

Henkilöauton kuljettajan tukijärjestelmien rekisteröintitarpeet

Juha Luoma

Henkilöauton kuljettajan tukijärjestelmien rekisteröintitarpeet

Juha Luoma, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
Trafiksäkerhetsverket Trafi
Helsinki Helsingfors 2017

ISBN 978-952-311-188-2
ISSN 2342-0294 (verkkojulkaisu)

ALKUSANAT

Tämä henkilöauton kuljettajan tukijärjestelmien rekisteröintitarpeita käsittelevä selvitys on tehty tutkimusohjelmassa *Turvallinen liikenne 2025* (<http://www.vtt.fi/sites/tl2025/>). Ohjelman nykyisiä jäseniä ovat

- Liikennevirasto
- Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
- Nokian Renkaat Oyj
- Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy.

Selvityksestä vastasi Juha Luoma VTT:stä. Hankkeen ohjausryhmään kuuluivat Risto Kumpulainen Liikennevirastosta sekä Anna Schirokoff, Marko Sinerkari ja Mari Suomela Trafista. Tutkimusaineisto kerättiin kyselyllä, johon vastasi 30 liikennealan asiantuntijaa. Kiitos kaikille kyselyyn vastanneille. Lisäksi Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi luovutti tutkimusta varten ajoneuvotietoja. Heikki Kanner VTT:stä esitarkasti käsikirjoituksen. Julkaisun tekijä on kuitenkin vastuussa lopputuotoksesta.

Helsingissä, 25. tammikuuta 2017

Anna Schirokoff
Johtava asiantuntija
Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi

FÖRORD

Den här utredningen, angående registreringsbehovet av personbilars förarstödsystem, utfördes som en del av forskningsprogrammet Säker trafik 2025 (<http://www.vtt.fi/sites/tl2025/>). Forskningsprogrammets nuvarande medlemmar är

- Trafikverket
- Trafiksäkerhetsverket
- Nokian Tyres plc
- Teknologiska forskningscentralen VTT Ab.

Juha Luoma från VTT har ansvarat för utredningen. Styrningsgruppen bestod av Risto Kulmala från Trafikverket och Anna Schirokoff, Marko Sinerkari och Mari Suomela från Trafiksäkerhetsverket. Materialet samlades in med en enkät som besvarades av 30 sakkunniga inom transportsektorn. Tack till alla svarande. Dessutom överlämnade Trafiksäkerhetsverket Trafi fordonsinformation för utredningen. Heikki Kanner från VTT kommenterade en tidig version av rapporten. Författaren är ändå ansvarig för rapportens slutliga innehåll.

Helsingfors, den 25 januari 2017

Anna Schirokoff
Ledande sakkunnig
Trafiksäkerhetsverket Trafi

FOREWORD

This study entitled "Registration needs of car driver support systems" was conducted as part of the research programme *Traffic Safety 2025* (<http://www.vtt.fi/sites/tl2025/>). The current members of the programme are

- The Finnish Transport Agency
- The Finnish Transport Safety Agency Trafi
- Nokian Tyres plc
- VTT Technical Research Centre of Finland Ltd.

The study was designed and the report written by Juha Luoma from VTT. The authors wish to thank the steering group of the study for their valuable consultation and advice, including Risto Kulmala from the Finnish Transport Agency and Anna Schirokoff, Marko Sinerkari and Mari Suomela from the Finnish Transport Safety Agency. The author wishes to thank all survey respondents. Appreciation is also extended to the Finnish Transport Safety Agency for providing vehicle data. Heikki Kanner from VTT provided helpful suggestions on an earlier draft of this report. However, the final content and organization of this report are the sole responsibility of the author.

Helsinki, 25 January 2017
Anna Schirokoff
Chief Adviser
Finnish Transport Safety Agency Trafi

Sisällysluettelo

Index

Tiivistelmä

Sammanfattning

Abstract

1	Johdanto.....	1
2	Tutkimusmenetelmä	1
2.1	Kuljettajan tukijärjestelmät.....	1
2.2	Vastaajat	3
2.3	Kyselyn toteutus.....	3
3	Tulokset.....	4
3.1	Tärkeimmät ja vähiten tärkeät järjestelmät.....	4
3.2	Vastaajaryhmien tulosten vertailu	6
3.3	Kommentit	8
3.4	Tukijärjestelmät ja tieliikenteen automaatio	8
4	Tulosten tarkastelu.....	9
5	Lähteet	10

TIIVISTELMÄ

Autonkuljettajien tukijärjestelmät yleistyvät nopeasti, mutta useimpia tukijärjestelmiä ei rekisteröidä mihinkään kansalliseen ajoneuvokantatilastoon. Tämän selvityksen tavoitteena oli kartoittaa ja priorisoida keskeiset kuljettajan tukijärjestelmien rekisteröintitarpeet asiantuntijakyselyn avulla. Selvitys kohdistui 46:een henkilöauton kuljettajan tukijärjestelmään. Vastaajiksi valittiin kotimaisten organisaatioiden edustajia, joiden arvioitiin tarvitsevan tai käyttävän ajoneuvokohtaisia tietoja tukijärjestelmistä. Vastaajia pyydettiin valitsemaan järjestelmäluettelosta enintään kymmenen sellaista järjestelmää, joita koskevaa tietoa tarvitaan eniten pitkällä aikavälillä, ja viisi järjestelmää, joita koskevaa tietoa tarvitaan vähiten. Sähköpostikyselyyn vastasi yhteensä 30 liikennealan asiantuntijaa.

Päätulokset osoittivat, että vastaajat painottivat tieliikenteen automatisoitumiseen ja turvallisuuteen liittyviä järjestelmiä. Vähintään puolet vastaajista piti tärkeänä seuraavien järjestelmien rekisteröintiä: hätäjarrutusjärjestelmä taajama- tai maantienopeuksilla, ajonvakautusjärjestelmä, kaistalla pysymisen avustin, automaattinen maantieajo ja 112-eCall-hätäpuhelinjärjestelmä. Vähiten tärkeinä pidettiin digitaalista mittaristoa, vaihtamissuosituksen osoitinta, tuulilasinäyttöä ja pysyvästi asennettua navigaattoria.

Tulokset tarjoavat melko selkeän käsityksen siitä, mitä henkilöauton kuljettajan tukijärjestelmiä koskevia tietoja on jatkossa syytä sisällyttää valtakunnalliseen ajoneuvokantatilastoon suomalaisten liikennealan asiantuntijoiden mielestä. Koska tilastoinnin kehittäminen on kuitenkin aikaa vievää, suositellaan yleisimpien automerkkien esitemateriaalin tallentamista vuosittain, jotta tukijärjestelmien yleistymisestä saataisiin tarvittaessa edes karkea käsitys myös lähivuosina.

SAMMANFATTNING

Förrästödsystem för personbilar blir allt vanligare men de flesta förrästödsystem registreras inte i något nationellt fordonsregister. Syftet med den här utredningen var att kartlägga och priorisera registreringsbehovet av de väsentligaste förrästödsystemen med hjälp av en enkät till sakkunniga. Utredningen omfattade 46 förrästödsystem för personbilsförare. Enkäten skickades till representanter från inhemska organisationer som uppskattades behöva eller använda information angående stödsystem i fordon. De svarande skulle från en lista välja högst tio system vars information behövs mest på lång sikt och fem system vars information behövs minst. Sammanlagt 30 sakkunniga inom transportsektorn svarade på e-postenkäten.

De huvudsakliga resultaten visade att de svarande betonade system relaterade till vägtrafikens automatisering och trafiksäkerhet. Åtminstone hälften av de svarande tyckte det var viktigt att registrera följande system: nödbromssystem för tätorts- och landsvägshastigheter, elektronisk stabilitetskontroll, körfältsassistans, automatisk landsvägskörning och 112 eCall nödtelefonsystem. De minst viktiga systemen var digital instrumentpanel, växlingsrekommendation, display på vindrutan och en fast installerad navigator.

Resultaten ger en ganska klar uppfattning om vilka förrästödsystem för personbilsförare som i fortsättningen borde registreras i den nationella fordonsstatistiken enligt sakkunniga i den finska transportsektorn. Eftersom utvecklingen av statistikföring är tidskrävande, rekommenderas det att de vanligaste bilmärkenas presentationsmaterial sparas årligen. Då kan en vid behov få en ungefärlig uppfattning om hur vanliga förrästödsystem är även de närmaste åren.

ABSTRACT

Driver support systems are fast becoming widespread in road traffic, but little or no information about them is included in national vehicle registers. Our objective was to explore and prioritize the most important needs for driver support systems for inclusion in future registration. A survey covering 46 systems designed for drivers of passenger cars was sent to expert representatives of domestic organizations considered to need or use vehicle-specific information on these systems. Their task was to select (1) a maximum of 10 systems for which information is needed the most in the long term, and (2) a maximum of five for which it is needed the least. In total, 30 transport experts responded to the e-mail survey.

The respondents were found to prefer information on driver support systems related to automation and safety of road traffic. Half or more of them selected emergency braking at urban or highway speed, electronic stability control, lane keeping, highway autopilot and emergency call systems. The least preferred systems included digital instrument cluster, gear shift indicator, head up display and permanently installed navigation device.

The results provide a useful insight into future information requirements of driver support systems as assessed by Finnish transport experts, and can be used to develop the national vehicle register. As development of the register is relatively slow, we recommend that information be gleaned annually from catalogues and manuals of the most common car makes and models, in order to gain at least a rough understanding of the level of penetration of driver support systems in the short term.

1 Johdanto

Autonkuljettajien tukijärjestelmät yleistyvät nopeasti. Esimerkiksi vuosituhannen vaihteessa markkinoille tullut ajonvakautusjärjestelmä oli vuonna 2014 vakiovarusteena noin 40 %:ssa suomalaisista henkilöautoista. Arvioitiin, että 60 % ajosuoritteesta ajetaan ajoneuvoilla, joissa on ajonvakautusjärjestelmä (Luoma ja Peltola 2016).

Toisaalta useimpia tukijärjestelmiä ei rekisteröidä kansalliseen ajoneuvokantatilastoon. Rekisteröinti olisi kuitenkin monesta syystä tärkeää. Ajoneuvo kohtaista tietoa kuljettajien tukijärjestelmistä saattavat tarvita mm. monet viranomaiset ja tietopalvelujen tuottajat, ja lisäksi järjestelmien turvallisuus-, ympäristö- ym. vaikutusten arvioiminen olisi luotettavampaa ja helpompaa, jos tiedot olisivat saatavissa kattavasti rekisteristä.

Suomessa Trafi ylläpitää ajoneuvokantatilastoa. Trafin tavoitteena on tulevaisuudessa sisällyttää ajoneuvokantatilastoon tietoja kuljettajien tukijärjestelmistä.

Tämän selvityksen tavoitteena oli kartoittaa ja priorisoida keskeiset kuljettajan tukijärjestelmien rekisteröintitarpeet asiantuntijakyselyn avulla. Selvitys rajattiin henkilöauton kuljettajien tukijärjestelmiin.

2 Tutkimusmenetelmä

Aineisto kerättiin sähköpostitse lähetetyllä kyselyllä, johon osallistui suomalaisia liikennealan asiantuntijoita.

2.1 Kuljettajan tukijärjestelmät

Kuljettajan tukijärjestelmiä on runsaasti, ja ne voidaan luokitella monella eri tavalla. Tässä selvityksessä keskityttiin järjestelmien toimintaan käyttäjän kannalta. Toisin sanoen keskityttiin siihen, miten järjestelmät pyrkivät tukemaan kuljettajan ajotehtävää. Järjestelmät voidaan toteuttaa teknisesti eri tavoin, mutta tässä selvityksessä ei puututtu siihen, vaikka järjestelmien rekisteröinnissä joudutaankin asettamaan kriteerit eri järjestelmien valinnalle.

Kuljettajan tukijärjestelmiä ovat luokitelleet mm. Schönebeck (2015) ja Van Calker (2015). Molempia luokituksia hyödynnettiin järjestelmien valinnassa ja kuvauksissa. Lisäksi selvityksen ohjausryhmä täydensi luetteloa. Lopullinen luettelo sisälsi 46 tukijärjestelmää, jotka ryhmiteltiin 12 otsikon alle (taulukko 1). Jokainen järjestelmä nimettiin kyselylomakkeessa myös englanniksi.

Taulukko 1. Kyselyn tukijärjestelmät.

Reitinohjaus ja kuljettajainformaatio (Navigation and driver information)
...Pysyvästi asennettu navigaattori (Permanently installed navigation device)
...Kuljettajan väsymyksen varoitusjärjestelmä (Driver drowsiness warning)
...Tuulilasinäyttö (Head up display)
...Digitaalinen mittaristo (Digital instrument cluster)
...Liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä (Traffic sign recognition)
Ajoneuvon hallinta, jarrutus ja etäisyyden hallinta (Vehicle dynamics, braking and spacers)
...Jarrutusavustin – lisää jarrupainetta hätäjarrutuksessa (Brake assist)
...Ajonvakautusjärjestelmä (Electronic stability control, ESC)
...Edellä ajavaan nähden liian lähellä / suurella nopeudella ajamisesta varoittava järjestelmä (Proximity warning)
...Jatko-kolarin estämisyjärjestelmä – kolariin osallisen auton hallittu pysäyttäminen (Secondary collision avoidance)
...Hätäjarrutusjärjestelmä taajamanopeuksilla (Emergency braking system at urban speed)
...Hätäjarrutusjärjestelmä maantienopeuksilla (Emergency braking system at highway speed)
...Törmäysvaroitin – varoittaa ilmeisestä törmäyksestä (Collision warning)
...Risteysajon turvallisuustuki – varoittaa risteävän liikenteen ja oman auton liikeradan perusteella
...(Intersection assistant)
Kaistanvaihdon ja kaistalla pysymisen tukijärjestelmät (Lane keeping assist and Lane change assist systems)
...Kaistanvaihtoavustin – jos suuntamerkki on aktivoitu, varoittaa viereisellä kaistalla olevista autoista
...(Lane change warning)
...Kaistanvaihtoavustin (Lane change assistant) – jos suuntamerkki on aktivoitu, varoittaa viereisellä kaistalla olevista autoista ja vaikuttaa lisäksi ohjaukseen
...Kaistalta poistumisen varoitin – varoittaa ajautumasta pois omalta kaistalta (Lane departure warning system)
...Kaistalla pysymisen avustin – varoittaa ajautumasta pois omalta kaistalta ja vaikuttaa lisäksi ohjaukseen
...(Lane keeping system)
Nopeuden avustusjärjestelmät (Driving speed assistance systems)
...Nopeusvaroitin – varoittaa asetetun nopeuden ylityksestä (Speed alert)
...Nopeudenrajoitin – estää ylittämästä asetettua nopeutta, paitsi jos kaasupoljin painetaan pohjaan (Speed limiter)
...Ajo- ja liikennetilanteeseen mukautuva vakionopeudensäädin (Adaptive cruise control)
...Laajennetut ACC-järjestelmät, esim. ACC+stop+go, ACC+lane keeping system
Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmät
...Jalankulkijoiden tunnistusjärjestelmä (Pedestrian detection)
...Polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmä (Cyclist detection)
Pysäköintiavustimet ja ympäristön näkyvyys (Parking assists and circumferential visibility)
...Pysäköintitukijärjestelmä (Parking assistant/parking beeper)
...Peruutuskamera (Rear view camera)
...Automaattinen pysäköintiavustin (Parking assistant)
...Kamera, jolla voidaan havainnoida auton eri puolilla olevia mahdollisia esteitä (360° camera)
...Katvealueiden varoitin – varoittaa yleisesti kuolleessa kulmassa olevasta tienkäyttäjistä ja ehkä myös peruutettaessa risteävästä liikenteestä (Blind spot warning)
Passiivinen turvallisuus (Passive safety)
...Turvavyömuistutin (Seat belt reminder)
Valaistusjärjestelmät (Lighting system)
...Automaattinen hämärätunnistin, jonka avulla kytketään tarvittaessa ajovalot (Automatic twilight sensor)
...Jarruvalot, jotka vilkkuvat hätäjarrutustilanteessa (Adaptive brake light)
...Ajovalojen mukautuminen auton kuormituksen perusteella (Floating headlight range control)
...Staattiset kääntymisvalot (Static cornering light)
...Kääntymiskulman mukaan muuttuvat kääntymisvalot (Dynamic cornering light)
...Kaukovaloavustin, joka vaihtaa lähi- ja kaukovaloja automaattisesti (High-beam assistant)
...Mukautuvat ajovalot, jotka tilanteen mukaan valitsevat lähi- tai kaukovalot ja mukauttavat valokuviota
...(Situation adaptive headlight range control)
...Pysyvästi asennettu pimeänäköavustin (Permanently installed night vision device)
Pelastus- ja onnettomuustieto (Rescue and accident data)
...112-eCall-hätäpuhelinjärjestelmä (Emergency call system)
...Hätäpuhelinjärjestelmä (Emergency call system) – ei 112-eCall
...Onnettomuustilanteen tallennusjärjestelmä (Accident recorder/“black box”)
Renkaat (Tyres)
...Renkaiden ilmanpaineiden tarkkailujärjestelmä (Tyre pressure monitoring)
Ympäristöä säästävä ajotapa (Eco driving support)
...Start-Stop-toiminto (Start-stop assistant)
...Vaihtamissuosituksen osoitin (Gear shift indicator)
...Ympäristöä säästävän ajotavan tarkkailujärjestelmä (Eco driving monitoring)
Yhteistoiminnallinen ja automaattiajaminen
...Lyhyen kantaman tiedonsiirtomoduuli (ITS-G5)
...Automaattinen maantieajo (Highway autopilot)

2.2 Vastaajat

Kyselyn vastaajiksi valittiin edustajia organisaatioista, joiden arvioitiin tarvitsevan tai käyttävän ajoneuvokohtaisia tietoja tukijärjestelmistä. Tällaisia ovat mm. liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennevirasto, Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, yliopistot ja tutkimuslaitokset. Lisäksi tukijärjestelmiä koskevia tietoja käyttävät monet muut liikennealan toimijat, kuten Liikenneturva, Liikennevakuutuskeskus ja muut auto- ja liikennealan järjestöt. Trafin tietoja välittävät myös monet markkinatilastoja tarjoavat yritykset.

Kyselylomake tai tiedustelu halukkuudesta osallistua kyselyyn lähetettiin edellä mainituille tahoille. Suurin osa oli halukkaita osallistumaan kyselyyn, mutta osalta saatiin kieltävä vastaus tai ei mitään vastausta.

Yhteensä lähetettiin 36 lomaketta, joista palautettiin 30 (81 %). Taulukossa 2 on esitetty palautettujen vastauslomakkeiden lukumäärä organisaatioittain.

Taulukko 2. Vastausten lukumäärä organisaatioittain.

Organisaatio	Vastauksia
LVM	5
Liikennevirasto	2
Trafi	3
Poliisi	1
Liikennevakuutuskeskus	3
Liikenneturva	1
Puolustusvoimat	1
Autotuoajat/Autoalan Tiedotuskeskus	1
A-Katsastus	2
Aalto-yliopisto	2
Tampereen teknillinen yliopisto	1
VTT	8
Yhteensä	30

2.3 Kyselyn toteutus

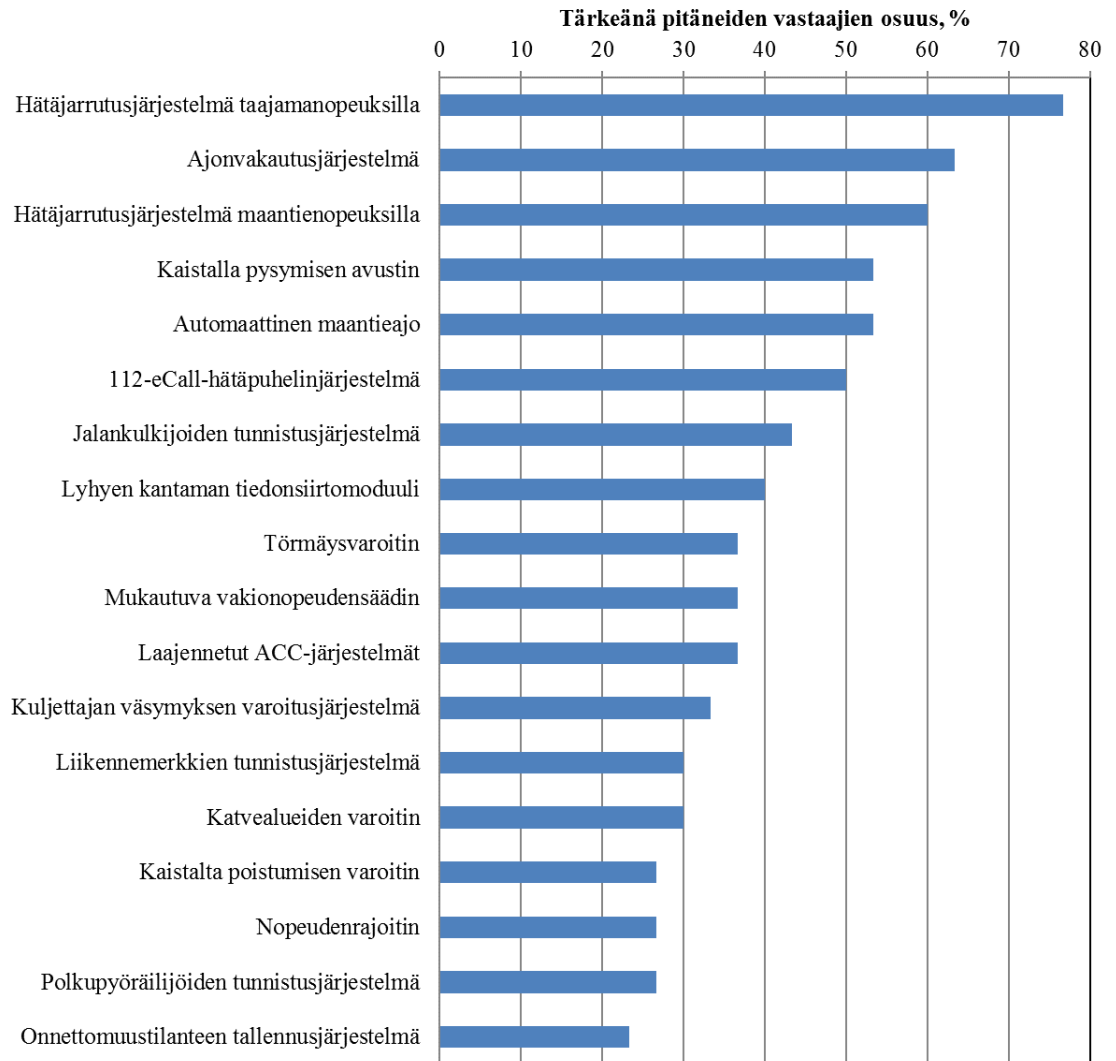
Vastaajille sähköpostitse toimitetussa läheteessä kerrottiin, että kyselyn tarkoituksena on selvittää, mitä henkilöauton kuljettajien tukijärjestelmiä koskevia tietoja tulisi jatkossa sisällyttää ajoneuvokohtaisesti Trafin rekistereihin. Järjestelmiä todettiin kuitenkin olevan niin paljon, ettei kaikkia järjestelmiä kyetä ottamaan mukaan ainaakaan ensivaiheessa.

Vastaajia pyydettiin valitsemaan liitteenä olleesta luettelosta (taulukko 1) (1) enintään kymmenen sellaista järjestelmää, joita koskevaa tietoa tarvitaan eniten pitkällä aikavälillä (vähintään viisi vuotta), ja (2) viisi järjestelmää, joita koskevaa tietoa tarvitaan vähiten. Lisäksi vastaajat saivat mahdollisuuden palautusviestissä kommentoida valintojaan ja kyselyä.

3 Tulokset

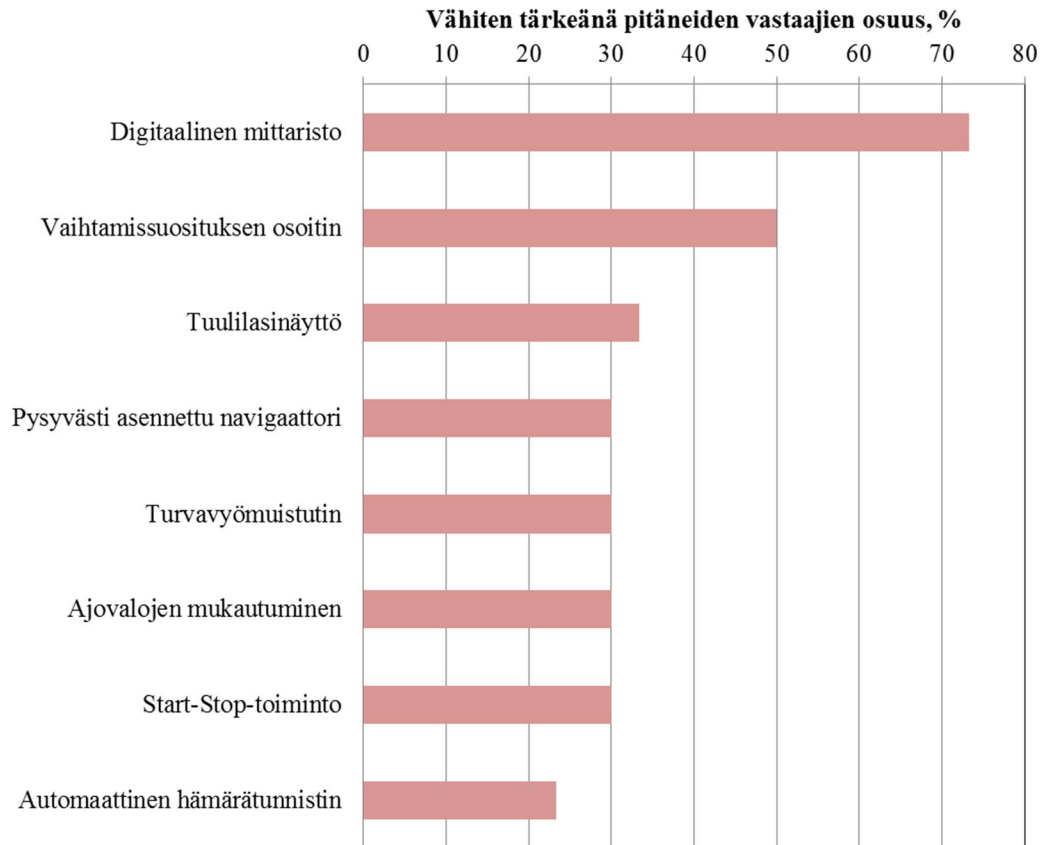
3.1 Tärkeimmät ja vähiten tärkeät järjestelmät

Kuva 1 esittää, mitä kuljettajan tukijärjestelmiä vastaajat pitivät rekisteröinnin kannalta tärkeimpinä. Tulokset osoittavat, että vähintään 50 % vastaajista valitsi hätäajarrutusjärjestelmän joko taajama- tai maantienopeuksilla, ajonvakautusjärjestelmän, kaistalla pysymisen avustimen, automaattisen maantieajon ja 112-eCall-hätäpuhelinjärjestelmän.



Kuva 1. Tärkeimpinä pidettyjen järjestelmien osuudet. Kuvaan on esityksen tiivistämiseksi valittu vain ne järjestelmät, jotka valitsi vähintään 20 % vastaajista.

Kuvassa 2 on esitetty vähiten tärkeänä pidetyt järjestelmät. Vähiten tärkeänä rekisteröinnin kannalta pidettiin digitaalista mittaristoa, vaihtamissuosituksen osoitinta ja tuulilasinäyttöä. Järjestelmien toiminnot painottuvat ajomukavuuteen, mutta myös ympäristön säästämiseen ja turvallisuuteen. Yleisesti järjestelmissä korostuu se, että niistä monia on jo nykyään asennettu uusiin autoihin.



Kuva 2. Vähiten tärkeänä pidettyjen järjestelmien osuudet. Kuvaan on esityksen tiivistämiseksi valittu vain ne järjestelmät, jotka valitsi vähintään 20 % vastaajista.

Vastaajien valintoja on syytä tarkastella myös järjestelmäryhmittäin, koska osa järjestelmistä oli tavoitteeltaan melko samanlaisia, mutta vaikutusmekanismi poikkesi (varoitin/avustin) tai vain järjestelmän toiminta-alue (maantie/taajama) poikkesi. Tällöin vastaajalla on saattanut olla haasteellista valita näiden järjestelmien välillä, ja valinnat kertovat myös järjestelmäryhmien tärkeydestä (taulukko 3).

Taulukon 3 mukaan tärkeimpänä pidetty tukijärjestelmien ryhmä on *yhteistoiminnallinen ja automaattiajaminen*, mutta suhteellisen paljon (25–35 %) valittiin myös järjestelmiä ryhmistä *ajoneuvon hallinta, jarrutus ja etäisyyden hallinta, jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmät, nopeuden avustusjärjestelmät, pelastus- ja onnettomuustieto sekä kaistanvaihdon ja kaistalla pysymisen tukijärjestelmät*.

Selvästi vähemmän (10–16 %) valittiin järjestelmiä ryhmistä *pysäköintiavustimet ja ympäristön näkyvyys, reitinohjaus ja kuljettajainformaatio, passiivinen turvallisuus ja renkaat*. Vähiten tärkeinä (5–6 %) pidettiin järjestelmäryhmiä *renkaat, ympäristöä säästävä ajotapa ja valaistusjärjestelmät*.

Taulukko 3. Tärkeänä pidetyt järjestelmät ryhmittäin (ryhmän järjestelmien valinnan keskiarvo jaettuna ryhmän järjestelmien lukumäärällä).

Järjestelmäryhmä	Ryhmän järjestelmien valintojen keskiarvo, %
Yhteistoiminnallinen ja automaattiajaminen	47
Ajoneuvon hallinta, jarrutus ja etäisyyden hallinta	35
Jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmät	35
Nopeuden avustusjärjestelmät	28
Pelastus- ja onnettomuustieto	27
Kaistanvaihdon ja kaistalla pysymisen tukijärjestelmät	25
Pysäköintiavustimet ja ympäristön näkyvyys	16
Reitinohjaus ja kuljettajainformaatio	15
Passiivinen turvallisuus	13
Renkaat	10
Ympäristöä säästävä ajotapa	6
Valaistusjärjestelmät	5

3.2 Vastaajaryhmien tulosten vertailu

Taulukossa 4 esitetään tärkeimmiksi valitut tukijärjestelmät vastaajaryhmittäin (samat järjestelmät kuin kuvassa 1). Vastaajat jaettiin tätä tarkastelua varten organisaatioittain kolmeen suunnilleen yhtä suureen ryhmään, joista viimeinen on selkeästi heterogeenisin. Ryhmät olivat

- liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennevirasto ja Trafi
- yliopistot ja tutkimuslaitokset (Aalto-yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto ja VTT)
- muut (Poliisi, Puolustusvoimat, Liikenneturva, Liikennevakuutuskeskus, Autotuojat /Autoalan Tiedotuskeskus ja A-Katsastus).

Taulukko 4. Tärkeimpinä pidettyjen järjestelmien osuudet vastaajaryhmittäin. Taulukkoon on esityksen tiivistämiseksi valittu vain ne järjestelmät, jotka valitsi vähintään 20 % kaikista vastaajista.

Tukijärjestelmä	LVM, Liikennevirasto, Trafi (10)	Yliopistot ja tutkimuslaitokset (11)	Muut (9)
Hätäjarrutusjärjestelmä taajamanopeuksilla	70	82	78
Ajonvakautusjärjestelmä	50	82	56
Hätäjarrutusjärjestelmä maantienopeuksilla	60	55	67
Kaistalla pysymisen avustin	60	55	44
Automaattinen maantieajo	50	64	44
112-eCall-hätäpuhelinjärjestelmä	40	64	44
Jalankulkijoiden tunnistusjärjestelmä	40	27	67
Lyhyen kantaman tiedonsiirtomoduuli	40	64	11
Törmäysvaroitin	50	27	33
Mukautuva vakionopeudensäädin	50	27	33
Laajennetut ACC-järjestelmät	60	45	0
Kuljettajan väsymyksen varoitusjärjestelmä	10	27	67
Liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä	40	27	22
Katvealueiden varoitin	20	45	22
Kaistalta poistumisen varoitin	50	18	11
Nopeudenrajoitin	10	45	22
Polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmä	30	18	33
Onnettomuustilanteen tallennusjärjestelmä	20	18	33

Vastaajaryhmien valinnat poikkesivat kokonaisuutena suhteellisen vähän toisistaan, eli kaikki ryhmät valitsivat tärkeimmiksi suunnilleen samat tukijärjestelmät. Selkeimpiä poikkeuksia vastaajaryhmittäin tarkastellaan alla kahdessa suhteessa: (1) tukijärjestelmät, joita ryhmästä vähintään 20 % piti tärkeimpinä, vaikka ko. kriteeri ei täyttynytkään kaikkien vastanneiden osalta, ja (2) tukijärjestelmät, joita ryhmästä piti tärkeimpinä vähemmän kuin 20 %, vaikka kaikkien vastanneiden osalta ko. kriteeri täyttyi:

- LVM, Liikennevirasto, Trafi: vähintään 20 % vastaajista valitsi tärkeimpiin tukijärjestelmiin jarrutusavustimen, risteysajon turvallisuustuen, kaistanvaihtovaroittimen, kaistanvaihtoavustimen ja kameran, jolla voidaan havainnoida auton eri puolilla olevia mahdollisia esteitä (taulukossa 4 näitä järjestelmiä ei ole mainittu). Toisaalta kuljettajan väsymyksen varoitusjärjestelmän ja nopeudenrajoittimen valitsi vain 10 % vastaajista.
- Yliopistot ja tutkimuslaitokset: vähemmän kuin 20 % vastaajista valitsi tärkeimpiin tukijärjestelmiin kaistalta poistumisen varoittimen, polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmän ja onnettomuustilanteen tallennusjärjestelmän.
- Muut: vähemmän kuin 20 % vastaajista valitsi tärkeimpiin tukijärjestelmiin lyhyen kantaman tiedonsiirtomoduulin, laajennetut ACC-järjestelmät ja kaistalta poistumisen varoittimen.

3.3 Kommentit

Moni vastaaja piti haasteellisena valita vain kymmenen tärkeää järjestelmää. Lisäksi kommentoissa pohdittiin usein sitä, että osa järjestelmistä on jo pakollisia uusissa henkilöautoissa ja onko sen takia tarvetta enää sisällyttää ko. tietoja ajoneuvokantarekisteriin.

Kun vastauksia haluttiin perustella jotenkin, useimmat perusteet koskivat omaa ammattia tai organisaation tehtävien näkökulmia ja tieliikenteen automatisoitumisen vaikutusten arviointia. Muutama vastaaja valitsi lähes kokonaan sen linjan, ettei nykyään jo pakollisia järjestelmiä ole tarvetta valita. Toisaalta vähiten tärkeiksi valittuja järjestelmiä perusteltiin mm. sillä, että ne ovat paljolti tai kokonaan mukavuutta parantavia järjestelmiä. Seuraavassa on lisäksi listattu yksittäisiä perusteluja.

- Pohdiskelua siitä, että järjestelmien tunnistaminen on hyvin vaikeaa ja että niiden suorituskyky voi erota automerkeittain ja -malleittain.
- Hälytysjärjestelmien tärkeyttä perusteltiin sillä, että tapahtuu liikenneonnettomuuksia, joissa ajoneuvo löytyy varsin myöhään. Toinenkin vastaaja piti e-Call-järjestelmää tärkeänä, mutta epäili kuitenkin, tarvitaanko siitä tietoa rekisterissä, kun sen tietää olevan käytössä, jos se ottaa yhteyden onnettomuudessa.
- Jotkin järjestelmät olisi hyvä tietää, mutta viiden vuoden kuluessa ne ovat käytössä autokannassa jo aika kattavasti, kuten ajonvakautusjärjestelmä.
- Vaikka ajoneuvorekisteriin saataisiin ajoneuvokohtaiset tiedot siihen uutena asennetuista tukijärjestelmistä, järjestelmät eivät ole välttämättä käytössä. Esimerkiksi ajonvakautusjärjestelmän voi kytkeä pois käytöstä ja ilmanpaineiden tarkkailujärjestelmällä varustetut renkaat voi vaihtaa sellaisiin, joissa järjestelmää ei ole.
- Valoasioista olisi eräs vastaaja toivonut kohtaa, joka yksilöi ko. autossa käytetyn teknologian.

Monet vastaajat pitivät lomaketta helppokäyttöisinä sekä vastaamisohjeita selkeinä ja riittävinä, mutta toisaalta eräs vastaaja olisi kuitenkin kaivannut lisätaustoitusta.

3.4 Tukijärjestelmät ja tieliikenteen automaatio

Tukijärjestelmävalintoja voi tarkastella myös siinä suhteessa, miten välttämättömiä eri järjestelmät (tai järjestelmät, jotka sisältävät vähintään ko. toiminnot) ovat tieliikenteen automaation kannalta. Tarkastelun kehikkona käytetään seuraavassa SAE:n (2014) (Society of Automotive Engineers) määrittelemiä teknologiatasoja 0–5 (ks. esim. Innamaa ym. 2015).

Monet rekisteröinnin kannalta tärkeinä pidetyt järjestelmät ovat välttämättömiä luokituksen ylimmällä automaation tasolla (5). Tällä täyden automaation tasolla järjestelmä monitoroi ympäristöä ja ajotilannekohtainen automaattiajojärjestelmä kattaa kaikki dynaamisen ajotehtävän osa-alueet kaikissa tie- ja ympäristöolosuhteissa.

Vähintään 20 % vastaajista piti monia tällaisia järjestelmiä rekisteröinnin kannalta tärkeinä (kuva 1): *kaistalla pysymisen avustin, mukautuva vakionopeudensäädin / laajennetut ACC-järjestelmät, hätäjarrutusjärjestelmä taajama- ja maantienopeuksilla, jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmät, automaattinen*

maantieajo, lyhyen kantaman tiedonsiirtomoduuli sekä liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä (tai vähintään vastaava liikenteen ohjausta monitoroiva järjestelmä).

Myös SAE:n luokituksen tasot 3–4 edellyttävät, että automaattiajojärjestelmä kattaa kaikki dynaamisen ajotehtävän osa-alueet, mutta kaikkien tie- ja ympäristöolosuhteiden kattavuutta ei edellytetä. Tästä huomattavasta lievennyksestä seuraa, että vaadittavat tukijärjestelmät vaihtelevat olosuhteittain (pysäköinti, taajama, maantie, moottoritie jne.). Joka tapauksessa ne löytyvät em. järjestelmistä tai niiden muunnoksista.

Alemmilla SAE:n luokituksen tasoilla (0–2) ei vaadita kaikkien dynaamisen ajotehtävän osa-alueiden kattamista, sillä ihminen on vähintään varasuorittaja ja tukijärjestelmät enemmän tai vähemmän erillisiä. Mitä alemmasta tasosta on kyse, sitä enemmän korostuvat varoitukset ajotehtävään puuttumisen sijasta.

4 Tulosten tarkastelu

Kyselyn päätulos on, että liikennealan asiantuntijat pitivät tärkeänä saada tilastoihin ensisijaisesti tietoja tukijärjestelmistä, jotka liittyvät tieliikenteen automatisoitumiseen ja turvallisuuteen. Automaation ylimpien tasojen edellyttämät järjestelmät korostuivat valinnoissa: *kaistalla pysymisen avustin, mukautuva vakionopeudensäädin / laajennetut ACC-järjestelmät, hätäjarrutusjärjestelmä taajama- ja maantienopeuksilla, jalankulkijoiden ja polkupyöräilijöiden tunnistusjärjestelmät, automaattinen maantieajo, lyhyen kantaman tiedonsiirtomoduuli sekä liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä*.

Tieliikenteen automatisoinnista riippumatta vastaajat pitivät monien liikenneturvallisuutta edistävien järjestelmien rekisteröintiä tärkeänä. Tällaisia olivat mm. *ajonvakautusjärjestelmä, nopeudenrajoitin, 112-eCall-hätäpuhelinjärjestelmä* ja *onnettomuustilanteen tallennusjärjestelmä*, joiden turvallisuusvaikutuksista on näyttöä ainakin kolmen ensiksi mainitun osalta (Høye ym. 2012). Lisäksi vastaajat ilmeisesti olettivat, että myös erilaiset *varoitussjärjestelmät* (katvealueet, kaistalta poistuminen, törmäys ja kuljettajan väsymys) parantavat liikenneturvallisuutta, vaikka ainakin joidenkin tällaisten varoitussjärjestelmien turvallisuusvaikutukset on arvioitu vähäisiksi (Rämä ym. 2008).

Myös järjestelmäryhmittäinen tulosten tarkastelu osoittaa, että tieliikenteen automaatio- ja turvallisuusnäkökulmat korostuivat vastaajien valinnoissa. Esimerkiksi ympäristöä säästävään ajotapaan liittyviä tukijärjestelmiä valitsivat vain muutamat vastaajat.

Tuloksia tarkasteltiin myös vastaajaryhmittäin. Ryhmien väliset erot olivat suhteellisen pieniä, eli valinnoista oltiin melko yksimielisiä.

Tulokset tarjoavat melko selkeän käsityksen siitä, mitä henkilöauton kuljettajan tukijärjestelmiä koskevia tietoja on jatkossa syytä sisällyttää valtakunnalliseen ajoneuvokantatilastoon suomalaisten liikennealan asiantuntijoiden mielestä. Tietotarpeiden tunnistaminen mahdollistaa sen, että voidaan ryhtyä selvittämään keinoja tietojen kokoamiseksi ja siitä seuraavia kustannuksia. Tietojen edullinen ja joustava keruu vaatii kuitenkin huomattavaa tietohallintajärjestelmien kehittämistä ja yhteistyötä autojen maahantuojien kanssa.

Lisäksi on syytä selvittää, onko ajoneuvokohtaisia tukijärjestelmätietoja saatavissa muualta kuin autojen maahantuojilta. Esimerkiksi Fahrzeugsystemdaten (FSD 2015)

kokoaa Saksaan ja joihinkin muihin Euroopan unionin maihin rekisteröityjen autojen yksityiskohtaisia tietoja. Vuonna 2015 FSD:n suomalaista autokantaa koskevat tiedot olivat kuitenkin hyvin puutteellisia (Luoma ja Peltola 2016). Nykyään tai lähitulevaisuudessa saattaa olla muita palveluntarjoajia, joiden tietoja voi hyödyntää helposti ja edullisesti.

Jotta tukijärjestelmien yleistymisestä saataisiin tarvittaessa edes karkea käsitys myös lähitulevaisuudessa, suositellaan yleisimpien automerkkien esitemateriaalin tallentamista vuosittain. Mallikohtaisista esitteistä ilmenee yleensä, mitä tukijärjestelmiä eri varusteverzioissa on vakio- tai lisävarusteena. Tätä menettelyä käytettiin täydentävänä tiedonkeruumenetelmänä selvittäessä ajonvakautusjärjestelmän yleistymistä Suomessa (Luoma ja Peltola 2016). Näytteeseen voi valita esimerkiksi niin monta automerkkiä, että niiden yleisimmät mallit kattavat 70–80 % henkilöautokannasta. Esitetietojen luotettavuus ei ehkä ole paras mahdollinen yksittäisen mallin osalta, mutta koko näyte antaa riittävän tarkan kuvan tukijärjestelmien yleistymisestä henkilöautokannassa.

5 Lähteet

FSD (2015). Fahrzeugsystemdaten. Company presentation (<https://www.fsd-web.de/index.php/en/>, 15.1.2015).

Høyve, A., Elvik, R., Sørensen, M.W.J. & Truls Vaa. (2012). Trafikksikkerhetshåndboken. Transportøkonomisk institutt, Oslo.

Innamaa, S., Kanner, H., Rämä, P. & Virtanen, A. (2015). Automaation lisääntymisen vaikutukset tieliikenteessä. Trafin tutkimuksia 1/2015. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Helsinki.

Luoma, J. & Peltola, H. (2016). Ajonvakautusjärjestelmän yleistymisen Suomessa. Trafin tutkimuksia 1/2016. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Helsinki.

Rämä, P., Sihvola, N., Luoma, J., Koskinen, S., Aittoniemi, E. & Kulmala, R. (2008). Ajoneuvojen telemaattisten järjestelmien turvallisuusvaikutukset Suomessa. Ajoneuvohallintokeskus, Tutkimuksia ja selvityksiä Nro 11/2008. Ajoneuvohallintokeskus, Helsinki.

SAE (2014). Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-Road Motor Vehicle Automated Driving Systems. Standard J3016, issued 2014-01-16. Society of Automotive Engineers.

Schönebeck, S. (2015). Market penetration of vehicle safety systems. Esitelmä, iMobility Forum Implementation Road Maps Working Group Meeting, Bryssel 22.4.2015.

Van Calker, J. (2015). iCar - implementation status survey by use of OEM data – result summary. Esitelmä, iMobility Forum Implementation Road Maps Working Group Meeting, Bryssel 18.10.2015.