen pienentämisessä.

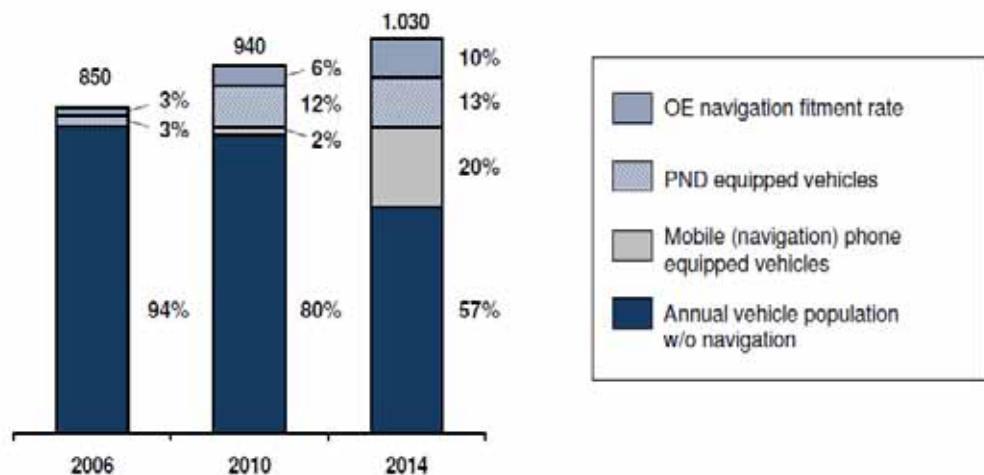
Innovaatiot elektroniikassa ja puolijohteissa ovat avain älykkään liikenteen ratkaisuihin. Nykyiset autoilun trendit vaativat enemmän kaistaleveyttä tietoliikenteelle ja sulautettua tietojenkäsittelykapasiteettia, mutta vähäisempää energian kulutusta. Elektronisten ohjausyksiköiden määrä autossa on kymmenkertaistunut 13 vuodessa ja on nyt malliston huippuvarusteisissa autoissa jopa 80-100 yksikköä. Tämän trendin kääntäminen edellyttää, että ajoneuvoverkot sisältävät verkkoalueohjaimia kytkettyinä keskusyhdyskäytävään, verkkoalueohjaimissa on parannettuja toiminnallisuuksia ja ohjainyksiköissä on lisää tietojenkäsittelykapasiteettia.

4.2 Laitteet

4.2.1 Kiinteät autolaitteet

Kiinteissä ajoneuvolaitteissa laite- ja ohjelmistoalustan muodostavat käyttöliittymä, näyttö, ohjelmistot, tiedonsiirto, yhteyskäytävät ja -käytännöt, liitännät, laitteet ja komponentit. Laite- ja ohjelmistoalustan päälle voidaan tuoda sovelluksia, joilla perustilanteessa käytetään ajoneuvon omia laitteita kuten lämmitys-ilmastointia ja radio-CD-soitinta. Samalla kokoonpanolla voidaan sitten toteuttaa navigaattorin sekä kuljettajaa opastavien, varoittavien ja avustavien laitteiden ohjaus ja näyttö. Kun tällainen kokonaisuus liitetään ajoneuvoväylän liityntöihin ja toisaalta ulkoiseen maailmaan, on tällaista ratkaisua vaikea jättää huomioimatta nomadisilla laitteilla.

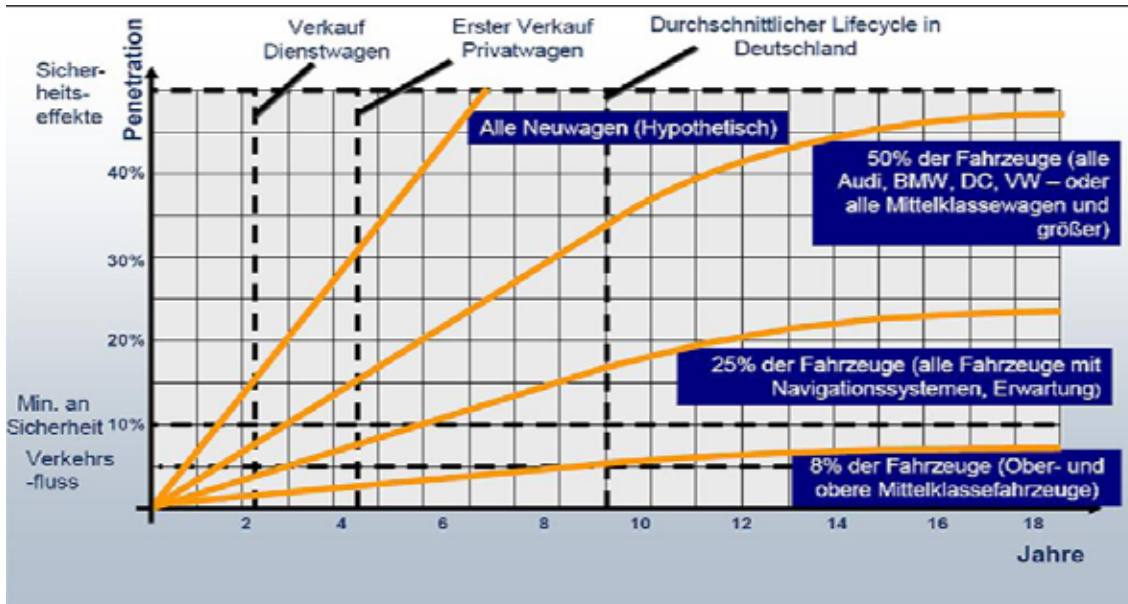
On arvioitu, että ennustetilanteessa vuonna 2014 tehtaan ensiasennusnavigaattorit olisivat vain joka kymmenennessä ajoneuvossa, älypuhelimet navigointilaitteena joka viidennessä ja nomadiset navigaattorit 13%:ssa ajoneuvoista (kuva 4.3).



Kuva 4.3: Kiinteiden ja nomadisten navigointilaitteiden markkinakehitys 2006-2014 maailman autokannassa (miljoonia). Lähde: Blaupunkt, 2007.

Autoteollisuus on jo useita vuosia työskennellyt sen eteen, että päästäisiin yhteentoimivien liikenteen järjestelmien toteuttamiseen. Ajoneuvopuolella toteutuksia on jo nähtävissä, ja jonkin verran myös infrastruktuurin puolellakin. Auto-

jen telematiikkalaitte- ja -järjestelmäpenetraatio on ja pysyy vielä jonkin aikaa varsin vaatimattomana. Kun penetraatio on vähäistä, myös vaikutukset liikenneturvallisuuteen pysyvät vähäisinä (kuva 4.4; vertailussa Saksan autokanta).



Kuva 4.4: Arvioita yhteentoimivien laitteiden osuudesta saksalaisessa autokannasta ja niiden todennäköisiä liikenneturvallisuusvaikutuksia. Lähde: Volkswagen.

Mikäli vain malliston parhaimmat autot varustetaan tarvittavilla laitteilla, penetraatio jää alle 10 % autokannasta. Tällä määrällä voidaan saavuttaa jonkinlaisia vaikutuksia liikennevirran käyttäytymiseen ja sitä kautta liikenneturvallisuuteen. Mikäli kaikki autot, joissa on navigaattori, varustetaan luilla tarvittavilla (viestintä)laitteilla, voidaan saavuttaa 25 % laitepenetraatio. Tällöin on mahdollista saada jo jonkinlaisia mitattavia vaikutuksia liikenneturvallisuuteen.

Vasta kun 50 % kaikista autoista (eli siis kaikki keskikokoiset tai sitä isommat autot) on varustettu tarvittavilla laitteilla, voidaan puhua todellisista turvallisuusvaikutuksista. Autokannan uusiutumisopeudesta riippuen tähän voi mennä yli 15 vuotta.

Vaikka tehdasasennetut navigaattorit voivat myös kytkeytyä internetiin ja ne omaavat usein suuremman näyttöruudun kuin nomadiset navigaattorit, niin silti niiden käyttäminen ajoneuvon kojelaudan painonäppäimillä, keskikonsolin joystick -sauvoilla, kauko-ohjaimilla tai ääniohjauksella on monesti vaikeampaa kuin kosketusnäyttöisten jälkiasennettavien laitteiden.

Laitteiden ja palveluiden käytettävyys sekä palveluiden käytön hinnoittelu ja maksaminen tulevat jatkossa olemaan merkittäviä tekijöitä yleisimpien kuljettajaa avustavien ratkaisujen yleistymisessä. Myös kuljettajan asiakassuhteen ylläpito ja asiakassuhteen varjolla tarjottavat palvelut vaikuttavat laitepenetraatioon. Monet autonvalmistajat ovat jo luoneet omaa palvelutarjontaa, jota voi-

daan käyttää autoon asennetulla laitteella ja joka kytkeytyy auton kriittisiin järjestelmiin CAN/OBD -väylän kautta. Tällaiset liittynät mahdollistavat etädiagnostiikka-, huolto- ja päivityspalveluita käymättä valtuutetulla huoltokorjaamolla.

Perinteisten autoteollisuuden laitetoimittajien (*Tier1*), jotka ovat tarkastelleet autoa omana tuotealustanaan, on todennäköisesti muutettava lähestymistapaansa, jos ne haluavat olla osa tätä kehitystä. Muiden toimittajien on pakko tehdä jotain hyvin samankaltaisia kuin johtavien toimittajien. Sen sijaan kulutuselektronikkayrityksillä tulee olemaan jatkuvasti kasvava merkitys näillä markkinoilla.

Mikäli komponenttivalmistajat eivät pysty mukautumaan kulutuselektroniikan ja internetin kehitykseen, niin niiden liiketoimintaedellytykset voivat merkittävästi huonontua. Uudet toimijat voivat päästä sopimusvalmistajiksi, jotka – niin kuin ne tekevät kulutuselektroniikan puolella – toimittavat asiakkaan (tässä tapauksessa autonvalmistajien) vaatimusten mukaisia laitteita (niin sanottuja *black box*¹⁴¹ tai *white label*¹⁴² -tuotteita) ajoneuvoon ilmaan omaa merkittävää innovaatiopanostaan.

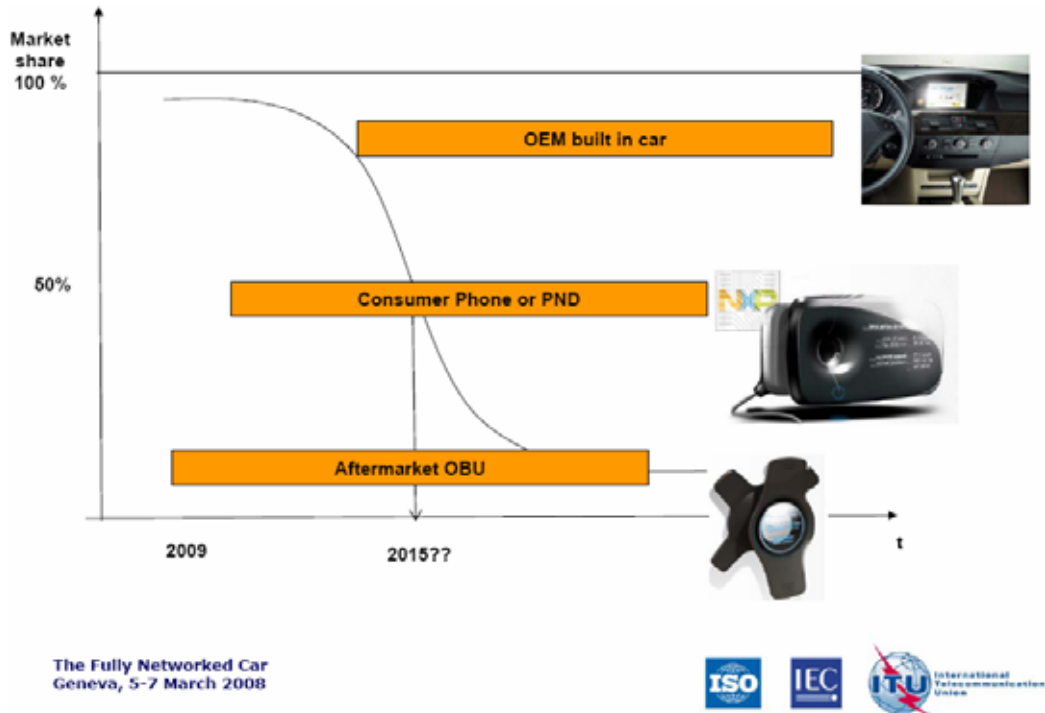
Kiinteät ensiasennusajoneuvolaitteet menestyvät niiden monipuolisen ajoneuvoon kytkeytymisen ansiosta. Kokonaisuus muodostuu kahdesta intressiryhmästä: kuljettajan henkilökohtaisista intresseistä ja toisaalta ajoneuvoon ja liikenteeseen liittyvistä intresseistä:

- Ajoneuvon radio/CD/DVD/RDS-TMC -vastaanotin yhdistettynä älypuheliin ja kämmentietokoneisiin sekä ajoneuvojen väliseen ja matkapuhelinta tai IP-verkon kautta tapahtuvaan kytkeytymiseen ulkopuoliseen tietosäilytöön ja palvelutarjontaan noudattaa kuljettajan omia henkilökohtaisia tarpeita.
- Vastaavasti ajoneuvon omien järjestelmien ja antureiden sekä langattomien lisäarvopalvelujen saatavuus navigaattorin reittisuunnitteluun ajoneuvon telematiikkayhteyskäytävän kautta palvelee kuljettajan ajoneuvoon ja liikenteeseen liittyviä intressejä.
- Näiden yhdistäminen onnistuu parhaiten autonvalmistajien tehtaalla asennetuilla ja auton primäärijärjestelmiin kytkeytyvillä laitteilla.

On arvioitu myös, että autonvalmistajien tehtaalla asentamat laite- ja sovellusalustat tulevat yhä useampiin automalleihin ja kattavat jo 50% uusista autoista vuoteen 2015 mennessä, jolloin jälkimarkkina- ja nomadisten laitteiden käyttö autoissa vähenisi vastaavasti (kuva 4.5). Laite- ja ohjelmistoalustojen yleistyessä myös tehtaiden ensiasennuslaitepenetraatio kasvaa nopeasti.

¹⁴¹ *black box product* = laite, järjestelmä tai esine, jonka laite- tai komponenttivalmistaja toimittaa asiakkaan määritelmien mukaisena liitettäväksi asiakkaan tuotteeseen sellaisenaan.

¹⁴² *white label product* = tuote, jonka valmistaja toimittaa asiakkaalle tämän määrittelyjen mukaisena ilman valmistajan merkintöjä (logo yms.) ja jonka asiakas varustaa omilla merkinnöillään.



Kuva 4.5: Arvio kiinteästi asennettujen ja nomadisten laitteiden penetraatiosta autoihin. Lähde: NXP Semiconductors, 2008.

4.2.2 Nomadiset laitteet

Nomadisiin laitteisiin ja niiden käyttöön liittyy merkittäviä ei-tekniisiä seikkoja, jotka vaikuttavat kuljettajan ajonaikaiseen laitteiden käyttöön ja siten liikenneturvallisuuteen. Tällaisia tekijöitä ovat muun muassa laitteen turvallinen kiinnitys, sijainti kuljettajan näkökentässä mutta silti häiritsemättä ajamista ja näkyvyyttä ja kansalliset säädökset matkapuhelinten, navigaattoreiden, musiikkisovittimien ja vastaavien laitteiden käytöstä ajaessa.

Navigointilaittevalmistajat ovat tuoneet nomadiset laitteensa jälkimarkkinoille ja saavuttaneet suuremman markkinaosuuden kuin kiinteästi ensiasennusnavigointilaitteet. Valmistajista TomTom on siirtynyt laajempaan ja tiiviimpään yhteistyöhön autovalmistajien kanssa integroimalla omat nomadiset navigaattorinsa valmistajan ratkaisuihin siten, että joidenkin autonvalmistajien tukemien toimintojen käyttäminen tapahtuu navigaattorin kosketusnäytöstä tai navigaattorin puheentunnistussovelluksella.

Kun otetaan huomioon, että nomadiset navigaattorit pystyvät näyttämään ajan-tasaisen liikennetilanteen ja voivat kytkeytyä Bluetooth -tekniikalla matkapuhelimeen ja siitä edelleen yleiseen matkapuhelin- ja tietoverkkoon (internet), niin tällöin kolmannes ajoneuvoista on kytkeytynyt ulkopuolisiin tieto- ja palvelulähteisiin jälkimarkkinoiden laitteilla. Tällaisia laitteita kuluttajat ja kuljettajat voivat käyttää kaikissa ajoneuvoissa ja jopa liikkeessään jalan tai polkupyörällä.

Älypuhelimien ja näiden ohjelmistotalustojen ja käyttöjärjestelmien valmistajat, kuten Apple, Motorola, Nokia ja SonyEricsson, ovat integroineet GPS-sirun

matkapuhelimiin ja tuoneet markkinoille erilaisia käyttäjän sijaintiin ja karttaan perustuvia navigointi-, reitinsuunnittelu- ja lisäarvopalveluita ja -sovelluksia.

Uuden kaupallisen ulottuvuuden nomadisten laitteiden käyttämiseen liikenteen paikkatietoihin tietopalveluihin toi Navteq, kun yhtiö julkisti syyskuun alussa 2009 tuovansa markkinoille yleiseurooppalaisen ajantasaisen liikennetietopalvelun 11 maahan kuluvan vuoden aikana. Käyttäjän laitteena Nokia S60-ohjelmistoalustaa käyttävät älypuhelimet, joissa on GPS-vastaanotin. Liikennetietoa kerätään tällaisten laitteiden ja niin kutsuttuja virtuaalisia silmukoita käyttäen. Ratkaisu perustuu Nokian, Navteqin ja Berkeleyn yliopiston *Mobile Millennium* -kokeiluhankkeeseen, joka tuotiin laajaan julkisuuteen Kaliforniassa vuosien 2008-2009 aikana.

Kaikki nämä kehityspolut ovat johtamassa siihen, että nomadisit laitteet ovat tulleet osaksi kuljettajan laite-, palvelu- ja sovellusrepertuaaria. Tämän vuoksi niiden käsittely säädössuunnittelussa on yhtenäistymässä kiinteästi asennettujen tieto- ja viihdelaitteiden kanssa.

Komissio on julkaissut syyskuussa 2009 tarjouspyynnön selvityksestä, jonka tavoitteena on tutkia jäsenvaltioiden säädöstilanne koskien nomadisia laitteita ja niiden käyttöä ajoneuvossa.

4.3 Palvelut

Autonvalmistajan ohella teleoperaattorilla on asiakassuhde kuljettajaan nomadisen laitteen liittymän tai palvelun kautta. Kumpi siis on ensisijainen laskuttaja: autonvalmistaja, teleoperaattori vai molemmat. On arvioitu, että personoidut liikkuville käyttäjille suunnatut mobiilipalvelut kasvaisivat voimakkaasti seuraavan viiden vuoden kuluessa. Tähän vaikuttaisivat teleoperaattoreiden tarve kasvattaa keskimääräistä asiakasveloitustaan, koska tilaajamäärien kasvu on hidastunut.

Teleoperaattorit kehittävät operaattorikohtaisia käyttöliittymiä sekä palvelu- ja sovellustarjontaa. Ne kilpailevat kustomoiduista käyttäjäkokemuksista Google ja Facebook sekä muiden internet- ja yhteisöpalveluja tarjoavien yhtiöiden kanssa. Kun ajoneuvon kuljettajalla on "kaikkeen pystyvä" palvelukonsepti ja hakukone taskussaan, nomadisten laitteiden käyttö jatkuu myös ajoneuvossa.

Mobiilipalvelujen kasvuun vaikuttaa myös kysynnän muutos, kun kuluttajat haluavat enemmän palveluja, mutta haluavat kuitenkin hallita niihin liittyviä kustannuksia. Kuluttajat haluavat mielenkiintoisempia käyttäjäkokemuksia palveluntarjoajiltaan, sellaisia johon he ovat tottuneet pöytäkoneellaan Googlen, LinkedIn:n ja Facebookin käytössä. Samaan hengenvetoon todetaan, että niin Googlen kuin Facebookin asiakassovellukset on asennettu älypuhelimien valikkoon vakiosovelluksina.

Kehitystä voi hidastaa se, että palvelutarjoajat eivät välttämättä osaa kohdentaa kehitys- ja resursointivastuuta oikealle yksikölle organisaatiossaan: pitäisikö vastuullinen olla atk/it -osasto, verkkoyksikkö, laskutusosasto vai tuotehallinta. Ne yksiköt, joilla olisi teknistä kykyä toteuttaa ratkaisut, eivät välttämättä osaa aikaansaada haluttua käyttäjäkokemusta ja päinvastoin. Markkinapenetratiota hidastava kysymys on myös yksityisyyden ja tietosuojan, kun henkilötie-

toja käytetään kaupallisiin tarkoituksiin ja palvelujen tilaamiseen teleoperaattorin tai palveluntarjoajien kautta.

Autonvalmistajan, palveluntarjoajien ja teleoperaattorin on löydettävä toisensa ja saatava aikaan ratkaisu, joka vastaa kuljettajan ja kuluttajan tarpeisiin mitä tulee palvelujen käytettävyyteen, saatavuuteen, laatuun ja *wau!* -elämyksiin.

Viimeaikaiset palvelujulkistukset ja autoteollisuuden toimet tällä alalla viestivät, että langattomien ja saumattomien palvelujen määrittely, kehittäminen ja hakeminen on vasta alkanut. Useat toimijat ovat löytäneet tapoja tarjota saumattomia palveluja ja kehittäneet toimivia liiketoimintamalleja. Teollisuuden ja palveluntarjoajien asiantuntijat analysoivat julkisesti (maksullisissa konferensseissa) viimeisimpiä kehitystrendejä ja toteutuksia saumattomista ratkaisuista ja palveluista. Näitä löytyy muiden muassa älykkästä liikenneturvallisuudesta, navigoinnista ja liikennetietopalveluista. Palveluja tarjotaan kulloinkin parhaaksi katsotulla asiakas-/laskutussuhteella, kuten kuukausimaksu, käytönmukainen maksu, kertamaksu ja palvelujen kytkeminen muihin tarjottaviin palveluihin.

Euroopassa ajoneuvon ja infrastruktuurin välisen viestinnän kehitystä ohjaavat tieliikenteen maksujärjestelmät (tietullit, tienkäyttömaksu, ruuhkamaksu) ja eCall -palvelu (taulukko 4.1).

Taulukko 4.1: Esimerkkejä ajoneuvotelematiikan kehitysympäristöistä. Lähde: Continental.

	Eurooppa	Pohjois-Amerikka	Japani
Kehitystä ohjaavat säädökset	eCall Tienkäyttömaksu/ tietulli/ ruuhkamaksu	-	(VICS – ajoneuvon tieto- ja tietoliikennejärjestelmä; toimii kaupungeissa ja tieverkolla)
Arvioitu käyttäjien määrä	1,7 miljoonaa (0,8% autokannasta)	8 miljoonaa (4%)	1,2 miljoonaa (2,3%)
Päätekijät	BMW Assist PSA – PSM Volvo OnCall Cobra STV Opto Telematics STV ADAC	GM OnStar BMW Assist Daimler TeleAid Lexus Link Honda Acura Link	Toyota G-Book Honda Internavi Nissan Carwings
Arvioitu kehitystrendi	Voimakkaasti kehittyvä	Kehittyvä	Kehittyvä
Markkinoiden kehitymistä kiihdyttävä tekijät	eCall STV (varastettujen ajoneuvojen seuranta) Internet-yhtyes ajoneuvossa	OnStar-palvelua haastava kilpailu Uudet liiketoimintamallit	Kilpailu- ja markkinatilanne Tulevat tarpeet

Tässä vaiheessa, kun järjestelmän tekniset ongelmat ovat pääosin ratkaistu ja eri teollisuuden alat ovat sitoutuneet palvelun toteuttamisen mahdollistaviin ratkaisuihin, toteutukset tulevat pitkälti perustumaan laajalti hyväksyttyihin säädöksiin ja standardeihin.

Langattomia palveluja kuljettajille toteuttivat ensin ajoneuvovalmistajat. Näitä olivat kuljettajien tiepalvelu ja muita neuvontapalveluja sekä varastetun auton seuranta palvelu¹⁴³, joilla valmistajat pyrkivät sitouttamaan auton käyttäjät omaan vaikutuspiiriinsä ja jälkimarkkina-asiakkaikseen. Palvelujen kehitystrendi on kasvava, ja nykyisiä autonvalmistajien ja tiepalveluorganisaatioiden langattomia palveluja kuljettajille voidaan pitää vasta päänavauksina palvelurintamalla. Huomattavaa on, että suurella kohulla esitelty uutis- ja pörssitietopalvelut tai etädiagnostiikka eivät pystyneet kiihdyttämään palvelukehitystä riittävästi. Tämä tarkoittaa, että asiakkaat eivät olleet halukkaita maksamaan näistä palveluista ja siksi niiden markkinapenetraatio on jäänyt kauas tavoitteista.

Palvelujen toteuttamista on kiihdyttänyt eCall -palvelu. Tähän vaikuttavat muun muassa se, että se on tulossa kaikkiin uusiin autoihin. Tämän myötä autoihin tulevat luotettavat paikannus- ja tietoliikennetarkaisut. Kuljettajat pystyvät paremmin hyväksymään ajoneuvon ja palveluntarjoajien liittämisen osaksi yleismaailmallista tietoverkkoa, kun siitä on todellista hyötyä heille.

Ajoneuvon liittäminen tietoverkkoon on herättänyt ja tulee jatkossa herättämään vilkasta ja värikästä keskustelua. Mahdollisuus ajoneuvon paikanmäärittämiseen siten, että se on kolmansien osapuolten "käytettävissä", nostattaa tunteita varsinkin vapaan liikkumisen puolestapuhujien piirissä. Lisäksi internetin tuominen kuljettajan käytettäväksi autossa on katsottu liikenneturvallisuutta vaarantavaksi. Yksityisyyden ja tietosuojan toteutuminen kuljettajan, ajoneuvon ja palvelujen välillä on tullut esiin myös tietosuojavaltuutettujen kannanotoissa. Yhteistä kritiikille on, että se perustuu provokatoriseen ennakoasetelmaan ja nykyisin käytössä olevaan tietoon ja varsin yleiseen harhakäsitykseen t&k -hankkeiden tulosten nopeasta markkinakelpoisuudesta.

Maailmanlaajuiset älykkään liikenteen standardit palvelevat globaaleja ajoneuvomarkkinoita ja siten ne voivat ennakoida ympäristöystävällisempiä ajoneuvoja. Tietokoneet ja päätelaitteet ovat kaikkialla läsnä olevia (ubiikkeja) vuoteen 2030 mennessä. Tämä perustuu kasvutrendeihin. Joitakin esteitä on voitettava, kuten saada riittävästi radiokaistanleveyttä liikenteenpalvelujen käyttöön.

Auto on tärkeä kohde tieto- ja viestintäteknikan kehittämisessä, ja se hyötyy arjen viestinnän ja internet-yhteyskäytäntöihin perustuvien verkkojen ja IPv6:n tulemisesta. Laskentatehon lisääntyminen, verkkojen nopeuden kasvu ja osoitevaruuden lisääntyminen edistävät tietotekniikan käyttöä ajoneuvojen suorituskyvyn parantamiseksi, ajonvakautusjärjestelmillä, mukautuvilla vakionopeudensäätimillä sekä ajoneuvojen ja infrastruktuurin välisellä viestinnällä.

Älykkäillä liikenteen järjestelmillä, jotka käyttävät erilaisia viestintätapoja ja -verkkoja, on keskeinen rooli liikenteen hallinnassa, liikenne- ja matkustajainformaatiopalveluissa, ajoneuvojen turvallisuudessa, hyötyajoneuvoliikenteen ja hätätilanteiden hallinnassa. Kun uusia verkkoja otetaan käyttöön, on tärkeää

¹⁴³ *Stolen Vehicle Tracking – SVT*, ks. taulukko 4.1

valita sellainen viestinnän infrastruktuuri, joka soveltuu V2V- ja V2I-tietoliikenteeseen.

Ajoneuvojen välisen viestinnän kehittäminen on merkittävä askel tieliikenteen onnettomuuksien vähentämisessä. Viestinnän kehittämiseen on olemassa kaksi erilaista lähestymistapaa: ajoneuvojen välinen viestintä ja matkapuhelin- (tai muu langaton) verkko. Ajoneuvojen välisen viestinnän simulointitutkimukset osoittivat, että järjestelmä perustuu pitkälti laajaan kaistanleveyteen, mutta toimii hyvin niin korkean kuin matalan ajoneuvotiheyden skenaarioissa. Kuitenkin vähäisellä ajoneuvomäärällä ja palvelupenetraatiolla syntyy hajanainen verkosto ja viiveongelmia; ja tarvittavaa infrastruktuuria ei synny. Toinen tapa on käyttää olemassa olevaa matkapuhelinverkkoa. Tämä järjestelmä voi tarjota riittävän peiton, paremman tietoliikennenopeuden ja parantaa latenssia. Viiveet ovat suurempia kuin ajoneuvojen välisessä viestinnässä, palvelu ei ole taattu, ja se käyttää kaupallisia taajuuksia, joka on kalliimpaa.

Järjestelmä voidaan toteuttaa hybridiratkaisuna, jossa käytetään molempien tekniikoiden hyviä puolia. Hybridiratkaisun pääkohtia ovat: WLAN-liityntä, yhteinen sovellusmoduuli sekä rinnakkaiset WLAN- ja matkapuhelinmoduulit.

4.4 Sovellukset

Ajoneuvovalmistajat ja laitetoimittajat tarvitsevat luotettavia langattomia ratkaisuja, joilla voidaan tuoda sovelluksia markkinoille ja ajoneuvon ja kuluttajan päätelaitteisiin. Ratkaistavia asioita ovat muun muassa nomadisten laitteiden liittäminen, langattomat Internet-yhteydet, kaukovalvonta ja etädiagnostiikka.

Analytikkoyhtiö Frost & Sullivanin mukaan langattoman teknologian integrointistrategiat voivat lisätä kuljettajalle lisäarvoa, kun ajoneuvoon liitetään kehittyntä elektroniikkaa, kuten tieto- ja viihdejärjestelmiä, turvallisuus- ja ajovakausjärjestelmiä, ja mukavuutta parantavia sovelluksia. Yhtiön mukaan sovellus- ja laitemarkkinoiden koko oli vuonna 2008 yli 279 miljoonaa euroa, ja vuoteen 2015 mennessä arvioidaan päästävän noin 900 miljoonaan euroon.

On vaikeaa arvioida mihin suuntaan orastava sovellus- ja siihen tarvittava teknologiakehitys vie. Ajoneuvon sisällä langattomien teknologioiden toteuttaminen vaatii uudenlaista lähestymistapaa operaattoreilta ja laitetoimittajilta. Auton ja infrastruktuurin välisen viestinnän – ja siten langattomien sovellusten kehittämisen ja markkinoille tulon – edessä on vielä ratkaisemattomia ongelmia.

Tieliikenteen jatkuva kasvu edellyttää sovellusten, palveluiden, tieto- ja viestintäteknologioiden, telematiikan, kuljettajan tukijärjestelmien ja älykkään liikenteen ratkaisujen toteuttamista. Näillä voidaan edistää turvallisuutta parantavien sovellusten kehittämistä ja kykyä tukea kuljettajaa ja muita sidosryhmiä. On olemassa useita haasteita ottaa käyttöön kuljettajan tukijärjestelmiä, vaikka monet sidosryhmät ovat mukana mukaan lukien viranomaiset, kuljettajat, valmistajat, palvelujen tarjoajat ja verkko-operaattorit.

Sovelluksien käytön ja leviämisen mahdollistavien teknologioiden kohdalla standardit ja helposti ymmärrettävät ja yleisesti hyväksyttävät käyttöliittymät ovat keskeisiä kysymyksiä. Nämä edellyttävät siirtymistä nykyisestä itsenäisestä autosta yhteentoimiviin sovelluksiin käyttäen sekä ajoneuvojen välistä että auton ja infrastruktuurin välisiä ratkaisuja.

5 Johtopäätökset ja seurantakohteet

5.1 Johtopäätökset

Tämän tutkimuksen ja aikaisempien hankkeiden tulosten perusteella voidaan perustellusti tehdä johtopäätöksiä, jotka tulisi ottaa huomioon lähiaikojen toimenpiteitä pohdittaessa ja suunniteltaessa. EU-tutkimuksen seuranta voidaan tehdä tuloksellisesti, mikäli eurooppalaisiin aktiviteetteihin pystytään osallistumaan. Tässä tutkimuksessa kuvatus kentän seuranta on jatkunut vuodesta 1994 alkaen lukuisissa yhteyksissä ja useissa rooleissa. Seurattavan kentän laajuuden ratkaisee halu ja kyky sitoa resursseja seurantatyöhön. Koska kuitenkin resurssit ovat hyvin rajallisia, tulee seurannan suunnittelussa keskittyä tarkasti valittuihin sektoreihin ja toimijoihin.

Ajoneuvolaitteet – kiinteät tai nomadisit – tulevat yleistymään ajoneuvoympäristössä entisestään. Tähän vaikuttavat muun muassa autonvalmistajien halu ja kyky tuoda monimedialaitteita ja erilaisia antureita ensiasennusvarusteina autoon. Kiinteällä laitteella käytetään auton vakiovarusteita kuten lämmitys-ilmastointilaitteistoa ja radiota. Se toimii myös navigaattorin ja muiden opastavien sovellusten ja järjestelmien käyttöliittymänä. Uusi suuntaus on, että kiinteällä laitteella voidaan käyttää myös joko autonvalmistajan omia tai yhteistyökumppanin lisäarvopalveluja sekä mahdollisesti kolmansien osapuolten (kaupallisia) langattomia palveluja. Nomadisilla laitteilla evoluutio menee päinvas-taiseen suuntaan, sillä perimmäinen kysymys on, voidaanko nomadisit laitteet liittää turvallisesti auton OBD2- tai jopa CAN-väylään.

Liikennetelematiikan tai älykkään liikenteen alalla on vahvoja julkisia ja teollisia toimijoita, joiden tavoitteena on tuoda erilaisia liikenneturvallisuutta ja /tai kuljettajien toimintaa edistäviä ratkaisuja ja palveluita ajoneuvoihin. Ajoneuvoratkaisuja tulee henkilö- ja pakettiautoihin, linja- ja kuorma-autoihin sekä moottoripyöriin. Ensimmäiset toteutukset ja/tai säädösvaatimukset vaihtelevat ajoneuvotyypeittäin ja niillä saattaa olla vaikutuksia myös kuljettajakoulutukseen ja ajokorttijärjestelmään.

Jotta voidaan pysyä älykkään liikenteen ja uuden ajoneuvoteknologia-alueen kehityksen aallonharjalla, on seuranta systematisoitava ja valittava viran-omaistoiminnan kannalta oleelliset ja seurattavat kohteet ja toimijat. Ala elää voimakkaasti, ja tapahtumia ja toimijoita on laajalla sektorilla. Rajallisia resursseja on käytettävä harkitusti ja huolella.

5.2 Suositukset

Tutkija suosittelee seuraavia toimenpiteitä käynnistettäväksi ja toimeenpantavaksi toimeksiannon tuloksina:

1. **Ajoneuvoihin liittyvää viranomaistoimintaa tulee laajentaa** ja toimintaa tulee lähestyä uudelta näkökulmalta **koskemaan älykkään liikenteen ratkaisuja**, kunnes alan säädöskehitys on saatu suvantovaiheeseen.
2. Substanssialueen seurannan organisointia ja koordinointia tulisi perustaa toimiva ja organisatorisesti kevyt, mutta silti resursseiltaan (= ajankäytöltään) ja mandaatiltaan (= päättävällään riittävä) **toimielin tai työryhmä**. Toimielimellä tulee olla nimetty sihteeri, joka avustaa sen toiminnan käynnistämisessä sekä toimielimen johtajan ohjauksessa vastaa työn käytännön etenemisestä, hoitaa asiaesittelyt/-alustukset, laatii viraston sisäiset raportit, valmistelee ja jakaa asialistat, kokouskutsut ja muistiot sekä vastaa tiedonhankinnasta ja analysoinnista.
3. EU-tutkimuksen kattavan seurannan perustana on, että **AKE osallistuu valittujen eurooppalaisten foorumien ja työryhmien toimintaan**. Tällä tavalla kosketuspinta alan toimijoihin ja tärkeiden projektien tuloksiin on laajempi kuin yhdessä tai kahdessa projektissa mukana olo. Pelkästään EU-projektissa osallistumiseen perustuva seuranta on varsin riskialtista. Vuosien mittaan on havaittu, että "parhainkaan" projektiehdotus ei välttämättä tule hyväksytyksi, erityisesti ellei sillä ole vahvaa autoteollisuuden tukea. Toki muitakin kuin autoteollisuuden projekteja syntyy ja rahoitetaan. Tällaisten projektien tulosten päätyminen autoteollisuuden lopputuotteisiin tai loppuasiakkaalle on jonkin verran epätodennäköistä, ellei auto- tai laite- ja komponenttivalmistajat ole vakavasti projektissa mukana.
4. Lähestyä ajoneuvoteollisuutta ja **käynnistää ajoneuvoteollisuuden ja sitä lähellä olevan teollisuuden kanssa kahdenkeskinen vuoropuhelu**.
5. AKE:n tulee ottaa **aktiivinen rooli uusien älykkäiden kuljettajaa avustavien ja yhteentoimivien järjestelmien tiedottamisessa**. Eurobarometri-tutkimuksessa enemmistö vastaajista piti autoliittoja ja autoilujärjestöjä (30%) ja autonvalmistajia (29%) luotettavimpina älykkäiden liikennejärjestelmien tiedottajina ja tiedonjakajina. AKEa vastaavaa toimijaa ei kuitenkaan ollut tutkimusta tehtäessä monissa maissa. Autoteollisuutta ja autoliittoja ei voida pitää riippumattomina tahoja, eikä siten voida odottaa, että tiedottaminen olisi tasapuolista ja puolueetonta. Suomessa Autoliitto on omassa toiminnassaan painottunut monipuolisesti autoiluun, automatkailuun kotimaassa ja Euroopassa, tiedottamiseen ja liikenneturvallisuuteen. Autoliiton tiedottaminen tavoittaa pääasiassa sen jäsenkunnan.

Kuhunkin toimentasuositukseen liittyy joitakin tekijöitä, joilla suositusten merkitystä ja ominaisuuksia voidaan kuvata. Yhteenvetotaulukko 5.1 antaa yleiskuvan seurannan piirteistä.

Taulukko 5.1: Yhteenveto suosituksista ja niiden yleispiirteistä.

Nro	Aktiviteetin luonne	Toiminnan intensiteetti	Viranomais- tai tutkimus-toiminta	Kesto	Prioriteetti
1	Viranomaistoiminnan laajentaminen älykkäaseen liikenteeseen	Jatkuvaa, päivittäistä	Viranomais-toiminta	Toistaiseksi	1
2	Liikenteen telematiikan seurannan toimielin	Perustaminen, sitten jatkuvaa	Viranomais- ja tutkimus-toiminta	Toistaiseksi	2
3	Osallistuminen eurooppalaisten forumien ja työryhmien toimintaan	Sysäyksittäistä, jatkuvaa	Tutkimus-toiminta	7PO ajan; mahdollisesti 8PO valmistelu	3
4	Keskustelu ajoneuvo-, laite- ja komponenttiteollisuuden kanssa	Perehtyminen, valinnat, käynnistäminen, vuosittaista	Viranomais- ja tutkimus-toiminta	Toistaiseksi	4
5	Tiedottaminen kuljettajan tukijärjestelmistä ja yhteentoimivista järjestelmistä	Perehtyminen, käynnistäminen, jatkuvaa	Viranomais- ja tutkimus-toiminta	Toistaiseksi	5

5.3 Seurattavat aktiviteetit

Tutkijan ehdotukset eurooppalaisen tutkimuksen seurantakohteiksi voidaan jakaa kuuteen ryhmään:

1. EU-puiteohjelmien seuranta
2. EU-projektien seuranta
3. Komission aloitteiden seuranta
4. Teollisuuden seuranta
5. Osallistuminen alan huipputapahtumiin
6. Infrastruktuurin kehityshankkeiden seuranta.

5.3.1 Ohjelmat

Pääpaino on puiteohjelmien aktiviteettien seuranta. Näitä ovat muun muassa **7PO ja CIP sekä tulevan 8PO:n** valmistelun seuranta ja siihen osallistuminen. Komissiolla on työryhmiä, joissa valmistelu tapahtuu, kuten ELSA -aktiviteetit.

5.3.2 Projektit

Eurooppalaisista projekteista tärkeimpiä ovat suuret yhteistutkimusprojektit, joissa teollisuus, toimittajat, tutkimuslaitokset, yliopistot ja korkeakoulut ovat yhteistyössä kehittämässä yhteentoimivien järjestelmien elementtejä ja ratkaisuja. Tällaisia ovat muun muassa:

- CVIS,
- SAFESPOT,
- COOPERS
- EURIDICE (kuorma-autot, tulli ja kuorma-asiakirjat).

Joitakin pienempiä seurattavia tutkimushankkeita on näidenkin ohella:

- PRE-DRIVE C2X (viestintä)
- SeVeCom (viestintä)
- Rosatte (kartat).

Moottoripyöräsektorilla seurattavia projekteja ovat:

- Safety-in-Motion (päättymässä)
- SAFERIDER
- 2-BE-SAFE
- PISa.

Mainittujen suurten yhteistutkimushankkeiden jatkona ovat toiminnassa komission 7PO:n tärkeät *Field Operational Test* -projektit, joissa sadoilla jopa tuhansilla käyttäjillä seurataan kuljettajien kommentteja ja kokemuksia kuljettajien tukijärjestelmistä. Tällaisia projekteja ovat

- euroFOT
- TeleFOT.

C2C Communication Consortium on projekti, joka kehittää ja todentaa ajoneuvojen välistä viestintäteknologiaa suurten yhteistutkimusprojektien ohella.

5.3.3 *Komission aloitteet*

Komissio ja jäsenvaltiot ovat panostaneet ja jatkavat panostustaan **ITS Action Planin** lanseeramisessa. Toimintasuunnitelma on esitelty ja nyt on vuorossa sen käsittely, toteuttaminen ja siihen liittyvän direktiivin käsittely ja toimeenpääntö. Toimintasuunnitelma luo pitkän ajan kehyksen komission ja jäsenvaltioiden toiminnalle älykkään liikenteen järjestelmien ja palvelujen toteuttamisessa.

Komission i2010-aloitteen kolmannen pilarin mandaatilla on käynnissä useita aloitteita. Näistä tärkeimmät ovat **eSafety Forum**, **Intelligent Car Initiative** ja **CARS21**. eSafety Forumin toiminta konkretisoituu neljästi vuodessa pidettävään yleiskokoukseen ja aktiivisten työryhmien työskentelyyn.

eSafety Forumin toimintaan osallistuminen on avointa ja siten mahdollista. Tämän tutkimuksen kannalta eSafety Forumin tärkeimmät työryhmät ovat **Käyttöliittymä-, Nomadiset laitteet- ja Toteutuksen tiekartat -työryhmät**. Näiden lisäksi kokonaisuuden kannalta merkittävä on myös Älykäs infrastruktuuri -työryhmä. Kaksi ensin mainittua työryhmää ovat julkaisemassa loppuraporttejaan kuluvan vuoden loppuun mennessä, joten niissä on analysoitavaa. Aikaisemmin eSafety Forumin alaisena toiminut eCall Driving Group on jo saanut työnsä päätökseen ja sitä jatkaa eCall Implementation Platform, joka vie eCall -palvelun toteuttamista vahvasti eteenpäin.

Intelligent Car Initiative on poliittinen tuki komission liikennetelematiikan t&k -toiminnalle. Sen toiminta on samantyyppistä kuin eSafety -aloitteen eli toimia arvoketjun osallisten yhteistyön mahdollistajana. Aloitteen toimintaan osallistuminen on avointa ja siten mahdollista.

CARS21 sen sijaan on korkean tason elin, joka valmistelee ja ottaa kantaa autoteollisuuden toimintaa ja kilpailukykyä tarkastelevaan toimintaan. Tämän elimen toimintaan ei ole mahdollista suoraan osallistua ilman kutsua. Toiminnan seuraaminen ulkoapäin on mahdollista.

Yritykset ja teollisuus -pääosaston alaisuudessa toimii Tekninen Komitea – Ajoneuvot, jossa kullakin jäsenvaltiolla on delegaatio ja jonka kokoonpanon jäsenvaltio voi määrätä itse. Tämän lisäksi toimii kolme ajoneuvoteknologia-työryhmää: *Motor Vehicle Working Group (MVWG)*, *Motorcycle Working Group (MCWG)* ja *Motor Vehicle Emissions Group (MVEG)*. Työryhmät osallistuvat esillä olevien ja esille tulevien asioiden valmisteluun.

5.3.4 *Teollisuuden seuranta*

Autoteollisuuden merkittävimmät toimijat ovat: **BMW** (Saksa), **Daimler** (Saksa), **Fiat** (Italia), **PSA** (ranska), **VAG** (Saksa) ja **Volvo** (S). Näiden kehitystyö ja tuotejulkistukset on tarpeellista ottaa seurantaan mukaan.

Moottoripyörävalmistajista merkittävää kehitystyötä tekevät **BMW** (Saksa), **Honda** (Japani), **Piaggio** (I) ja **Yamaha** (Japani). Näistä BMW on suuri eurooppalainen yhden brändin ja suurimoottoristen pyörien valmistaja (450–1300 cc³) valmistaja ja Piaggio on monipuolinen eurooppalainen valmistaja, jolla on

seitsemän brändiä ja moottorikoko vaihtelee brändeittäin 50–1000 cc³. Näiden kehitystyö ja tuotejulkistukset on tarpeellista ottaa seurantaan mukaan.

Merkittäviä laite- ja komponenttitoimittajia ovat muun muassa Bosch, Ibeo, Continental. Näiden kehitystyö ja tuotejulkistukset on tarpeellista ottaa seurantaan mukaan.

5.3.5 Osallistuminen alan huipputapahtumiin

Ehdotukset seuraavan kuuden kuukauden tapahtumiksi, joista on hyvä koota ja analysoida saatavilla oleva tieto.

Konferenssit ja messut:

- **ITS World Congress 2009**, 21.–25.9.2009, Tukholma: mukana kaikki EU-projektit ja muun muassa Volvo, Scania, Ibeo, Continental.
- **ITS High-level Meeting and Demonstration**, vk 44, Göteborg: Volvo Cars esittelee saavutuksensa.
- **EUCAR Conference**, 9.-10.11.2009, Bryssel
- **Telematics Munich 2009**, 10.–11.11.2009, München: mukana muun muassa BMW, Audi, Daimler, Fiat, Renault, Nokia, TomTom ja Google.
- **EICMA**, kansainväliset vuosittaiset moottoripyörämessut Euroopassa, 10.–15.11.2009, Milano: mukana kaikki moottoripyörävalmistajat Euroopasta, Aasiasta ja Amerikoista.
- **ITU-T Fully Networked Car Workshop & Exhibition 2010**, Geneve, 3.–4.03.2010
- **InterTraffic 2010**, 23.–26.03.2010, Amsterdam.

Forumit ja työryhmät (alustavat ajankohdat: -31.12.2009):

- **eSafety Intelligent Infrastructure Working Group**, 7.10.2009, Bryssel
- **eSafety Forum Plenary**, 29.10.2009, Bryssel
- **EARPA¹⁴⁴ Open Workshop: 'Towards a Sustainable Urban Mobility and Electric Vehicle'**, 4.-5.11.2009, Bryssel
- **eSafety Nomadic Device Forum**, 3.12.2009, Bryssel
- **eSafety Intelligent Infrastructure Working Group**, 16.12.2009, Bryssel.

Yllä mainitut tapahtumat on sijoitettu seuraavan sivun kalenteriin (taulukko 5.2). Taulukossa ei ole projektien tapahtumia eikä vuoden 2010 Forumien ja työryhmien kokousten ajankohtia, koska niitä ei ole vielä julkistettu.

¹⁴⁴ *European Automotive Research Partners Association – EARPA*; autoteollisuusalan tutkimusorganisaatioiden järjestö

Taulukko 5.2: Seurattavaksi ehdotettujen tapahtumien ajankohdat.

	ma	ti	ke	to	pe	la	Su
lokakuu				1	2	3	4
	5	6	7	8	9	10	11
			IIWG				
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23	24	25
	26	27	28	29	30	31	1
		ITS HLM	eS				
marraskuu	2	3	4	5	6	7	8
			EARPA				
	9	10	11	12	13	14	15
		EUCAR					
		Telematics					
			EICMA				
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
joulukuu	30	1	2	3	4	5	6
			NDF				
	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
		IIWG					
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	31			

	ma	ti	ke	to	pe	la	Su
tammikuu					1	2	3
	4	5	6	7	8	9	10
	11	12	13	14	15	16	17
	18	19	20	21	22	23	24
	25	26	27	28	29	30	31
helmikuu	1	2	3	4	5	6	7
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
maaliskuu	1	2	3	4	5	6	7
		ITU-T					
	8	9	10	11	12	13	14
	15	16	17	18	19	20	21
	22	23	24	25	26	27	28
		InterTraffic					
	29	30	31				

selitykset:

- = työryhmä
- = työpaja
- = konferenssi
- = ammattilaismessut

5.3.6 Infrastruktuurin kehityshankkeiden seuranta

Tässä tutkimuksessa ei ole tarkasteltu infrastruktuurin puolella tapahtuvaa t&k-toimintaa. Kokonaisuuden ymmärtämiseksi myös tähän alueeseen on paneuduttava. Ensimmäisessä vaiheessa on tarpeen seurata ainakin **EasyWay/ EasyWay2** -projektien työtä ja tuloksia. Näissä projekteissa tieviranomaiset ja -operaattorit ovat partnereina.

5.4 Seurannan toteutustavat ja yhteenveto

Seurannan toteutus ehdotetaan tapahtuvaksi aktiivisella osallistumisella. Osallistumista on useanlaista. **Komission ohjelmien** toimintaan ja valmisteluun on mahdollisuus osallistua käymällä komission edustajien kanssa neuvottelut osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksista.

EU-projektien seuranta on paljolti asiakirjojen kautta tapahtuvaa perehtymistä. Suurilla projekteilla on yleensä vuosittainen katselmus, jonka yhteydessä järjestetään demonstraatioita. Demoissa pääsee itse näkemään ja kokeilemaan ensimmäisiä tuntumia uusiin laitteisiin, käyttöliittymiin ja toimintoihin.

Forumien ja työryhmien toimintaan osallistumiseen liittyy oleellisesti mahdollisuus osallistua varsinaiseen kokoukseen. Osallistumalla paikan päällä on monipuoliset mahdollisuudet tuoda omia kantoja ja näkemyksiä esille, ja siten vaikuttaa asioiden valmistelun kulkuun. Läsnä olevalla osallistumisella luodaan mahdollisuuksia käydä keskusteluja ja mielipiteiden vaihtoa kokousten yhteydessä. Pöytäkirjoihin perehtyminen, asiakirjojen läpikäynti sekä kirjelmien ja kannanottojen laadinta on myös yksi tapa osallistua.

Teollisuuden kanssa toiminta on luontaista hoitaa kahdenkeskisillä keskusteluilla ja tapaamisilla. Tällaisia tapaamisia voidaan järjestää ja sopia erilaisiin yhteyksiin, kuten komission tilaisuudet, **konferenssit** ja työryhmien kokoukset.

Yhteenvetotaulukko 5.3 antaa yleiskuvan seurannan piirteistä.

Taulukko 5.3: Yhteenveto seurannan kohteista ja niiden yleispiirteistä.

Nro	Liittyy Suositukseen #	Aktiviteetin luonne	Toiminnan intensiteetti	Viranomais- tai tutkimus-toiminta	Kesto	Prioriteetti
1	1, 2, 3, 4	EU-ohjelmat: - 7PO:n toiminnan seuraaminen; - 8PO:n valmisteluun vaikuttaminen ja osallistuminen	Perehtyminen, kausiluonteista, jatkuvaa - 2 krt / vuosi - 1-3 krt / v	Viranomais- ja tutkimus-toiminta	Tois- laiseksi	5
2	2, 3, 4	EU-projektit: - IP-projektit - FOT-proj. - C2C-CC - muut oleelliset	Jatkuvaa - 3 krt / v - 2 krt / v - 2 krt / v - 1 krt / v	Tutkimus-toiminta	Tois- laiseksi	4
3	2, 3, 4	Komission aloitteet, Forumit ja työryhmät: - ITS AP - eSafety F - eSafety WG - Intelligent Car Initiative	Perehtyminen, kausiluonteista, jatkuvaa - 4 krt / v - 2 krt / v - 2-3 krt / v - 1 krt / vi	Tutkimus-toiminta	Tois- laiseksi	1
4	4, 5	Teollisuuden seuranta, t&k ja julkistukset	Kausiluonteista, jatkuvaa	Tutkimustoiminta	Tois- laiseksi	2
5	4, 5	Konferenssit yms.: - ITS WG - ITS high-level mtg - Telematics - EICMA - Fully Connected Car	Kausiluonteista, jatkuvaa - 3-4 x 6kk	Tutkimustoiminta	6kk (+ seuraava 6kk optio)	3
6	1	Infrastruktuurihankkeet: - EasyWay2	Sysäyksittäistä, jatkuvaa - 2 krt / v	Viranomais- ja tutkimus-toiminta	Tois- laiseksi	6
