

**Ajoneuvoissa käytettävien tieto- ja
viestintäjärjestelmien sääntely turvallisuuden
kannalta**

ISBN 951-723-760-X
FITS-julkaisu
Helsinki 2002

Tekijät (toimielimestä: toimielimen nimi, puheenjohtaja, sihteeri) Juuso Kummala, Juha Luoma / VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		Julkaisun laji Tutkimusraportti	
		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Ajoneuvoissa käytettävien tieto- ja viestintäjärjestelmien sääntely turvallisuuden kannalta			
Tiivistelmä <p>1980-luvulta lukien ajoneuvoteollisuus laitetoimittajineen on esitellyt tieto- ja viestintäteknikkaa (telemaatiikkaa) soveltavia järjestelmiä, jotka on tarkoitettu käytettäväksi ajoneuvoissa. Niiden suunnittelun lähtökohdiksi on toistuvasti mainittu liikenteen turvallisuuden ja sujuvuuden paraneminen. Toisaalta on kuitenkin todettu, että tällaisten järjestelmien käytöstä mahdollisesti seuraavat kielteisetkin turvallisuusvaikutukset on otettava huomioon.</p> <p>Tässä tutkimuksessa kartoitetaan ajoneuvoissa käytettävien tieto- ja viestintäjärjestelmien nykytilaa ja tulevaisuuden kehitystä kolmesta näkökulmasta. Aluksi tarkastellaan järjestelmien toimintaperiaatteita ja käyttötarkoituksia ajoneuvotyypeittäin. Lisäksi selvitetään, minkälaisia ovat järjestelmien mahdolliset turvallisuus- sekä muut vaikutukset. Toiseksi kuvataan, minkälaisia ovat ajoneuvoissa nykyään ja lähitulevaisuudessa käytettävät tieto- ja viestintäjärjestelmät erilaisine laitteistoineen ja palveluineen. Kolmanneksi selostetaan järjestelmiin ja niiden käyttöliittymiin liittyviä direktiivejä, standardeja ja tieliikennelainsäädäntöä. Samoin esitellään myös käytössä ja tekeillä olevat tieto- ja viestintäjärjestelmiä sekä niiden käyttöä koskevat suunnitteluohjeet ja suositukset.</p> <p>Kartoituksen pohjalta ehdotetaan seuraavia toimenpiteitä ajoneuvoissa käytettävien tieto- ja viestintäjärjestelmien säätelyä varten niin ettei liikenneturvallisuus vaarantuisi järjestelmien käytön takia. Alan kansainvälisyyden takia on tärkeää osallistua aktiivisesti kansainväliseen tutkimukseen, standardointityöhön ja ohjeiden laadintaan. Tätä työtä voidaan täydentää kotimaisella tutkimustoiminnalla. Toiseksi on lisättävä laitevalmistajien ja järjestelmien suunnittelijoiden tietoisuutta suunnitteluohjeista. Kolmanneksi on selvitettävä toteutusmallia EU:n suositusten kanssa sopuinnossa olevalle kansallisen tason hyväksymismenettelylle, jonka avulla markkinoille tulevia järjestelmiä voidaan arvioida.</p> <p>Lisäksi järjestelmien yleistyessä niiden epäsuoria vaikutuksia kuljettajien käyttäytymiseen (esim. muutokset järjestelmiä käyttävien ja käyttämättömien tielläliikkujien vuorovaikutuksessa ja vastuun delegointi järjestelmälle) on seurattava ja vaikutuksia tutkittava.</p>			
Avainsanat (asiasanat) Telematiikka, ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmät, käyttöliittymät, liikenneturvallisuus			
Muut tiedot			
Sarjan nimi ja numero FITS-julkaisuja 1/2002		ISSN	ISBN ISBN 951-723-760-X
Kokonaissivumäärä 69	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus Julkinen
Jakaja VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	

Authors (from body, name, chairman and secretary of the body) Juuso Kummala, Juha Luoma / VTT Building and Transport	Type of publication Research report		
	Assigned by Ministry of Transport and Communications		
	Date when body appointed		
Name of the publication Traffic-safety regulation of in-vehicle information and communication systems			
Abstract <p>From the 1980's, the automotive industry and their suppliers have introduced various in-vehicle information and communication systems. These systems are designed to improve traffic safety and efficiency. However, it has been recognised that the potential negative safety effects, following from the inappropriate use of these systems, are necessary to take into account.</p> <p>This study aimed to examine the present state and the future of in-vehicle information and communication systems from three points of view. First, the principles of operation and the purpose of use by vehicle type were examined. Furthermore, the safety effects and potential other effects were investigated. Second, available and future technologies and services involved in these systems were described. Third, the appropriate EU directives, standards and national legislation related to in-vehicle information and communication systems and the user interfaces were reported. In addition, available guidelines, instructions and recommendations were presented.</p> <p>Based on the results, the following actions are proposed to regulate the in-vehicle information and communication systems so that traffic safety would not be endangered because of the use of these systems. First, because of the international nature of the area, it is necessary to participate actively in European and other international research, preparation of international standards and compilation of relevant guidelines. These activities can be supplemented by national studies. Second, the system designers and device manufacturers should be informed about the available design guidelines and appropriate standards by organising regular workshops, for example. Third, a national acceptance procedure consistent with EU recommendations for the evaluation of the in-vehicle information and communication systems should be considered. Finally, when the systems become more common in Finland, the indirect effects of the systems on driver behaviour (e.g. the changes in the interaction between users and nonusers and the delegation of the responsibility to the system) must be followed and evaluated.</p>			
Keywords Transport telematics, intelligent transport systems, in-vehicle information and communication systems, human machine interface, traffic safety			
Miscellaneous			
Serial name and number FITS publications 1/2002		ISSN	ISBN ISBN 951-723-760-X
Pages, total 69	Language Finnish	Price	Confidence status Public
Distributed by VTT Building and Transport		Published by Ministry of Transport and Communications	

ESIPUHE

Ajoneuvoissa käytettävät tieto- ja viestintäjärjestelmät lisääntyvät tulevaisuudessa. Järjestelmien kehittämisessä korostetaan myönteisiä turvallisuusvaikutuksia, mutta ne saattavat olla myös kielteisiä. Tällä tutkimuksella kartoitetaan ajoneuvoissa käytettävien tieto- ja viestintäjärjestelmien nykytilaa ja tulevaisuuden roolia sekä tarjotaan lisätietoa alan toimijoille. Tutkimuksen avulla liikenne- ja viestintäministeriö voi suunnitella järjestelmiä ja niiden käyttöä koskevia mahdollisia säädösaloitteita ja ohjeita sekä yleensä omaa ja hallinnonalan toimintaa tällä alueella.

Tutkimuksen tekivät VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa tutkija Juuso Kummala ja johtava tutkija Juha Luoma.

Työn ohjausryhmään kuuluivat liikenne- ja viestintäministeriöstä liikenneneuvos Matti Roine, liikenneneuvos Lassi Hilska, liikenneneuvos Petri Jalasto, yli-insinööri Kari Saari, yli-insinööri Esko Kärki ja yli-insinööri Olli Hintikka sekä VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikasta tutkimusprofessori Risto Kulmala.

Helsingissä 21. päivänä marraskuuta 2001

Matti Roine
Liikenneneuvos

SISÄLTÖ

ESIPUHE	5
KÄYTETYT LYHENTEET	9
1 JOHDANTO.....	11
1.1 Tausta.....	11
1.2 Tavoitteet	12
2 AJONEUVOISSA KÄYTETTÄVÄT TIETO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄT.....	13
2.1 Järjestelmien ja palveluiden käyttötarpeet ja -tarkoitus	13
2.1.1 Henkilöauto- ja taksiliikenne	13
2.1.2 Tavaraliikenne.....	14
2.1.3 Joukkoliikenne	14
2.2 Tieto- ja viestintäjärjestelmien vaikutukset	15
2.2.1 Liikenneturvallisuusvaikutukset	15
2.2.2 Muita vaikutuksia.....	18
2.3 Toteutettavuuden arviointi	18
2.4 Lainsäädäntö ja sääntely	19
2.5 Organisatoriset näkökulmat	19
3 JÄRJESTELMÄT, LAITTEISTOT JA PALVELUT	20
3.1 Järjestelmien ja palveluiden muodostuminen	20
3.2 Tiedotus.....	21
3.3 Koti- ja toimistotoiminnot ajoneuvossa	22
3.4 Paikallinen varoittaminen	23
3.5 Kaluston ja kuljetusten hallinta.....	23
3.6 Kuljettajan tukijärjestelmät.....	26
3.7 Muita telemaattisia palveluja ja järjestelmiä.....	31
3.8 Teknologian kehitysnäkymiä	32
4 LAINSÄÄDÄNTÖ, STANDARDOINTI SEKÄ KANSAINVÄLISIÄ PERIAATTEITA JA OHJEITA.....	35
4.1 Yleistä	35
4.2 Ajoneuvojen ja niiden osien, järjestelmien ja komponenttien hyväksyntämenettelyt	36
4.3 Direktiivit.....	38
4.3.1 Sähkömagneettinen yhteensopivuus	38
4.3.2 Moottoriajoneuvon sisustus	38

4.3.3	Näköesteet	38
4.3.4	Moottoriajoneuvojen sisällä käytettävät varusteet	39
4.4	Tieliikennelainsäädäntö	39
4.4.1	Tieliikennelaki 3.4.1981/267	39
4.4.2	Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista 4.12.1992/1256	40
4.4.3	Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 4.12.1992/1257	41
4.4.4	LMp auton rakenteen muuttamisesta 23.10.1998/779	41
4.5	Muita säädöksiä	42
4.6	Standardoinnista	42
4.7	Kansainvälisiä ohjeita ja ehdotuksia	45
4.8	Yhteenveto	47
5	SUUNNITTELUSSA HUOMIOON OTETTAVIA TEKIJÖITÄ	49
5.1	Yleistä	49
5.2	Järjestelmän käyttö	49
5.3	Tiedon esittäminen	49
5.4	Vuorovaikutus näytön ja hallintalaitteiden kanssa	50
5.5	Näytön ja kuljettajapäätteen sijainti	50
5.6	Ääni-informaatio	51
5.7	Järjestelmän tiedot	51
6	TOIMENPIDE-EHDOTUKSET	52
	LÄHTEET	58
	LIITE	63

KÄYTETYT LYHENTEET

AAM	Alliance of Automobile Manufacturers
ABS	Automatic Breaking System
ACC	Adaptive Cruise Control
ADAS	Advanced Driver Assistance System
AGPS	Assisted Global Positioning System
ATT	Advanced Transport Telematics
CAN	Controller Area Network
CEN	European Committee for Standardization
DAB	Digital Audio Broadcasting
DGPS	Differential Global Positioning System
DIS	Draft International Standard
DSRC	Dedicated Short Range Communication
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-T	Digital Video Broadcasting Terrestrial
ETSC	European Transport Safety Council
FCC	Federal Communications Commission
FHWA	Federal Highway Administration
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communications
HTML	HyperText Markup Language
IP	Internet Protocol
ISO	International Organization for Standardization
IVIS	In-Vehicle Information and Communication Systems
IVT	In-Vehicle Terminal
JAMA	Japan Automotive Manufacturers Association
PPP	Public-Private Partnership
RDS-TMC	Radio Data System - Traffic Message Channel
SMS	Short Message Service
TCP/IP	Transfer Control Protocol/Internet Protocol
TICS	Transport Information and Communication Systems
TPEG	Transport Protocol Expert Group
TTI	Traffic and Travel Information
UMTS	Universal Mobile Telecommunication System
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
WAP	Wireless Application Protocol
WISA	Weather-Related Intelligent Speed Adaptation
WLAN	Wireless Local Area Network
XML	Extensible Markup Language

1 Johdanto

1.1 Tausta

1980-luvulta lukien ajoneuvoteollisuus laitetoimittajineen on esitellyt tieto- ja viestintätekniiikkaa (telematiikkaa) soveltavia järjestelmiä, jotka on tarkoitettu käytettäviksi ajoneuvoissa (European Commission 1998a). Englanninkielessä näitä järjestelmiä kutsutaan useimmiten käsitteillä ”In-Vehicle Information and Communication Systems”, IVIS tai ”Transport Information and Communication Systems”, TICS. Järjestelmät voivat välittää liikenneinformaatiota, kuten esim. reitti-, aikataulu- ja ruuhkatietoja, mutta myös muuta informaatiota, esim. viihdettä ja mainoksia. Lisäksi mm. syli- ja kämmenmikrot, tehokkaat tiedonsiirto- ja viestintäkanavat sekä langaton Internet houkuttavat asentamaan järjestelmiä kaikkiin ajoneuvotyyppisiin. Teknologiauutuudet, kuten puheentunnistus ja puhesynteesi mahdollistavat uudentyypiset käyttöliittymät. Ajoneuvopäätteen kanssa voi keskustella. Yhden viestintäkanavan sijasta voidaankin luoda järjestelmä, joka yhdistää kaikkia eri menetelmiä kulloinkin soveltuvimmalla tavalla.

Tieto- ja viestintäjärjestelmillä on monia eri vaikutuksia ja vaikutusmekanismeja. Järjestelmien suunnittelun lähtökohdiksi on usein mainittu liikenteen turvallisuuden ja tehokkuuden paraneminen. Näiden lisäksi järjestelmillä on vaikutus esim. ajomukavuuteen ja toisaalta koko liikennejärjestelmään. Turvallisuuden ohella osin avoimia kysymyksiä ovat mm. lainsäädännölliset ja organisatoriset seikat. Tämän tutkimuksen painopiste on kuitenkin liikenneturvallisuudessa eikä järjestelmien muita vaikutuksia käsitellä yksityiskohtaisesti.

Järjestelmien ja käyttäjän väliseen vuorovaikutukseen sekä turvallisuusnäkökohtiin ei kiinnitetty alussa paljoakaan huomiota. Järjestelmät voivat esim. vähentää liikenneonnettomuuksia varoittamalla poikkeuksellisista tilanteista tai olosuhteista, lieventää liikenneonnettomuuksien seurauksia hälytysyksiköiden toimia nopeuttamalla jne. Myöhemmin on kuitenkin todettu, että tällaisten järjestelmien käytöstä mahdollisesti seuraavat kielteisetkin turvallisuusvaikutukset on otettava huomioon (ETSC 1999). Voidaan esim. kysyä, ovatko jotkut järjestelmät sellaisia, ettei kuljettajan voida sallia käyttää sitä lainkaan ajon aikana. Jos tavoitteena on puolestaan kehittää järjestelmä, jota kuljettaja käyttää ajon aikana, se on suunniteltava niin, ettei ajonaikainen käyttö vaaranna liikenneturvallisuutta. Tästä seuraa sekä teknisiä että ergonomisia vaatimuksia. Ensinnäkään järjestelmä ei saa estää muiden turvalaitteiden toimintaa (lukkiutumattomat jarrut, turvatyyny jne.). Toiseksi järjestelmän on oltava kuljettajan apuväline eikä kuljettaja tai joku muu tienkäyttäjä saa sen seurauksena toimia vaarallisella tavalla (European Commission 1998a).

Markkinoiden avulla kehittyä ja otetaan käyttöön eri laitteita ja järjestelmiä, mutta on usein epäselvää, edistävätkö näin syntyvät laitteistot asetettuja liikennepoliittisia tavoit-

teita. Myöskään käyttäjien, tässä tapauksessa kuljettajien, vaatimukset, tavoitteet ja odotukset eivät välttämättä ole yhtenevät liikennepoliittisten tavoitteiden kanssa.

Lainsäätäjän on lähes mahdoton kulkea samassa tahdissa tekniikan kehityksen kanssa. Jos lainsäätäjää on myöhässä, ja käy ilmi, että kehitetty palvelu tai järjestelmä ei ole lain kirjaimen mukainen, on tuotekehitysresursseja ja aikaa haaskattu.

1.2 Tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on kuvata ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmien nykytilaa Suomessa ja maailmalla sekä arvioida mahdollisia kehityksen suuntaviivoja. Kuvauksen pohjalta laaditaan liikenne- ja viestintäministeriölle toimintaesitys järjestelmien yleistyksen huomioonottamiseksi sekä niiden edellyttämiksi toimenpiteiksi. Työn avulla liikenne- ja viestintäministeriö voi suunnata mahdollisia säädösaloitteita ja ohjeita koskien ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmiä ja niiden käyttöä sekä yleensä omaa ja hallinnonalan toimintaa tällä alueella.

Tutkimuksessa selvitetään ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmien toimintaperiaatteita ja käyttötarkoitusta. Koska järjestelmiä on Suomessa vielä suhteellisen vähän, kuvataan myös laitteita, järjestelmiä ja palveluja, joita on käytössä muualla. Samoin kuvataan järjestelmien ja palvelujen perustana olevia teknisiä sovelluksia.

Lisäksi tarkastellaan järjestelmiin ja käyttöliittymiin liittyviä direktiivejä, standardeja ja tieliikennelainsäädäntöä. Raportissa esitellään lyhyesti myös järjestelmien käyttöä koskevia selvityksiä, suunnitteluohjeita ja ehdotuksia.

Tutkimus tarkastelee ensisijaisesti tieto- ja viestintäjärjestelmiä, joiden kanssa käyttäjä on suorassa vuorovaikutuksessa. Tutkimus keskittyy järjestelmien käyttöliittymäkysymyksiin (human machine interface) sekä järjestelmien ja käyttäjän (kuljettajan) väliseen vuorovaikutukseen (human machine interaction), jotka sisältävät sekä järjestelmään kuuluvan laitteen että sillä tarjottavan palvelun. Järjestelmän toimintavarmuutta (system safety) käsitellään vain siltä osin kuin se on tarpeen käyttöliittymätarkastelun kannalta. Tutkimuksen ulkopuolelle rajataan järjestelmät tai järjestelmien ominaisuudet, joilla vaikutetaan itse ajoneuvon toimintaan tai joilla tuetaan automaattisesti kuljettajan toimintaa, kuten pakottavat nopeudensäättö- tai törmäyksenestojärjestelmät, sekä ajoneuvon sisäiset merkinantojärjestelmät, joilla informoidaan jonkin osajärjestelmän tilasta tai toiminnasta.

2 AJONEUVOISSA KÄYTETTÄVÄT TIETO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMÄT

2.1 Järjestelmien ja palveluiden käyttötarpeet ja -tarkoitus

Ajoneuvoissa käytettävät tieto- ja viestintäjärjestelmät ovat Suomessa vielä suhteellisen harvinaisia. Osasyynä järjestelmien kehittymättömyydelle on soveltuvan digitaalisen kartta-aineiston puute, koska järjestelmät vaativat usein paikannuksen ja sen oheispalveluja. Ulkomaiset kartta-aineiston tuottajat eivät ole pitäneet Suomea riittävän kiinnostavana markkina-alueena ja toisaalta kyseisille järjestelmille ei ole ollut riittävää kysyntää. Maanlaajuisesti arvioituna Suomen liikeneruuhkat ovatkin pieniä ja Keski-Euroopan tiheään liikenneverkkoon verrattuna vaihtoehtoisia reittejä on melko vähän. Tarvetta ja kysyntää reitinohjauspalvelulle ruuhkaantuneen pääkaupunkiseudun sekä suurimpien kaupunkiseutujen autoilijoiden lisäksi lienee ensisijaisesti ammattimaiselle tavaraliikenteelle ja taksiautoilulle.

Vuonna 2003 valmistuvan DIGIROADin (Digiroad 2001) lisäksi ovat Genimap ja TeleAtlas solmineet yhteistyösopimuksen ajoneuvonavigointiin soveltuvan kartta-aineiston laatimiseksi Suomeen (Genimap 2001). Kartta-aineistojen valmistuttua järjestelmien valmistajat tavoittanevat Suomen markkinat nykyistä paremmin.

2.1.1 Henkilöauto- ja taksiliikenne

Telematiikka on painottunut lisävarusteeksi kalleimpiin automerkkeihin ja taksien eri sovelluksiin. Suomen henkilöautokannassa esim. jo vuosia kehiteltyä RDS-TMC laitteistoja (Radio Data System - Traffic Message Channel) ei ole käytössä juuri lainkaan.

Valtaosaa maamme taksiliikenteestä ohjataan nykyään atk-pohjaisilla tilausvälitys- ja liikenteenohjausjärjestelmillä, joiden ajoneuvopäätteet edellyttävät kuljettajalta usein ajonaikaista toimintaa. Myös ammattiautoilijoilla on erityistarpeita, jotka saattavat edellyttää telemaattisten laitteiden käyttöä. Takseissa vaatimukset laitteen graafisille ominaisuuksille (kartta) eivät ole kovin suuria, koska kuljettajat liikkuvat usein tutussa ympäristössä. Toisaalta laajoilla alueilla liikuttaessa tarve karttapohjaiselle esitykselle kasvaa.

Hälytysajoneuvot asettavat ajoneuvopäätteille suuret vaatimukset sisältäen monia eri toimintoja, joita vakioautoissa ei välttämättä tarvita. Kartta-aineiston on oltava laaja ja tarkka sekä viestintäjärjestelmien tehokkaita. Lisäksi tarkka paikannettavuus on olennaista.

2.1.2 Tavaraliikenne

Useat telemaattiset järjestelmät ovat perusta tavarakuljetusten palvelun ja laadun takaamiseksi. Rahdin ja kaluston ajantasaisella seurannalla voidaan parantaa kuljetusten hallintaa muuttuvissa olosuhteissa. Sähköisellä tiedonsiirrolla voidaan nopeuttaa asiakaspalvelua ja vähentää toimistotyötä. Ajopiirturien ja elektronisten ajopiirturien avulla voidaan seurata sekä ajonopeuksia että mm. kuljettajan työ- ja lepoaikoja. Henkilöautoihin verrattuna suuremmat sisätilat sallivat myös joustavammin lisävarusteiden asen- tamisen ohjaamoon. Kääntöpuolella ovat toisaalta käytöstä mahdollisesti seuraavat on- nettomuudet, joissa seuraukset voivat olla erittäin vakavia.

Ajoneuvopaikannuksen avulla voidaan seurata ajantasaisesti tavaraerän etenemistä, an- taa asiakkaalle tietoa tavaraerän saapumisesta, muuttaa reittisuunnitelmaa tarpeiden mukaan sekä opastaa kuljettaja perille. Järjestelmät voivat nopeuttaa myös tulli- ja ra- jamuodollisuuksia raja-asemilla ja satamissa.

Suomessa kaupunkialueen huolto- ja jakelukuljetuksissa, joissa osoitteet ja reitit ovat usein samoja ja tuttuja, ei esim. kartta-aineisto ole välttämätön. Sen sijaan viestintälait- teisto tilanneraportteihin ja kuittauksiin on eduksi. Kirjoittimella voidaan tulostaa kuit- tauksia asiakkaalle. Järjestelmän käyttäjälle olennaisia ovat tiedot huolto- tai jakelu- kohteista sekä mahdollisuudet työsuorituksen kuittauksiin (hyväksyntä, hylkäys ja hoi- detuksi kuittaaminen).

2.1.3 Joukkoliikenne

Joukkoliikenteen telemaattiset järjestelmät keskittyvät maksujärjestelmiin ja matkusta- jille kohdistettuun tiedotukseen tai joukkoliikenteen ajantasaiseen seurantaan. Kuljetta- jan käyttämät ajoneuvopäätteet ovat paljolti samantyyppisiä henkilöautojen ajoneuvo- päätteiden kanssa, ja vaatimukset niiden ominaisuuksille ovat vastaavasti samankaltai- set. Varsinaisia reitinohjauspalveluita ja karttatietoja ei linjaliikenteessä olevissa ajo- neuvoissa juurikaan tarvita, koska linja-autot ajavat tuttuja vakioreittejä. Tilausajoli- kenteessä kyseisille palveluille lienee sen sijaan käyttöä.

Kutsujoukkoliikenteen palveluja ja telemaattisia ratkaisuja on tutkittu ja kehitetty mm. SAMPO- ja SAMPLUS-projekteissa. Lisäksi EU-rahoitteinen INVETE-hanke (Intelli- gent in-vehicle terminal for multimodal flexible collective transport services) on kehittä- nnyt ajoneuvopäätettä joukkoliikenteen sovelluksiin (INVETE 2001).

2.2 Tieto- ja viestintäjärjestelmien vaikutukset

2.2.1 Liikenneturvallisuusvaikutukset

Tieto- ja viestintäjärjestelmien liikenneturvallisuusvaikutukset ovat moniaineeksisia, koska järjestelmien vaikutukset muodostuvat itse laitteesta, laitteen käytöstä ja laitteen tarjoamasta palvelusta (liikennetiedote, sää- ja kelitieto, liikenteen häiriötilanteet tai välitön ohje, esim. reittiopastus).

DRIVE II HOPES-projektissa (Horizontal Project for the Evaluation of Safety) laadittua luokitusta mukaillen turvallisuusvaikutukset voidaan jaotella seuraavasti (Draskóczy 1993):

1. Ajoneuvojärjestelmän suorat vaikutukset käyttäjään (ajosuorituksen muuttuminen). Järjestelmät voivat tukea kuljettajan toimintaa ja vähentää kuormitusta mutta myös häiritä ja lisätä kuormitusta.
2. Epäsuorat, järjestelmän käyttäjän käyttäytymistä muokkaavat vaikutukset. Adaptiiviset vaikutukset ajamiseen liittyvissä seikoissa kuten ajoneuvoetäisyyksissä, ajonepeuksissa, käyttäytymisessä kaistanvaihdon yhteydessä, taipumuksissa ohitukseen ja vastuun delegointi järjestelmälle (luottamus esim. ACC-järjestelmän (Adaptive Cruise Control) toimintaan nopeuden ja turvavälin säätelijänä).
3. Epäsuorat, järjestelmää käyttämättömän kuljettajan käytöstä muokkaavat vaikutukset (imitating effect). Tällaista saattaa tapahtua, kun järjestelmää käyttämätön kuljettaja havaitsee muutoksen liikenneympäristössä ja mahdollisesti jäljittelee järjestelmää käyttävän kuljettajan ajotapaa.
4. Muutokset järjestelmien käyttäjien ja käyttämättömien tielläliikkujien vuorovaikutuksessa (mukaan lukien suojattomimmat tielläliikkijat). Kommunikaatio ajoneuvonkuljettajien ja muiden tielläliikkujien (jalankulkijat, pyöräilijät, jne.) välillä on olennainen tekijä turvallisessa liikenneympäristössä. Ajoneuvon kuljettajat voivat tulla liian luottavaisiksi uusien järjestelmien tuottamiin liikenneympäristöä koskeviin tietoihin oman havainnoinnin ja tielläliikkujien välisen vuorovaikutuksen kustannuksella.
5. Muutokset onnettomuuksien seurauksissa (nopeampi toiminta onnettomuuspaikalla).
6. Suoritteiden muuttuminen (matkojen määrä ja/tai pituus). Uusien tiedotusjärjestelmien myötä voi liikkuminen lisääntyä ja matkustustottumukset muuttua.
7. Muutokset kulkumuodon valintaan. Jotkut järjestelmät on suunniteltu vaikuttamaan kulkumuodon valintaan, jotkut voivat tehdä sen epäsuorasti.

8. Muutokset reitinvalinnassa. Järjestelmät voivat vaikuttaa kuljettajan reitinvalintaan ja siten liikkumisen turvallisuuteen. Esim. reitinohjausjärjestelmät voivat ohjata liikennettä alempiluokkaisille teille ja kaduille, joilla onnettomuusriski on suurempi.
9. Muutokset ajonopeuksien valintaan. Kuljettajaa tukevat järjestelmät vaikuttavat usein ajonopeuksiin. Tuloksena sekä nopeudet että nopeuksien hajonta voivat muuttua, seurauksena vaikutukset turvallisuusriskeihin.

Kaikki edellä mainitut tekijät on otettava huomioon telemaattisten tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisuusvaikutuksia arvioitaessa, mutta tässä tutkimuksessa keskitytään ensimmäiseen tekijään eli tieto- ja viestintäjärjestelmien suoriin vaikutuksiin.

Miten ajoneuvossa olevan telemaattisen järjestelmän käyttö sitten saattaa vaikuttaa kuljettajan päätehtävän eli ajotehtävän suorittamiseen ja sitä kautta liikenneturvallisuuteen? Michonin (1985) esittämän jäsentelyn mukaan autonkuljettajan tehtävässä voidaan erottaa kolme tasoa (ks. myös Verwey (1996)):

- ohjaustaso (auton pitäminen sille tarkoitetulla tien osalla)
- taktinen taso (vuorovaikutus toisten tienkäyttäjien kanssa)
- strateginen taso (määräpaikkaan löytäminen).

Ohjaustason toiminnan heikentyminen johtaa lähinnä yksittäisonnettomuuksiin, mutta myös kohtaamisonnettomuuksiin. Ohjaustehtävät vaativat kuljettajan (visuaalista) havainnointia, mutta itse suoritukset ovat suhteellisen automaattisia. Tehtävät eivät kuormita kuljettajaa paljon kognitiivisesti ja tehtäviä saatetaan tehdä useita rinnakkain. Näistä ominaisuuksista seuraa, että ohjaustason tehtäviin ajoneuvossa olevan laitteen käyttö voi vaikuttaa erityisesti silloin, kun laitteen käyttö vaatii näköhavaintoja tai käsin/jaloin tehtäviä suorituksia.

Taktisen tason toimintojen, kuten esim. risteysajon, heikentyminen voi johtaa kolariin toisten tienkäyttäjien kanssa. Nämä tehtävät vaativat edellistä enemmän kuljettajan tarkkaavuutta, koska ne sisältävät nimenomaista päätöksentekoa. Tehtäviä ei kyetä tekemään rinnakkain eikä kuljettaja pysty yleensä vaikuttamaan ajankohtiin, jolloin ajotehtävät on suoritettava. Siksi taktisen tason tehtävät ovat herkkiä viestien aiheuttamille häiriöille ja kognitiivisesti kuormittaville tehtäville, jotka vaativat tarkkaavuutta tiettyinä hetkinä.

Strategisen tason potentiaaliset turvallisuusvaikutukset liittyvät ajosuoritteen muuttumiseen ja turvattomampien (so. alempiluokkaisten) teiden käyttöön (edellä kohta 8).

Edellä esitetystä seuraa mm., että autonkuljettajan ajotehtävän onnistuminen edellyttää katseen suuntaamista riittävän usein liikenneympäristöön ja muuhun liikenteeseen, koska auto on pidettävä sille tarkoitetulla tien osalla ja on vältettävä törmäämistä muiden tienkäyttäjien kanssa. Visuaalista informaatiota saadaan kyllä koko näkökentän alueelta,

mutta ”terävä kuva” saadaan vain kohteista, joihin katse kohdistuu. Kuljettaja tekee tavallisesti 4–5 kohdistusta sekunnissa, ja valtaosa kohdistuksista on kestoaltaan 100–350 ms. Noin 90 % kohdistuksista osuu pienelle alueelle, ± 4 astetta keskikohdasta (Rockwell 1972).

Visuaalista informaatiota tarjoavan ajoneuvojärjestelmän käyttö vaatii aikaa, jonka katse ja tarkkaavuus ovat poissa ajotehtävästä (mm. Nilsson and Berlin 1992). Jo Zwahlen et al. (1988) suosittelivat, että kojelautaan suunnattujen kohdistusten yhteenlaskettu kesto ei saisi ajotilanteessa ylittää 3,0 sekuntia, jos informaatio hankitaan kolmella erillisellä kohdistuksella ja ylärajana tulisi olla 1,2 sekuntia, jos informaatio hankitaan yhdellä kohdistuksella. Wierwillen (1993) ja Verweyn (1996) mukaan turvallisuus vähäliikenteisissä maantieolosuhteissakin todennäköisesti heikkenee, jos esiintyy tilanteita, joissa huomattava osuus katseen kohdistuksista on yli 1,6 s. On huomattava, että nämä suositukset ovat karkeita eikä niitä voi yleistää kaikkiin liikennetilanteisiin. Nykyään ei ole olemassa kiistatonta, yksikäsitteistä ja yleisesti sovellettavaa tutkimustietoa katseen kohdistusten määrän tai kohdistusajan ja liikenneturvallisuuden riippuvaisuuksista.

On myös järjestelmiä, joita voidaan ohjata puheella ja jotka tarjoavat vain ääniviestejä. Puheentunnistus ja puhesynteesi tarjoavat vaihtoehdon ajoneuvolaitteiden käyttöliittymiksi, ja näitä järjestelmiä on kehitetty mm. visuaalisen ylikuormituksen välttämiseksi. Tässä puheohjauksella ja ääniviesteillä saatetaan onnistuakin, mutta kuormitusongelmia ei kuitenkaan kokonaan ratkaista, vaikka kädet pysyisivätkin ratissa ja katse tiessä (mm. Verwey 1996), koska muu kognitiivinen kuormitus saattaa olla jopa suurempaa kuin visuaaliseen informaatioon perustuvissa järjestelmissä: kuljettajan on ehkä suunnattava tarkkaavuuttaan viestin vastaanottamiseen kauan, muistikuormitus kasvaa ja viestin vastaanottohetken sovittaminen liikennetilanteisiin voi olla vaikeampaa. Lisäksi autossa on usein ääniviestejä häiritsevää melua. Myös puheohjaukseen saattaa sisältyä suuria virhemahdollisuuksia. Puheohjattavat kuten muutkaan ajoneuvojärjestelmät eivät saa määrätä vuorovaikutuksen ajoitusta. Kuljettajan on itse päätettävä, milloin hän vastaanottaa viestin tai vastaa järjestelmälle.

Tijerina et al. (2000a) selvittivät ”määränpään syöttämistä” neljällä markkinoilta saatavalla reitinopastusjärjestelmällä. Kolme järjestelmää perustui visuaaliseen informaatioon ja manuaaliseen ohjaukseen. Yhden järjestelmän sekä syöte että tuloste perustuivat puheohjaukseen. Tutkimuksessa koehenkilöt ajoivat testiradalla suorittaen eri tehtäviä (määränpään syöttö navigointilaitteeseen eri menetelmin, matkapuhelimen käyttö (numeron valinta) ja radiokanavan säätö). Tulosten perusteella puheohjattavaa järjestelmää voidaan pitää vaihtoehtona visuaalista informaatiota tarjoaville ja manuaalista ohjausta vaativille järjestelmille, mutta toisaalta monia turvallisuusseikkoja jäi yhä avoimeksi ja lisätutkimuksia tarvitaan.

Lee (2000) selvitti, kuinka puheohjaukseen perustuvien käyttöliittymien vaikutusta kuljettajan toimintaan edellä ajavan ajoneuvon jarruttaessa. Erityisesti selvitettiin puhe-

ohjatun sähköpostijärjestelmän ja puhesynteesi -järjestelmän vaikutuksia. Tutkimuksessa vertailtiin ajosimulaattorilla yksinkertaista ja monimutkaista sähköpostijärjestelmää sekä helppoa että vaativassa liikenneympäristössä. Tulokset osoittivat reaktioaikojen kasvavan 30 % (300 ms) järjestelmän ollessa käytössä. Tulokset osoittavat järjestelmien häiritsevän kuljettajaa ja niiden harkitsemattoman käytön vaarantavan liikenneturvallisuutta.

Yleisesti tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisuusvaikutuksia arvioitaessa on enenevästi tuotu esiin, että muu kognitiivinen tai psyykinen kuormitus saattaa olla merkittävämpää kuin visuaalinen kuormitus. Toisin sanoen kuljettaja todennäköisesti käsittelee tarjottua informaatiota, mikä vaikuttaa ajotehtävän suorittamiseen. Vaikutukset voivat ilmetä niin ajoneuvon hallinnassa kuin vuorovaikutuksessa muun liikenteen kanssa eli toisten tienkäyttäjien havainnoinnissa, arvioiden tarkkuudessa, liikennetilanteen tulkinnaissa, suorituksissa jne.

Tieto- ja viestintäjärjestelmät voivat vaikuttaa myös suorituksiin ja esim. hallintalaitteiden käyttöön. Hallintalaitteiden kokonaismäärä kasvaa jokseenkin väistämättä ja keskeisten hallintalaitteiden käyttöön on vähemmän aikaa. Puheohjauksella vältettäneen näitä ongelmia, mutta samalla kognitiivinen kuormitus saattaa jopa kasvaa.

2.2.2 Muita vaikutuksia

Turvallisuuden lisäksi tieto- ja viestintäjärjestelmät vaikuttavat mm. kuljettajan kokemaan mukavuuteen, arvostuksiin, aikaan ja täsmällisyyteen (Kulmala et al. 1998). Vaikutukset ulottuvat myös yksittäisen ajoneuvon lisäksi koko liikennejärjestelmään sekä verkon ylläpitoon ja kustannuksiin. Lisäksi laitteilla voidaan vaikuttaa mm. yksilöliikenteen häiriönhallintaan, liikenteen kysynnän määrään ja suuntautumiseen.

Kaluston hallinnan järjestelmien avulla voidaan vaikuttaa ajotalouteen parantamalla kapasiteetin hyödyntämistä pienentäen kalusto- ja käyttökustannuksia sekä polttoainetalouteen vähentäen samalla päästöjä. Lisäksi asiakkaille voidaan tarjota tehokkaampaa, nopeampaa ja joustavampaa kuljetuspalvelua.

2.3 Toteutettavuuden arviointi

Tieto- ja viestintäjärjestelmiin sisältyvät taloudelliset ja teknisen sovelluksen riskit painottuvat tällä hetkellä pääosin ulkomaisille ajoneuvo- ja laitevalmistajille. Laitteet ja järjestelmät ovat usein ajoneuvoon jo tehtaalla integroituja. Kotimaisia laitevalmistajia on suhteellisen vähän, mutta tilanteen voidaan olettaa muuttuvan mm. digitaalisten karttojen myötä. Markkinat muodostunevatkin kotimaassa aluksi lähinnä laitteisiin tarjottavista palveluista ja sovelluksista. Langattomalla yhteydellä voivat palveluntarjoajat

tuottaa palveluja tienkäyttäjien eri tarpeisiin ajoneuvokohtaisesti räätälöiden aina ajoneuvon huoltoilmoituksista hotellivarauksiin ja pysäköintipalveluihin.

2.4 Lainsäädäntö ja sääntely

Lainsäädäntö reagoi yleensä varsin hitaasti teknologisen kehityksen mukanaan tuomiin haasteisiin. Liikennetelematiikkaan varsinaisesti liittyvät säädökset yleistyvät vasta ajan myötä sitten, kun esiin tulevien kiistanalaisten tapausten lukumäärä synnyttää tarpeen lainsäädännöllisiin määräyksiin. Siihen asti telemaattisten järjestelmien toteutuksessa nojataan yleisiin liikennettä, hankintoja, yksityisyys- ja tietosuojaa sekä tuotevastuita koskeviin säädöksiin (Kulmala et al. 1998).

2.5 Organisatoriset näkökulmat

Liikennetelemaattisiin järjestelmiin liittyvät organisatoriset kysymykset ovat usein erittäin haasteellisia. Tällaisia ovat mm. kysymykset siitä, kenellä on oikeus myydä yhteistyössä kerättyä tietoa, josta osa on julkisen yhteisön verovaroin keräämää tietoa. Organisatoriset seikat kytkeytyvät lainsäädäntöön, sillä säädökset ja määräykset puuttuvat usein siihen, millä tavoin organisaation tai telemaattikkahankkeen toiminta on erityissäännösten alaista. Ajoneuvolaitteiden ja palveluiden organisatoriset kysymykset liittyvät mm. julkisten ja yksityisten toimijoiden vastuihin, vastuunjakoon ja valtuuksiin sekä toimintatapoihin. (Kulmala et al. 1998).

Organisatorisiin kysymyksiin pyrkii Suomessa vastaamaan Liikennetelematiikan rakenteiden ja palveluiden tutkimus- ja kehittämisohjelman (FITS 2001–2004) Pelisääntö-hanke, joka selvittää yleisellä tasolla mitä lainsäädännöllisiä, kaupallisia, organisatorisia tai muita (esimerkiksi yleisiin sopimusehtoihin, vakiintuneisiin toimintatapoihin tai eri osapuolten lailla säädettyihin velvoitteisiin liittyen) esteitä on telemaattisten palvelujen markkinavetoiselle tuotannolle ja jakelulle. Esteet voivat juontua myös tieto- ja intimitteettisuojakysymyksistä tai julkisen ja yksityisen sektorin määrittelemättömästä roolijaosta. Liikennetelematiikan rakenteiden tutkimus- ja kehittämisohjelma TETRA:n yhteydessä laaditussa raportissa: Sopiminen liikennetelematiikan palveluiden toteuttamisesta (Lähesmaa 2001) on myös tarkasteltu organisaatioiden väliseen tiedonvaihtoon liittyviä hallinnollisia ja taloudellisia kysymyksiä.

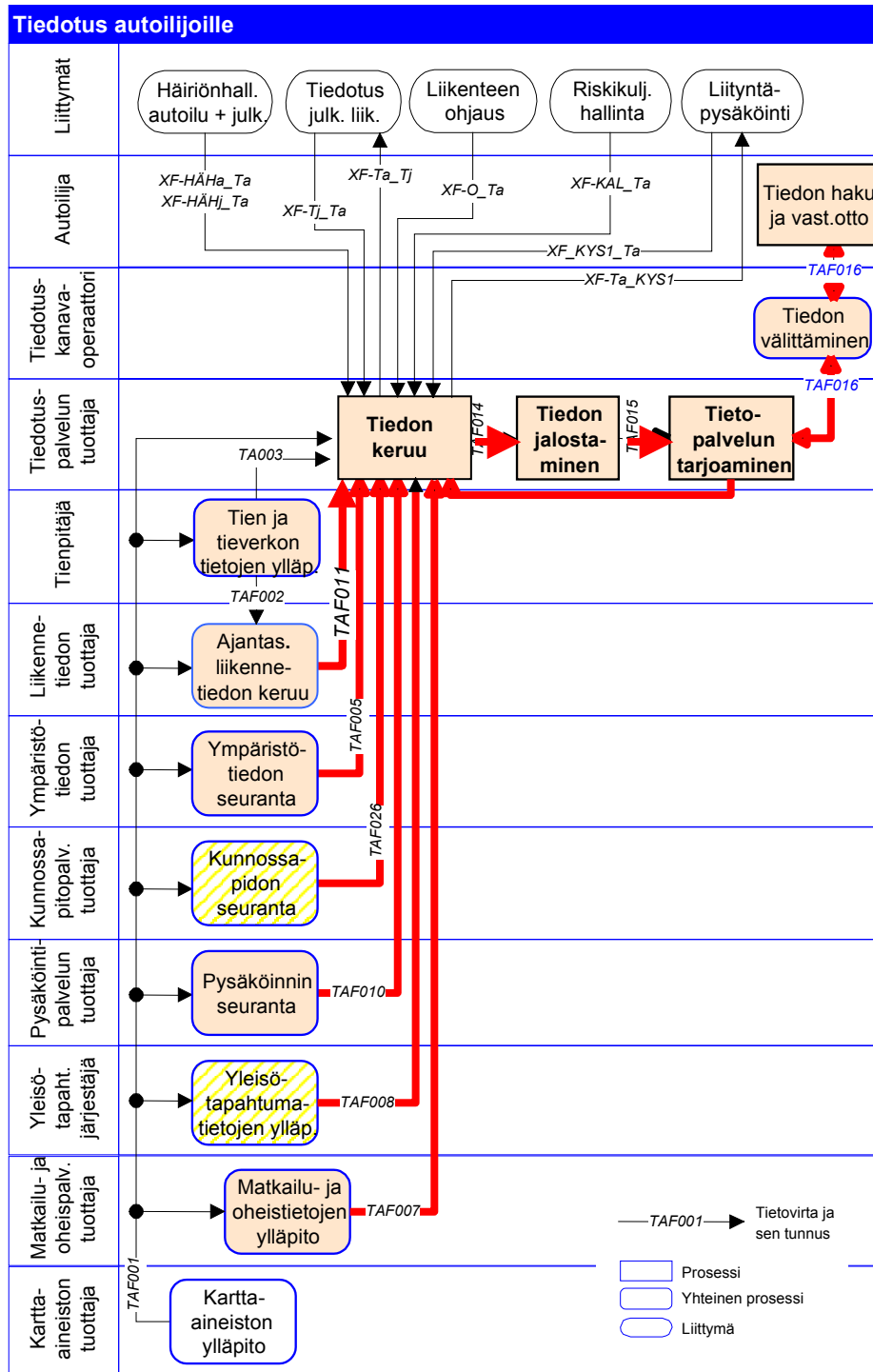
3 JÄRJESTELMÄT, LAITTEISTOT JA PALVELUT

3.1 Järjestelmien ja palveluiden muodostuminen

Vaikka useat järjestelmät ovat tällä hetkellä käytössä vain kalleimpien autojen lisävarusteina, kehityksen myötä todennäköisin yleistymistapa on niiden siirtyminen lisä- tai vakiovarusteeksi myös halvempiin ajoneuvomalleihin. Seuraavassa esitellään telemaattisia palveluita sekä niiden perustana olevia järjestelmiä. Osa laitteistoista löytyy ajoneuvoista jo nyt, kun taas jotkut ovat vielä futuristisia kokeiluja ja vaativat kehitystyötä eikä niiden yleistymisestä ole varmuutta.

Ajoneuvoissa käytettävien tieto- ja viestintäjärjestelmien kirjo on laaja, mutta niiden peruserätyypit ovat usein samantyyppisiä. Järjestelmät muodostuvat palveluketjusta, jossa on useita toimijoita. Kuvassa 1 on esitetty esimerkinomaisesti yhden liikenteen hallinnan prosessin ”Tiedotus autoilijoille” osaprosessit, niistä vastaavat toimijat ja toimintojen väliset tietovirratt (Mäkinen et al. 2000). Telemaattisilla ajoneuvolaitteilla on liittynyt useisiin TelemArkissa (Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri) esitettyihin prosessikaavioihin. Kuvassa 1 esim. tiedontuottaja huolehtii korvausta vastaan ajantasaisen liikennetiedon keruun ja työstää mittaustiedot määrämuotoon sekä toimittaa määrämuotoiset tiedot (kuvassa tietovirta TAF011) edelleen tiedotuspalvelun tuottajalle (esim. Tiehallinto), joka välittää tiedon edelleen eri jakelukanavia pitkin ajoneuvopäätteisiin. Viestintäyhteyden ja ajoneuvotietokoneen käyttämiseksi ajoneuvoissa on oltava lisäksi käyttöliittymä (radio, ajoneuvopääte) kuljettajan ja laitteen väliselle vuorovaikutukselle. Ajoneuvossa voi olla myös paikannuslaite ja tietokanta tieverkosta navigointisovelluksia varten. Kahdensuuntaisen viestintäkanavan avulla voi ajoneuvo ”keskustella” haluamansa palveluntarjoajan tai palvelun kanssa ja tilata ajoneuvopäätteeseensä liikenteeseen liittyvää tai liittymätöntä tietoa.

Ajoa säätelevät järjestelmät rakentuvat ajoneuvotietokoneesta ja liikenneympäristöä havainnoivista antureista. Älykkäät nopeuden säätelyjärjestelmät voivat perustua myös paikannukseen ja liikenteenohjauskeskuksen väliseen tiedonsiirtoon.



Kuva 1. Esimerkki tiedotus autoilijoille –prosessin muodostumisesta (Mäkinen et al. 2000).

3.2 Tiedotus

RDS-TMC (Radio Data System - Traffic Message Channel) on eurooppalainen liikennetiedotuspalvelu, jolla voidaan välittää ajantasaista liikennetapahtumatietoa (tietoa

tietöistä, onnettomuuksista, ruuhkista ja kelistä) autoilijoille, joilla on ajoneuvossa RDS-TMC-vastaanotin. Ajoneuvopääte muokkaa koodatut liikenneviestit kuljettajalle esitettäväksi tämän valitsemalla kielellä joko puheena, tekstinä tai grafiikkana. Muita olemassa olevia kaupallisia palvelusovelluksia ovat mm. Traffic Master ja Passo sekä Japanissa VICS-järjestelmät.

Liikennetiedotuksella (Traffic and Travel Information, TTI) on merkittävä rooli eurooppalaisessa liikennejärjestelmässä. Matkapuhelinten merkitys kasvaa todennäköisesti liikennetiedotuksessa, sillä tulevaisuuden matkapuhelinverkot tarjoavat kilpailukykyisen ympäristön multimediatiedotukselle. Uudet jakelukanavat kykenevät yksityiskohtaisiin sekä räätälöityihin palveluihin. RDS-TMC:n tulevaisuutta on vaikea ennustaa. Kilpaileva vaihtoehto voi olla mm. matkapuhelinverkkoon perustuva tekniikka, kuten esim. GSM tai UMTS (Global System for Mobile Communications, Universal Mobile Telecommunication System) tai jokin toinen radiolähetystekniikka kuten DAB-TPEG. (Digital Audio Broadcasting-Transport Protocol Expert Group) (Communicar 2000).

Erityisesti tarve moniliikennemuototiedotukselle on kannustanut TPEG-protokollan kehittämistä. TPEG on joustava protokolla, jonka avulla voidaan käyttää useita eri jakelukanavia ja päätelaitetyyppejä. Muita mahdollisia tulevaisuuden liikennetiedotuskanavia voivat olla GSM-tekstiviestit, Cell Broadcasting, GSM, DAB (Digital Audio Broadcasting), DVB (Digital Video Broadcasting) ja IP (Internet Protocol).

3.3 Koti- ja toimistotoiminnot ajoneuvossa

Ajoneuvotietokoneiden (Auto-pc), joilla tässä tarkoitetaan normaalien konttoritoimintojen ja viihdepalveluiden integroimista ajoneuvoihin kehitykselle ei näy rajaa. Lyhyellä aikavälillä ajoneuvoissa yleistynevät ensin automaattiset hätäpuhelut ja eri liikennetiedotusjärjestelmät (Communicar 2000) ja vasta mobiiliteknologian, kolmannen sukupolven matkapuhelinverkkojen, lähiverkkojen sekä GPS:n myötä yleistynevät Internet, sähköpostit, liikkuva kuva ja viihdepalvelut kuten videot, pelit jne.

Ajoneuvovalmistajat ovat tutkineet ajoneuvojen Internet-sovelluksissa mm. seuraavia tekniikoita (Communicar 2000): GPRS (General Packet Radio Service), WAP (Wireless Application Protocol), UMTS, Bluetooth (lyhyen kantaman radioyhteyden perustuva langaton tiedonsiirtotekniikka), IP ja Java.

Kehitystyössä ovat mukana mm. ajoneuvovalmistajat, Delphiauto, InfoGation Visteon ja Clarion Microsoft ja Intel. Myös Nokia on kehittämässä sovelluksia ajoneuvotelemaatiikkaan. Delphiauton Communiport-multimediajärjestelmä on esimerkki ajoneuvotietokoneesta, johon on integroitu mm. liikennetiedotus, sähköposti, Internet, paikannus ja eri viihdepalveluja.

3.4 Paikallinen varoittaminen

Tasoristeyksistä varoittava järjestelmä varoittaa lähestyvää ajoneuvon kuljettajaa risteyksessä olevasta tai samanaikaisesti risteystä lähestyvistä junasta. Järjestelmiä on alustavasti suunniteltu kokeiltavaksi mm. linja-autoissa ja vaarallisten aineiden kuljetuksissa. Laajennus muihin ajoneuvoihin lienee mahdollista kun järjestelmä on riittävän kannattava, esimerkiksi kun toiminta on integroitu muihin palveluihin. (Heijer et al. 2001)

Yhdysvalloissa on tehty kokeilu tasoristeysvaroitusjärjestelmästä, jossa laite asennettiin 29 koulubussiin. Illinois Department of Transportation, Intelligent Transportation Systems Program Office on toteuttanut vastaavantyyppisen kokeilun. Kokeilu käsitti viisi risteysaluetta ja 750 ajoneuvopäätettä asennettuna säännöllisesti risteysalueilla liikkuviin ajoneuvoihin mm. hälytysajoneuvoihin. Järjestelmä aktivoituu ajoneuvon lähestyessä tasoristeyksen lähettämän radiosignaalin kantaman ulottuvuudelle. Järjestelmä tarjoaa tietoa sekä ajoneuvon etäisyydestä tasoristeykseen että varoituksen tasoristeyksessä olevasta tai sitä lähestyvistä junasta. Varoitus voi olla visuaalinen tai äänisignaali. Kuljettajakyselyihin ja -haastatteluihin perustuneet arviointitulokset osoittivat järjestelmän hyödylliseksi ja tehokkaaksi. Suurin osa kuljettajista oli halukas ottamaan laitteiston pysyvästi käyttöön. (SRF Consulting Group 1998)

Vastaavantapaisia järjestelmiä on pohdittu käytettäväksi myös tienristeyksissä, havaitsemaan risteäviltä suunnilta tulevia tai risteyksessä olevia ajoneuvoja. (Heijer et al. 2001)

Jalankulkijoista, ajoneuvoista ja esteistä varoittava järjestelmä varoittaa kuljettajaa havaitessaan esim. esteen tai jalankulkijan ajoneuvon oletetulla reitillä. Pyrkimyksenä on ensisijaisesti parantaa suojattomimpien tielläliikkujien turvallisuutta (jalankulkijat, pyöräilijät, mopoilijat). Eurooppalainen PROTECTOR-projekti selvittää järjestelmän toimintaperiaatteita. Järjestelmä voi perustua esim. ajoneuvoanturin (laser, mikroaalto) ja jalankulkijan mukanaan kantaman vastaanottimen/heijastimen vuorovaikutukseen. Varoitusjärjestelmät ovat vielä kehitysvaiheessa. (Heijer et al. 2001, Communicar 2000)

3.5 Kaluston ja kuljetusten hallinta

Seuraavassa on kuvattu joitakin kuljetusten ja kaluston hallintaan sekä joukkoliikenteen toimintaan liittyviä telemaattisia sovelluksia. Järjestelmillä pyritään seuraamaan ajantaisesti kaluston etenemistä ja tehostamaan kuljetustoimintaa sekä palvelun laatua.

Kuljetuskaluston hallinta

Tavaraliikenteessä reitit muuttuvat ja osoitteet vaihtuvat jatkuvasti. Kuljetusten ohjauskeskukselle ja asiakkaalle on tärkeä tietää missä ajoneuvo- ja rahti kulloinkin liikkuu

sekä minkälaisissa olosuhteissa. Kuljetuskaluston hallintajärjestelmiä on esim. ajoneuvovalmistajilla kuten Volvo (Dynafleet 2.0) ja Mercedes-Benz (Fleetboard).

Dynafleet 2.0 on kuljetusalan viestintä- ja tietojärjestelmä. Tiedotus ja viestintä auton ja toimiston välillä toimii Dynafleet-ohjelmiston avulla. Järjestelmä kerää tiedot autosta ja kuljettajasta sekä tiedot moottorin ohjausyksiköstä ja ajopiirturista. Kuljettaja saa tietoa esim. auton polttoaineenkulutuksesta ja ajoaikatiedoista. Kuljettajan tiedot tallennetaan kuljettajan henkilökohtaiseen älykorttiin (Dynafleet 2001).

Viestintämoduuli lähettää ja vastaanottaa tekstitiedotteita sekä näyttää auton sijaintipaikan esim. toimistoon. Kuljettaja voi olla yhteydessä toimistoon tai lähettää tiedotuksia muille kuljettajille GSM/SMS:n avulla. Viestintätoimintoon kuuluu langaton näppäimistö, jolla voidaan kirjoittaa tiedotteita. Moduulia voidaan täydentää myös hälytyspainikkeella, joka lähettää SOS-tiedotteen ja ilmoittaa auton sijainnin esim. huoltoon tai kuljettajan toimistoon.

Tiedotustoiminto on kehitetty viestintätoiminnosta. Se näyttää tiedot kojetauluun sijoitettavalla näytöllä. Moduulin avulla kuljettaja saa myös värikartat ja liikennetiedotteet RDS/TMC:n välityksellä.

Vastaavasti toimistossa sijaitsevat järjestelmät kuljettajien ja ajoneuvojen tietojen purkamiseksi tietokantaan. Toimistolla nähdään auton sijainti kuljetusten suunnittelijan näyttörudussa. Ohjelman avulla kuljetusten suunnittelija saa päivitettyt tiedot kyseisestä autosta samoin kuin sen kulkusuunnasta.

Suomessa on muutamissa kuljetusliikkeissä käytössä kappaletavaran ajantasaisia seuranta-järjestelmiä. Järjestelmien avulla huolehditaan mm. lähetysten seurannasta ja asiakaslaskutuksesta. Järjestelmät mahdollistavat myös asiakkaille lähetysten seurannan Internetin avulla.

Kiitolinja-ketju hyödyntää ajoneuvon ja terminaalin välisessä sähköisessä tiedonvälityksessä GSM-tekniikkaa. Järjestelmään kuuluu tietoteknisten sovellusten lisäksi ajoneuvoihin kiinteästi asennettava datansiirtoa tukeva GSM-puhelin ja kannettava kämmen-tietokone ajoneuvovarusteineen ja viivakoodinlukulaitteineen. Ajoneuvolaitteiston avulla kuljettaja ottaa vastaan uusia työmääräyksiä sekä välittää ajantasaiset tiedot toimitetuista lähetyksistä. (Sonera 2000a)

Suomalaiset metsäyhtiöt hyödyntävät myös vastaavia logistiikan palvelusovelluksia. Metsäliiton operatiiviset tietojärjestelmät ja liikkuvan kaluston välinen tietoliikenne (puutavara-autot, metsäkoneet, monitoimikoneet) on yhdistetty yhteen palveluun. Kuljetusmääräykset, puun hakkuuseen ja kuljetustoimintaan liittyvät toiminta- ja käsittelyohjeet sekä paikkatieto voidaan välittää ilman kiinteitä verkkoyhteyksiä matkapuhelinverkon avulla. Ajoneuvotietokoneissa on käytössä myös paikannus ja kartta-aineisto, jonka avulla kuljettaja voidaan opastaa oikeaan kohteeseen. (Sonera 2000b)

Vaarallisten aineiden kuljetusten seurannalla voidaan saavuttaa aikasäästöjä onnettomuuden tapahtuessa, mikä puolestaan rajoittaa onnettomuuden seurauksia. Lisäksi valvovalla organisaatiolla on tieto kuljetettavasta rahdista ja sen vaarallisuudesta sekä käsittelytavoista.

Kuljetuksiin kohdistuvia tutkimuksia on tehty myös älykkään jonossa-ajon hyödyntämisestä. Järjestelmässä ainoastaan ensimmäisessä ajoneuvossa on kuljettaja. Seuraava ilman kuljettajaa oleva ajoneuvo on elektronisesti linkitetty edellä menevään ajoneuvoon. Järjestelmän lopullisia turvallisuusvaikutuksia on vaikea selvittää ajoneuvoyhdistelmän erityisominaisuuksien takia. Kyseiset järjestelmät vaativat laajoja lisätutkimuksia ja selvityksiä. (ETSC 1999)

Joukkoliikennekaluston hallinta

Joukkoliikennekalustoon liittyvää telematiikkaa on Suomessa toteutettu ja toteutetaan mm. Espoon ELMI ja Helsingin HeLMI -hankkeissa (HeLMi 2001). Vaunun etenemistä seurataan ajantasaisesti GPS-paikannuksella ja vaunun poikkeama aikataulusta osoitetaan kuljettajalle kerran sekunnissa päivittyvällä näytöllä. Sama tieto välittyy liikennöinnistä vastaavalle henkilökunnalle kymmenen sekunnin välein. Tarvittaessa bussin kuljettajalle voidaan myös välittää viestejä esimerkiksi liikennehäiriöistä tai muista matkan tekoa hidastavista esteistä.

Maksujärjestelmät ja kuljettajapäätteet

Joukkoliikenteen uuden sukupolven kuljettajapäätteeseen on rahastus- ja korttitoimintojen lisäksi integroitavissa mm. langaton tiedonsiirto, paikannus ja karttapalvelut sekä viestien välitysmahdollisuus. Tehokas PC-pohjainen teknologia takaa laitteen suorituskyvyn sekä mahdollistaa uusia toimintoja kuten mobiilimaksaminen, Internet ja ajoneuvojen väliset tietoverkot. Värinäytöllä voidaan esittää reittikarttoja yhdistettynä GPS-paikannukseen. Laitteessa on myös asiakasnäyttö ja matkakortin kelpoisuuden ilmaisevat merkkivalot ja äänimerkki. Tiedonsiirto tapahtuu langattomasti ja tulevaisuudessa ajantasaisesti. Ajoneuvoon voidaan lähettää esim. viestejä, reittikarttoja ja aikatauluja. Vastaavasti tapahtumatiedot ja kuljettajan lähettämät viestit voidaan siirtää bussilta varikolle (Buscom 2001).

INVETE-hankkeessa (Intelligent in-vehicle terminal for multimodal flexible collective transport services) kehitetään älykäs ajoneuvoterminaali, jota voidaan käyttää eri joukkoliikennepalveluissa sekä säännöllisessä että kutsujoukkoliikenteessä ja eri liikennevälineissä (bussi, taksi). Terminaali toimii eri ympäristöissä (GSM/paikallisradioverkko) ja integroi nykyiset ja uudet tiedonsiirto- ja paikannuslaitteistot hallinta/ohjauskeskuksen kanssa (INVETE 2001).

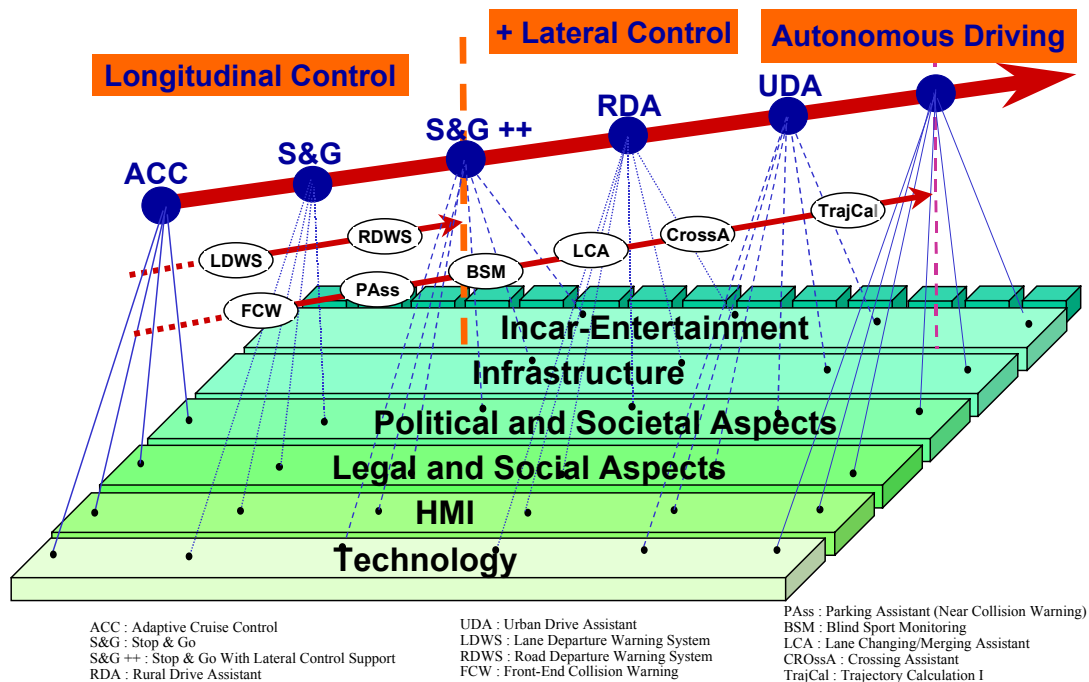
Taksijärjestelmät

Lahden seudulla on käytössä uusi satelliittipaikannukseen (Differential Global Positioning System, DGPS) perustuva tilausjärjestelmä. Järjestelmässä on integroitu yhteen ajoneuvolaitteeseen sekä ajovälitys että maksujärjestelmä. Ajoneuvon ja tilauskeskuksen välisellä datayhteydellä ajoneuvo ilmoittaa sijaintinsa sekä tilansa (vapaa, varattu). Ajoneuvon näyttöpäätteelle voidaan tuottaa ajo-ohjeet tekstinä. Tilauskeskuksesta voidaan ajoneuvon kulkua tarkkailla ajantasaisesti ja paikantaa se esimerkiksi hälytysten yhteydessä. Tilauskeskuksen vastaanottama tilaus kirjataan tietokantaan ja tietokone valitsee lähimmän ajoneuvon tai jos tilaajalla on taksin suhteen erityistoivomuksia (tila/invataksi) (Pentikäinen 2001).

Samantyyppisen järjestelmän laajentamista muhinkin kaupunkeihin on suunniteltu, koska Lahden alueen kokemukset ovat olleet myönteisiä. Toiminta on ollut tehokasta ja kuljettajat ovat pitäneet järjestelmää hyödyllisenä ja työtä helpottavana. (Pentikäinen 2001)

3.6 Kuljettajan tukijärjestelmät

Kuvassa 2 on kuvattu kuljettajan tukijärjestelmien arvioitua kehityskaarta ajoneuvoissa sekä liityntää kehitystä ohjaaviin näkökulmiin. Toiminnaltaan yksinkertaisia kuljettajan tukijärjestelmiä on jo saatavilla joissakin ajoneuvomerkeissä, mutta kehittyneemmät järjestelmät ovat vielä pääosin tutkimus- ja kehitysvaiheessa.



Kuva 2. ADA-järjestelmien kehittyminen (Jääskeläinen 2001).

Riittävän ajoetäisyyden automaattinen ylläpito ja vakionopeuden säätö

Ajoneuvon nopeuden, etäisyyden edellä ajavaan tai sivusuuntaisen kulkusuunnan säätelyyn on teknisesti erilaisia sovelluksia opastavista ja varoittavista järjestelmistä aina pakottaviin järjestelmiin.

Pitkittäissuuntainen ajoneuvon kulun säätely voidaan käsittää perinteisestä vakionopeuden säätimestä kehittyneeseen älykkääseen vakionopeuden säätimeen (Adaptive Cruise Control, ACC). Järjestelmä ottaa huomioon edellä ajavien ajoneuvojen suhteellisen nopeuden ja säätää ajoneuvon riittävän turvavälin ylläpitämiseksi. Järjestelmä on kytkettävissä toimintaan manuaalisesti tai automaattisesti esim. jarrutettaessa. Varoitus voidaan antaa visuaalisena tai äänimerkillä. Järjestelmä voi puuttua ajoon mm. säätämällä jarru- tai kaasupoljinta sekä vaihtamalla vaihdetta vapaalle tai alaspäin. Eurooppalainen AC-Assist -hanke on tutkinut ACC-järjestelmiä. (Heijer et al. 2001, Communicar 2000)

Stop&Go

Stop&Go on ajoneuvojen etäisyyttä pienillä nopeuksilla säätelevä järjestelmä. Järjestelmä on ACC:n laajennus ruuhkaisia tieosuusia varten (ei vapaat olosuhteet, alhainen nopeus, nykivä liikenne, valo-ohjattuja risteysia ja jarrutuksia). Järjestelmä voidaan toteuttaa täysin automaattisena, jolloin ajoneuvo pysähtyy ja lähtee liikkeelle automaattisesti ilman kuljettajan reaktiota tai puoliautomaattisena, jolloin pysähdymisen jälkeen kuljettajan on tehtävä aloite liikkeelle lähtemiseksi. (Communicar 2000)

Törmäyksen esto

Törmäyksen esto- ja varoitusjärjestelmä perustuu esteeseen matkaa ja nopeutta mittaaviin antureihin. Käytettyjä tekniikoita ovat mm. laser ja huonoihinkin olosuhteisiin soveltuvat mikroaaltotutkat. Järjestelmä voi olla joko opastava (visuaalinen ja/tai äänivaroitus) tai pakottava (automaattinen jarrutus) ellei kuljettaja reagoi varoitukseen. (Communicar 2000)

Järjestelmä tunnistaa samalla kaistalla liikkuvan tai paikallaan olevan esteen, säätelee nopeutta ja suorittaa hätäjarrutuksen tai vain varoittaa kuljettajaa. Törmäyksenestojärjestelmä on ensisijaisesti turvajärjestelmä kun taas ACC on pääasiassa ajomukavuutta lisäävä järjestelmä. Järjestelmää on tutkittu ja kehitetty mm. EU:n IN-ARTE-projektissa. (Heijer et al. 2001, Communicar 2000)

Kaistalla pysymisen tukeminen

Järjestelmä voi aluksi varoittaa tai neuvoa kuljettajaa oikeiden ohjausliikkeiden/ jarrutuksen suorittamiseksi. Jos kuljettaja ei reagoi ohjeisiin, järjestelmä voi myös säädellä ajoneuvon kulkua. Järjestelmä tunnistaa ajoneuvon poikkeaman turvallisesta tai toivotusta kulkusuunnasta. Kuljettajalla on oikeus järjestelmän suorittaman korjausliikkeen

kumoamiseksi. Kehittyneimmät tulevaisuuden järjestelmät kykenisivät säätelemään myös ajoneuvon nopeutta perustuen tien geometriaan ja tienpinnan olosuhteisiin. Informaatio voi olla visuaalista tai perustua ääneen. Myös tuntoaistiin perustuvia prototyyppisiä on kokeiltu (värisevä tai kääntämistä vastusta säätelevä ohjauspyörä). Euroopassa järjestelmää on tutkinut mm. LACOS-projekti. (Heijer et al. 2001, Communicar 2000)

Älykäs nopeudensäätely (Intelligent Speed Adaptation, ISA)

Älykkäät nopeudensäätelysovellukset (Pääatalo 2001) voivat hyödyntää viestintää tieinfrastruktuurin ja ajoneuvon välillä tai ajoneuvopaikannusta ja digitaalista kartta-aineistoa. Älykkään nopeuden säätelyn käyttöliittymät voivat olla neuvovia, palautetta antavia, virheet taltioivia tai pakottavia. Kuljettajalle voidaan antaa tietoa voimassa olevasta nopeusrajoituksesta visuaalisesti ajoneuvopäätteellä tai äänimerkkinä ylinopeudesta. Älykäs nopeuden säätelyjärjestelmä voi myös säätää ajoneuvon nopeuden nopeusrajoituksen mukaiseksi, mikäli ajoneuvoa yritetään kuljettaa ylinopeudella. WISA-järjestelmä (Weather-Related Intelligent Speed Adaptation) ottaa huomioon sää- ja keliolosuhteet.

Kuljettajan tilan tarkkailu

Kuljettajan tilaa ja ajokykyä tarkkailevat järjestelmät voivat varoittaa kuljettajaa tarvittaessa tai estää ajon. Kuljettajan tilan heikentyminen käsittää periaatteessa kaikki tilanteet, jolloin kuljettajan tarkkaavuus on heikentynyt ja ajokyky ei ole riittävä. Tällaisia voivat olla esim. valppauden heikentyminen tai sairauskohtaus. Havainnointi voi perustua ajoneuvon sivuttaissijaintiin, ohjauspyörän liikkeisiin, kuljettajan käyttäytymiseen tai kuljettajan silmänliikkeisiin. Esim. Japanissa on kokeiltu järjestelmää, joka vapautti hajusteen ilmaan kuljettajan unisuuden lisääntyessä. Seurantaan käytettiin vilkun, jarrun ja vaihteiston käytön frekvenssiä, ohjauksen määrää sekä ajolinjan suhdetta tie-merkintöihin (Heijer et al. 2001, Yamamoto & Hirata 2000). Kuljettajan tilaa tarkkailevia järjestelmiä ei ole vielä markkinoilla.

Näkemisen parantaminen

Järjestelmät parantavat kuljettajan näkökentässä olevien kohteiden näkyvyyttä erityisesti pimeässä tai huonoissa olosuhteissa kuten sumussa tai sateella. Järjestelmiä on kokeiltu mm. ultraviolettivalo-, infrapuna- ja lasertekniikalla. Esimerkiksi Volvon kehittämä järjestelmä hyödyntää ultraviolettivalaisimia, mutta keskeisenä ongelmana on, ettei kaikkia tiellä olevia esteitä voida havaita kyseisellä valaisimella. (Communicar 2000)

Mahdollisten anturitietojen avulla voivat järjestelmät laskea ja määrittää myös törmäysvaroituksia. Varoitukset voidaan antaa tuulilasinäytöllä tai ajoneuvon audiojärjestelmän avulla. DARWIN-projekti on tutkinut näkemisen parantamisen laitteistoja ja menetelmiä. (Heijer et al. 2001, Communicar 2000)

General Motorsin Night Vision -järjestelmällä kuljettaja kykenee näkemään paremmin pimeässä. Järjestelmä perustuu infrapunatekniikkaan ja tuulilasinäytölle heijastettavaan kuvaan. Etusäleikössä oleva erikoiskamera ”kuvaa” tietä eteenpäin ja tuottaa tuulilasinäytölle kuvan myös tieosalta, jota ajovalot eivät valaise. Tuulilasinäytöllä pyritään erityisesti vähentämään ”katse pois tiestä” aikaa, mutta toisaalta se voi myös häiritä kuljettajan havaintotoimintaa. (Communicar 2000)

Sokeat pisteet/ kuolleet kulmat

Järjestelmä voi hyödyntää esimerkiksi infrapunatekniikkaa, mikroaaltotutkaa tai kameraa. Esimerkiksi infrapuna-anturi reagoi lämpötilamuutoksiin ajoneuvon sivustalla, jolloin tunnistin varoittaa kuljettajaa kuvasymbolilla tai äänimerkillä. Järjestelmä voi myös tuottaa kuolleesta kulmasta ajantasaisen kuvan kojetaululle.

Pysäköinnin ja peruutuksen tukeminen

Järjestelmä havaitsee esteitä alhaisilla nopeuksilla liikuttaessa. Se kytkeytyy päälle esim. peruutusvaihteen yhteydessä. Havainnointiin voidaan käyttää ultraäänitekniologiaa, lyhyen kantaman tutkaa tai kameraa. Varoitus ja ohjeet voidaan antaa puheena, äänimerkkeinä, etäisyyttä kuvaavina väreinä tai todellisen peruutustilanteen kamerakuvana näyttöruudulla. Järjestelmän välittömät turvallisuusvaikutukset lienevät vähäisiä, koska nopeudet ovat pieniä. Toisaalta kamera voi havaita esim. lapsen ajoneuvon takana. Järjestelmiä on jo saatavana markkinoilla. (Communicar 2000)

Tienpinnan tarkkailu

Tienpinnan tarkkailtavia parametrejä voivat olla mm. tienpinnan lämpötila, olosuhteet ja kitka-arvo. Mittausten perusteella järjestelmä varoittaa kuljettajaa esim. äänimerkein tai kuvasymbolein. Tienpinnan tilaa kuvaavat tiedot voidaan myös lähettää eteenpäin liikennekeskukselle, jossa ne muokataan ja välitetään muillekin tiellääikkujille. (Heijer et al. 2001).

Ajoneuvon ja rahdin tilan tarkkaileminen

Perinteinen menetelmä ajoneuvon ja sen toimintojen tarkkailuun on raskaan kaluston ajopiirturi tai elektroninen ajopiirturi. Piirturin avulla saadaan tiedot mm. työ- ja lepoajoista sekä ajonopeuksista. Ajoneuvon tilaa tarkkailevat järjestelmät voivat lisäksi seurata ajoneuvon toimintakuntoa kuten jarruja, renkaiden tilaa, valoja, nesteitä, paineita tai muita turvallisuuteen liittyviä tekijöitä kuten nopeudenrajoittimien, turvatyynyn tai nopeudensäätelyjärjestelmien toimivuutta. Toimintahäiriöistä lähtee ilmoitus automaattisesti esim. viranomaisille tai huoltoon. Rahdin tilaa seuraavat järjestelmät tarkkailevat esim. kuljetustilan lämpöä tai rahdin siirtymiä. Ei toivotuista tapahtumista ja olosuhteista järjestelmä varoittaa sekä kuljettajaa että kuljetuksesta vastaavaa organisaatiota tai viranomaisia. (ETSC 1999)

Ajotavan seuranta

Ajotapaa seuraavat laitteet tarkkailevat polttonesteen kulutusta ja mukautuvat kuljettajan ajotapaan ja auttavat kuljettajaa ajamaan taloudellisemmin. Kun järjestelmä havaitsee kuljettajan ajotavassa myönteistä kehitystä, se voi vaatia entistäkin taloudellisempaa ajotapaa. Ajotapaa seuraavia ja opastavia laitteita on käytössä.

Suunnistus- ja reitinopastus

Ajoneuvonavigointia ja paikannussovelluksia kehittävät ajoneuvo- ja laitevalmistajat, kartta-aineiston tuottajat sekä palveluntarjoajat. Navigointijärjestelmät koostuvat usein ohjattavasta näyttöruudusta ja värillisestä karttapohjasta. Ruudun pieni koko ja siitä seuraavat pienet merkit sekä teksti ovat ongelmana luettavuudessa. Eroavaisuuksia järjestelmien välillä voi olla mm. laitteiston ohjausmenetelmässä, näytön koossa tai resoluutiossa. Tieto voidaan esittää visuaalisena, puheena tai molempien yhdistelmänä. Myös digitaalisen kartta-aineiston esitysmuoto ja tarkkuus voivat vaihdella. Tulevaisuudessa ohjaus voidaan toteuttaa mm. kosketusnäytöllä tai puheohjauksena. (Communicar 2000)

Optimaalinen reitti pyritään löytämään määränpähän joko valitsemalla määränpää ennen matkaa tai matkan aikana. Opastus voi olla nuolina näytöllä tai puheena (turn-by-turn). Navigointipalveluihin liittyy läheisesti myös ruuhkasta varoittaminen. Tulevaisuuden reitinohjausjärjestelmät ovatkin dynaamisia. Dynaaminen reitinopastus perustuu sen hetkiseen liikennetilanteeseen eikä historiatietoon. Dynaamisessa reitinohjauksessa yhdistyvät ajoneuvon paikannin, digitaalinen kartta-aineisto ja viestintäkanava ajantasaisen liikenneinformaation vastaanottamiseksi. (Communicar 2000)

Cadillacin reitinohjausjärjestelmä perustuu On-Board CD-ROM navigointijärjestelmään, käyttäen GPS-satelliittipaikannusta. Grafiikkanäyttö on sijoitettu etupaneeliin tavanomaisen radion/soittimen paikalle. Radion ohjaimet on integroitu järjestelmän kosketusnäyttöön. Kartta on mahdollista esittää joko ”pohjoinen ylhäällä” tai ”kulkusuunta ylhäällä” -periaatteella. Opastus on saatavissa eri kielillä. Kuljettaja voi valita asetuksista haluamansa opastustavan joko turn-by-turn tai karttaopastuksen. (Communicar 2000)

Hätäpalvelut

Emergency notification (Mayday-palvelu) on GPS:n avulla paikannettava manuaalinen tai automaattinen ”häätätilanteen ilmoitus” opastaen hälytysajoneuvot oikeaan paikkaan. Hätäilmoitus voi lähteä automaattisesti esim. turvatyynyn laukeamisesta tai kuljettajan painalluksesta. Järjestelmä voi myös kuvata onnettomuuden vakavuutta ja vaurioita. (ETSC 1999)

Mayday-järjestelmiin liittyy osaltaan Yhdysvaltojen FCC:n (Federal Communications Committee) päätös E911 hätäpuheluiden paikantamisesta lokakuusta 2001 lähtien.

Myös eEurope päätöslauselman kohta E112-paikantamisesta asettaa tavoitteeksi hätäpuheluiden paikantamisen vuoteen 2003 mennessä. (Euroopan komissio 1999)

Mayday-palveluiden toteutusmalleja on kehitelty Yhdysvalloissa mm. projektissa The National Mayday Readiness Initiative. Public-Private Partnership -hanke (PPP) käsitti yli 20 kansallista organisaatiota. Hankkeessa on perehdytty yksityisen sektorin palveluntuottajien ja julkisen sektorin toimijoiden välisiin rooleihin sekä ajoneuvojen älykkäiden ”törmäyksen tunnistimien” havainnoimiin sekä raportoimiin tietoihin. (Mayday 2000)

Automaattiset tie-, silta-, ja pysäköintimaksut

Ajoneuvovastaanottimien tai älykorttien avulla voidaan suorittaa maksutapahtumia liikuvasta ajoneuvosta (esim. tiemaksu). Käytettävä teknologia voi olla esim. DSRC-teknikka (Dedicated Short Range Communication). Myös satelliittipaikannusta voidaan hyödyntää. Kehitystyön tavoitteena on järjestelmä, joka olisi yhteentoimiva tienvarsilaitteissa yli rajojen ja ajoneuvon käyttöliittymään olisi integroitu muitakin toimintoja. (Heijer et al. 2001)

3.7 Muita telemaattisia palveluja ja järjestelmiä

Suurimmilla ajoneuvovalmistajilla on monenlaisia integroituja telemaattisia palveluita. Palveluiden lähtökohtana on usein ajoneuvopaikannin sekä ajoneuvon ja ympärivuorokautisen keskuksen välinen tiedonsiirtolinkki (GSM).

Esim. General Motorsin OnStar-järjestelmän pyrkimyksenä on tehdä liikkumisesta turvallisempaa ja mukavampaa. Keskus eli ”Call Center” on toiminnassa ympäri vuorokauden. GPS-paikantimen ja langattoman tiedonsiirron avulla ajoneuvon kuljettaja saa henkilökohtaisen yhteyden keskuksen. OnStarissa on mm. seuraavat toiminnot:

Accident Assist: Keskus ottaa pyynnöstä yhteyttä esim. poliisiin, vakuutusyhtiöön, korjaajalle ja perheeseen sekä informoi tapahtuneesta sekä toimintamalleista.

Airbag Deployment Notification: Ajoneuvo lähettää automaattisesti hälytysignaalin keskuksen kun ajoneuvon turvatyyny laukeaa. Tämän jälkeen keskus yrittää ottaa yhteyttä ajoneuvoon. Jos yhteyttä ei saada, keskus lähettää tiedon sijainnista hätäpalveluun.

Concierge Service: Palvelun avulla voi esimerkiksi tilata lipuja konserttiin tai tehdä hotellivarauksia.

Emergency Service: Painamalla hälytysnappia palvelu yhdistyy automaattisesti hälytyskeskukseen.

Stolen vehicle tracking: Varastetun ajoneuvon paikantaminen onnistuu soittamalla keskukseseen.

Remote door unlock: Keskuksesta voidaan tarvittaessa avata tai lukita ovet.

Roadside Assistance: Ajoneuvon rikkoutuessa voi tiepalvelun kutsua oikeaan paikkaan paikannuksen avulla.

Route Support: Keskus voi neuvoa reitin paikannettuaan ensin nykyisen sijainnin ja määränpään. Voi tiedustella katuosoitteita tai ohjeita esim. lähimmälle huoltoasemalle.

Personal Calling: Henkilökohtaisen puhelun voi suorittaa painamalla vain yhtä nappia ja kertomalla koneelle puhelinnumeron.

Remote Diagnostic: Keskustietokone voi suorittaa ajoneuvon tilan/toimivuuden tarkkailun sekä neuvoa jatkamaan tai keskeyttämään matkanteon.

Virtual Advisor: Palvelun avulla saa yhteyden Internet-pohjaiseen informaatioon. Henkilökohtaisilla asetuksilla saa valittua juuri kiinnostavat aihealueet. Ääniohjattu järjestelmä mahdollistaa tiedot myös ajon aikana.

OnStar med-net: Med-net tallentaa henkilökohtaiset potilastiedot. (OnStar 2001)

3.8 Teknologian kehitysnäkymiä

Ajoneuvotelematiikan kehityksen visiointi tulevaisuuteen on haastavaa. Suuntaa antava tekijä on yleinen tekniikan kehitys sekä rooli yhteiskunnassa. Ajoneuvotelematiikkaa lähivuosina ohjaavat sekä ADA-järjestelmien (Advanced Driver Assistance Systems) yleistyminen ja kehittyminen että ajoneuvon liityntä ulkoisiin tietoverkkoihin eri viestintäkanavien välityksellä. Merkittäviä yksittäistä teknisiä seikkoja ovat tiedonsiirron ja paikannusteknologian kehitys.

Langattoman tiedonsiirron kehitys tarjoaa uudenlaisia mahdollisuuksia koko tietoyhteiskunnalle. Nykyisen puheenvälitykseen tarkoitetun GSM-verkon kehittyneempi versio GPRS (General Packet Radio Service) on siirtymävaihe kohti varsinaisia kolmannen sukupolven UMTS-verkkoja. Tulevaisuudessa todennäköisesti paremmat tiedonsiirtonopeudet tarjoavat alustan entistä monipuolisemmille liikkuvien käyttäjien multimedia-palveluille. Ajoneuvoja pidetään ”liikkuvina päätelaitteina”, joihin voidaan ladata tietoa esim. Internetistä tai langattomien lähiverkkojen avulla vaikka huoltoasemilta. Tieto voi pitää sisällään mm. alueen kartat, palvelut, nähtävyydet yms. Nähtäväksi jää, tulevatko kolmannen tai neljännen sukupolven matkaviestimet korvaamaan osaltaan kiinteitä ajoneuvopäätteitä ja -tietokoneita. Käytössä olisi ainoastaan kannettava henkilökohtainen viestin, joka olisi telakoitavissa ajoneuvoon tai otettavissa mukaan. Henkilökohtaisen navigointilaitteen avulla voidaan tarjota käyttäjälle ovelta ovelle palvelua jopa tietö-

miin paikkoihin. Ajoneuvon käyttöliittymä ottaisi yksilöllisesti huomioon myös kuljettajan ja ajosuorituksen vaatimat tarpeet.

Ajoneuvon sisäiset langattomat lähiverkot (Bluetooth) ja tietoliikenneväylät kuten CAN (Controller Area Network) sekä erilaiset multimedioväylät mahdollistavat laitteiden välisen tiedonsiirron ajoneuvon sisällä. Tietoliikenneväylät yhdistävät ajoneuvon eri laitteet ja järjestelmät toisiinsa. Elektroniikan lisääntyessä ajoneuvoissa on turvallisuuden kannalta tärkeää pitää ajoneuvon ohjaamisen ja turvallisuuden kannalta olennaiset (ABS, ohjaus, turvavyö jne.) ja kuljettajaa tukevat multimediatoinnot (puhelin, sähköposti, liikennetiedotteet) erillään.

Satelliittipaikantimet eivät ole enää kovin kalliita. Hintaa nostavat paikantimeen integroidut järjestelmät ja palvelut (navigointi). Satelliittipaikannuksella voidaan nykyään saavuttaa avoimessa maastossa noin 10 metrin tarkkuus, mikä riittää moniin käytännön sovelluksiin. Matkapuhelinoperaattoreiden toteuttamissa verkkoerusteisissa paikannusmenetelmissä saavutetaan nykyään parhaimmillaan parin sadan metrin tarkkuus. Paikannustekniikan ja standardoinnin kehittyessä tarkkuudet todennäköisesti paranevat ja palvelut laajenevat. Yhdistetty menetelmä AGPS (Assisted GPS) hyödyntää sekä matkapuhelinverkkoa että satelliittipaikannusta. Ajoneuvonavigoinnissa paikannustekniikoina tulevat kysymykseen lähinnä satelliittipaikannuksen eri sovellukset niiden tarkkuuden ansiosta (GPS, AGPS, DGPS). Viiden vuoden kuluessa sekä paikannus (GPS) että tiedonsiirtoyhteys (GSM) tai niitä vastaavat sovellukset ovat todennäköisesti vakiovarusteina lähes kaikissa uusissa ajoneuvoissa.

Esimerkkinä tulevaisuuden kehityksestä ovat kämmentietokoneisiin integroidut GPS-vastaanottimet. Pieni ja kevyt vastaanotin on kytketty kämmentietokoneeseen yhdistelmälaitteeksi ilman ylimääräistä kaapelointia. Laite on kiinnitettävissä esim. ajoneuvoon ja kertoo käyttäjän paikan kartalla, toimii reittiopirina sekä kertoo navigointitiedot, kuten esim. nopeuden, matkan ja matka-ajan. DelphiAuton kehittämä versio Mobile Multimedia Systems yhdistää lisäksi matkapuhelimen ja kämmenmikron mahdollistaen sekä puheohjauksen että puheesynteesin. (Delphi Automotive Systems 2001). Puheohjaus ja puheesynteesi käyttöliittymissä sekä ”mobiilit toimistot” lisääntyvät. Tiedon ja viihteen sekoittuminen ja yhdistyminen näkyy sekä laitteissa että tarjottavissa palveluissa.

Pyrkimys standardien käyttöönottoon ohjaa myös telematiikan kehitystä. Käyttäjät haluavat eri järjestelmien toimivan samalla tavoin ja ennustettavasti. Viranomaisten kannalta standardeja tarvitaan päällekkäisten infrastruktuuri-investointien välttämiseksi, tiedonkulun varmistamiseksi eri järjestelmien välillä ja toisaalta turvallisuussyistä. Ajoneuvoihin asennettavat lisälaitteet muodostavat turvallisuusriskin, jos niitä ei ole suunniteltu yleisesti hyväksytyt normit ja standardit täyttäväksi.

Laitevalmistajat ovat osittain pitäneet standardeja kilpailua rajoittavina, koska uudet järjestelmät on perinteisesti suunniteltu yritysten omista lähtökohdista. Tällöin kaupalli-

set lyhyen aikavälin näkökohdat ovat usein syrjäyttäneet yhteensopivuustekijät. On kuitenkin nähtävissä, että markkinoiden avaamiseksi valmistajat sopivat keskenään erityisesti informaation yhteensopivuuteen tähtäävistä standardeista, jotta samaa tuote sopii laitteeseen kuin laitteeseen, ”käyttöjärjestelmästä” riippumatta. Käyttämällä standardeoituja rajapintoja voidaan tulevaisuuden tietoyhteiskunnassa liittyä autoista laajaan palveluiden tuottajaverkoston ja varmistetaan, että julkiset liikenteenpalvelut ovat käytettävissä. (Tiehallinto 2001)

4 LAINSÄÄDÄNTÖ, STANDARDOINTI SEKÄ KANSAINVÄLISIÄ PERIAATTEITA JA OHJEITA

4.1 Yleistä

Ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöä koskeva säädöstyö on Euroopassa käynnissä. Esimerkiksi United Nations Economic Commission for Europe (UNECE), Transport Division, The Working Party on Road Traffic Safety (WP.1) tarkastelee erilaisia liikenneturvallisuuteen liittyviä seikkoja. Kokouksessaan 11.9.–14.9.2001 The Working Party on Road Traffic Safety (WP.1) mm. käsitteli matkapuhelimien ja yleisesti ajoneuvojärjestelmien käyttöä ajon aikana (UNECE 2001). Asian käsittely on vielä kesken, mutta matkapuhelimien ja muiden ajoneuvolaitteiden käytölle tulee todennäköisesti rajoituksia.

Matkapuhelimen käyttö ilman hands free -laitteita on kielletty useissa Euroopan maissa. Suomessakin hallitus antanee tätä koskevan lakiesityksen eduskunnalle vuoden 2001 loppuun mennessä.

Tieto- ja viestintäjärjestelmiä koskeva ohjeistus ja säätely on tällä hetkellä useiden eri säädössektorien alaista. Lisäksi on olemassa yleisiä suosituksia ja periaatteita, esistandardeja ja standardeja sekä suunnitteluohjeita laitevalmistajille.

Säädöksissä ei oteta yksiselitteisesti kantaa telemaattisiin ajoneuvojärjestelmiin, vaikkakin todetaan, etteivät ajoneuvossa olevat järjestelmät saa häiritä kuljettajaa. Häiritsevyyden raja jää kuitenkin määrittelemättä. Säädökset määrittelevät mm. ajoneuvon rakennetta, sisustusta, kuljettajan näkökenttää ja eri laitteiden sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevia seikkoja. Tieliikennelaki ja asetukset eivät esim. suoraan määrittele minkälainen telemaattisen ajoneuvolaitteen tulisi olla kooltaan, sijainniltaan, käyttö- tai ohjausominaisuuksiltaan.

Keskeiset ongelma-alueet on kuitenkin tunnistettu ja Euroopan komissio on antanut suosituksen 2000/53/EY. Komission suositus, annettu 21 päivänä joulukuuta 1999, turvalliset ja tehokkaat ajoneuvoihin asennettavat tieto- ja viestintäjärjestelmät: käyttöliittymiä koskevat eurooppalaiset periaatteet. (liite 1)

Liikenneturvallisuussuunnitelma vuosille 2001–2005 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2000) ehdottaa hyväksymismenettelyä toteutettavaksi ajoneuvoihin sijoitettaville ja siellä käytettävillä telemaattisilla järjestelmillä, laitteistoilla ja palveluille sekä määräyksen pakollisesta ajoneuvoihin asennettavien laitteiden ergonomian tyyppihyväksynnästä.

Kentän ollessa Euroopan unionissakin vielä selkiytymätön ei tällä tutkimuksella voida yksiselitteisesti vastata kysymyksiin, minkälainen laite on oltava, miten sen tulee olla käytettävissä tai miten se tulee sijoittaa ohjaamoon. Seuraavassa kuvataan tämänhetki-

sen lainsäädännön pääpiirteet sekä aihetta koskevia standardeja, yleisiä periaatteita, suosituksia ja ehdotuksia.

4.2 Ajoneuvojen ja niiden osien, järjestelmien ja komponenttien hyväksyntämenettelyt

Suomessa tyyppi hyväksynnän suorittaa Ajoneuvohallintokeskus. Hyväksyntää voi hakea ajoneuvon, varusteen tai osan valmistaja tai valmistajan valtuuttama edustaja. Tyyppi hyväksyntäjärjestelmän perusta on moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen tyyppi hyväksyntää koskeva jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annettu neuvoston direktiivi 70/156/ETY, jota on viimeksi muutettu direktiivillä 2000/40/EY. Edellisen kerran se on päivitetty kokonaan direktiivissä 92/53/ETY. Erillisdirektiiveissä viitataan usein tähän kehysdirektiiviin, joten hyväksynnän hakijalta edellytetään myös sen sisällön tuntemista erityisesti tyyppi hyväksynnän hakua koskevilta osin. (Ajoneuvohallintokeskus 2001). Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista 30 § määrittelee hyväksymis- ja varmentamisjärjestelmistä peruslähtökohtina:

1. *EY-hyväksymisellä ja e-hyväksymisellä* tarkoitetaan Euroopan unionin neuvoston tai Euroopan yhteisöjen komission taikka Euroopan parlamentin ja Euroopan unionin neuvoston yhdessä antaman asetuksen tai direktiivin mukaista ajoneuvon rakenteen, varusteen tai osan hyväksymistä. Tällainen hyväksyminen osoitetaan vaatimuksen mukaisuustodistuksella taikka ajoneuvon, varusteeseen tai osaan tehdyllä e-hyväksymismerkinnällä, jossa on asetuksen tai direktiivin numero ja suorakulmion ympäröimänä e-kirjain ja hyväksyneen valtion tunnus. (7.6.1995/849). (Lakikokoelma 2001)
2. *E-hyväksymisellä* tarkoitetaan ajoneuvon rakenteen, varusteen tai osan hyväksymistä Genevessä 20.03.1958 tehtyyn moottoriajoneuvojen varusteiden ja osien hyväksymisehtojen yhdenmukaistamista ja hyväksymisten vastavuoroista tunnustamista koskevaan sopimukseen (SopS 70/76) liitetyn säännön mukaisesti. E-hyväksyminen osoitetaan ajoneuvon, varusteeseen tai osaan tehdyllä hyväksymismerkinnällä, jossa on säännön numero ja renkaan ympäröimänä E-kirjain ja hyväksyneen valtion tunnus. (Lakikokoelma 2001)

Tyyppikatsastus (kansallinen tyyppikatsastus): Tyyppikatsastus suoritetaan uuden ajoneuvomallin luokittelua varten ja sen toteamiseksi, onko ajoneuvomalli rakenteeltaan, varusteiltaan, mitoiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan säännösten mukainen. Ajoneuvon voi esittää tyyppikatsastukseen vain ajoneuvon valmistaja tai tämän valtuuttama edustaja. (Ajoneuvohallintokeskus 2001)

Kansalliset hyväksynät: Ajoneuvohallintokeskus suorittaa joidenkin osien ja varusteiden kansallisia hyväksyntöjä. Hyväksyntää voi hakea osan tai varusteen valmistaja tai valmistajan valtuuttama edustaja. (Ajoneuvohallintokeskus 2001)

Osien, järjestelmien ja komponenttien tyyppi hyväksyntä

Tyyppi hyväksyttäväksi tarkoitetun tuotteen on täytettävä hyväksyntää koskevan säädöksen asettamat vaatimukset. Tuotteelta voidaan edellyttää samanaikaisesti vaatimustason täyttymistä useiden eri aihepiirien mukaisesti, jolloin se on testattava kaikkien vastaavien säädösten edellyttämällä tavalla. Näin ollen tuotteella voi olla hyväksyntä sekä toiminnallisten ominaisuuksiensa että turvallisuutensa tai häiriöttömyytensä osalta. (Ajoneuvohallintokeskus 2001)

Ennen tyyppi hyväksynnän hakemista on määriteltävä, mille tuotteelle tai tuoteryhmälle hyväksyntää haetaan. Tämä tarkoittaa tyyppin ja siihen kuuluvien kaupallisten nimikkeiden määrittämistä. Tyyppin nimen pitää olla hyväksyttävään tuotteeseen yksiselitteisesti yhdistettävissä oleva nimi tai tunnus. Tyyppiin kuuluvia kaupallisia nimikkeitä voi sen sijaan olla useita, mikäli niiden katsotaan hyväksynnän perustana olevassa säädöksessä edellytetyin ehdoin edustavan samaa tyyppiä. (Ajoneuvohallintokeskus 2001)

Tyyppiään edustava näyte toimitetaan kyseessä olevaa testiä suorittamaan hyväksytyille tutkimuslaitokselle, joka säädöksen määrittelemien testien selvittää tuotteen vaatimustenmukaisuuden. Näiden testien perusteella laaditaan tutkimusselostus, joka toimitetaan hakemuksen ja muiden tarvittavien asiakirjojen mukana tyyppi hyväksynnän myöntäville viranomaiselle. (Ajoneuvohallintokeskus 2001)

Säädökset ja niiden saatavuus

Hakijan tulee perehtyä niihin vaatimuksiin, joita tyyppi hyväksynnän perustana oleva säädös, EY-direktiivi tai E-sääntö asettaa. Käytännössä tämä edellyttää säädöksen hankkimista. EY-direktiivejä voi tiedustella ja hankkia esim. eduskunnan kirjastosta, Yleisestä Teollisuusliitosta tai Eur-Lex Internet-sivuilta (Eur-Lex 2001). E-sääntöjä on saatavana Yleisestä Teollisuusliitosta (Yleinen Teollisuusliitto 2001), Suomen Standardisoimisliiton kirjastosta (SFS 2001) sekä UNECE Internet-sivuilta. (Ajoneuvohallintokeskus 2001)

Ajoneuvotekninen globaalisopimus

Liikenne- ja viestintäministeriö tiedotti Suomen liittymisestä maailmanlaajuiseen ajoneuvotekniseen sopimukseen 31.5.2001. Sopimuksen tarkoituksena on, että sopimusmaat valmistaisivat moottoriajoneuvoja ja niiden varusteita yhdenmukaisin teknisin säännöin. Tavoitteena on ns. maailmanauto, jonka yhdessä maassa suoritettu testaus ja hyväksyntä pätsi kaikkialla (Liikenne- ja viestintäministeriö 2001).

4.3 Direktiivit

4.3.1 Sähkömagneettinen yhteensopivuus

EMC-direktiivissä 95/54/EY (Sähkömagneettinen yhteensopivuus, Electromagnetic Compatibility) määrittellään ajoneuvojen sekä ajoneuvojen sähkö/elektroniikka -laitteiden EMC-vaatimukset. EMC-direktiivi edellyttää laitteen toimivan käyttöympäristönsään häiriintymättä sekä häiritsemättä muita laitteita. (EMCEC 2001)

- 95/54/EY. Komission direktiivi 95/54/EY, annettu 31. päivänä lokakuuta 1995, ottomootorilla varustettujen moottoriajoneuvojen radiohäiriöiden vaimennusta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 72/245/ETY mukauttamisesta tekniikan kehitykseen ja moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen tyyppihyväksyntää koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun direktiivin 70/156/ETY muuttamisesta.

Aiemmat versiot/muutokset: 89/491/ETY, 72/245/ETY.

4.3.2 Moottoriajoneuvon sisustus

Direktiivi määrittelee mm. ajoneuvojen sisällä käytettäviä materiaaleja (energiaa vaimentavia), kojelaudan ja laitteiden sallitut ulkonemat ja vaadittavat pyöristykset sekä pääniskualueen määrittely- ja testausmenetelmät.

- 74/60/ETY. Neuvoston direktiivi 74/60/ETY, annettu 17. päivänä joulukuuta 1973, moottoriajoneuvojen sisustusta (muut matkustajatilán sisäiset osat kuin taustapeilit, hallintalaitteiden sijoittelu, katto tai kattoluukku, selkänojat ja istuimien takaosat) koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä.

Aiemmat versiot/muutokset: 78/632/ETY, 2000/4/EY.

4.3.3 Näköesteet

Direktiivi määrittelee mm. kuljettajan näkökentän, mittausmenetelmät ja esteiden määrittelymenetelmät jne.

- 90/630/ETY: Komission direktiivi 90/630/ETY, annettu 30. päivänä lokakuuta 1990, moottoriajoneuvojen kuljettajien näkökenttää koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 77/649/ETY mukauttamisesta tekniikan kehitykseen.

Aiemmat versiot/muutokset: 77/649/ETY, 81/643/ETY, 88/366/ETY.

4.3.4 Moottoriajoneuvojen sisällä käytettävät varusteet

- 94/53/EY: Komission direktiivi 94/53/EY, annettu 15. päivänä marraskuuta 1994, moottoriajoneuvojen sisällä käytettäviä varusteita (hallintalaitteiden, ilmaisimien ja osoittimien kuvatunnuksia) koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin 78/316/ETY mukauttamisesta tekniikan kehitykseen annetun direktiivin 93/91/ETY 2 artiklan muuttamisesta.

Aiemmat versiot/muutokset: 78/316/ETY, 93/91/ETY.

4.4 Tieliikennelainsäädäntö

Suomen tieliikennelainsäädännöstä on seuraavassa esitetty kohtia, jotka koskevat suoraan tai välillisesti ajoneuvoissa käytettäviä tieto- ja viestintäjärjestelmiä. Säädöksiä ei ole käsitelty kokonaisuudessaan, vaan niistä on valikoitu keskeisiä osioita.

4.4.1 Tieliikennelaki 3.4.1981/267

§ 83 Ajoneuvon rakenne, hallintalaitteet ja turvallisuusvarusteet

Liikenteessä käytettävän ajoneuvon on oltava rakenteeltaan, varusteiltaan, kunnoltaan ja muilta ominaisuuksiltaan turvallinen ja ajoneuvoja koskevien säännösten ja määräysten mukainen. Ajoneuvon rakenne, varusteet ja ulkopuolinen muoto eivät saa aiheuttaa vaaraa muille tiellä liikkuville.

Ajoneuvon tulee olla tavanomaisissa ajotilanteissa helposti hallittavissa. Hallintalaitteiden tulee olla siten rakennetut ja sijoitetut, että niiden käyttö ajon aikana on helppoa ja turvallista. Hallintalaitteet, mittarit ja merkkivalot eivät saa siinä määrin poiketa muiden samaan ryhmään kuuluvien ajoneuvojen järjestelmistä, että siitä olisi haittaa tai vaaraa. (Lakikokoelma 2001)

Turvallista käyttämistä varten ajoneuvossa on oltava:

Esim. kohta 8) moottorikäyttöisen ajoneuvon ohjaamossa ja matkustajatilassa kuljettajaa ja matkustajia törmäystilanteessa suojaavat rakenteet ja laitteet kuten riittävän lujasti kiinnitetyt istuimet ja ovet, riittävät pehmusteet ja pyöritykset niissä kohdissa, joihin kuljettaja tai matkustajat voivat satuttaa itsensä, samoin kuin autossa turvavyöt sekä henkilöauton etuistuimella pääntuki. (Lakikokoelma 2001)

4.4.2 Asetus ajoneuvojen rakenteesta ja varusteista 4.12.1992/1256

§ 31 Yleiset rakenne- ja varustevaatimukset

4. Ajoneuvossa ei saa olla mitään, mikä kuljettajan paikalta estää näkemästä ajotietä eteen ja sivulle tai mikä haittaa kuljettajan toimintaa. (Lakikokoelma 2001)

§ 56 Radiohäiriöt ja sähkömagneettinen yhteensopivuus

Sekä otto- että dieselmoottorilla varustetun auton tulee vastata ajoneuvojen aiheuttamista radiohäiriöistä ja sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta annetun neuvoston direktiivin 72/245/ETY vaatimuksia, sellaisina kun ne on ovat muutettuina komission direktiiveillä 89/491/ETY ja 95/54/EY tai, E-säännön n:o 10/02 vaatimuksia. (Lakikokoelma 2001)

§ 67 Sisustus

M₁-luokan auton ohjaamon ja matkustajatilan laitteiden sijoituksen sekä hallintalaitteiden, katkaisimien ja muiden sisustusosien pyöristysten ja pehmusteiden tulee olla hyväksytyt moottoriajoneuvojen sisustusta (muut matkustajatilan sisäiset osat kuin tausta-peilit, hallintalaitteiden sijoittelu, katto, kattoluukku, selkänojat, ja istuimien takaosat) koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun EY:n neuvoston direktiivin (74/60/ETY) mukaisesti, sellaisina kuin ne ovat muutettuna direktiivillä 78/632/ETY, tai E-hyväksytyt säännön n:o 21/01 mukaisesti. (Lakikokoelma 2001)

§ 95a Hallintalaitteiden, ilmaisimien ja osoittimien kuvatunnukset

Auton hallintalaitteiden, ilmaisimien ja osoittimien kuvatunnusten tulee vastata moottoriajoneuvojen sisällä käytettäviä varusteita (hallintalaitteiden, ilmaisimien ja osoittimien kuvatunnuksia) koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin (78/316/ETY) vaatimuksia, sellaisina kuin ne ovat muutettuina komission direktiiveillä 93/91/ETY ja 94/53/EY. (Lakikokoelma 2001)

§ 99 Näköesteet

1. Auton tuulilasin sekä ohjaamon sivulasien tai -suojusten tulee olla rakenteeltaan ja kunnoltaan sellaiset, että kuljettajalla on mahdollisimman esteetön näkyvyys eteen ja sivuille. Auton sisä- tai ulkopuolelle ei saa erityisesti määrättyjen merkkien ja laitteiden lisäksi ripustaa tai kiinnittää mitään merkkejä, esineitä tai laitteita, jotka voivat haitata näkyvyyttä. Ministeriön määräysten mukaisen pysäköintikiekon saa kuitenkin kiinnittää tuulilasin oikealle puolelle. Samoin saa lapsen turvaistuimen kiinnittää kuljettajan vieressä olevalle istuimelle ehdolla, ettei se kohtuuttomasti rajoita näkyvyyttä. (Lakikokoelma 2001)

1a. M₁-luokan ajoneuvossa tulee kuljettajan näkökentän vastata moottoriajoneuvojen kuljettajien näkökenttää koskevien jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin (77/649/ETY) vaatimuksia, sellaisina kuin ne ovat muutettuihin komission direktiiveillä 81/643/ETY, 88/366/ETY ja 90/630/ETY (5.12.1996/965). (Lakikokoelma 2001)

4.4.3 Asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä 4.12.1992/1257

§ 8 Radio- ja televisiovastaanottimen käyttö

1. Radio- tai televisiovastaanotinta tai muuta äänentoisto- taikka viestintälaitetta ei saa ajon aikana käyttää siten, että se voi häiritä kuljettajan keskittymistä ajamiseen.

2. Radio- ja televisiovastaanottimen sekä muun äänentoistolaitteen käyttö luvanvaraisessa henkilötilausliikenteessä käytettävässä henkilöautossa (M₁-luokka) ja linjaliikenteessä olevassa linja-autossa (M₂- ja M₃-luokka) on kielletty, jos laitteen käyttö häiritsee matkustajaa. (Lakikokoelma 2001)

Huom. lähitulevaisuudessa säännös on tarkoitus sisällyttää mahdollisesti sisällöltään tarkistettuna tieliikennelakiin.

4.4.4 LMP auton rakenteen muuttamisesta 23.10.1998/779

§ 3 Erityisvaatimukset EY-tyyppi hyväksytyille M₁-luokan ajoneuville

1. Autoa, jonka tulee ensi kertaa käyttöön otettaessa olla Suomessa voimassa olevien vaatimusten mukaisesti EY-tyyppi hyväksytty, ei saa ennen auton ensimmäistä käyttöönottoa liikenteeseen muuttaa siten, ettei auto säily EY-tyyppi hyväksyttynä. Seuraavien varusteiden asentaminen ja muuttaminen on kuitenkin sallittu ilman muutoksen johdosta vaadittavaa koko auton EY-tyyppi hyväksynnän muutosta edellyttäen, että muutosten jälkeen auto täyttää muutoskohteiden osalta niitä mahdollisesti koskevan erityisdirektiivin hyväksynnän edellyttämät vaatimukset: a) radio sekä kasetti- ja CD-soitin; b) puhelin, ajotietokone ja vastaavat laitteet; c) mittaristo; d) lasten turvaistuin; e) ilmatyynyvarustus; f) kouluauton hallintalaitteet; g) rengas- ja vannemuutokset; h) lisävalaisimet; i) ulko- ja sisälämmitinlaitteet; j) kattoteline; k) kattoluukku; l) veto-laite; m) roiskeläpät ja sisälokasuojat; n) tilapäisesti käytettävät kiinteistönhuoltolaitteet; o) automallikohtaiset korin muotoiluosat; p) sähköiset ikkunanostimet; q) istuinlämmittimet; ja r) keskuslukitus sekä muut luvattoman käytön estolaitteet ja varkaushälyttimet.

2. Autoa, jonka sen käyttöönottoajankohdalla on edellytetty olevan EY-tyyppi hyväksytty, ei saa käytössä muuttaa eikä sen osia vaihtaa siten, etteivät käyttöönottoajankohdalla vaaditun EY-tyyppi hyväksynnän edellyttämät vaatimukset tai niitä uudemmat vaatimukset täyty. EY-tyyppi hyväksynnän edellyttämien vaatimusten täyttämisen osoitta-

miseksi ei vaadita EY- tai E-hyväksynnän hankkimista muutoksille. Edellä 1 momentissa luetellut varustemuutokset saa autoon tehdä ottamatta huomioon näistä muutoksista seuraavaa koko auton EY-tyyppihyväksynnän muuttumista edellyttäen, että muutosten jälkeen auto muutoskohteiden osalta täyttää niitä mahdollisesti koskevien erityisdirektiivien edellyttämät vaatimukset.

4.5 Muita säädöksiä

- Neuvoston 17 päivänä joulukuuta 1998 antama päätöslauselma teknisten kulutustavaroiden käyttöohjeista.
- 92/59/ETY: Neuvoston direktiivi 92/59/ETY, annettu 29. päivänä kesäkuuta 1992, yleisestä tuoteturvallisuudesta.
- Euroopan talouskomission (UNECE) määräykset, jotka Euroopan yhteisö on tunnustanut liittymällä vuoden 1958 tarkistettuun sopimukseen.

4.6 Standardoinnista

Standardien tavoitteena on yhteensopivuuden, turvallisuuden ja laadun takaaminen sekä kustannussäästöjen aikaansaaminen. Standardit ja direktiivit muuttuvat kehityksen myötä. Uusia standardeja laaditaan ja vanhoja tarkennetaan sekä päivitetään aika ajoin. Näitä käytettäessä on huolehdittava että käytetään niiden uusimpia painoksia ja versioita.

Suomessa standardoinnista vastaa ja työtä koordinoi Suomen Standardisoimisliitto SFS (SFS 2001). SFS on standardisoinnin keskusjärjestö Suomessa. Jäsenenä liitossa on elinkeinoelämän järjestöjä ja Suomen valtio. Standardisoimisliitto on jäsenenä kansainvälisessä standardisoimisjärjestössä ISOssa (International Organization for Standardization) ja eurooppalaisessa standardisoimisjärjestössä CENissä (European Committee for Standardization).

Eurooppalaisia standardisoimisjärjestöjä CEN lisäksi ovat mm. sähköalan CENELEC ja telealan ETSI. Liikennetelematiikkaa käsitteleviä teknisiä komiteoita ovat CEN-tasolla: TC 226 Road Equipment ja TC 278 Road Transport and Traffic Telematics. Näiden lisäksi esim. CEN/TC 224 Machine Readable cards käsittelee koneellisesti luettavia kortteja sekä näihin liittyvien laitteiden käyttöliittymiä ja toimintaa. CEN/TC 278 toimii yhteistyössä myös ISO/TC 204 Transport Information and Control Systems kanssa. Liikennetelematiikan standardoinnista yleistietoa on saatavissa liikenne- ja viestintäministeriön T9-Internet-sivuilla (T9-web 2001). Internet-sivut tullaan uudistamaan ja liittämään FITS-ohjelman sivuston yhteyteen.

Standardointityötä tehdään monilla eri tahoilla. Ajoneuvoja koskevaa standardisointia Suomessa käsittelevät Yleinen Teollisuusliitto (Yleinen Teollisuusliitto 2001) ja sen Ajoneuvovalmistajien jaosto sekä Suomen Standardisoimisliitto. Ajoneuvovalmistajien jaosto toimii Suomen ajoneuvoteollisuuden edunvalvojana talous-, teollisuus- ja kaupapoliittisissa asioissa. Jaoston toiminta kattaa käytännössä kaikki ajoneuvovalmistuksen osa-alueet. Jäsenyritykset saavat jaoston kautta käyttöönsä mm. direktiivi-, laki- ja standardiehdotuksia jo niiden valmisteluvaiheessa. Samoin kaikki direktiivit ja E-säännöt ovat toimitettavissa jäsenyritysten käyttöön.

Standardeissa käytettyjä lyhenteitä:

EN	Eurooppalainen standardi. Kansallisella tasolla velvoittava CEN-standardi. Kansallinen standardiorganisaatio määrittää EN-tasoisena julkaistun standardin kansalliseksi standardiksi.
ENV	Eurooppalainen esistandardi. CEN:n tekemä esistandardi, jonka voimassaoloaikana voidaan vielä ylläpitää standardin kanssa ristiriidassa olevia kansallisia standardeja. ENV on voimassa 3 vuoden koeajan.
PrEN	Ehdotus eurooppalaiseksi standardiksi
PrENV	Ehdotus eurooppalaiseksi esistandardiksi

Ajoneuvolaitteita koskevia standardeja:

ISO 4513: Road Vehicles. Visibility. Method for Establishment of Eyellipse for Driver's Eye Location. Standardi käsittelee kuljettajan näkökenttää ja näkyvyyttä sekä näkökentän määrittämismenetelmiä.

ISO 2575: Road Vehicles. Symbols for controls, indicators and tell-tales. Standardi määrittelee ajoneuvon hallintalaitteissa, osoittimissa ja ilmaisimissa käytettävät symbolit ja värit (mm. tavalliset merkkivalot).

ISO 4040: Passenger cars. Location of hand controls, indicators and tell-tales. Standardi käsittelee ajoneuvon hallintalaitteiden, osoittimien ja ilmaisimien sijoittelua ajoneuvon ohjaamossa.

ISO 3958: Passenger cars. Driver Hand Control Reach. Standardi käsittelee ajoneuvon hallintalaitteiden ulottuvuutta.

PrEN ISO 15005: Road vehicles. Ergonomic aspects of transport information and control systems. Dialogue management principles and compliance procedures. Standardi käsittelee tieto- ja viestintälaitteiden suunnittelun ergonomisia näkökohtia ja vuoropuheluun liittyviä tekijöitä.

PrEN ISO 15006: Road vehicles. Ergonomic aspects of transport information and control systems. Specification and compliance procedures for in-vehicle auditory presentations. Standardi määrittelee seikkoja tieto- ja viestintälaitteiden ääni-

informaatioon perustuvassa tiedonvälityksessä (äänimerkit ja puhe) ja erityisesti ko. järjestelmien käyttöä liikkuvassa ajoneuvossa.

PrEN ISO 15007-1: Road vehicles. Measurement of driver visual behaviour with respect to transport information and control systems. Part 1: Definitions and parameters. Standardi määrittelee käsitteet ja mittausmenetelmät, jotka on otettava huomioon tiedon visuaalisessa esityksessä.

PrEN ISO 15007-2: Road vehicles. Measurement of driver visual behaviour with respect to transport information and control systems. Part 2: Equipment and procedures. Standardi tarkentaa standardin osassa 1 määriteltyjä mittausmenetelmiä. Määrittelee tarvittavat välineet sekä menettelytavat.

PrEN ISO 15008: Road vehicles. Ergonomic aspects of transport information and control systems. Specifications and compliance procedures for visual presentation of information. Standardi määrittelee vaatimukset ja hyväksymismenettelyt muuttuvalle visuaaliselle informaatiolle, jota esitetään liikkuvan ajoneuvon kuljettajalle.

ISO/DIS 11429: Ergonomics. System of auditory and visual danger and information signals.

PrEN ISO 16951: Road vehicles. Ergonomic aspects of transport information and control systems. Procedure for determining priority of on board messages presented to drivers. Standardi määrittelee luokittelujärjestyksen TICS:n tai muun vastaavan järjestelmän tarjoamille sekä kuljettajan pyytämille viesteille ajon aikana. Standardi määrittelee mm. turvallisuuden kannalta tärkeitä tekijöitä sekä niiden suhteelliset painoarvot.

PrEN ISO 17287: Road vehicles. Ergonomic aspects of transport information and control systems. Procedure for assessing suitability for use while driving. Standardi esittää menetelmän, jonka avulla voidaan arvioida TICS -järjestelmien käytettävyyttä ajon aikana.

ISO/TR 9511: Road vehicles. Driver hand-control reach. In-vehicle checking procedure.

Yleisiä standardeja suunnittelusta:

ISO 13407: Human-Centred Design Processes for Interactive Systems. Standardi käsittelee käyttäjäkeskeistä suunnittelua ja suunnitteluprosessin vaiheita. Standardi määrittelee olennaiset tehtävät, jotka ovat välttämättömiä varmistettaessa käyttäjän näkökulman huomioonottaminen vuorovaikutteisten järjestelmien suunnittelussa.

ISO 9241: Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs). Tämä normisarja sisältää kaikkiaan 17 osaa ja käsittelee näyttöpäätteillä tehtävän toimistotyön ergonomisia vaatimuksia.

Joukkoliikenne

ENV 13093: Public Transport. Road vehicles. Driver's console mechanical interface requirements. Minimum display and keypad requirements. Joukkoliikenteen telmaattisten järjestelmien edellyttämän kuljettajapäänteen (konsolin) minimivaatimukset.

Joukkoliikenteeseen liittyen on lisäksi esistandardeja ja standardeja, jotka koskevat mm. joukkoliikenteen maksujärjestelmiä, tiedonsiirtoa ja informaatiojärjestelmiä.

4.7 Kansainvälisiä ohjeita ja ehdotuksia

European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems. (European Commission 1998a)

Suosituksen ”European Statement of principles on human machine interface for in-vehicle information and communication systems” on koottu keskeiset huomioon otettavat turvallisuusnäkökohdat koskien ajoneuvon sisäisiä tieto- ja viestintäjärjestelmiä ja käyttöliittymiä sekä näiden käyttöä ajon aikana (ks. liite 1). Periaatteet on laatinut Euroopan komission perustama työryhmä, joka koostui julkisen sektorin ja teollisuuden asiantuntijoista. Suositus käsittää kuusi eri aihealuetta sisältäen 35 yksittäistä periaatetta. Useimpien edellä mainittujen standardien keskeiset ohjeet on sisällytetty tähän suositukseen, vaikka niihin ei viitata muuta kuin yleisesti.

European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems. Expansion of the Principles (European Commission 1998b)

Edellisen suosituksen laajennusosio tarkentaa ja selventää mm. esimerkein jokaista periaatetta ja sen tarkoitusta. Toisaalta ohjeet jäävät edelleen melko yleisiksi ja ne tarjoavat vain käyttöliittymäsuunnittelun perustiedot. Lisäksi jotkut määritellyt raja-arvot ovat kiistanalaisia ja myös vaadittavat soveltamisohjeet puutteellisia. Raportti on varsin laaja eikä sitä ole käännetty suomeksi.

A safety Checklist for the Assessment of in vehicle information systems: User's manual, Scoring Proforma.

Dokumentit käsittävät tarkistuslistan ajoneuvon sisäisten tieto- ja viestintäjärjestelmien arvioimiseksi sekä kyseisen tarkistuslistan käyttö- ja sovellusohjeen. Tarkistuslistan on laatinut Transport Research Laboratory (TRL), DETR:n toimeksiannosta (United Kingdom's Department of Environment, Transport and the Regions). Tarkistuslistan perusajatuksena on tarjota asiantuntija-arvioijalle jäsenelty ja johdonmukainen apu informaatiojärjestelmien turvallisuusominaisuuksien arvioimiseksi. Lista on laadittu hyväksyttyjen käytäntöjen sekä kansainvälisten standardien mukaisesti. Listan avulla voidaan

mm. selvittää, onko kyseinen järjestelmä European Statement of Principles –ohjeiden mukainen. Tavoitteena on tunnistaa ja karsia selkeästi liikenneturvallisuutta vaarantavat järjestelmät sekä tarjota yhteinen tapa ja tavoite järjestelmien turvallisuusarviointiin. Lisäksi pyrkimyksenä on painottaa laitevalmistajille, mitkä toiminnot ovat sopimattomia käytettäväksi ajon aikana. Tarkistuslista on tarkoitettu nimenomaan asiantuntijoille, joilla on riittävä tausta ja tietämys ergonomisesta suunnittelusta, käyttöliittymistä ja liikenneturvallisuudesta. Tarkistuslistaa on käytetty laitteistojen arvioinnissa ja alustavat kokemukset ovat osoittaneet sen käytännölliseksi ensityökaluksi. (Stevens et al. 1999, Stevens & Quimby 1999)

Human Factors Design Guidelines For Advanced Traveler Information Systems (ATIS) And Commercial Vehicle Operations (CVO)

Federal Highway Administration (FHWA) keskittyi kuusivuotisessa tutkimusohjelmassa ajoneuvon sisäisiin käyttöliittymiin ja on tämän pohjalta laatinut laitevalmistajille suunnitteluohjeen (Campbell et al. 1998). Suunnitteluohje perustuu tutkimuksiin, on tiivis ja yksikäsitteinen, jäljitettävissä viittauksen ja tietolähteen juurille sekä korostaa järjestelmien käytön seurauksia kuljettajan suoritukseen. Ohjeen tavoitteena on täydentää tiedonaukkoa ajoneuvoteknologian moninaisten kehittyneiden sovellusten ja inhimillisen käyttäjälähtöisen suunnittelun välillä. Yksittäinen käsikirjan ohje koostuu lyhyestä johdannosta aihepiiriin, varsinaisesta ohjeesta, sekä havainnollistavasta kuvasta tai taulukosta. Neliportaisen luokittelun avulla ohjeen käyttäjä voi lisäksi arvioida ohjeen luotettavuutta ja taustaa. Vähiten luotettava ohje perustuu pääosin asiantuntija-arvioon, koska empiiristä tietoa on ollut käytössä vähän tai ei lainkaan. Vastaavasti luotettavin ohje perustuu johdonmukaisiin ja luotettaviin tietolähteisiin. Lisäksi käytössä on ollut empiiristä tietoa aiheesta, jolloin asiantuntija-arviointia on tarvittu vähän.

Society of Automotive Engineering (SAE J2364). Navigation and Route Guidance Function Accessibility While Driving

(SAE) Society of Automotive Engineering -järjestön laatima ehdotus, Recommended Practice SAE J2364, Navigation and Route Guidance Function Accessibility While Driving määrittelee arviointimenetelmän hyväksyttävän navigointijärjestelmän määrittämiseksi. Arviointimenetelmän perusajatuksena on, ettei liikkuvassa ajoneuvossa kuljettajan suoritettavaksi tarkoitettun navigointitoiminnon vaatima kokonaisaika saa ylittää 15 sekuntia paikallaan olevassa ajoneuvossa suoritettuna. Jos testiryhmä kykenee suorittamaan järjestelmän vaatiman tehtävän paikallaan seisovassa ajoneuvossa 15 sekunnissa, on laiteisto ja kyseinen tehtävä sallittu myös liikkuvassa ajoneuvossa. (Ranney et al. 2000, UMTRI 2001).

Ehdotus on herättänyt paljon kriittistä keskustelua mm. siksi, että paikallaan olevassa autossa suoritettun testin tuloksia voidaan tuskin soveltaa ajonaikaiseen käyttöön. Lisäksi 15 sekunnin rajaa on pidetty pitkänä, vaikka kyse onkin suoritukseen kuluvasta kokonaisajasta eikä esimerkiksi ajasta, joka kuljettajan on kohdistettava katsettaan laitte-

seen. Ehdotuksen käytöstä tai käyttökokemuksista ei myöskään ole luotettavaa tietoa, joten sitä voidaan pitää yhtenä, nykyisellään liian karkeana, mutta kehityksen kohteena olevana ajoneuvojärjestelmien arviointimenetelmänä (mm. Tijerina et al. 2000b).

Society of Automotive Engineering (SAE J2365). Recommended Practice, Calculation of the Time to Complete In-Vehicle Navigation and Route Guidance Tasks

Recommended Practice J2365 liittyy läheisesti myös edelliseen J2364:ään. J2365 määrittelee menetelmät, joiden avulla voidaan arvioida ja laskea navigointijärjestelmän liittyvien toimintojen suorittamiseen kuluva kokonaisaika. Laskentamenetelmiä voidaan käyttää järjestelmien suunnittelussa ja arvioitaessa navigointijärjestelmien turvallisuutta tai käytettävyyttä.

Alliance of Automobile Manufacturers. Statement of Principles on Human Machine Interface (HMI) for In-Vehicle Information and Communication Systems.

Alliance of Automobile Manufacturers (AAM) on 12 merkittävän ajoneuvovalmistajan yhteenliittymä, joka on myös keskittynyt viimeaikoina ajoneuvon sisäisten laitteiden turvallisuuskäyttöön. Ohjeiden taustalla on osin EU:n European Statement of Principles. Ohjeet ovat yksi esimerkki toiminnan suuntaamisesta kohti yhtenäisten maailmanlaajuisten käytäntöjen käyttöönottoa. Ohjeet ovat vielä työvaiheessa ja saatavilla on vasta luonnosversioita (UMTRI 2001).

Japan's Safety Guideline on In-vehicle Display Systems

Japan Automotive Manufacturers Association (JAMA) laati ajoneuvon sisäisille laitteille ja erityisesti navigointijärjestelmille turvallisuusohjeet vuonna 1990. Ohjeet koskevat näyttöpäätteitä, jotka on asennettu ajoneuvoihin autotehtailla sekä jälkiasenteisia tieto- ja viestintäjärjestelmiä. Helmikuussa 2000 Japanissa otettiin käyttöön uusi päivitetty versio. Päivitykset koskivat erityisesti näytön sijaintia ohjaamossa. Tutkimusten perusteella näytölle määriteltiin sijaintisuositus. Ohjeissa on kuvattuna sijainnin määrittäminen ja laskentakaavat sekä henkilöautoille että raskaalle kalustolle. (Ito 1997, Yoshitsugu 2000)

4.8 Yhteenveto

Taulukkoon 1 on koottu esitettyjä ajoneuvoissa käytettäviä tieto- ja viestintälaitteita, käyttöliittymiä ja niiden suunnittelua sekä käyttöä koskevia direktiivejä, esistandardeja, standardeja, kansainvälisiä suunnitteluohjeita sekä yleisiä käytäntöjä ja säädöksiä.

Taulukko 1. Yhteenveto ajoneuvolaitteita kokevista säädöksistä ja standardeista

	Direktiivit	Esistandardi / standardi
Radiohäiriöt ja sähkömagneettinen yhteensopivuus	72/245/ETY, 89/491/ETY, 95/54/EY	
Ajoneuvon sisustus	74/60/ETY, 78/632/ETY, 2000/4/EY	
Hallintalaitteiden, ilmaisimien ja osoittimien kuvatunnukset ja sijainti	78/316/ETY, 93/91/ETY, 94/53/EY	ISO 2575 ISO 4040 ISO 3958
Näköesteet	77/649/ETY, 81/643/ETY, 88/366/ETY, 90/630/ETY	ISO 4513
Laitteiden turvallisuus ja käytettävyys, käyttöliittymät	2000/53/EY (Komission suositus)	ISO (DIS) 11429 PrEN ISO 15005 PrEN ISO 15006 PrEN ISO 15007 1-2 PrEN ISO 15008 PrEN ISO 16951 PrEN ISO 17287
Muita	92/59/ETY	ISO 13407 ISO 9241 ISO/TR 9511
Joukkoliikenne		ENV 13093
Kansainvälinen käytäntö, ohjeistus tai ehdotus	<p>EU, Statement of Principles on Human Machine Interface (HMI) for In-Vehicle Information and Communication Systems ja Expansion of the principles.</p> <p>TRL, A safety Checklist for the Assessment of in-vehicle information systems.</p> <p>FHWA, Human Factors Design Guidelines For Advanced Traveler Information Systems (ATIS) and Commercial Vehicle Operations (CVO).</p> <p>SAE J2364 ja J2365 Recommended Practice.</p> <p>AAM, Statement of Principles on Human Machine Interface (HMI) for In-Vehicle Information and Communication Systems (luonnos).</p> <p>JAMA, Japan's Safety Guideline on In-vehicle Display Systems.</p>	

5 SUUNNITTELUSSA HUOMIOON OTETTAVIA TEKIJÖITÄ

5.1 Yleistä

Seuraavaan on koottu ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmien suunnittelua koskevia keskeisiä ohjeita. Ne perustuvat lähinnä edellä mainittuihin ohjeisiin ”European Statement of Principles on Human Machine Interface for In-Vehicle Information and Communication Systems” ja ”Expansion of the Principles” sekä alan standardeihin.

Toteuttaessaan ensisijaista tehtäväänsä, ajoneuvon turvallista kuljettamista, on kuljettajan huomion oltava ajoneuvon ohjaamisessa. Häiriötekijä on toiminto, joka vie kuljettajan huomion pois kyseisestä tehtävästä. Perinteisiä häiriötekijöitä ovat esim. ikkunan avaaminen /sulkemien tai peilin säätäminen. Häiriöitä ovat myös katseen kohdistuminen pois tiestä, puheluun vastaaminen, radion tai muun laitteen säätäminen tai ajatusten oleminen muualla kuin ajosuorituksessa. Häiriötekijätyypit voivat vaikuttaa kuljettajaan yksittäin tai samanaikaisesti.

5.2 Järjestelmän käyttö

Jos ajoneuvoon asennettavaa tieto- ja viestintäjärjestelmää on tarkoitettu käytettäväksi ajon aikana, tulee järjestelmä suunnitella siten, että kuljettajan järjestelmän näyttöihin, kytkimiin ja hallintalaitteisiin kohdentama huomio on sopusoinnussa ajamisen vaatiman huomion kanssa. Järjestelmä ei saa häiritä kuljettajaa eikä tarjota tälle visuaalista viihdykettä. Järjestelmän on oltava kuljettajan apuväline.

Toimintojen, joita ei ole tarkoitettu kuljettajan käytettäväksi ajon aikana, tulee olla suljettuina/estettyinä ajon aikana tai kuljettajalle on tarjottava sallittu käyttöalue sekä soveltuvat varoitukset. Esimerkiksi näppäimistö tulee olla lukittuna ja ajosuoritukseen liittymättömiä liikkuvia kuvia ei tule esittää.

5.3 Tiedon esittäminen

Jos ajoneuvoon asennettavaa tieto- ja viestintäjärjestelmää on tarkoitettu käytettäväksi ajon aikana, on visuaalisesti esitetty tieto oltava kuljettajan omaksuttavissa niin lyhyillä silmäyksillä (katseen kohdistuksilla), ettei ajosuoritus häiriinny. Tämä tarkoittaa ns. keskiarvokuljettajalla neljää silmäystä, ja silmäykset on voitava ajoittaa liikennetilanteen mukaisesti. Silmäyksen määrittelyä on tarkasteltu PrEN ISO 15007 standardissa. Riittävän lyhyt yksittäinen vilkaisu on enimmäiskestoltaan noin kaksi sekuntia. Sekun- nin kestäviä vilkaisuja tulisi suosia.

On noudatettava olemassa olevia standardeja koskien luettavuutta, kuuluvuutta, kuvakeita, kuvatuunnuksia, sanoja, lyhennesanoja tai lyhenteitä. Ajamiseen liittyvien tietojen on oltava ajantasaisia ja tarkkoja. Järjestelmässä ei saa esittää tietoa, jonka johdosta kuljettaja tai joku muu tienkäyttäjä saattaa toimia vaarallisella tavalla.

5.4 Vuorovaikutus näytön ja hallintalaitteiden kanssa

Jos ajoneuvoon asennettavaa tieto- ja viestintäjärjestelmää on tarkoitettu käytettäväksi ajon aikana, on kuljettajan voitava pitää vähintään toinen käsi ohjauspyörällä. Puhetta välittävien viestintäjärjestelmien on toimittava myös niin, ettei puhuminen ja kuunteleminen edellytä käsien käyttöä. Järjestelmän käyttö ei saa edellyttää pitkäaikaista keskeytymätöntä vuorovaikutusta. Kuljettajan on voitava päättää järjestelmän vuorovaikutusnopeudesta. Järjestelmän käyttö ei saa edellyttää kuljettajalta aikarajoitteista reagointia.

Järjestelmän antaman vasteen (palaute, vahvistussanoma) on oltava nopea ja selkeästi havaittavissa. Kuljettajan on voitava palata keskeytyneeseen vuorovaikutustapahtumien sarjaan, joko keskeytymiskohtaan tai muuhun loogiseen kohtaan. Järjestelmät, jotka tarjoavat turvallisuuteen liittymätöntä muuttuvaa visuaalista tietoa, on voitava kytkeä pois tällaisesta toimintatilasta.

5.5 Näytön ja kuljettajapäänteen sijainti

Järjestelmä on sijoitettava ja asennettava noudattaen asiaa koskevia määräyksiä, standardeja ja valmistajan ohjeita järjestelmän asentamisesta ajoneuvoihin. Näyttö on asennettava niin lähelle kuljettajan normaalia katseen suuntaa kuin mahdollista. Järjestelmän mikään osa ei saa kuitenkaan rajoittaa kuljettajan tienäkymää. Järjestelmä ei myöskään saa häiritä ajamisessa tarvittavien hallintalaitteiden tai mittarien käyttöä. Näytöt on suunniteltava ja asennettava niin, että häikäisyä ja heijastumia syntyy mahdollisimman vähän.

Oleellinen tekijä järjestelmien ja näyttöjen sijoittelussa on ajoneuvo-ohjaamoiden rakenne ja tilat. Ohjaamoissa on suunnitteluvaiheessa usein varattu tietyille laitteille ja laitemerkeille sopiva kiinteä paikka. Jälkiasenteisten laitteiden sijoittelu ohjaamoon edellä luetellut näkökohdat huomioon ottaen voi olla hankalaa. Lisäksi suunnittelussa ongelman aiheuttavat ajoneuvojen ja teknologian kehityksen eri sukupolvikierto. Tilavaraukset uusissa ajoneuvoissa sekä teknologiakehityksen uusimmat ja pienimmät tuotteet eivät synny samalla aikajänteellä.

Raskaissa ajoneuvoissa on kiinnitettävä erityisesti huomioita laitteiden sijaintiin. Vaikka ohjaamossa on laitteille tilaa paremmin kuin henkilöautoissa, ne on asennettava kuljettajan kannalta ergonomisesti oikein.

5.6 Ääni-informaatio

Järjestelmä ei saa tuottaa liian voimakkaita kontrolloimattomissa olevia ääniä, jotka saattavat peittää alleen ajoneuvolta tai sen ulkopuolelta kuuluvat varoitusäänet. Kuljettajan on voitava hallita äänen muodossa annettua tietoa silloin, kun se voi häiritä tai ärsyttää. Tieto voidaan välittää puheena, koodeina tai molempien yhdistelmänä riippuen viestin ajallisista ominaisuuksista. Ajallisten ominaisuuksien erotteluun voidaan valita tyyppisiä äänen eri ominaisuuksista kuten voimakkuus, taajuus jne. (ISO/DIS 15006-1:1998). Seuraavassa on luokiteltu joitakin toimintoja niiden vaatimien ajallisten ominaisuuksien mukaisesti ja esitetty niihin soveltuvia kuulon perustuvia tiedotusmuotoja.

1. ”Välittömästi”, välitön toiminta, vaaditaan esim. tiellä havaitun esteen takia.
2. ”Lyhytaikainen”, toiminto suoritettava lyhyen ajan sisällä (10-20 s) ja viesti voidaan lähettää viiveellä.
3. ”Pitkäaikainen”, tulevaisuuden toiminto, odotettavissa oleva tapahtuma esim. reitinopastukseen perustuva.

Luokkaan 1 sopivat esim. äänisignaalit. Luokkaan 2 käyvät sekä äänisignaalit että puhe. Luokkaan 3 soveltuu esim. äänisignaali, joka kertoo saapuneesta visuaalisesta viestistä näytöllä. (ISO/DIS 15006-1:1998)

5.7 Järjestelmän tiedot

Kuljettajan on saatava riittävät ohjeet järjestelmän käytöstä. Lisäksi asennus- ja huolto-ohjeet voivat olla tarpeellisia. Järjestelmää koskevien ohjeiden tulee olla selkeitä ja virheettömiä. Ohjeet on esitettävä kuljettajalle ymmärrettävässä muodossa ja tämän ymmärtämällä kielellä. Ohjeista on selkeästi ilmentävä, mitkä toiminnot on tarkoitettu kuljettajan käyttöön ajon aikana ja mitkä eivät (esim. tietyt toiminnot tai valikot). Kaikissa tuotetiedoissa on pyrittävä kuvaamaan täsmällisesti järjestelmän toiminta. Jos järjestelmän käyttö edellyttää erityistaitoja tai tuote ei sovellu tietyille käyttäjäryhmille, tämän on käytävä selkeästi ilmi tuotetiedoista. Järjestelmää koskevat kuvaukset (esim. selostukset, valokuvat ja kaaviot) eivät saa luoda käyttäjille epärealistisia odotuksia eivätkä rohkaista näitä turvallisuutta vaarantavaan tai laittomaan käyttöön.

6 TOIMENPIDE-EHDOTUKSET

Erityyppiset telemaattiset järjestelmät lisääntyvät ajoneuvoissa. ADA-järjestelmien (Advanced Driver Assistance) rinnalla kehittyvät ja yleistyvät myös ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmät. Useilla kaupallisilla sovelluksilla (mm. navigointi ja liikenteen tiedotusjärjestelmät) on maailmassa kymmeniä miljoonia käyttäjiä. Liikenteen tiedotuksen ja ohjauksen ohessa yleistyvät ajoneuvoissa myös monet viihde- ja hyötypalvelut. Langaton Internet, ääniohjaus ja puhesynteesi voivat muovata ajoneuvosta ”mobiilin toimiston” lisäksi myös paikan, jossa viihdytään.

Digitaalisten kartta-aineistojen valmistuttua navigointijärjestelmät sekä muut kansalliset paikannukseen perustuvat palvelut yleistynevät Suomessakin. Järjestelmiin on integroitu usein monia eri sovelluksia ja yhden palvelun taakse kytkeytyy joukko muita. Näiden palveluiden tarjonta sekä laajuus riippuvat olennaisesti kansallisesta palvelun tarjonnasta. Palveluiden syntyminen edellyttää sekä kansallisten pelisääntöjen että lainsäädännöllisten seikkojen määrittelyä.

Ajoneuvoissa käytettäviin tieto- ja viestintäjärjestelmiin liittyviä kansallisia säätelytoimenpiteitä pohdittaessa on syytä erottaa kolme näkökulmaa. Ensinnäkin on otettava huomioon järjestelmän toiminta ja toimintavarmuus (system safety) sekä ajoneuvon rakennetta ja varustusta koskevat säädökset. Järjestelmien teknistä toimintaa sekä varsinaista ajoneuvon rakennetta ja turvallisuutta koskevat säädökset on kirjattu EU-direktiiveihin. Tässä tutkimuksessa järjestelmän toimintavarmuus- ja ajoneuvon rakennäkökohtia sivuttiin vain pinnallisesti eikä niiden kehittäminen kuulu tämän tutkimuksen piiriin.

Toiseksi järjestelmien epäsuoria vaikutuksia kuljettajien käyttäytymisessä (esim. muutokset järjestelmiä käyttävien ja käyttämättömien tielläliikkujien vuorovaikutuksessa ja vastuun delegointi järjestelmälle) tai liikennejärjestelmän muutosta on vaikea ennustaa. Näiden seikkojen vaikutustarkastelu edellyttää pidemmän aikavälin seuranta ja tutkimusta järjestelmien yleistyessä.

Kolmas ja tämän selvityksen pääpaino on järjestelmien suorissa vaikutuksissa. Järjestelmien soveltuvuus ajonaikaiseen käyttöön ilman ettei liikenneturvallisuus vaarantuisi on edelleen osittain ratkaisematon kysymys, jota pohdittaessa on otettava huomioon ainakin seuraavat tekijät:

- On kiistatonta, että joidenkin informaatiojärjestelmien käyttö kuormittaa kuljettajaa niin paljon, että turvallisuus vaarantuu. Järjestelmien moninaisuudesta seuraa, että vaikutukset voivat ilmetä hyvinkin eri tavoilla. Lisäksi on syytä varautua siihen, että tällaisia järjestelmiä ilmaantuu markkinoille myös tulevaisuudessa.

- Toisaalta jotkut järjestelmät voivat olla niin helppokäyttöisiä, ettei niiden ajonai-
kaista käyttöä ole syytä rajoittaa, jos kuljettajan sallitaan suorittaa muitakin ajonai-
kaisia tehtäviä kuten esim. radiovastaanottimen säätäminen. Lisäksi tuotekehitystä
ja markkinamahdollisuuksia ei pitäisi rajoittaa tarpeettomasti, vaan rohkaista uusien
turvallisten ja innovatiivisten tieto- ja viestintätekniisten tuotteiden kehittämistä.
Alan teollisuudella ja palvelun tarjoajilla tulisi olla mahdollisuus varautua rajoituk-
siin, jos sellaisia asetetaan.
- Olemassa olevat suunnitteluohjeet ja suositukset määrittelevät vain yleisesti, min-
kälaisia ajon aikana käytettävien järjestelmien on oltava, jotta liikenneturvallisuus ei
vaarantuisi. Alan tutkimus ei ole vielä kyennyt tuottamaan yksikäsitteisiä ohjeita,
joten käytettävissä olevat arviointimenettelyt perustuvat asiantuntija-arviointiin.
- Ohjeita ja suosituksia kehitetään jatkuvasti ja alan tutkimus pyrkii entistä yksityis-
kohtaisempiin määrittelyihin. On perusteltua esim. olettaa, että EU:ssa säädellään
tieto- ja viestintäjärjestelmien ominaisuuksista nykyistä yksityiskohtaisemmin,
mutta ajankohta ei ole tiedossa ja ohjeista sopiminen saattaa kestää kauankin.

Jatkotoimenpiteitä suunnattaessa on pohdittava ensisijaisesti tarvittavien toimenpiteiden
kiireellisyyttä ja laajuutta. Eurooppalaisen ja muun kansainvälisen kehityksen seura-
minen on joka tapauksessa avainasemassa tulevaisuuden toimintaa suunnattaessa. Ase-
telmassa rinnakkain ovatkin Euroopan unionin ohjeistus ja säätely sekä toisaalta kan-
sallisen tason toiminta. Onko Suomessa tarve lähteä kansallisesti viemään eteenpäin ai-
heeseen liittyvää säätelyä ja missä mittakaavassa? Vai riittääkö EU-tason aikataulu ja
onko oletettavissa, että EU:ssa laaditut säädökset ovat riittävän yksityiskohtaisia vietä-
viksi käytännön tasolle esim. viranomaistoimintaan tai laitteiden suunnitteluun?

Liikenneturvallisuuksuunnitelma vuosille 2001-2005 (Liikenne- ja viestintäministeriö
2000) ehdottaa hyväksymismenettelyä toteutettavaksi ajoneuvoihin sijoitettaville ja
siellä käytettävillä telemaattisille järjestelmille, laitteistoille ja palveluille sekä määräyk-
sen pakollisesta ajoneuvoihin asennettavien laitteiden ergonomian tyyppihyväksynnästä.

Ensisijaiset jatkotoimenpiteet:

Aktiivinen osallistuminen kansainväliseen ja erityisesti EU:n puiteohjelmien tutkimuk-
seen, standardointityöhön ja ohjeiden laadintaan.

Osallistumalla kansainväliseen standardointiin ja tutkimukseen voidaan tuoda esiin kan-
salliset tarpeet kansainvälisillä foorumeilla. Samalla on käytettävissä ajantasainen tieto
valmisteilla tai suunnitteilla olevista hankkeista, säädöksistä ja ohjeista. Ongelmana EU-
tason toiminnassa saattaa kuitenkin olla hidaskäynninen eteneminen, ja konkreettisten tulosten
julkaisuun voi kuluakin aikaa.

Esimerkki EU:n 5. puiteohjelman hankkeesta, joka pyrkii kehittämään menetelmiä ja ohjeita tieto- ja viestintäjärjestelmien arvioimiseksi on HASTE (Human Machine Interface And the Safety of Traffic in Europe). Hyödyntämällä ja jalostamalla jo laadittuja European Statement of Principles –periaatteita hankkeessa laaditaan arviointimetoja sekä -työkaluja ja toimintamalleja ajoneuvon tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisuusarvion suorittamiseen.

Kansainvälistä tutkimusta voidaan täydentää kotimaisella tutkimustoiminnalla.

Tiedonkulun tehostaminen alan toimijoiden ja asiantuntijoiden kesken.

Lisätään tietoisuutta aihealueen ympäriltä ja tuodaan keskusteluun mahdollisesti uusia kantoja, joita eri toimijat (laitevalmistajat, palveluntuottajat, Tiehallinto, tiedotuspalveluntuottajat, viranomaistahot, tutkimuslaitokset, yliopistot jne.) edustavat. Tavoitteen saavuttamiseksi voidaan järjestää esim. asiantuntijaseminaareja. Esityksillä (suunnitteluohjeet, säädökset ja periaatteet, ehdotetut jatkotoimenpiteet, EU:n säädöstyö) selvitetään tilanteen taustaa ja keskustellaan eri toimijoiden tavoitteista ja tarpeista. Mitä on olemassa, minkälaisena tämän hetken tilannetta pidetään, onko nykyinen avoin tilanne esim. esteenä uusien palveluiden syntymiselle tai minkälaisia ohjeita ja säädöksiä viranomaistaholta odotetaan?

Seminaarien keskustelujen ja asiantuntijapalautteen pohjalta voidaan tarkentaa tarvittavia jatkotoimenpiteitä, niiden laajuutta ja toimintajärjestystä.

Pidemmän aikavälin jatkotoimenpiteet:

Laitevalmistajien ja järjestelmien suunnittelijoiden tietoisuuden lisääminen suunnitteluohjeista.

Olemassa olevien ohjeiden ja standardien tiedotusta sekä levitystä tulee lisätä. Edellä mainittu seminaari on aloite tietoisuuden ja tulevaisuuden toimintasuunnitelmien levittämiseksi eri toimijoille. European Statement of Principles ja näitä tukevat standardit ovat hyvä lähtökohta kehitettäessä ajon aikana käytettäviä tieto- ja viestintäjärjestelmiä. Laitevalmistajat voivat pitää tarkempia suunnitteluohjeita tarpeellisina ainakin tapauksessa, jos EU-tason säädöstyö vie aikaa ja kansallisella tasolla ei järjestelmällistä laitteiden hyväksymismenettelyä ole olemassa. Mahdollisten uusien ohjeiden laatimisessa voidaan käyttää hyväksi jo laadittuja suunnitteluohjeita ja tutkimuksia.

Standardoinnin seuranta voidaan yhdistää FITS hankealueen 1 Palveluiden edellytykset standardoinnin seurannan yhteyteen (FITS 2001). Päivittämällä standardointitilanne esim. Internet-sivuille (T9-web), on standardien tilanne helposti saatavilla.

Hyväksymismenettely ja tarkistuslista arvioijalle/ arviointiryhmälle

Selvitetään toteutusmallia kansallisen tason hyväksymismenettelylle, jonka avulla markkinoille tulevia järjestelmiä voidaan arvioida. Hyväksymismenettelyn toteuttamismalleista tulee selvittää minkälaisia organisatorisia ja lainsäädännöllisiä seikkoja siihen liittyy. Samoin selvitetään minkä tahojen toimesta ja minkälaisin toimintamallein tämän tyyppinen arviointimenettely Suomessa voidaan toteuttaa. Hyväksymismenettelymallien selvittäminen on tärkeää myös tapauksessa, jossa päädytään odottamaan EU-tason arviointimallien valmistumista. Arviointimallit ottanevat lähinnä kantaa miten teknisesti arvioidaan ja hyväksytään tai hylätään laitteita ja palveluja, ei sitä kuka sen kansallisesti suorittaa ja minkälaisin toimintamallein.

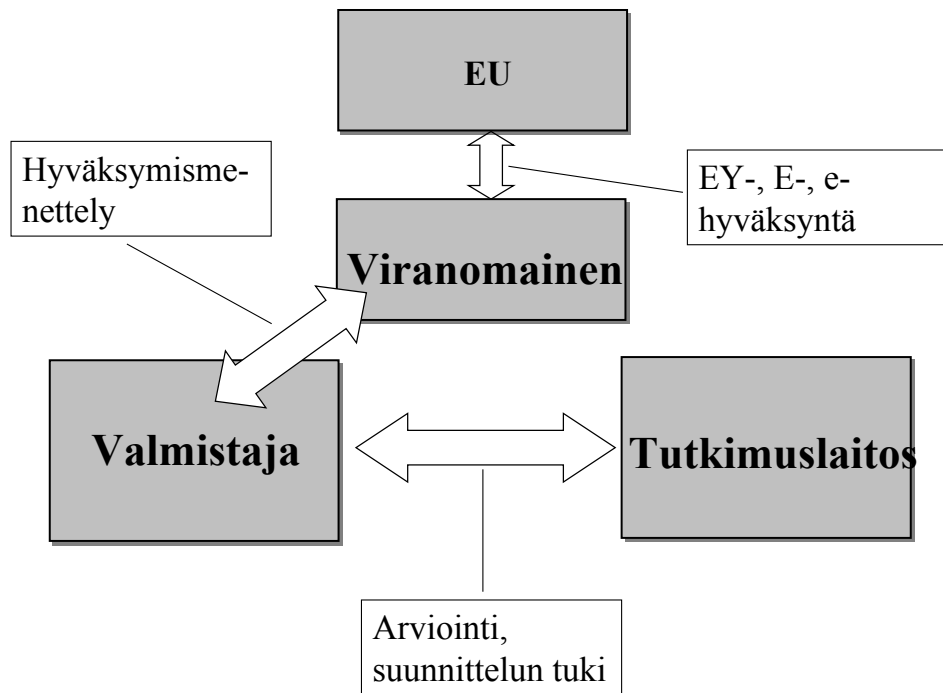
Jos hyväksymismenettelyä pidetään kiireellisenä, laaditaan asiantuntija-arvioijalle/ryhmälle tarkistuslista arvioinnin suorittamiseksi. Jäsennelty, johdonmukainen ja järjestelmällinen tarkistuslista, jonka mukaisesti arvio voidaan suorittaa. Tulee pohtia myös keinoja, joilla tuotettavia palveluja voidaan arvioida. TRL:n laatima A Safety Checklist for the Assessment of In-Vehicle Information Systems (Stevens et al. 1999) voi toimia pohjana kyseisen arviointimenettelyn tarkistuslistaksi.

Ergonomiavaatimusten hyväksyttävyyden arviointi sisältää kaksi tosiaan täydentävää vaihetta (Kulmala & Luoma 2000):

- Voidaanko laitteen asentaminen ajoneuvoon hyväksyä
- Sallitaanko sen käyttö ajonaikana.

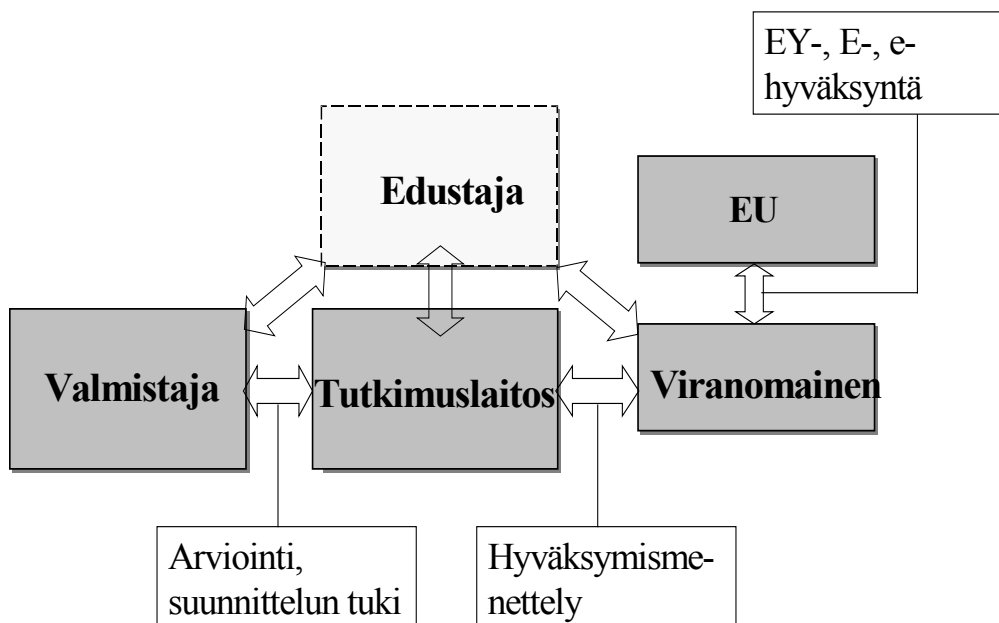
Laitteen asentaminen autoon asettaa yleensä lievempiä kriteereitä kuin ajoaikainen käyttö. Toisaalta jos laitteen asentaminen on hyväksyttävissä, mutta ajonaikaista käyttöä ei voida sallia, tulee varmistua siitä, että ajonaikainen käyttö saadaan estettyä varmasti (esim. näyttölaitteen näytönsäästäjä, joka on väistämättä käytössä auton liikkuesssa).

Kuvilla 3 ja 4 kuvataan karkeasti arviointiprosessin mallia, jonka eri toimijat muodostavat. Menettelyä on suunniteltava eri viranomais- ja tutkimustahojen yhteistyönä. Tavoitteena on luoda selkeä hyväksymismenettelyprosessi, jonka avulla voidaan arvioida markkinoille tuotavan laitteiston tai palvelun soveltuvuutta ajoneuvossa käytettäväksi ja erityisesti ajonaikana. Arviointimenettelyn toteuttaminen vaatii menettelyprosessia, jossa on mukana riittävä tausta ja tietämys ergonomisesta suunnittelusta, käyttöliittymistä, liikennekäyttäytymisestä ja –turvallisuudesta. Arviointiryhmän voivat muodostaa esim. tutkimuslaitos ja jokin viranomaistaho.



Kuva 3. Prosessin vastuu laitevalmistajalla.

Laitevalmistaja hoitaa yhteydet hyväksynnän suorittavaan viranomaisorganisaatioon. Menettely edellyttää, että laitevalmistaja on perehtynyt asiaan yksityiskohtaisesti. Näin ollen laitevalmistajalla on oltava riittävä tietämys laitteiden käyttäjälähtöisestä suunnittelusta sekä ajoneuvoissa ajon aikana käytettäviksi tarkoitettujen laitteiden turvallisuusnäkökohdista. Laitevalmistaja voi olla yhteydessä alan asiantuntijaorganisaatioihin, mutta vastuu hyväksymismenettelyn läpiviemisestä on laitevalmistajalla. Hyväksynnän suorittavassa organisaatiossa on oltava riittävä asiantuntemus ja selkeä menettelytapa ja -rutiini laitteiden arvioimiseksi.



Kuva 4. Prosessin vastuu tutkimuslaitoksella/edustajalla

Tutkimuslaitos tai valmistajan valtuuttama edustaja toimii prosessin vetäjänä ja huolehtii yhteydenpidosta viranomaiseen sekä prosessin etenemisestä. Koska laitevalmistaja ja tutkimuslaitos ovat yhteistyössä hankkeen alusta, hyväksyvän tahon osuus pienenee. Ulkopuolinen edustaja voi olla edelleen yhteydessä esim. tutkimuslaitokseen. Tutkimuslaitos ja viranomainen voivat myös muodostaa arviointityöryhmän. Mallin etuna on tutkimuslaitoksen asiantuntemus ja asioihin perehtyminen.

Epäsuorien vaikutusten seuranta

Järjestelmien yleistyessä on niiden vaikutuksia koko liikennejärjestelmään seurattava. Muutokset kuljettajakäyttäytymisessä vaikuttavat koko järjestelmään, sen toimivuuteen ja turvallisuuteen. Näitä vaikutuksia on pyrittävä seuraamaan järjestelmien yleistyessä sekä löytää keinoja lisätä myönteisiä vaikutuksia ja toisaalta vähentää kielteisiä seurauksia.

LÄHTEET

2000/53/EY. Komission suositus, annettu 21 päivänä joulukuuta 1999. Turvalliset ja tehokkaat ajoneuvoihin asennettavat tieto- ja viestintäjärjestelmät: käyttöliittymiä koskevat eurooppalaiset periaatteet. (tiedoksiannettu numerolla K(1999) 4786).

Ajoneuvohallintokeskus (2001). Internet-sivut: www.ake.fi (20.8.2001).

Buscom (2001). Buscom Oy. TRM200 kuljettajapäätte. Esite.

Campbell J. L., Carney C. & Kantowitz B. H. (1998). Human factors design guidelines for advanced traveler information systems (ATIS) and commercial vehicle operations (CVO). FHWA-RD-98-057. Internet-sivut: <http://www.fhwa.dot.gov/tfhrc/safety/pubs/atis/index.html> (20.8.2001).

Communicar (2000). Communication multimedia unit inside car. State of the art of driving support systems and on-vehicle multimedia HMI. Communicar Deliverable D2.1. Internet-sivut: <http://www.comunicar-eu.org/> (20.8.2001).

Delphi Automotive Systems (2001). Internet-sivut: <http://www.delphiauto.com> (20.8.2001).

Digiroad (2001). Tie- ja katuverkon tietojärjestelmä DIGIROAD. Toteutus suunnitelma. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita B 16/2001. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Draskóczy, M. (1993). Mandatory safety quality assurance, guidelines on safety evaluation. Lund: Department of Traffic Planning and engineering, University of Lund.

Dynafleet (2001). Volvo Kuorma- ja Linja-auto Oy Ab. Internet-sivut: <http://www.volvotrucks.volvo.fi> (20.8.2001).

EMCEC (2001). EMCEC Oy. EMC- testauslaboratorio. Internet-sivut: http://www.emcec.fi/n_f/EMC_text_f.html (20.8.2001).

ETSC (1999). Intelligent transportation systems and road safety. Brussels: European Transport Safety Council. Internet-sivut: <http://www.etsc.be/> (02.12.2001)

Eur-Lex (2001). Euroopan unioni on-line. Internet-sivut: http://europa.eu.int/index_fi.htm# (20.8.2001).

European Commission (1998a). European statement of principles on human machine interface for in-vehicle information and communication systems.

European Commission (1998b). European statement of principles on human machine interface for in-vehicle information and communication systems. Expansion of the principles.

Euroopan komissio (1999). Euroopan unioni on-line. Komission tiedonanto. Internet-sivut: www.europa.eu.int/ISPO/infosoc/telecompolicy/review99/review99fi.pdf

FITS (2001). Liikennetelematiikan rakenteiden ja palvelujen tutkimus- ja kehittämisohjelma 2001 – 2004. FITS - Finnish Research and Development Programme on Intelligent Transport Systems Infrastructure and Services. Ohjelman Internet-sivut: <http://www.vtt.fi/rte/projects/fits/yleista.htm> (20.8.2001).

Genimap (2001). Genimap-utiset. 24.04.2001. Autonavigointi saapui Suomeen. Internet-sivut: <http://www.genimap.fi/finnish/index.html> (20.8.2001).

Heijer T., Penttinen M., Schirokoff A., Kulmala R., Heinrich J., Ernst A.C., Sneek N., Heeren H., Stevens A., Bekiaris A., Damiani S., Oei H.L. & Wiethoff M. (2001). Problem identification, user needs and inventory of ADAS. ADVISORS Deliverable D1_2.1.

HeLMI (2001). Helsingin joukkoliikenteen liikennevaloetuuudet ja matkustajainformaatio, HeLMI. Internet-sivut: http://www.hel.fi/liikenteenohjaus/jl_liikennetelematiikka.htm (20.8.2001).

INVETE (2001). Intelligent in-vehicle terminal for multimodal flexible collective transport services. Hankkeen Internet-sivut: <http://www.vtt.fi/aut/kau/projects/invete/> (20.8.2001).

ISO. International Organization for Standardization. Internet-sivut: <http://www.iso.ch/iso/en/ISOOnline.frontpage> (20.8.2001).

Ito T. & Miki Y. (1997). Japan's safety guideline on in-vehicle display systems. Proceedings of the 4th World Congress on Intelligent Transport Systems. (CD-ROM). Brussels: ITS Congress Association.

Jääskeläinen J. (2001). eEurope 2002 Action plan after one year, first results. 8th World Congress on Intelligent Transport Systems. Esittelykalvot. Sydney, Australia.

Kulmala R., Hyppönen R., Lähesmaa J., Manunen O., Oinas J., Pajunen-Muhonen H., Pesonen H. & Ristola T. (1998). Liikennetelematiikkahankkeiden arviointiohjeet. Liikenneministeriön julkaisuja 59/98. Helsinki: Liikenneministeriö.

Kulmala R. & Luoma J. (2000). Ajoneuvolaitteiden ergonomiavaatimukset. Hankearvioinnin yhteenveto. (Julkaisematon muistio).

Lakikokoelma (2001). Lakikokoelma Tieliikenne 2001. Helsinki: Edita.

Lee J., Brown T., Caven B., Haake S. & Schmidt K. (2000). Does a speech-based interface for an in-vehicle computer distract drivers? Proceedings of the 7th World Congress on Intelligent Transport Systems. (CD-ROM). Brussels: ITS Congress Association.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2000). Liikenneturvallisuussuunnitelma vuosille 2001-2005. Ohjelmia ja strategioita 2/2000. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2001). Liikenne- ja viestintäministeriön tiedote 31.5.2001. Suomi mukaan ajoneuvotekniseen globaalisopimukseen. Liikenne- ja viestintäministeriö. Internet-sivut: <http://www.mintc.fi> (20.8.2001).

Lähesmaa J. & Kummala J. (2001). Sopiminen liikennetelematiikan palveluiden toteuttamisesta. Liikenne- ja viestintäministeriön mietintöjä ja muistioita B 5/2001. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö.

Mayday (2000). The national mayday readiness initiative – summary of issues and recommendations. U.S. Department of Transportation. Internet-sivut: http://www.comcare.org/projects/word/nmri_summary_final.doc (20.8.2001).

Michon, J.A. (1985). A critical view of driver behavior models: what do we know, what should we do? L. Evans and R.C. Schwing (toim.) Human Behavior and Traffic Safety (ss. 485-520). New York: Plenum Press.

Mäkinen P., Ruoti K., Lähesmaa J., Lehtonen M., Oinas J., Ristola T. & Appel K. (2000). Liikennetelematiikan kansallinen järjestelmäarkkitehtuuri. Arkkitehtuurikuvaus. Liikenneministeriön mietintöjä ja muistioita B 5/2000. Helsinki: Liikenneministeriö.

Nilsson, L. & Berlin, M. (1992). Driver attitudes and behavioural changes related to presentation of roadside information inside the car. A pilot study of the CAROSI system. VTI meddelande Nr 689A. Linköping: VTI.

Onstar (2001). OnStar Corp. Internet-sivut: <http://www.onstar.com/> (20.8.2001).

Pentikäinen (2001). Juha Pentikäisen haastattelu Taksiliitossa 21.6.2001.

Päätalo M. (2001). Älykäs nopeudensäätely - käyttäjien kokemukset ja vaikutukset nopeuskäyttäytymiseen. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu, liikennelaboratorio. Espoo.(luonnos)

Ranney T., Mazzae E., Garrott R. & Goodman M. (2000). NHTSA driver distraction research, past, present and future. Driver Distraction Internet Forum. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/Welcome.htm> (20.8.2001).

Rockwell T.H. (1972). Eye-movement analysis of visual information acquisition in driving: An overview. Proceedings of the 6th Conference of the Australian Road Research Board.

SFS (2001). Suomen Standardoimisliitto SFS ry. Internet-sivut: <http://www.sfs.fi> (20.8.2001).

Sonera (2000a). Sonera Oyj. Internet-sivut. Sonera Press info. <http://www.sonera.fi/pressinfo/tiedotteet/FinSonera2000/2000/4.html> (20.8.2001)

Sonera (2000b). Sonera Oyj. Internet-sivu. Sonera Press info. <http://www.sonera.fi/pressinfo/tiedotteet/FinSonera2000/2000/64a.html> (20.8.2001).

SRF Consulting Group (1998). In-vehicle signing for school buses at railroad-highway grade crossings - evaluation report. Minnesota Department of Transportation Office of Advanced Transportation Systems.

Stevens A., Board A., Allen P. & Quimby A. (1999). A safety checklist for the assessment of in-vehicle information systems: A user's manual. Transport Research Laboratory.

Stevens A. & Quimby A. (1999). A safety checklist for the assessment of in-vehicle information systems. Proceedings of the 6th World Congress on Intelligent Transport Systems. (CD-ROM). Brussels: ITS Congress Association.

T9-web.(2001). Liikennetelematiikan arkkitehtuurin ja standardoinnin kehittämisen hallinta. Internet-sivut: <http://www.mintc.fi/www/sivut/suomi/tetra9/index.html> (20.8.2001).

Tiehallinto (2001). Autoihin puhuvia tietokoneita, Mobiili-Internet mullistaa maantielikenteen tulevaisuuden. Matti Pikkarainen. Tietomekka. Oulu: Tiehallinto.

Tijerina L., Parmer E. & Goodman M. (2000a). Driver workload assessment of route guidance system destination entry while driving: A test truck study. Driver Distraction Internet Forum. <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/departments/nrd-13/driver-distraction/Welcome.htm> (20.8.2001).

Tijerina L., Parmer E. & Goodman M. (2000b). Preliminary evaluation of the proposed SAE J2364 15-second rule for accessibility of route navigation system functions. Proceedings of the IEA 2000/HFES 2000 Congress.

UMTRI (2001). University of Michigan Transportation Research Institute. Human factors Division. Internet-sivut: <http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html> (31.10.2001).

UNECE (2001). UNECE Transport Division. The Working Party on Road Traffic Safety. Internet-sivut: <http://www.unece.org/trans/main/welcwp1.html> (20.08.2001).

Verwey, W. B. (1996). Evaluating safety effects of in-vehicle information systems (IVIS). A field experiment with traffic congestion information systems (RDS-TMC) and preliminary guidelines for IVIS. TNO Human Factors Research Institute, TNO Report TM-96-CO68. Soesterberg: TNO.

Wierwille, W.W. (1993). An initial model of visual sampling of in-car displays and controls. A.G. Gale, et al. (toim.) *Vision in Vehicles IV* (ss. 271-280). Amsterdam: North-Holland.

Yamamoto K. & Hirata Y. (2000). Active improvement through effective use of driver's alertness level information. Proceedings of the 7th World Congress on Intelligent Transport Systems. (CD-ROM). Brussels: ITS Congress Association.

Yleinen Teollisuusliitto (2001). Internet-sivut: <http://www.ytl.fi> (20.8.2001).

Yoshitsugu N., Ito T. & Asoh T. (2000). JAMA's safety guideline on in-vehicle display systems (The study of monitor location of in-vehicle). Proceedings of the 7th World Congress on Intelligent Transport Systems. (CD-ROM). Brussels: ITS Congress Association.

Zwahlen, T., Adams, C.C. & DeBald, D.P. (1988). Safety aspects of CRT touch panel controls in automobiles. A.G. Gale et al. (toim.) *Vision in Vehicles II*, (ss. 335-344). Amsterdam: North-Holland.

LIITE

2000/53/EY: Komission suositus, annettu 21 päivänä joulukuuta 1999, turvalliset ja tehokkaat ajoneuvoihin asennettavat tieto- ja viestintäjärjestelmät: käyttöliittymiä koskevat eurooppalaiset periaatteet (tiedoksiannettu numerolla K(1999) 4786) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti)

Virallinen lehti nro L 019 , 25/01/2000 s. 0064 - 0068

Teksti:

KOMISSION SUOSITUS, annettu 21 päivänä joulukuuta 1999, turvalliset ja tehokkaat ajoneuvoihin asennettavat tieto- ja viestintäjärjestelmät: käyttöliittymiä koskevat eurooppalaiset periaatteet (tiedoksiannettu numerolla K(1999) 4786) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti) (2000/53/EY)

EUROOPAN YHTEISÖJEN KOMISSIO, joka ottaa huomioon Euroopan yhteisön perustamissopimuksen ja erityisesti sen 211 artiklan, sekä katsoo, että

1) ajoneuvoihin asennettavien tieto- ja viestintäjärjestelmien turvallisten käyttöliittymien (Human Machine Interface, HMI) merkitystä on korostettu useita kertoja useissa Euroopan yhteisöjen toimielinten päätöslauselmissa, päätelmissä ja lausunnoissa, joita ovat esimerkiksi seuraavat: neuvoston 17 päivänä kesäkuuta 1997 tekemät päätelmät, Euroopan parlamentin 8 päivänä lokakuuta 1998 antama päätöslauselma ja alueiden komitean 14 päivänä toukokuuta 1998(1) antama lausunto 20 päivänä toukokuuta 1997 annetusta komission tiedonannosta KOM(97) 223 ”Yhteisön strategia ja periaatteet tieliikenteen telematiikan hyödyntämiseksi Euroopassa ja alustavia toimia koskevat ehdotukset”; tieliikenteen telematiikan käyttöön-otosta ja erityisesti sähköisestä maksujen keruusta 17 päivänä kesäkuuta 1997(2) annettu neuvoston päätöslauselma,

2) kuluttajansuojan perusta luodaan yleisestä tuoteturvallisuudesta 29 päivänä kesäkuuta 1992 annetulla neuvoston direktiivillä 92/59/ETY(3) ja neuvoston 17 päivänä joulukuuta 1998 antamalla päätöslauselmalla(4) teknisten kulutustavaroiden käyttöohjeista, joka ei kuitenkaan ole tarpeeksi yksityiskohtainen tarkastelun alla olevalla alueella,

3) ajoneuvoihin asennettavilla telemaattisilla laitteilla tulee lähitulevaisuudessa olemaan suuri vaikutus maantieliikenteeseen ja niistä on huomattavaa hyötyä kuljettajalle edellyttäen että viestintäprosessi ja/tai lisälaitteiden tarjoamat tiedot eivät häiritse tai ylikuormita kuljettajaa,

4) teollisuuden ja lisäarvopalveluiden tarjoajien markkinamahdollisuuksia ei pidä tarpeettomasti rajoittaa, ja uusien turvallisten ja innovatiivisten tieto- ja viestintäteknisten tuotteiden kehittämistä on rohkaistava,

- 5) näillä markkinoilla toimivien tulisi vapaaehtoisesti noudattaa asetettavia periaatteita;
- 6) sisämarkkinoiden toiminnan turvaamiseksi ja markkinaesteiden poistamiseksi tuotteille tulee määritellä yleiset turvallisuusvaatimukset,
- 7) ajoneuvoihin asennettavien tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöliittymiä koskevat eurooppalaiset periaatteet ovat olennaisia niiden turvallisuuden maksimoimiseksi; näiden periaatteiden tulisi ottaa täydellisesti huomioon työ, joka on tehty aikaisemmin muiden organisaatioiden kuten Euroopan liikenneministerien konferenssin ja yhdistyneiden kansakuntien puitteissa,
- 8) komissio jatkaa työtään näiden periaatteiden kehittämiseksi tarkentamalla niitä, selventämällä niiden perusteluja ja esittelemällä hyviä ja huonoja esimerkkiratkaisuja, sekä pyrkii edelleen kehittämään periaatteiden verifiointimenetelmiä,
- 9) komission yksiköt keräävät jäsenvaltioilta tietoja toteutetuista toimista ja arvioinneista, jotka koskevat periaatteiden noudattamista teollisuudessa, sekä laadittava tarvittaessa lisäselvityksiä,
- 10) komissio harkitsee kahden vuoden kuluttua sekä sen perusteella, miten ajoneuvoihin asennettavien tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöliittymiä koskevia periaatteita noudatetaan, lisätoimia, esimerkiksi CEN/ISO-standardeihin perustuvia muutoksia 18 päivänä kesäkuuta 1992 annettuun direktiiviin 92/53/ETY(5) moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen tyyppihyväksyntää koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä tai lisädirektiivin antamista,
- 11) ja että yllä mainittuja vaatimuksia ei voida toteuttaa kansallisin toimenpitein,

ON ANTANUT TÄMÄN SUOSITUKSEN:

1. Euroopan autoteollisuuden ja laitetoimittajien, jotka tuottavat ja/tai asentavat ja/tai suunnittelevat ajoneuvojen tieto- ja viestintäjärjestelmiä, mukaan lukien sekä tehtaalla asennettavien että jälkeempään asennettavien järjestelmien valmistajat ja järjestelmien maahantuojat, tulisi noudattaa jäljempänä liitteessä esitettyjä periaatteita, ja liittyä vapaaehtoisesti tätä koskevaan sopimukseen. Kyseisiin periaatteisiin on koottu keskeiset turvallisuusnäkökohdat, jotka on otettava huomioon ajoneuvoihin asennettavien tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöliittymissä, ja nämä periaatteet koskevat kaikkia tieto- ja viestintäjärjestelmiä, jotka on tarkoitettu kuljettajan käyttöön ajon aikana. Tässä yhteydessä kuljettajan tärkeimmäksi tehtäväksi katsotaan ajoneuvon hallinta monimutkaisessa ja jatkuvasti muuttuvassa liikenneympäristössä.

Näitä periaatteita sovelletaan:

- riippumatta siitä, liittykö järjestelmä suoraan ajoneuvoon,
- sekä irrotettaviin että kiinteästi asennettaviin järjestelmiin, esim. puhelimiin,
- sekä tehtaalla asennettavia että jälkeempään asennettavia järjestelmiä tarjoaviin valmistajiin

ja maahantuojaan sekä kaikkiin yhteisön markkinoilla myytäviin maantieliikenteen ajoneuvotyyppeihin.

2. Jäsenvaltioita pyydetään kannustamaan teollisuutta noudattamaan näitä periaatteita ja selvittämään, noudattavatko teollisuus mukaanlukien jälkeensä asennettavia järjestelmiä myyvät yritykset näitä periaatteita.

3. Jäsenvaltioita pyydetään ilmoittamaan omista ja teollisuuden toimenpiteistä komissiolle 12 kuukauden kuluessa tämän suosituksen julkaisemisesta ja esittämään 24 kuukauden kuluessa arvio periaatteiden noudattamisesta kyseisellä alalla.

Tehty Brysselissä 21 päivänä joulukuuta 1999.

Komission puolesta

Erkki LIIKANEN

Komission jäsen

(1) Alueiden komitea 256/97, 14. toukokuuta 1998.

(2) EYVL C 194, 25.6.1997, s. 5.

(3) EYVL L 228, 11.8.1992, s. 24.

(4) EYVL C 411, 31.12.1998, s. 1.

(5) EYVL L 225, 10.8.1992, s. 1.

LIITE

AJONEUVOIHIN ASENETTAVIEN TIETO- JA VIESTINTÄJÄRJESTELMIEN KÄYTTÖLIITTYMIÄ KOSKEVAT PERIAATTEET

1. Tavoitteet

Näihin periaatteisiin on koottu keskeiset turvallisuusnäkökohdat, jotka on otettava huomioon ajoneuvoihin asennettavien tieto- ja viestintäjärjestelmien käyttöliittymissä (Human Machine Interface, HMI).

Näistä periaatteista on erityistä hyötyä valmistajille näiden pohtiessa käyttöliittymien suunnittelun turvallisuusnäkökohtia. Tämän asiakirjan tärkeimmät aiheet ovat suunnittelu ja asentaminen, joten periaatteet liittyvät seuraaviin keskeisiin kysymyksiin:

- Miten tieto- ja viestintäjärjestelmät voidaan suunnitella ja sijoittaa niin, että ne eivät haittaa ajamista?
- Miten tietoa voidaan esittää häiritsemättä kuljettajan visuaalista havainnointikykyä?
- Miten vuorovaikutus järjestelmän kanssa voidaan järjestää niin, että kuljettaja säilyttää ajoneuvon turvallisen hallinnan, kokee järjestelmän luotettavaksi ja miellyttäväksi ja pystyy reagoimaan yllättäviin tilanteisiin?

Jotta tuotekehityksen innovatiivisuudelle ei asetettaisi tarpeettomia esteitä tai rajoitteita, periaatteet on ilmaistu lähinnä käyttöliittymiä koskevien tavoitteiden muodossa.

2. Soveltamisala

Nämä periaatteet koskevat kaikkia tieto- ja viestintäjärjestelmiä, jotka on tarkoitettu kuljettajan käyttöön ajon aikana. Tässä yhteydessä kuljettajan tärkeimmäksi tehtäväksi katsotaan ajoneuvon hallinta monimutkaisessa ja jatkuvasti muuttuvassa liikenneympäristössä.

Näissä periaatteissa ”järjestelmällä” tarkoitetaan niitä toimintoja ja osia, esimerkiksi näyttöjä ja hallintalaitteita, jotka muodostavat rajapinnan ja vuorovaikutusvälineen käytettävän järjestelmän ja kuljettajan välillä.

Periaatteet on laadittu sovellettaviksi yksittäisten järjestelmien suunnittelussa ja asentamisessa. Silloin kun ajoneuvon asennetaan useampi kuin yksi järjestelmä, niille pitäisi pyrkiä toteuttamaan yksi yhteinen käyttöliittymä, ja kokonaisuuden pitäisi noudattaa näitä periaatteita.

Esitettävät periaatteet koskevat ennen kaikkea kokonaissuunnittelua, asennustapaa, tiedon esittämistä, vuorovaikutusta näyttöjen ja hallintalaitteiden kanssa, järjestelmän käyttäytymistä ja järjestelmästä annettavia tietoja.

Nämä periaatteet eivät koske käyttöliittymiin liittymättömiä seikkoja, esimerkiksi sähkötekniisiä ominaisuuksia, materiaalikysymyksiä, järjestelmän suorituskykyä ja oikeudellisia näkökohtia.

3. Voimassa olevat säännöt ja määräykset

Nämä periaatteet eivät korvaa säädöksiä ja standardeja, joita valmistajien on aina noudatettava:

- Sovellettavia EY:n direktiivejä muutoksineen ovat:

- moottoriajoneuvojen kuljettajien näkökenttä:

30 päivänä lokakuuta 1990 annettu komission direktiivi 90/630/ETY(1),

- moottoriajoneuvojen sisustus (muut matkustajatilan sisäiset osat kuin taustapeilit, hallintalaitteiden sijoittelu, katto tai kattoluukku, selkänojat ja istuimien takaosat):

17 päivänä joulukuuta 1973 annettu neuvoston direktiivi 74/60/ETY(2),

- moottoriajoneuvojen sisällä käytettävät varusteet (hallintalaitteiden, ilmaisimien ja osoittimien kuvatunnukset):

21 päivänä joulukuuta 1977 annettu neuvoston direktiivi 78/316/ETY(3),

- neuvoston 17 päivänä joulukuuta 1998 antama päätöslauselma teknisten kulutustavaroiden käyttöohjeista(4),

- yleisestä tuoteturvallisuudesta 29 päivänä kesäkuuta 1992 annettu neuvoston direktiivi 92/59/ETY(5),

- Euroopan talouskomission (UN/ECE) määräykset, jotka Euroopan yhteisö on tunnustanut liittymällä äskettäin vuoden 1958 tarkistettuun sopimukseen,

- periaatteissa viitataan epäsuorasti seuraaviin standardeihin ja valmisteilla oleviin standardointiasiakirjoihin:

- ISO 4513 Road Vehicles - Visibility. Method for Establishment of Eyelipse for Driver's Eye Location

- ISO 2575 Road Vehicles - Symbols for Controls, Indicators and Tell-tales
- ISO 4040 Road Vehicles - Location of Hand Controls, Indicators and Tell-tales
- ISO 3958 Road Vehicles - Passenger Car Driver Hand Control Reach
- ISO (DIS) 15005 Road Vehicles - Traffic Information and Control Systems (TICS) Dialogue Management Principles
- ISO (DIS) 15006 Road Vehicles - Traffic Information and Control Systems (TICS) Auditory Presentation of Information
- ISO (DIS) 15008 Road Vehicles - Traffic Information and Control Systems (TICS) Ergonomic aspects of In-Vehicle Information Presentation
- ISO (DIS) 11429 Ergonomics - System Danger and non Danger Signals with Sounds and Lights.

Standardeja tarkistetaan aika ajoin, joten näitä periaatteita sovellettaessa tulee käyttää edellä mainittujen standardien uusimpia painoksia.

Yleisesti ottaen on selvää, että periaatteiden soveltamisesta ovat vastuussa valmistajat, osatoimittajat ja asennuksia tekevät yritykset. Silloin kun vastuu jakautuu useamman osapuolen kesken, osapuolia kehoitetaan käyttämään näitä periaatteita lähtökohtana määrittellessään tehtäväjakoan.

Kuljettaja on edelleen vastuussa turvallisesta ajosuorituksesta kyseisiä järjestelmiä käytettäessä.

4. Kokonaissuunnittelu

Järjestelmän on oltava kuljettajan apuväline. Järjestelmästä ei saa johtua, että kuljettaja tai joku muu tienkäyttäjä toimii vaarallisella tavalla.

Järjestelmän on oltava sellainen, että kuljettaja voi kiinnittää huomiota järjestelmän näyttöihin, kytkimiin ja säätimiin ajamisen vaatiman riittävän huomiointikyvyn heikentymättä.

Järjestelmä ei saa häiritä kuljettajaa tai tarjota tälle visuaalista viihdykettä.

5. Asentaminen

Järjestelmä on sijoitettava ja asennettava noudattaen asiaa koskevia määräyksiä, standardeja ja valmistajan ohjeita järjestelmän asentamisesta ajoneuvoihin.

Mikään järjestelmän osa ei saa rajoittaa kuljettajan tienäkymää.

Järjestelmä ei saa rajoittaa varsinaisen ajamisen edellyttämien hallintalaitteiden ja näyttöjen käyttöä.

Näytöt on sijoitettava mahdollisimman lähelle kuljettajan normaalia katseen suuntaa.

Näytöt on suunniteltava ja asennettava niin, että heijastumia syntyy mahdollisimman vähän.

6. Tiedon esittäminen

Kuljettajan on voitava omaksua visuaalisesti esitetty tieto niin lyhyillä silmäyksillä, että ajosuoritus ei häiriinny.

Niiltä osin kuin luettavuudesta, kuuluvuudesta, kuvakkeista, kuvatunnuksista, sanoista, lyhennesanoista tai lyhenteistä on olemassa kansainvälisesti sovittuja standardeja, niitä on noudatettava.

Ajamiseen liittyvien tietojen on oltava ajantasaisia ja tarkkoja.

Järjestelmä ei saa esittää tietoa, jonka johdosta kuljettaja tai joku muu tienkäyttäjä saattaa toimia vaarallisella tavalla.

Järjestelmä ei saa tuottaa liian voimakkaita kontrolloimattomissa olevia ääniä, jotka saattavat peittää alleen ajoneuvolta tai sen ulkopuolelta kuuluvat varoitusäänet.

7. Vuorovaikutus näyttöjen ja hallintalaitteiden kanssa

Kuljettajan on järjestelmää käyttäessään voitava aina pitää vähintään toinen käsi ohjauspyörällä.

Puhetta välittävien viestintäjärjestelmien on toimittava myös niin, että puhuminen ja kuunteleminen ei edellytä käsien käyttöä.

Järjestelmän käyttö ei saa edellyttää pitkäaikaista keskeytymätöntä vuorovaikutusta.

Järjestelmän hallintalaitteet on suunniteltava niin, että niitä voidaan käyttää varsinaisen ajosuorituksen häiriintymättä.

Kuljettajan on voitava päättää järjestelmän vuorovaikutusnopeudesta.

Järjestelmän käyttö ei saa edellyttää kuljettajalta aikarajoitteista reagointia.

Kuljettajan on voitava palata keskeytyneeseen vuorovaikutustapahtumien sarjaan joko keskeytymiskohtaan tai muuhun loogiseen kohtaan.

Kuljettajan on voitava hallita äänen muodossa annettua tietoa silloin, kun se voi häiritä tai ärsyttää.

Järjestelmän kuljettajan toimiin antaman vasteen (esimerkiksi palautteen, vahvistussanomien) on oltava nopeaa ja selkeästi havaittavissa.

Järjestelmät, jotka antavat turvallisuuteen liittymätöntä muuttuvaa visuaalista tietoa, on voitava kytkeä pois tällaisesta toimintatilasta.

8. Järjestelmän käyttäytyminen

Ajoneuvon liikkeessa on sellaisen visuaalisen tiedon, joka todennäköisesti häiritsee kuljettajaa huomattavassa määrin eikä liity ajamiseen (esimerkiksi televisio- tai videokuva tai automaattisesti etenevä kuva tai teksti) oltava kytkettynä pois päältä tai kuljettajan näkymättömissä.

Järjestelmän olemassaolo, toiminta ja käyttö eivät saa vaikuttaa haitallisesti varsinaisen ajamisen ja liikenneturvallisuuden edellyttämien näyttöjen ja hallintalaitteiden toimintaan ja käyttöön.

Sellaisten järjestelmän toimintojen käyttö, joita ei ole tarkoitettu kuljettajan käyttöön ajon aikana, on estettävä ajoneuvon liikkeessa, tai niiden käyttämisestä vahingossa on varoitettava selkeästi.

Järjestelmän on annettava kuljettajalle tieto turvallisuuteen mahdollisesti vaikuttavista järjestelmän toimintatiloista tai häiriöistä.

Jos järjestelmä menee kokonaan tai osittain epäkuuntoon, ajoneuvon on oltava edelleen hallittavissa tai se on ainakin voitava pysäyttää turvallisesti.

9. Järjestelmästä annettavat tiedot

Kuljettajan on saatava riittävät ohjeet järjestelmän käytöstä ja tarvittavassa määrin asennuksesta ja huollosta.

Järjestelmää koskevien ohjeiden on oltava virheettömiä ja selkeitä.

Järjestelmää koskevat ohjeet on esitettävä kuljettajalle ymmärrettävässä muodossa ja tämän ymmärtämällä kielellä.

Ohjeista on selkeästi käytävä ilmi, mitkä järjestelmän toiminnot on tarkoitettu kuljettajan käyttöön ajon aikana ja mitkä eivät (esim. tietyt toiminnot tai valikot).

Kaikissa tuotetiedoissa on pyrittävä kuvaamaan täsmällisesti järjestelmän toiminta.

Jos järjestelmän käyttö edellyttää erityistaitoja tai tuote ei sovellu tietyille käyttäjäryhmille, tämän on käytävä selkeästi ilmi tuotetiedoista.

Järjestelmää koskevissa kuvauksissa (esim. selostuksissa, valokuvissa ja kaavioissa) ei saa luoda mahdollisille käyttäjille epärealistisia odotuksia eikä rohkaista näitä turvallisuutta vaarantavaan tai laittomaan käyttöön.

(1) EYVL L 341, 6.12.1990, s. 20.

(2) EYVL L 38, 11.2.1974, s. 2.

(3) EYVL L 81, 28.3.1978, s. 3.

(4) EYVL C 411, 31.12.1998, s. 24.

(5) EYVL L 228, 11.8.1992, s. 24.