

Kuinka turvallisia automaattisten autojen on oltava?

Merja Penttinen, Juha Luoma, Johannes Mesimäki

Julkaisun nimi Kuinka turvallisia automaattisten autojen on oltava?	
Tekijät Merja Penttinen, Juha Luoma, Johannes Mesimäki	
Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, 20.12.2017	
Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 2/2019	ISSN (verkkojulkaisu) 2342-0294 ISBN (verkkojulkaisu) 978-952-311-290-2
Asiasanat automaattiauto, automaattiajaminen, liikenneturvallisuus, kyselytutkimus	
Tiivistelmä Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää autoilijoiden ja asiantuntijoiden, esimerkiksi viranomaisten, suhtautumista automaattisten autojen käyttöönottoon Suomessa. Pääkysymyksenä oli, kuinka turvallista automatisoituneen tieliikenteen olisi vastaajaryhmien mielestä oltava nykytilanteeseen verrattuna, jotta se olisi hyväksyttävissä. Autonkuljettajien mielipiteitä automaatiosta selvitettiin nettikyselyllä. Kyselyn aineisto kerättiin elokuussa 2018. Mukaan kelpuutettiin vain aktiiviset autonkuljettajat. Lopullinen aineisto sisälsi 1 154 kuljettajaa. Asiantuntijoille lähetettiin sähköpostitse linkki verkkokyselyyn. Kaksikymmentäkaksi asiantuntijaa edusti liikenneturvallisuuden ja liikenteen automaation eri tahoja, kuten viranomaisia, ministeriöitä sekä muita liikenteen automaation ja liikenneturvallisuuden parissa työskenteleviä, kuten tutkimuslaitoksia ja yliopistoja. Asiantuntijat suhtautuivat automaattiajamiseen lähes poikkeuksetta myönteisesti, mutta kysymys jakoi kuljettajia selvästi. Enemmistö kuljettajista ei arvioinut itseajavalla autolla matkustamisen olevan turvallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen nykyisin. Itse asiassa ajamisen arvioitiin muuttuvan hiukan vaarallisemmaksi automaation myötä. Kuljettajilla ei ollut myöskään yhtenäistä käsitystä hyväksyttävästä turvallisuustilanteesta itseajavien autojen tapauksessa, vaan arviot jakautuivat melko tasaisesti: 50 % piti turvallisuutta riittävänä vain, jos kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä vähenisi nykyiseen verrattuna vähintään puoleen. Asiantuntijoiden vastaukset hyväksyttävästä turvallisuustilanteesta sijoittuivat enemmän vastausasteikon ääripäihin. Lähes puolet asiantuntijoista edellytti liikenneturvallisuusvision tapaam, ettei liikenteessä saa ketään kuolla tai loukkaantua vakavasti. Toisaalta neljännes vastaajista hyväksyisi turvallisuustilanteen pysymisen ennallaan eli liikenneturvallisuuden parantuminen ei ole heidän mielestään automaation keskeisimpiä tavoitteita. Asiantuntijat arvioivat myös, miten paljon tieliikenteen automatisoituminen vähentää tulevaisuudessa Suomen tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden lukumäärää. Lähtöleveysuuden odotukset olivat hyvin maltillisia. Merkittävää parannusta ajateltiin tapahtuvan vasta 20 ja etenkin 50 vuoden kuluttua. Asiantuntijat arvioivat itseajavien autojen mukanaan tuomat hyödyt nykyliikenteen verrattuna kuljettajia suuremmiksi. Kuljettajat pitivät uskottavimpina hyötyinä parempaa polttoainetaloudellisuutta, pienempiä päästöjä ja matkustusmukavuuden paranemista. Asiantuntijat taas pitivät uskottavimpina hyötyinä turvallisuuden paranemista, polttoainetaloudellisuutta ja pienempiä vakuutusmaksuja. Kuljettajat olivat eniten huolissaan itseajavan auton häkeltymisestä odottamattomissa tilanteissa, auton toimivuudesta huonossa säässä tai kelillä ja auton vikaantumisesta. Asiantuntijoita huolestutti erityisesti vuorovaikutus jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden sekä ei-automaattisten ajoneuvojen kanssa. Myös sää- ja keliolosuhteiden vaikutus automaattiajamiseen sekä hakeroituihka huolestuttivat asiantuntijoita suhteellisen paljon. Kuljettajat olivat huomattavasti asiantuntijoita enemmän huolissaan automaattisen liikenteen erilaisista kulkutavoista ja liikennemuodoista. Kuljettajia huolestuttivat eniten itseajavat kuorma- ja rekka-autot ja lentokoneet ilman pilottia. Isoja huolenaiheita olivat myös lapsen	

laittaminen itseajavan auton kyytiin ja matkustaminen itseajavissa autoissa ilman hallintalaitteita. Asiantuntijoita huolestuttivat eniten lapsen matkustaminen yksinään itseajavassa autossa ja lentokoneet ilman pilottia.

Kuljettajista vain 22 % oli erittäin tai jonkin verran kiinnostuneita omistamaan tai liisaaman täysin itseajavan auton. Kun kiinnostus automaattiautosta oli vähäistä, ei ole yllättävää, että noin kaksi kolmannelta vastaajista oli haluttomia maksamaan automaattiautosta ylimääräistä perinteiseen autoon verrattuna.

Yhteyshenkilö Eetu Pilli-Sihvola	Raportin kieli suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Kokonaissivumäärä 35
Jakaja	Kustantaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		

Publikation

Hur säkra måste automatiserade bilar vara?

Författare

Merja Penttinen, Juha Luoma, Johannes Mesimäki

Tillsatt av och datum

Trafiksäkerhetsverket, 20.12.2017

Publikationsseriens namn och nummer

**Traficoms försöksrapporter
och förklaringar 2/2019**

ISSN (webbpublikation) 2342-0294

ISBN (webbpublikation) 978-952-311-290-2

Ämnesord

automatiserad bil, automatiserad körning, trafiksäkerhet, enkätundersökning

Sammandrag

Målet med undersökningen var att ta reda på hur bilister och sakkunniga, bland annat myndigheter, förhåller sig till att det tas i bruk automatiserade bilar i Finland. Huvudfrågan var hur säkra respondentgrupperna tycker att den automatiserade vägtrafiken måste vara jämfört med nuläget, för att den ska vara acceptabel.

Bilisternas åsikter om automatiseringen efterfrågades via en webbenkät. Enkätaterialet samlades in i augusti 2018. Enkäten riktade sig endast till aktiva bilister. Det slutliga datamaterialet omfattade 1 154 bilister. De sakkunniga fick en länk till webbenkäten via e-post. Totalt tjugotvå sakkunniga deltog i enkäten. Dessa bestod av representanter för olika instanser inom trafiksäkerhet och automatiserad trafik, t.ex. myndigheter och ministerier samt andra organisationer som arbetar med automatiserad trafik och trafiksäkerhet, såsom forskningsinstitut och universitet.

De sakkunniga förhöll sig nästan utan undantag positivt till automatiserad körning, medan bilisterna hade delade åsikter. Majoriteten av bilisterna ansåg inte att det i nuläget skulle vara säkrare att åka med en självkörande bil än att köra med personbil. I själva verket trodde man att automatiseringen kunde göra körandet lite farligare. Bilisterna hade inte heller någon enhetlig uppfattning om vad som kunde vara en acceptabel säkerhetsnivå i fråga om självkörande bilar, utan åsikterna var relativt jämnt fördelade: 50 % ansåg att säkerheten är tillräcklig enbart i det fall att antalet omkomna och svårt skadade åtminstone halveras jämfört med nuläget. De sakkunnigas svar om vad som kunde anses vara en acceptabel säkerhetsnivå placerade sig huvudsakligen i ytterligheterna av svarsskalan. Nästan hälften av de sakkunniga utgick ifrån, i linje med trafiksäkerhetsvisionen, att ingen ska behöva dö eller skadas svårt i trafiken. Däremot skulle en fjärdedel av respondenterna acceptera att säkerhetsnivån hålls oförändrad. Enligt deras åsikt är det alltså inte ett av de viktigaste målen med automatiseringen att öka trafiksäkerheten.

De sakkunniga uppskattade också i vilken utsträckning automatiseringen i framtiden kommer att minska antalet omkomna och svårt skadade i vägtrafiken i Finland. Man hade mycket måttfulla förväntningar på den närmaste framtiden. Man förväntade sig att den mest märkbara förbättringen skulle ske först om 20 år och i synnerhet först om 50 år. De sakkunniga var, i större utsträckning än bilisterna, av den åsikten att självkörande bilar skulle ha fler fördelar än det nuvarande trafikläget. Bilisterna ansåg att de mest troliga fördelarna skulle vara bättre bränsleekonomi, mindre utsläpp och ökad resekomfort. De sakkunniga däremot tyckte att de troligaste fördelarna skulle vara ökad säkerhet, bättre bränsleekonomi och lägre försäkringspremier.

Bilisterna oroade sig mest över risken för att självkörande bilar skulle tappa kontrollen i oväntade situationer, att de skulle fungera sämre i dåligt väder eller väglag och att bilen skulle få något fel. De sakkunniga var mer oroade över interaktionen med fotgängare, cyklister och icke-automatiserade fordon. De sakkunniga var också relativt oroade över hur vädret och väglaget kunde påverka den automatiserade körningen samt hackerrisken.

Bilisterna var betydligt mer oroliga än de sakkunniga för de olika färdsattnen och trafikformerna i automatiserad trafik. Bilisterna oroade sig mest för självkörande lastbilar och långtradare samt

flygplan utan piloter. Bland de stora orosmomenten fanns också tanken att låta barn skjutas av självkörande bilar och att åka i självkörande bilar utan utrustning för att ta över kontrollen. De sakkunniga oroade sig mest för att låta barn åka ensamma i självkörande bilar och för flygplan utan piloter.

Av bilisterna var bara 22 % mycket eller i någon mån intresserade av att äga eller leasa en helt självstyrande bil. Eftersom intresset för automatiserade bilar var så lågt, är det inte överraskande att två av tre respondenter inte är beredda att betala mer för en automatiserad bil än för en konventionell bil.

Kontaktperson Eetu Pilli-Sihvola	Språk finska	Sekretessgrad offentlig	Sidoantal 35
Distribution	Förlag Transport- och kommunikationsverket Traficom		

Title of publication How safe must automated cars be?	
Author(s) Merja Penttinen, Juha Luoma, Johannes Mesimäki	
Commissioned by, date The Finnish Transport Safety Agency, 20 December 2017	
Publication series and number Traficom Research Reports 2/2019	ISSN (online) 2342-0294 ISBN (online) 978-952-311-290-2
Keywords automated car, automated driving, traffic safety, questionnaire survey	
Abstract The objective of this study was to investigate the attitudes of drivers and specialists (such as government officials) towards the use of automated cars in Finland. The primary question was that of how safe respondent groups felt that automated road traffic would need to be, compared to the current situation, for it to be an acceptable mode of transport. Car drivers' opinions on automation were investigated using an online survey. The survey data was collected in August 2018. Survey respondents had to be active car drivers. The final dataset contained responses from 1154 drivers. Specialists were sent an email link to the online questionnaire. A total of 22 specialists responded, representing a variety of different traffic safety and traffic automation bodies including government authorities, ministries and other organisations working in the field of traffic automation and traffic safety, such as research institutes and universities. Almost without exception, the specialists had a positive attitude towards automated driving, whereas there were clear differences of opinion among drivers. The majority of drivers did not believe that travelling in a self-driving car is currently safer than driving a car oneself. In fact, it was estimated that automation would make the driving slightly more dangerous. Drivers also did not have similar assessments of what an acceptable safety level for self-driving cars would be. Instead, the assessments were quite evenly spread: 50% felt that the safety level would be sufficient only if the number of deaths or serious injuries would decrease by at least half from the current level. The responses of specialists regarding the acceptable safety level were located mostly at the high-end of the scale. Nearly half of them stated, in line with the traffic safety division, that no one should die or be seriously injured on the road. On the other hand, a quarter of respondents accepted the target that traffic safety would remain at its current level. In other words, increased traffic safety was not for them one of the central goals of automation. Specialists also estimated how much the automation of road traffic in Finland would decrease the numbers of deaths and serious injuries on the road. The expectations expressed for the near future were very moderate. Significant improvements were expected to take place only after 20 to 50 years. The specialists gave higher estimates than drivers of the benefits that will come from self-driving cars. Drivers considered the most credible benefits to be better fuel efficiency, lower emissions, and increased travel comfort. For specialists, on the other hand, the most likely benefits were improved safety, better fuel efficiency, and lower insurance costs. Drivers were most concerned about self-driving cars getting confused in unexpected situations, the car's functioning in bad weather conditions, and breakdowns. Specialists were most concerned about interaction with pedestrians, cyclists and non-automated vehicles. The impact of weather conditions on automated driving and the threat of hacking were also of considerable concern to specialists. Drivers were noticeably more concerned than specialists about the different modes of automated transport. They were most concerned about self-driving lorries and trucks and about large-scale unmanned aircraft. Two other large areas of concern were letting children be driven by a self-driving car and travelling in a self-driving car without any controls. Specialists, on the other hand, were most concerned about children travelling alone in a self-driving car and large-	

scale unmanned aircraft.

Only 22% of drivers were either very interested or somewhat interested in owning or leasing an entirely self-driving car. As interest in automated cars was low, it is not surprising that around two thirds of respondents were not willing to pay more for an automated car than for a normal car.

Contact person
Eetu Pilli-Sihvola

Language
Finnish

Confidence status
Public

Pages, total
35

Distributed by

Published by
Finnish Transport and Communications Agency
Traficom

ALKUSANAT

Tämä tutkimus on tehty Turvallinen liikenne 2025 -konsortiohankkeessa (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>). Hankkeen jäseniä vuonna 2018 olivat

- Liikennevirasto
- Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi
- Nokian Renkaat Oyj
- Kehto-foorumi (21 kaupunkia)
- Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy.

Tutkimus pyrkii osaltaan lisäämään ymmärrystä ihmisten suhtautumisesta automaattiajamiseen ja automaattisiin ajoneuvoihin. Erityisesti tietoa tarjotaan siitä, kuinka turvallisia automaattisten autojen tulisi olla, jotta ne olisivat ihmisten mielestä hyväksyttäviä osana tavallista liikennettä. Kysymystä tarkastellaan tässä niin autoilijoiden kuin liikennealan asiantuntijoiden näkökulmasta.

Tutkimuksen ohjausryhmään ovat kuuluneet

- Anna Schirokoff Trafi
- Ari Väisänen Trafi
- Eetu Pilli-Sihvola Trafi
- Anni Hytti Liikennevirasto
- Jari Taskinen Liikennevirasto
- Merja Penttinen VTT Oy
- Juha Luoma.

Helsingissä, 31. tammikuuta 2019

Eetu Pilli-Sihvola
johtava asiantuntija
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

FÖRORD

Denna undersökning har gjorts inom ramen för konsortieprojektet Säker trafik 2025 (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>). År 2018 hade projektet följande medlemmar:

- Trafikverket
- Trafiksäkerhetsverket Trafi
- Nokian Renkaat Oyj
- Forumet Kehto (21 städer)
- Teknologiska forskningscentralen VTT Ab.

Undersökningen strävar efter att öka förståelsen för människors attityd gentemot automatiserad körning och automatiserade fordon. Den ger information om hur säkra automatiserade bilar måste vara för att folk ska acceptera dem som en del av den vanliga trafiken. Frågan undersöks ur två perspektiv, bilister och sakkunniga inom transportbranschen.

Medlemmarna i undersökningens styrgrupp var:

- Anna Schirokoff Trafi
- Ari Väisänen Trafi
- Eetu Pilli-Sihvola Trafi
- Anni Hytti Trafikverket
- Jari Taskinen Trafikverket
- Merja Penttinen VTT Oy
- Juha Luoma p

Helsingfors, den 31 januari 2019

Eetu Pilli-Sihvola

ledande sakkunnig

Transport- och kommunikationsverket Traficom

FOREWORD

This study was carried out within the framework of the project consortium Safe Traffic 2025 (<http://www.vtt.fi/proj/tl2025/>). The project members in 2018 were

- The Finnish Transport Agency
- The Finnish Transport Safety Agency (Traficom)
- Nokian Tyres Oyj
- Kehto – a consortium of 21 Finnish cities
- VTT Technical Research Centre of Finland Ltd

The study seeks to increase understanding of people's attitudes towards automated driving and automated vehicles. In particular, information is provided on how safe automated cars should be for people to accept them as part of normal road traffic. The question is examined in this study from the perspective of both drivers and transport sector specialists.

The research project steering group comprised the following members:

- Anna Schirokoff Traficom
- Ari Väisänen Traficom
- Eetu Pilli-Sihvola Traficom
- Anni Hytti Finnish Transport Agency
- Jari Taskinen Finnish Transport Agency
- Merja Penttinen VTT Oy
- Juha Luoma.

Helsinki 31 January 2019

Eetu Pilli-Sihvola

Chief Adviser

Finnish Transport and Communications Agency Traficom

Sisällysluettelo

1	Tausta ja tavoitteet	1
2	Tutkimusmenetelmä	6
3	Tulokset.....	7
3.1	Vastaajien taustatiedot	7
3.1.1	Kuljettajat	7
3.1.2	Asiantuntijat	10
3.2	Suhtautuminen itseajaviin autoihin ja liikenneturvallisuuteen Suomessa .	11
3.2.1	Suhtautuminen automaattiajamiseen	11
3.2.2	Suhtautuminen liikenneturvallisuuteen nyt ja tulevaisuudessa ...	11
3.3	Automaattiajamisen hyödyt	16
3.4	Automaattiajamiseen liittyvät huolenaiheet.....	18
3.4.1	Mikä automaattiajamisessa huolestuttaa.....	18
3.4.2	Mitkä kulkutavat tai liikennemuodot automaattisena huolestuttavat?	19
3.4.3	Huolestuminen yksityisyydensuojasta yleisesti.....	21
3.5	Itseajavan auton hankkiminen ja maksuhalukkuus.....	21
3.5.1	Halukkuus hankkia itseajava auto	21
3.5.2	Maksuhalukkuus automaattiautoista.....	22
3.5.3	Automaattiauton hankinnan maksuhalukkuus liikenneympäristöittäin.....	23
4	Tulosten tarkastelu.....	24
4.1	Suhtautuminen itseajaviin autoihin ja liikenneturvallisuuteen Suomessa .	24
4.2	Automaattiajamisen hyödyt	25
4.3	Automaattiajamiseen liittyvät huolenaiheet.....	25
4.4	Itseajavan auton hankkiminen ja maksuhalukkuus.....	26
4.5	Tutkimuksen rajoitukset.....	26
4.6	Johtopäätökset	27
5	Lähdeluettelo.....	28
	Liite 1. Kuljettajakyselylomake	30
	Liite 2. Asiantuntijakyselylomake.....	34

1 Tausta ja tavoitteet

Tieliikenteen automatisoitumisen odotetaan parantavan liikenneturvallisuutta huomattavasti. Turvallisuuteen liittyvissä keskusteluissa tuodaan usein esiin erityisesti se, että automaatio voisi poistaa yhden merkittävän liikenneonnettomuuksien syyn, eli inhimillisen virheen. Esimerkiksi NHTSAn (2015) onnettomuustilastojen mukaan inhimillinen virhe oli merkittävänä syynä noin 94 % Yhdysvalloissa tapahtuneista kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Tähän argumentointiin perustuneen se, että automaation on esitetty pystyvän poistamaan liikenteestä suuren osan vakavista onnettomuuksista. Toki lähestymistapaa on myös paljon kritisoitu. Kritiikkiä esitetään esimerkiksi Liun ym. (2018) raportissa, jossa selvitetään myös sitä, millainen turvallisuustaso olisi hyväksyttävää, ja toisaalta tuodaan esiin mahdollisia automaation mukanaan tuomia uusia onnettomuustyppejä.

Esimerkiksi käyttäjien epäluulot ja koettu turvattomuuden tunne saattavat edelleen hidastaa automaattisten autojen käyttöönottoa, vaikka yhteiskunnan kannalta turvallisuus paranisikin. Lisäksi on hyvin epävarmaa, toimiiko automaatio jatkossakaan kaikilla tiettyypeillä ja kaikissa olosuhteissa. On myös huomattava, että vaikka uusissa autoissa automaatio yleistyisikin, kestää melko kauan ennen kuin autokanta uudistuu kokonaan. On myös hyvä muistaa, että vaikka autossa olisi ”automaatio”, jos kuljettaja voi edelleen päättää, käyttääkö sitä, käyttö ei kata välttämättä 100 % ajasta. Tästä on hyvä esimerkki Harmsin ym. (2017) tekemä hollantilainen tutkimus, josta käy hyvin ilmi tukijärjestelmien käytön suhde niiden osuuteen tarkastellusta autokannasta. Kuljettajista, jotka oli valittu mukaan tutkimukseen sillä perusteella, että heillä tiedettiin ajoneuvorekisterin perusteella olevan autossaan jokin tarkasteltavista kuljettajan tukijärjestelmistä, selvästi alle 20 % tiesi esimerkiksi autossaan olevan mukautuvan vakionopeussäätimen. Toisin sanoen alle 20 % kuljettajista käytti järjestelmää, vaikka se heidän autoissaan oli. Tämä on tärkeä havainto, kun mietitään tukijärjestelmien - ja jatkossa automaation - vaikutuksia liikenteessä.

Kuljettajien mielipiteitä automaattiajamisesta on selvitetty aiemmin useissa kansainvälisissä tutkimuksissa. Schoettle ja Sivak (2014) selvittivät ensin yleisiä mielipiteitä eri automaatiotasosta Kiinassa, Intiassa ja Japanissa. Kysely toteutettiin kaikissa kohdemaissa nettikyselynä, ja sen otos muodostettiin kussakin maassa kyselyn toteuttajan (SurveyMonkey) vastaajapaneelista. Otoksen koko oli jokaisessa maassa suhteellisen pieni (noin 500–600 vastaajaa), ja tekijät korostivat lisäksi sitä, että nettikyselyjen aineistot eivät edusta koko väestöä, tässä tapauksessa erityisesti Kiinassa ja Intiassa. Lisäksi kirjoittajat vertasivat raportissaan Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Australiassa tehtyjen tutkimusten tuloksia.

Suurin osa Schoettlen ja Sivakin (2014) tutkimukseen osallistuneista oli kuullut aiemmin itseajavista autoista, ja heillä oli myönteinen ennakkokäsitys niistä ja korkeat odotukset tekniikan hyödyistä. Eniten hyötyjen arveltiin näkyvän onnettomuuksien vähenemisenä, onnettomuuksien vakavuuden lieventymisenä ja nopeampana pelastustointana onnettomuustilanteissa. Lisäksi moni vastaajista arvioi hyötyjen näkyvän polttoaineen kulutuksen ja päästöjen vähentymisenä. Sen sijaan hyödyt liikennevirtaan, kuten ruuhkien vähenemiseen ja matka-aikojen lyhenemiseen, jakoivat enemmän mielipiteitä eri maiden vastaajien välillä. Erot eri maiden välillä olivat suhteellisen suuria, ja ehkä yllättävintä oli se, että kiinalaisista vastaajista huomattavasti suurempi osa oli kuullut itseajavista autoista kuin japanilaisista vastaajista. Vastaavanlainen ero oli ennakkokäsityksen myönteisyydessä. Nämä tulokset kertonevat myös otosten edustavuuden vaihtelusta tutkimuksen kohdemaissa.

Valtaosa Schoettlen ja Sivakin (2014) tutkimukseen vastanneista oli huolissaan täysin itseajavissa autoissa matkustamisesta. Vastaajilta kysyttiin myös erilaisista käyttötilanteista itseajaviin autoihin liittyen. Nämä tulokset esitellään tarkemmin tulosluvussa, kun niitä verrataan selostettavan tutkimuksen tuloksiin. Suhtautumisessa eri käyttötilanteisiin oli maakohtaisia eroja. Mielenkiintoista oli se, että erittäin huolissaan oltiin useimmissa maissa siitä, että oltaisiin kyydissä sellaisessa itseajavassa autossa, jossa ei ole hallintalaitteita kuljettajalle (5 maata) ja itseajavista raskaista ajoneuvoista (1 maa).

Shoettlen ja Sivakin (2014) tutkimukseen osallistuneet olivat melko halukkaita omistamaan itseajavan auton: osuus oli suurin Kiinassa ja matalin UK:ssa. Tulos korreloi hyvin maksuhalukkaiden määrän kanssa. Isossa-Britanniassa, Japanissa ja Yhdysvalloissa enemmistö vastasi, etteivät he olisi valmiita maksamaan itseajavasta autosta yhtään lisää – kun taas Kiinassa mediaani oli jopa USD 1 600 ja neljännes vastaajista oli halukkaita maksamaan jopa USD 8 000 tai enemmän.

Schoettle ja Sivak (2015) jatkoivat tutkimusta selvittämällä, miten kuljettajat suhtautuvat eri automaatiotasoihin. Kohdejoukkona tässä tutkimuksessa olivat yhdysvaltalaiset autonkuljettajat. Aineisto kerättiin edellisen tutkimuksen tapaan nettikyselyllä (SurveyMonkey). Kyselyn alussa kysyttiin, mikä automaatiotaso on heidän ”suosikkinsa” omaan autoonsa. Suosituin oli ”ei automaatiota”. Sen valitsi 44 % vastaajista, ja seuraaviksi suosituin oli osittain itseajava auto (41 %). Täysin itseajavan valitsi vain 16 %. Miehet olivat hieman naisia kiinnostuneempia itseajavista autoista. Kun vastaajilta kysyttiin huolestuneisuutta eri automaatiotason autoissa matkustamiseen, niin täysin itseajavat autot huolestuttivat enemmän kuin osittain itseajavat autot. Täysin itseajavissa autoissa matkustamisesta olivat huolestuneita erityisesti naiset ja vanhemmat vastaajat. Lähes kaikki vastaajat (96 %) haluaisivat kuljettajalle hallintalaitteet myös täysin itseajaviin autoihin. Tulos oli hyvin samanlainen iästä tai sukupuolesta riippumatta.

Zmud ym. (2016) selvittivät kuluttajien hyväksyntää ja automaation arvioituja vaikutuksia matkustuskäyttäytymiseen Texasissa Austinin alueella. Tutkimusmenetelminä käytettiin (a) nettikyselyä (556 vastaajaa), jossa hyödynnettiin myös YouTube-videoita havainnollistamaan itseajavia autoja, ja (b) sen jälkeen toteutettiin 44 vastaajan henkilökohtainen haastattelu. Tutkimuksen päätavoitteina oli selvittää, kuinka halukkaita vastaajat olisivat käyttämään itseajavia autoja, ja mitkä tekijät vaikuttavat itseajavien autojen hyväksyttävyyteen ja aikomukseen käyttää itseajavia autoja. Lisäksi selvitettiin, miten vastaajat olisivat valmiita muuttamaan nykyistä matkustuskäyttäytymistään, jos heillä olisi käytettävissään itseajava auto, ja miten he arvioivat itseajavien autojen vaikuttavan liikenteeseen ja ruuhkiin.

Zmudin ym. (2016) vastaajat jakautuivat tasan ”käyttäjiin” ja ”ei-käyttäjiin”. Vain 14 % arveli olevansa erittäin halukkaita käyttämään itseajavia autoja, 36 % jonkin verran halukkaita, 32 % jonkin verran haluttomia ja 18 % erittäin haluttomia. Suurimmat syyt haluttomuuteen käyttää itseajavia autoja olivat epäluottamus tekniikkaan (41 %), turvattomuus (24 %) ja hinta (22 %). Tutkimuksessa selvitettiin myös erilaisia taustoja, jotka vaikuttivat siihen, miten halukkaita vastaajat olivat käyttämään itseajavia autoja. Tulosten mukaan halukkuus käyttää itseajavia autoja oli suuri, jos vastaaja:

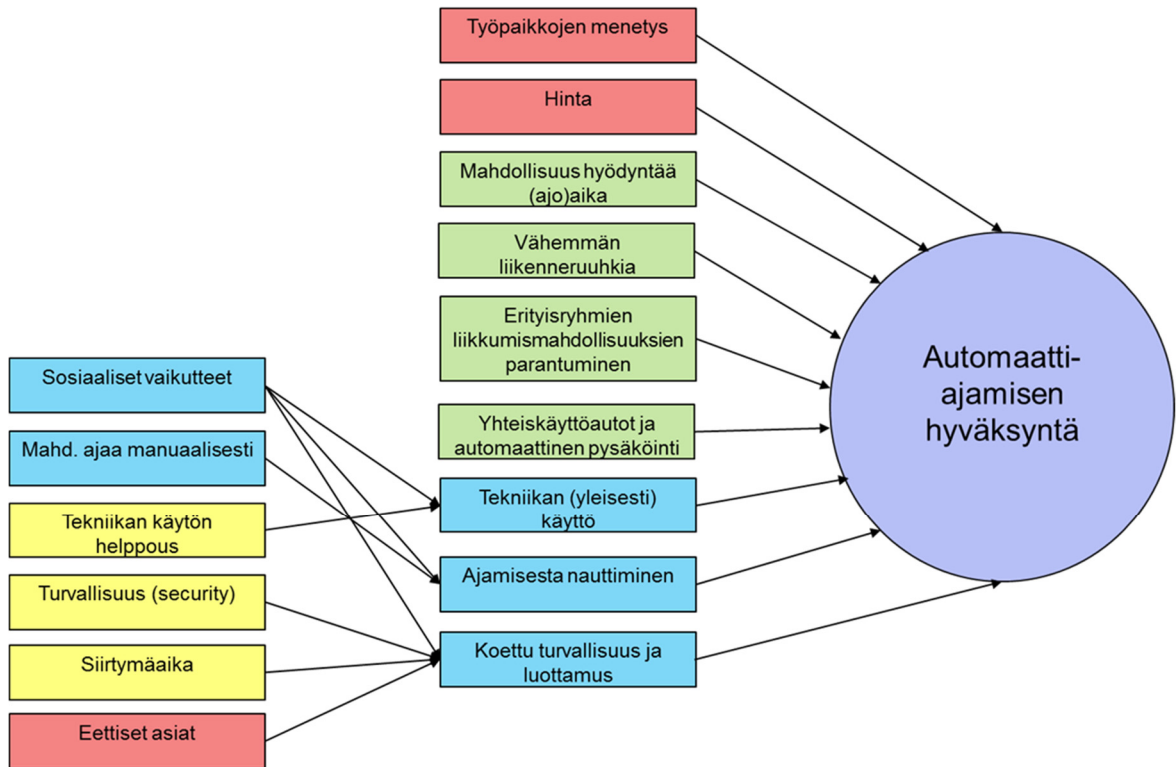
- sanoi fyysisen rajoitteen estävän häntä ajamasta
- oletti, että itseajavat autot vähentävät riskiä joutua onnettomuuteen

- käytti paljon älypuhelinta, sosiaalista mediaa ja liikenteeseen liittyviä sovelluksia
- ei ollut huolissaan yksityisyydestään käyttäessään nettisovelluksia
- ajatteli, että itseajavien autojen käyttö olisi hauskaa
- arveli, että on helppoa oppia käyttämään itseajavia autoja
- uskoi, että ihmiset, joiden mielipiteitä he arvostavat, olisivat halukkaita käyttämään itseajavia autoja.

Niiltä vastaajilta, jotka ilmoittivat aiemmin olevansa halukkaita käyttämään itseajavia autoja, pyydettiin perusteita vastaukselle. Seuraavat perusteet tulivat esiin henkilökohtaisissa haastatteluissa:

- itseajavat autot ovat turvallisempia kuin ihmiskuljettajat
- itseajavat autot vähentävät ajamiseen liittyvää stressiä
- uskomus, että tekniikka testataan hyvin
- matkustaminen itseajavassa autossa olisi verrattavissa joukkoliikenteessä matkustamiseen
- kiinnostus uuteen teknologiaan
- itseajavat autot mahdollistavat liikkumisen ikääntyville
- itseajavat autot mahdollistavat ajoajan hyödyntämisen muuhun toimintaan.

Kaan (2017) arvioi selvityksessään puolestaan tekijöitä, jotka vaikuttavat itseajavien autojen hyväksyttävyyteen. Lisäksi selvitettiin, millaisia vaikutuksia tai mitä hyötyä tiedolla käyttäjien hyväksynnästä olisi päätöksentekijöille ja autoteollisuudelle. Aineisto kerättiin Hollannissa haastatteluilla, joiden alussa oli avoimia vastauksia ja lopuksi taulukko, josta piti valita viisi tärkeintä automaattiajamisen hyväksyttävyyteen vaikuttavaa tekijää. Vastaajia oli vain 35, ja he olivat enimmäkseen nuoria: miesten keski-ikä oli 25 ja naisten 29 vuotta. Tulosten mukaan turvallisuus mainittiin avoimissa kysymyksissä useimmiten tekijänä, joka vaikuttaa automaattiajamisen hyväksyttävyyteen (30/35 vastaajasta). Vastaajia huolestutti erityisesti tilanne, että liikenteessä on sekä automaattisia että ei-automaattisia autoja. Tutkimuksen johtopäätöksenä esitettiin, että automaattiajamisen tunnettuudessa on vielä paljon kehitettävää. *Kuvassa 1* on koottu yhteen tekijöitä, jotka vaikuttivat itseajavien autojen hyväksyttävyyteen Kaanin (2017) tutkimuksessa.



Kuva 1. Itseajavien autojen hyväksyttävyyteen vaikuttavia tekijöitä (Kaan 2017). Hyväksyttävyyttä lisäävät tekijät on merkitty vihreällä ja vähentävät tekijät punaisella. Sinisellä on merkitty tekijät, jotka vaihtelevat vastaajittain, ja voivat toisilla vähentää ja toisilla lisätä hyväksyttävyyttä. Keltaisella on puolestaan merkitty tekniikkaan liittyviä asioita, jotka eivät yksiselitteisesti tai suoraan vaikuta myönteisesti tai kielteisesti itseajavien autojen hyväksyttävyyteen.

Gabrhel (2018) selvitti kansalaisten käsityksiä tieliikenteen automaatiosta Tšekin tasavallassa. Kohdejoukkona olivat yli 15-vuotiaat, ja yhteensä tehtiin yli 1 000 henkilökohtaista haastattelua. Yllättäen melkein 30 %:lla vastaajista oli nykyisessä autossaan jokin automaatiotoiminto, esimerkiksi kaistalla pysymisen tuki, mikä osoittanee, että vastaajat eivät edustaneet erityisen hyvin perusjoukkoa eli tšekkiläisiä autonkuljettajia. Monet kysymykset perustuivat Schoettlen ja Sivakin (2014) tutkimukseen. Päätulosten mukaan 65 % vastaajista oli kuullut itseajavista autoista ennen haastattelua. Toisaalta 87 % vastaajista arvioi tietävänsä kuitenkin vain vähän itseajavista autoista. Noin 40 % vastaajista suhtautui itseajaviin autoihin myönteisesti, 40 % neutraalisti ja 20 % kielteisesti. Yhteensä 60 % vastaajista piti epätodennäköisenä, että he käyttäisivät itseajavaa autoa heidän jokapäiväiseen liikkumiseensa. Tärkeimmät syyt vastaajien haluttomuuteen käyttää itseajavaa autoa olivat hinta, luottamus teknologiaan ja huoli turvallisuudesta. Erittäin tai melko uskottavina hyötyinä pidettiin erityisesti turvallisuuden ja polttoainetaloudellisuuden paranemista sekä siitä seuraavaa päästöjen vähenemistä. Esimerkiksi sujuvuuden paranemista pidettiin harvemmin uskottavana hyötynä. Suurimmat huolenaiheet itseajavien autojen suhteen liittyivät turvallisuusseurauksiin tekniikan pettäessä, vuorovaikutukseen ei-itseajavien autojen kanssa ja siihen, että itseajavat autot häkeltyvät yllättävissä tilanteissa. Vastaajilta kysyttiin myös huolestuneisuutta erilaisista käyttötilanteista tai automaatiosta eri kulutavoissa tai ajoneuvoissa. Tulokset osoittivat yleisesti, että huolestuneisuus kasvaa tilanteen kontrolloitavuuden vähentyessä.

Nordhoff ym. (2018) selvittivät laajalla (otos 10 000) kansainvälisellä nettikyselyllä (vastauksia yhteensä 43 maasta) käyttäjien hyväksyntää ilman kuljettajaa toimiville

pienille linja-autoille. Kyselyn alussa määriteltiin, mitä ilman kuljettajaa toimivalla ajoneuvolla tarkoitetaan, millaisissa ympäristöissä se toimii, ja lisäksi kerrottiin, ettei ajoneuvossa ole hallintalaitteita. Vastaajille esitettiin myös kuva pienestä ilman kuljettajaa ajavasta linja-autosta. Mielenkiintoinen, ja muita edellä kuvattuja tutkimuksia vastaava tulos oli kuitenkin se, että ajoneuvoon toivottiin edelleen hallintalaitteita, tai ainakin mahdollisuutta pysäyttää ajoneuvo tarvittaessa nappia painamalla.

Liljamo ym. (2018) selvittivät automaattiautojen vaikutuksia liikkumistottumuksiin Suomessa. Tutkimuksen pääaineisto kerättiin posti- ja internetkyselyllä. Kohdejoukko oli Manner-Suomessa asuvat 18–64-vuotiaat henkilöt. Ajokortti oli 93 %:lla vastaajista. Vastausprosentti oli keskimäärin 20, mutta ainakin vastaajien iän mukaan huomattavan vinoutunut. Tulosten mukaan esimerkiksi yli 60 % vastaajista suhtautui myönteisesti automaattiautoihin, myönteisimmin mm. miehet, 25–34-vuotiaat ja autottomissa kotitalouksissa asuvat. Suurimpia automaattiautoihin liittyviä huolenaiheita suomalaisille olivat ajoneuvojen liikenneturvallisuus, tekniikan epäluotettavuus ja toimimattomuus sekä moraalikysymykset. Yksityisyydensuojan heikkenemistä pidettiin keskimäärin kaikkein vähäisimpänä huolenaiheena.

Liu ym. (2018) arvioivat Kiinassa, kuinka turvallisia itse ajavien autojen tulisi olla, jotta ne olisivat hyväksyttäviä tai pikemminkin siedettäviä. Kyselyn kaksi vastaajaryhmää arvioivat erisuuruisten onnettomuusriskien hyväksyttävyyttä joko nykyliikenteessä tai liikenteessä, jossa liikuttaisiin itseajavilla autoilla. Riskit ilmaistiin onnettomuuksien lukumäärän ja ajokilometrien sekä asukkaiden lukumäärän suhteen. Yhdessä ryhmässä oli keskimäärin 250 vastaajaa. Päättulos oli, että itseajavien autojen olisi vähennettävä liikenneonnettomuuksia 75–80 % nykyisestä, jotta 50–60 % vastaajista pitäisi tilannetta joko helposti tai täysin siedettävänä. Tutkimuksen lähestymistapa oli varsin mielenkiintoinen, mutta lopputuloksen merkitystä arvioitaessa on muistettava, että tulos perustuu suhteellisen pienen joukon vastauksiin, nykytilanteen ja tulevaisuuden arvioijat olivat eri henkilöitä ja suhteellisten riskien arvioiminen voi olla vastaajille haastavaa.

Edellä esitetyn perusteella voi siis sanoa, että automaatioon suhtautuminen vaihtelee maittain, ja saadut tulokset riippuvat paljon tutkimuksen otoksen edustavuudesta. Lisäksi yhteenvetona voidaan todeta, että odotuksia turvallisuuden paranemiseen on, mutta useat tekijät huolestuttavat vielä vastaajia. Läpikäydyissä tutkimuksissa oli mukana eri automaatiotasoja. Eniten referoidussa Shoettlen ja Sivakin (2014) tutkimuksen kohteena olivat täysin itse ajavat autot - kuten selostettavassa tutkimuksessa. Kysymyslomaketta tehdessä pyrittiinkin siihen, että tulokset olisivat mahdollisimman hyvin vertailtavissa Shoettlen ja Sivakin saamiin tuloksiin.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli selvittää autoilijoiden ja asiantuntijoiden, esimerkiksi viranomaisten, suhtautumista automaattisten autojen käyttöönottoon Suomessa. Pääkysymyksenä oli, kuinka turvallista automatisoituneen liikenteen olisi vastaajaryhmien mielestä oltava nykytilanteeseen verrattuna, jotta se olisi hyväksyttävissä.

2 Tutkimusmenetelmä

Autonkuljettajien mielipiteitä automaatiosta selvitettiin Taloustutkimuksen toteuttamalla nettikyselyllä. Kyselyn kysymykset (liite 1) valittiin niin, että tutkimuksen pää tavoitteet täyttyvät, ja toisaalta niin, että kerättävää aineistoa voitiin verrata aiemmin tehtyihin kansainvälisiin tutkimuksiin.

Kyselyn aineisto kerättiin elokuussa 2018 lomakauden päätyttyä. Vastaajajoukko muodostettiin Taloustutkimuksen vastaajapaneelist. Mukaan kelpuutettiin vain aktiiviset autonkuljettajat, eli henkilöt, jotka kertoivat ajavansa vähintään 1 500 kilometriä vuodessa. Jatkossa näitä vastaajia nimitetään kuljettajiksi.

Kyselyyn vastaaminen kesti noin 10 minuuttia. Aineisto kerättiin puolestaan alle kahdessa viikossa. Tänä aikana saatiin 1 154 vastausta, kun alkuperäisenä tavoitteena oli 1 000 loppuun saakka vastattua kyselyä.

Asiantuntijoille lähetettiin sähköpostitse linkki verkkokyselyyn (webpolsurvey.com). Asiantuntijat valittiin niin, että he edustivat liikenneturvallisuuden ja liikenteen automaation eri tahoja, kuten viranomaisia, ministeriöitä sekä muita liikenteen automaation ja liikenneturvallisuuden parissa työskenteleviä, kuten tutkimuslaitoksia ja yliopistoja.

Vastaajille ei selostettu tieliikenteen automatisoitumisen eri vaiheita eikä kysymyksissä eritelty yksityiskohtaisesti automaation astetta (esim. SAE 2018). Sen sijaan käytettiin käsitettä itseajavat autot, joka viittaa täysautomaatioon. Joissakin kysymyksissä oli luontevampaa puhua automaattisesta liikenteestä tai automaattiautoista, mikä rinnastettiin heti alussa itseajavien autojen kanssa. Toisaalta muutamat kysymykset käsittelivät sekaliikennettä, jossa osa autoista on itseajavia, osa ei.

Asiantuntijakyselyyn (liite 2) valittiin vain osa kuljettajakyselyn kysymyksistä. Lisäksi asiantuntijoilta pyydettiin arvioimaan automaation liikenneturvallisuusvaikutuksia tulevaisuudessa. Kyselyyn vastaaminen kesti hieman vähemmän aikaa kuin kuljettajakyselyyn vastaaminen.

3 Tulokset

3.1 Vastaajien taustatiedot

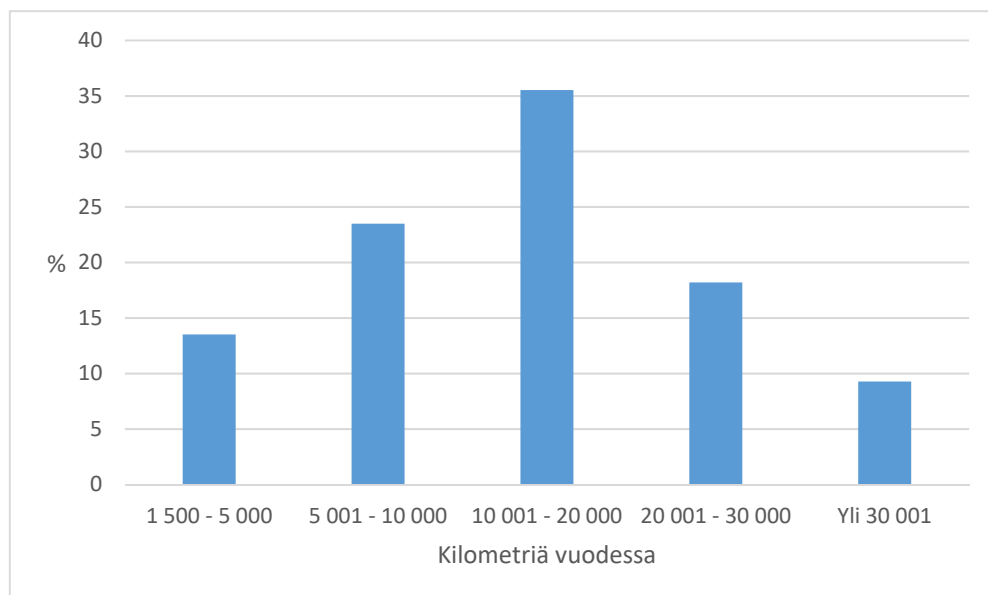
3.1.1 Kuljettajat

Kuljettajista 59 % oli miehiä ja 41 % naisia. Miesten osuus kyselyyn vastanneiden joukossa oli hieman suurempi kuin Manner-Suomessa asuvien ajokortillisten joukossa, jossa miehiä on 53 % ja naisia 47 % (Trafi 2018a). Nuorin vastaaja oli 18- ja vanhin 79-vuotias (taulukko 1). Vastaajien ja ajokortillisten suomalaisten jakaumat ovat jokseenkin samanlaisia, joskin kyselyaineistossa 18–24-vuotiaat kuljettajat ovat hiukan aliedustettuina ja toisaalta yli 64-vuotiaat kuljettajat ovat hiukan yliedustettuina. Vastaajista 95 % ajoi pääasiassa henkilöautolla ja ammattikuljettajia oli vain 4 %.

Taulukko 1. Kuljettajakyselyn vastaajien ja Manner-Suomessa asuvien henkilöauton ajoon oikeutettavien ajokortillisten suomalaisten ikäjakauma.

Vastaajan ikä, v.	Osuus vastanneista (n = 1 154), %	Osuus ha-ajo-korteista % (Trafi 2018a)
–24	4	9
25–34	17	16
35–49	24	26
50–64	28	28
65–	27	21

Jokaisella seuraavista suuralueista asui noin neljännnes vastaajista: Helsinki-Uusimaa (27 %), Muu Etelä-Suomi (24 %), Länsi-Suomi (26 %) ja Pohjois- ja Itä-Suomi (23 %). Maakunnittainen vertailu Tilastokeskuksen väestötilastoihin osoitti, että otos oli myös alueellisesti edustava (Tilastokeskus, 2018a). Kuvassa 2 on esitetty vastaajien ilmoittamien tyypillisten vuotuisten ajokilometrien jakauma. Vastaajista 36 % sanoi ajaneensa vuodessa tyypillisesti 10 001–20 000 km ja 77 % arvioi määrän olevan enemmän kuin 5 000 km, mutta enintään 30 000 km.



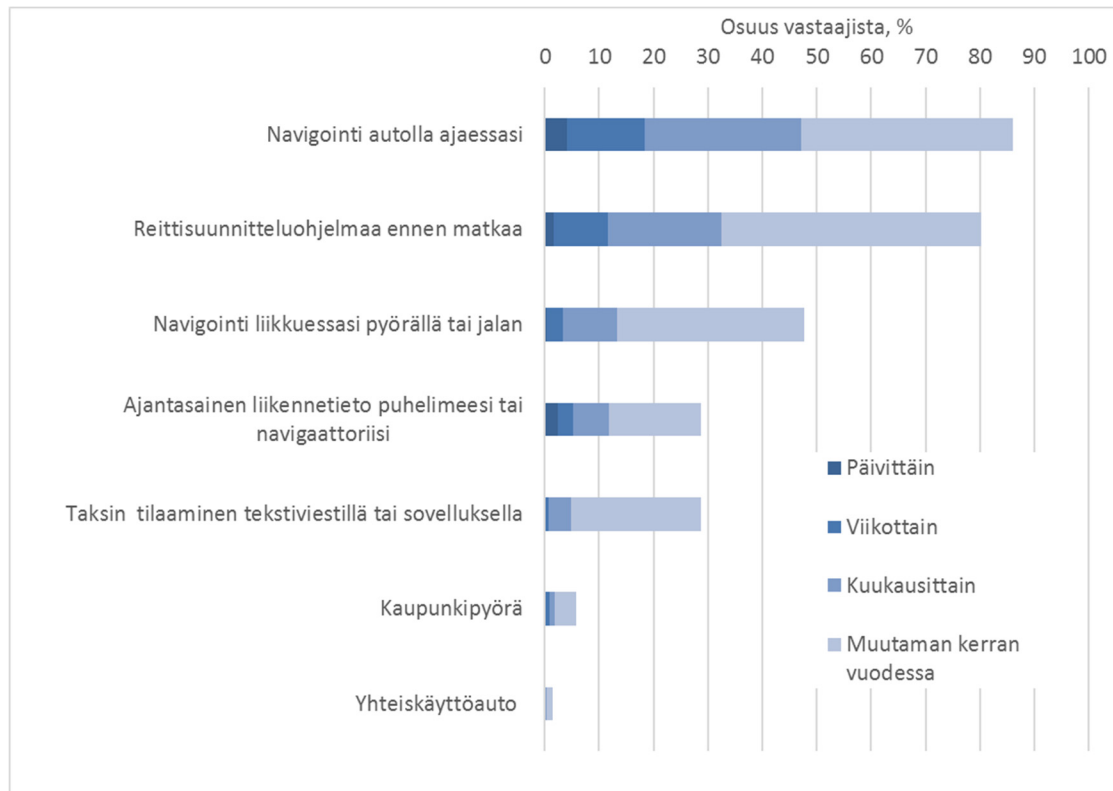
Kuva 2. Kuljettajien vuotuinen ajosuorite.

Kuljettajilta kysyttiin myös, millaisena tekniikan käyttöönottajana he pitivät itseään. Aikaisena käyttöönottajana ("olen ystävästäni ensimmäinen/ensimmäisten joukossa ottamassa uutta tekniikkaa käyttöönsä") piti itseään 12 %, kaksi kolmesta (66 %) luokitteli itsensä keskimääräiseksi käyttöönottajaksi ja 22 % viivyttelijäksi ("olen yleensä ystäväistäni viimeinen, joka ottaa uutta tekniikkaa käyttöönsä - tai en ota sitä käyttööni koskaan").

Kyselyn keskeisten kysymysten osalta aineisto analysoitiin iän, sukupuolen, vuotuisen ajosuoritteen ja tekniikan käyttöönoton mukaan. Tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin syytä huomata, että monet näistä muuttujista olivat aineistossa keskenään riippuvaisia ($p < 0,05$):

- miehet olivat naisia vanhempia
- miehet ajoivat naisia enemmän
- ikä ja ajosuorite: nuorimmat ajoivat vähiten
- tekniikan käyttöönotto ei riippunut tilastollisesti merkitsevästi kuljettajan iästä (kolme ikäluokkaa)
- naisia oli enemmän tekniikkaa hitaasti käyttöönottavien joukossa ja miehiä vastaavasti aikaisissa käyttöönottajissa
- ajosuorite ja tekniikan käyttöönotto riippuivat merkitsevästi toisistaan: yleensä ajosuoritteen lisääntyessä aikaisten käyttöönottajien osuus kasvoi.

Kuljettajat käyttivät uusia sovelluksia ja palveluita kaiken kaikkiaan vielä vähän. Selvästi eniten käytettiin navigointia ajon aikana ja reittisuunnittelua ennen matkaa (kuva 3). Toisaalta näitäkin sovelluksia oli käyttänyt vain alle puolet kuukausittain tai useammin. Kaupunkipyörää ja yhteiskäyttöautoa oli kokeillut vain muutama.



Kuva 3. Liikenteen uusien sovellusten ja palveluiden käyttö.

Monilla kuljettajilla oli heidän ensisijaisesti tai pääsääntöisesti käyttämässään autossa jotain ajamista avustavia järjestelmiä. Enemmistöllä oli autossaan perinteinen vakionopeussäädin, mutta muita järjestelmiä selvästi harvemmin (*kuva 4*). Järjestelmistä suurimman osan kohdalla epävarmojen kuljettajien osuus oli noin 6 %, mutta hätäjarruavustimen osalta 14 % kuljettajista oli epävarma siitä, onko heidän autossaan kyseinen järjestelmä.

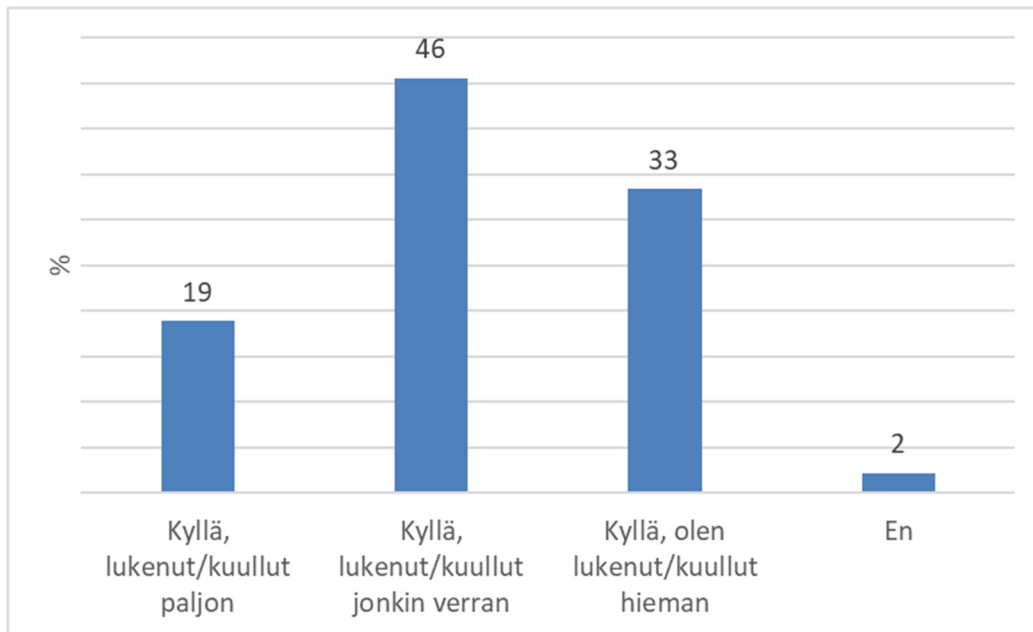


Kuva 4. Ensisijaisesti tai pääsääntöisesti käytössä olevaan autoon asennetut kuljettajan tukijärjestelmät.

Lähderanta (2018) selvitti automalleittain ja mallivuosittain, mitä kuljettajan tukijärjestelmiä henkilöautoihin on ollut saatavissa joko vakio- tai valinnaisvarusteena. Selostettavan tutkimuksen ja Lähderannan selvityksen tuloksia vertaamalla näyttää siltä, että vastaajien autoissa tukijärjestelmiä oli suunnilleen keskimääräisesti tai hiukan tavallista useammin. Täsmällistä vertailua ei kuitenkaan voi tehdä, koska valinnaisvarusteena asennettujen järjestelmien osuutta ei tunneta.

Lähes kaikki (98 %) vastaajat olivat kuulleet tai lukeneet jotain itseajavista autoista tai automaattiajamisesta (*kuva 5*). Melkein viidennes arvioi kuulleensa/lukeneensa aiheesta paljon. Miehet olivat naisia perehtyneempiä aiheeseen ($p < 0,001$), ja perehtyneisyys lisääntyi ajokilometrien myötä ($p < 0,001$). Mitä aikaisempaan tekniikan käyttöönottajana vastaaja piti itseään, sitä enemmän hän oli perehtynyt aiheeseen ($p < 0,001$). Sen sijaan vastaajan ikä ei vaikuttanut tilastollisesti merkitsevästi vastauksiin.

Neljän vuoden takaiseen kansainvälisen tutkimuksen (Schoettle ja Sivak 2014) tuloksiin verrattuna suomalaiset kuljettajat tunsivat itseajavat autot hyvin.



Kuva 5. Kuinka paljon kuljettaja oli ennen tätä kyselyä kuullut tai lukenut itseajavista autoista/automaattiajamisesta.

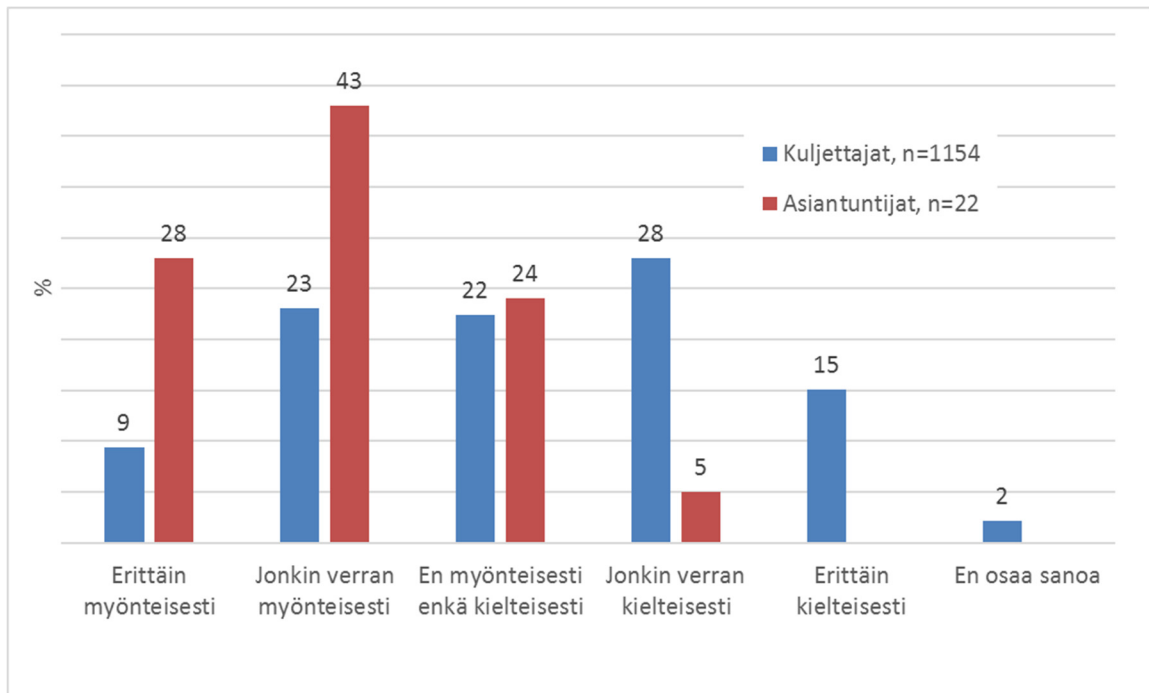
3.1.2 Asiantuntijat

Asiantuntijakyselyyn saatiin yhteensä 22 vastausta. Vastausaktiivisuus oli 52 %. Vastaa- jista 45 % edusti viranomaisia (liikenne- ja viestintäministeriö, Liikennevirasto, Trafi, Poliisi, ELY-keskukset), 32 % yliopistoja ja tutkimuslaitoksia (Aalto-yliopisto, Tampereen teknillinen yliopisto, VTT) ja 23 % muita liikennealan organisaatioita (Liikenneturva, Onnettomuustietoinstituutti). Vastajien tyypillinen vuosittainen ajosuoritejakauma vastasi hyvin edellä esitettyä kuljettajien ajosuoritejakaumaa, joskaan yli 30 000 km vuodessa ajaneita ei ollut lainkaan.

3.2 Suhtautuminen itseajaviin autoihin ja liikenneturvallisuuteen Suomessa

3.2.1 Suhtautuminen automaattiajamiseen

Kysymys suhtautumisesta automaattiajamiseen/täysin itseajaviin autoihin esitettiin sekä kuljettajille että asiantuntijoille. Kysymys jakoi kuljettajia selvästi: kielteisesti suhtautuvia oli 43 %, myönteisesti suhtautuvia 32 % ja kantaa ottamattomia 22 % (kuva 6). Suomalaisten kuljettajien yleinen suhtautuminen automaattiajamiseen vaihtelee siis huomattavasti. Kuljettajista myönteisimmin suhtautuivat miehet ($p < 0,001$), nuoret aikuiset (25–39-vuotiaat) ja kielteisimmin iäkkäät (65–) ($p < 0,001$) ja enemmän ajavat ($p < 0,05$). Myös oma arvio tekniikan käyttöönotosta vaikutti selvästi automaattiajamiseen suhtautumiseen: aikaiset käyttöönottajat suhtautuivat automaattiajamiseen selvästi muita myönteisemmin ($p < 0,001$).



Kuva 6. Suhtautuminen automaattiajamiseen/itseajaviin autoihin.

Asiantuntijat suhtautuivat automaattiajamiseen selvästi kuljettajia myönteisemmin: erittäin kielteisesti ei suhtautunut kukaan ja jonkin verran kielteisesti vain yksi vastaaja. Kantaa ottamattomia sen sijaan oli yli 20 % eli suunnilleen yhtä paljon kuin kuljettajien joukossa.

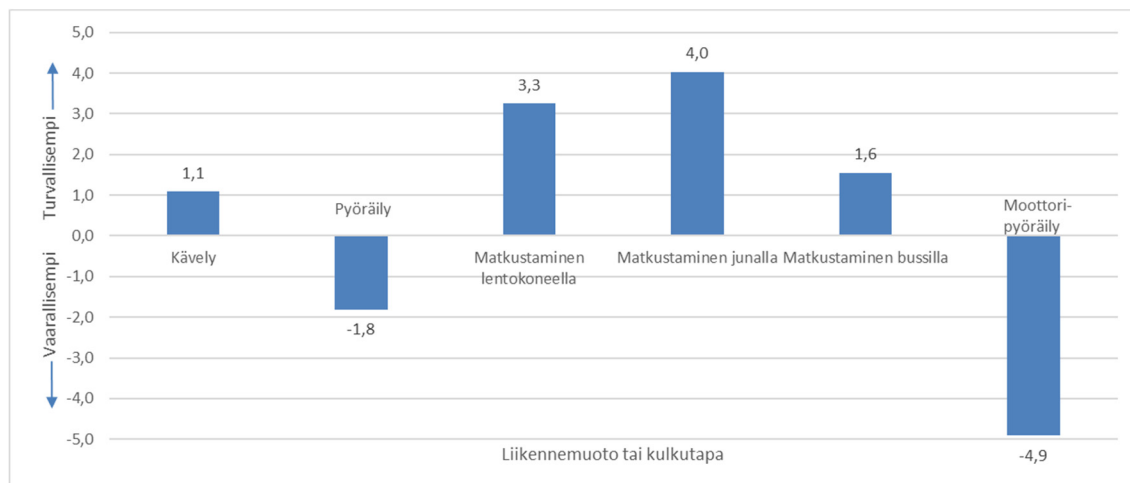
Suomalaiset kuljettajat suhtautuivat itseajaviin autoihin suunnilleen yhtä kriittisesti kuin japanilaiset, kun muissa maissa (Kiinassa, Intiassa, Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Australiassa) suhtautuminen oli myönteisempää (Schoettle & Sivak 2014). Liljamon ym. (2018) tuloksiin verrattuna suhtautuminen oli selvästi kielteisempää.

3.2.2 Suhtautuminen liikenneturvallisuuteen nyt ja tulevaisuudessa

Kuljettajia pyydettiin aluksi arvioimaan nykyistä liikenneturvallisuustilannetta, jotta kuljettajien arvioita eri liikennemuotojen ja kulkutapojen turvallisuudesta voitiin verrata tilanteeseen automaation lisääntyessä. Vertailukohdaksi asetettiin henkilöautolla

ajaminen, ja asteikon ääripäät olivat -10 (erittäin paljon vaarallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen) ja 10 (erittäin paljon turvallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen). Turvallisuutta ei erikseen määritelty suhteessa suoritteeseen, vaikka tausta-ajatuksena se olikin.

Useimpia arvioiden keskiarvoja voi pitää todellisten liikenneturvallisuusriskien suuntaisina. Esimerkiksi joukkoliikennevälineillä matkustaminen arvioitiin turvallisemmaksi kuin henkilöautolla ajaminen (kuva 7). Edelleen moottoripyörällä ajamisen vaarallisuus tunnistettiin. Myös pyöräilyä pidettiin jonkin verran henkilöautolla ajamista vaarallisempana, mutta jalankulkua ei (vaikka suoritteeseen suhteutettuna oikea arvio olisi ollut päinvastainen). Toisaalta vastausten keskihajonta oli melko suuri eli noin 4–5 yksikköä, eli arviot vaihtelivat suhteellisen paljon. Tarkastelussa laskettiin lisäksi vastausten mediaaniarvot, mutta ne eivät poikenneet merkittävästi keskiarvoista.

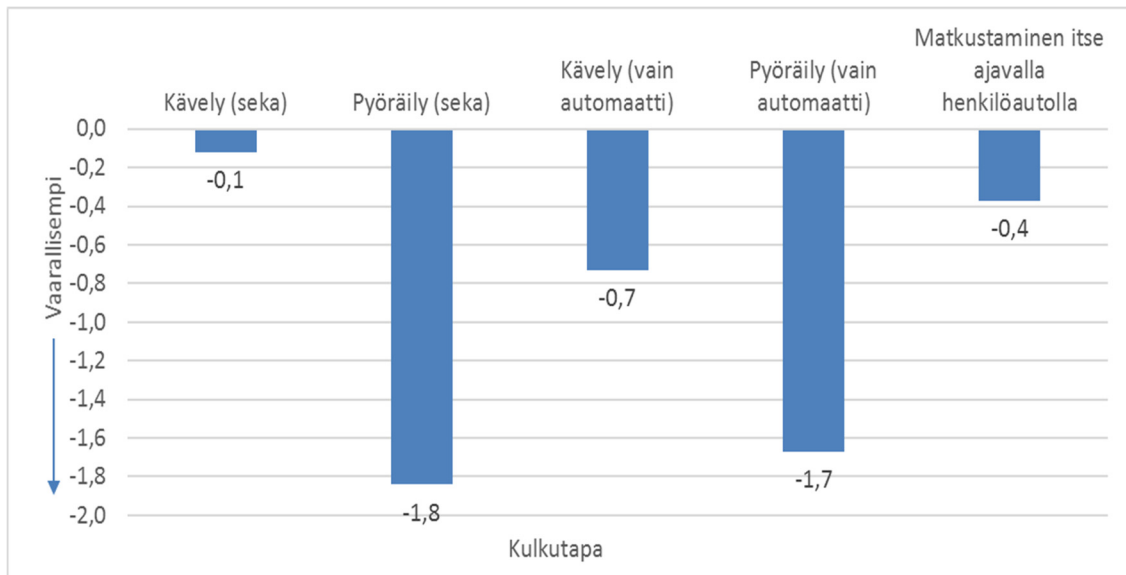


Kuva 7. Eri liikennemuotojen ja kulkutapojen turvallisuuden arviointi henkilöautolla ajamiseen verrattuna. Asteikko -10 (erittäin paljon vaarallisempaa), 0 (yhtä vaarallista) ja 10 (erittäin paljon turvallisempaa).

Seuraavaksi kuljettajia pyydettiin arvioimaan eri kulkutapojen turvallisuutta tieliikenteen automaation edetessä (vertailukohtana henkilöautolla ajamiseen nykyisin). Kysymys muotoiltiin seuraavasti: "Entäpä kuinka turvallisena pidät seuraavia tapoja liikua tulevaisuudessa? Vertaa niitä taas henkilöautolla ajamiseen nykyisin":

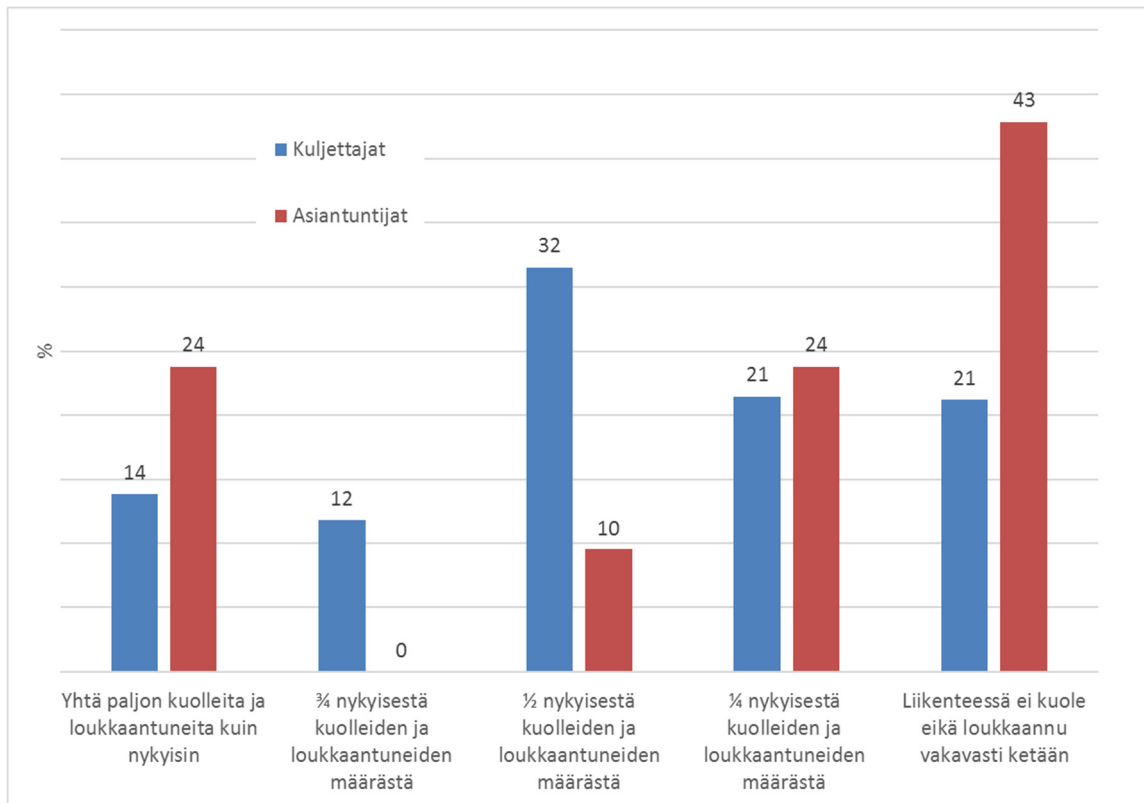
- kävely kun liikenteessä on sekä itseajavia autoja että suunnilleen nykyisen kaltaisia autoja
- pyöräily kun liikenteessä on sekä itseajavia autoja että suunnilleen nykyisen kaltaisia autoja
- kävely kun liikenteessä on vain itseajavia autoja
- pyöräily kun liikenteessä on vain itseajavia autoja
- matkustaminen itseajavalla henkilöautolla.

Näidenkin arvioiden hajonta oli huomattava, mutta keskiarvoja tarkasteltaessa pyöräilyn arvioitiin olevan tulevaisuudessa vaarallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen nykyään, koostuisipa autoliikenne sekä itseajavista autoista ja nykyisen kaltaisista autoista tai pelkästään itseajavista autoista (kuva 8). Pyöräilyn turvallisuustilanteen ei siis arvioitu muuttuvan olennaisesti. Kävelyn sen sijaan arvioitiin muuttuvan vaarallisemmaksi molemmissa tulevaisuuden tilanteissa, kun nykytilanteessa se arvioitiin hie- man autolla ajamista turvallisemmaksi. Itseajavalla autolla matkustamisen arvioitiin olevan aavistuksen vaarallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen nykyisin.



Kuva 8. Kuljettajien arviot eri kulkutapojen turvallisuudesta tieliikenteen automaation edetessä. Asteikko -10 (erittäin paljon vaarallisempaa), 0 (yhtä vaarallista) ja 10 (erittäin paljon turvallisempaa).

Kolmas tieliikenteen turvallisuutta koskeva kysymys oli koko kyselyn keskeisin osio: *Nykyään Suomen tieliikenteessä kuolee tai loukkaantuu vakavasti vuosittain noin 700 ihmistä. Kuinka hyvä turvallisuustilanteen pitäisi itseajavien autojen tapauksessa olla, jotta hyväksyisit sen?* Ensimmäisessä vastausvaihtoehdossa (yhtä paljon kuolleita ja loukkaantuneita kuin nykyisin) automaatiota kannattaa edistää, kunhan turvallisuus ei heikkene. Toisessa vaihtoehdossa (¾ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä) automaatio on kannatettavaa, kunhan turvallisuutta edistetään (Traficom 2018b). Viimeisen vaihtoehdon (liikenteessä ei kuole eikä loukkaannu vakavasti ketään) voi rinnastaa pitkän aikavälin visioon, jonka mukaan kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti tieliikenteessä (Valtioneuvosto 2016). Kaksi muuta vaihtoehtoa ovat turvallisuusvaikutuksiltaan toisen ja viimeisen vaihtoehdon välissä. Kysymys esitettiin sekä kuljettajille että asiantuntijoille, joiden vastausten jakaumissa oli selviä eroja (kuva 9).

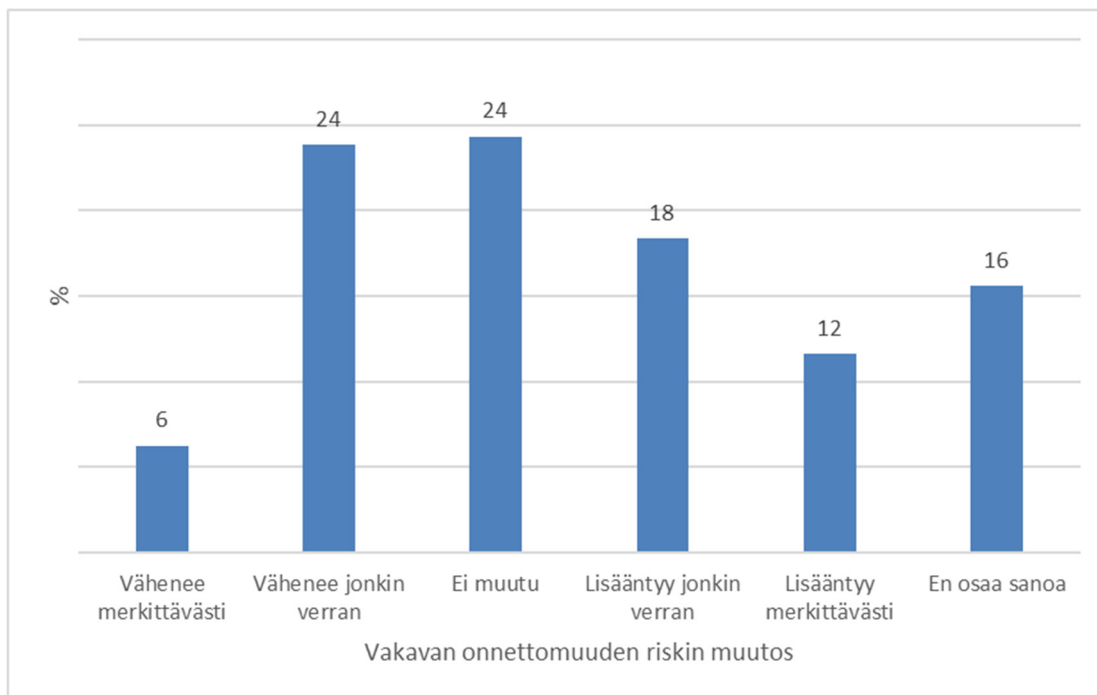


Kuva 9. Kuljettajien arviot vaadittavasta liikenneturvallisuuden parantumisesta, jotta itseajavat autot olisivat hyväksytyjä.

Kaiken kaikkiaan kuljettajien vastaukset jakautuivat melko tasaisesti, kun taas asiantuntijoiden vastaukset sijoittuivat enemmän ääripäihin. Kuljettajien vastausten jakauman mediaani on 50 %:n vähennyksen kohdalla ja asiantuntijoiden 75 %:n vähennyksen kohdalla. Lähes puolet asiantuntijoista edellytti, ettei liikenteessä saa ketään kuolla tai loukkaantua vakavasti. Toisaalta vain 14 % kuljettajista hyväksyisi turvallisuustilanteen pysymisen ennallaan, mutta asiantuntijoiden keskuudessa osuus oli paljon suurempi (24 %).

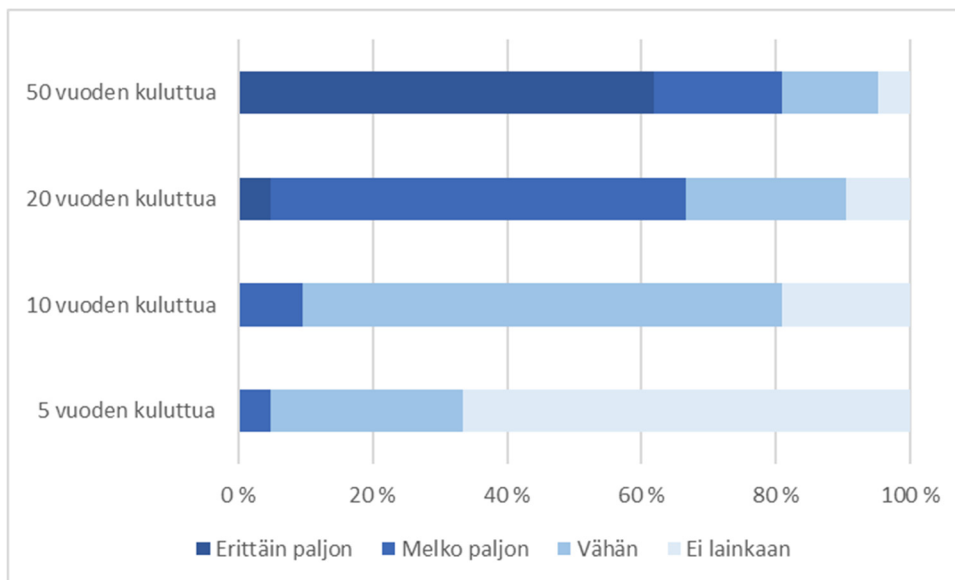
Kuljettajien joukossa parempaa turvallisuutta itseajavilta autoilta edellyttivät erityisesti naiset ($p < 0,001$) ja hitaammat tekniikan käyttöönottajat ($p < 0,001$). Muiden taustamuuttujien vaikutukset tuloksiin eivät olleet tilastollisesti merkitseviä.

Kuljettajia pyydettiin myös arvioimaan, miten heidän oma turvallisuutensa henkilöautolla liikkuessa muuttuu nykyiseen verrattuna, jos he siirtyvät käyttämään täysin itseajavaa autoa. Tulokset osoittivat, että noin 30 % kuljettajista arvioi onnettomuusriskin sekä vähenevän että lisääntyvän (kuva 10). Lähes neljännes vastaajista arvioi oman turvallisuuden pysyvän ennallaan ja poikkeuksellisen moni ei osannut arvioida asiaa. Ilmeisesti kysymys oli poikkeuksellisen haastava.



Kuva 10. Kuljettajien arviot oman turvallisuuden muuttumisesta henkilöautolla liikuttaessa nykyiseen verrattuna, jos he siirtyvät käyttämään täysin itseajavaa autoa.

Asiantuntijoita pyydettiin puolestaan arvioimaan, miten paljon tieliikenteen automatisoituminen vähentää tulevaisuudessa Suomen tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden lukumäärää (kuva 11). Lähitulevaisuuden (5–10 vuotta) odotukset olivat hyvin maltillisia. Merkittävää parannusta odotettiin vasta 20 ja etenkin 50 vuoden kuluttua, mutta silloinkin lähes 40 % asiantuntijoista arvioi automatisoinnin parantavan liikenneturvallisuutta enintään melko paljon.



Kuva 11. Asiantuntijoiden arviot siitä, miten paljon tieliikenteen automatisoituminen vähentää Suomen tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden lukumäärää.

3.3 Automaattiajamisen hyödyt

Sekä kuljettajia että asiantuntijoita pyydettiin arvioimaan, kuinka uskottavina he pitävät lueteltuja täysin itseajavien autojen mukanaan tuomia hyötyjä nykyliikenteeseen verrattuna. Asiantuntijat arvioivat ylipäättään useampia hyötyjä uskottavimmiksi kuin kuljettajat, mikä on otettava huomioon tuloksia vertailtaessa (*taulukko 2*). Toisen kahdesta ensimmäisestä vastausvaihtoehdosta (2 tai 1) valitsi keskimäärin 34 % kuljettajista, mutta 58 % asiantuntijoista.

Kuljettajat pitivät uskottavimpina hyötyinä parempaa polttoainetaloudellisuutta, pienempiä päästöjä ja matkustusmukavuuden paranemista. Vähiten uskottiin lyhempiin matka-aikoihin, pienempiin vakuutusmaksuihin ja ruuhkien vähenemiseen. Asiantuntijat puolestaan pitivät uskottavimpina hyötyinä turvallisuuden paranemista, polttoainetaloudellisuutta ja pienempiä vakuutusmaksuja. Vähiten uskottiin lyhempiin matka-aikoihin ja ruuhkien vähenemiseen.

Kuljettajien arvioita ei voi verrata aivan suoraan Schoettlen ja Sivakin (2014) kuutta maata koskeviin tuloksiin, koska heidän käyttämässä asteikossa ei ollut keskikohtaa (0). Varovaisen vertailun voi kuitenkin tehdä vertaamalla ainakin kielteisten arvioiden osuuksia molemmissa tutkimuksissa. Jos tämä osuus on suomalaisessa aineistossa suurempi kuin jokaisen muun maan aineistossa, suomalaisten kuljettajien suhtautuminen on kielteisempää kuin (kansalaisten suhtautuminen) muissa maissa. Vertailu osoittaa, että suomalaiset suhtautuvat muita epäilevämmiin viiteen itseajavien autojen mukanaan tuomaan hyötyyn: vähemmän onnettomuuksia, lievemmät onnettomuuksien seuraukset, nopeammin onnettomuuspaikalle saapuva apu, lyhyemmät matkaajat ja pienemmät vakuutusmaksut. Sen sijaan paremman polttoainetaloudellisuuden, pienempien päästöjen ja ruuhkien vähenemisen osalta suomalaisten kuljettajien vastaukset eivät poikenneet selvästi muiden maiden tuloksista – joissakin maissa osuus oli pienempi, joissakin suurempi. (Paremmasta matkustusmukavuudesta ei kysytty lainkaan Schoettlen ja Sivakin (2014) tutkimuksessa.)

Tuloksia voi verrata Schoettlen ja Sivakin (2014) tuloksiin myös siinä suhteessa, minkä maiden tulokset poikkesivat vähiten suomalaisten kuljettajien arvioista. Yleisesti suomalaisten arviot olivat lähinnä länsimaalaisten, australialaisten ja japanilaisten arvioita, mutta poikkesivat enemmän intialaisten ja kiinalaisten arvioista.

Taulukko 2. Itseajavien autojen mukanaan tuomien hyötyjen uskottavuus nykyliikenteeseen verrattuna.

Odotettu hyöty	Vastausvaihtoehto	Kuljettajat	Asiantuntijat
Parempi polttoainetaloudellisuus	Erittäin uskottava 2	15 %	5 %
	1	38 %	75 %
	0	22 %	15 %
	-1	15 %	5 %
	Erittäin epäuskottava -2	10 %	0 %
Pienemmät päästöt	Erittäin uskottava 2	12 %	5 %
	1	36 %	45 %
	0	24 %	10 %
	-1	16 %	20 %
	Erittäin epäuskottava -2	11 %	20 %
Parempi matkustusmukavuus	Erittäin uskottava 2	14 %	19 %
	1	31 %	38 %
	0	26 %	24 %
	-1	16 %	14 %
	Erittäin epäuskottava -2	14 %	5 %
Vähemmän onnettomuuksia	Erittäin uskottava 2	11 %	45 %
	1	20 %	50 %
	0	21 %	0 %
	-1	25 %	0 %
	Erittäin epäuskottava -2	23 %	5 %
Nopeammin onnettomuuspaikalle saapuva apu	Erittäin uskottava 2	9 %	20 %
	1	21 %	26 %
	0	29 %	20 %
	-1	18 %	14 %
	Erittäin epäuskottava -2	22 %	20 %
Lievemmat onnettomuuksien seuraukset	Erittäin uskottava 2	8 %	44 %
	1	21 %	22 %
	0	26 %	17 %
	-1	22 %	12 %
	Erittäin epäuskottava -2	22 %	5 %
Vähemmän ruuhkia	Erittäin uskottava 2	8 %	10 %
	1	19 %	29 %
	0	24 %	10 %
	-1	25 %	29 %
	Erittäin epäuskottava -2	24 %	24 %
Pienemmät vakuutusmaksut	Erittäin uskottava 2	6 %	17 %
	1	14 %	54 %
	0	24 %	12 %
	-1	24 %	17 %
	-2	32 %	0 %
Lyhyemmät matka-ajat	Erittäin uskottava 2	4 %	0 %
	1	13 %	22 %
	0	28 %	17 %
	-1	30 %	44 %
	Erittäin epäuskottava -2	25 %	17 %

3.4 Automaattiajamiseen liittyvät huolenaiheet

3.4.1 Mikä automaattiaamisessa huolestuttaa

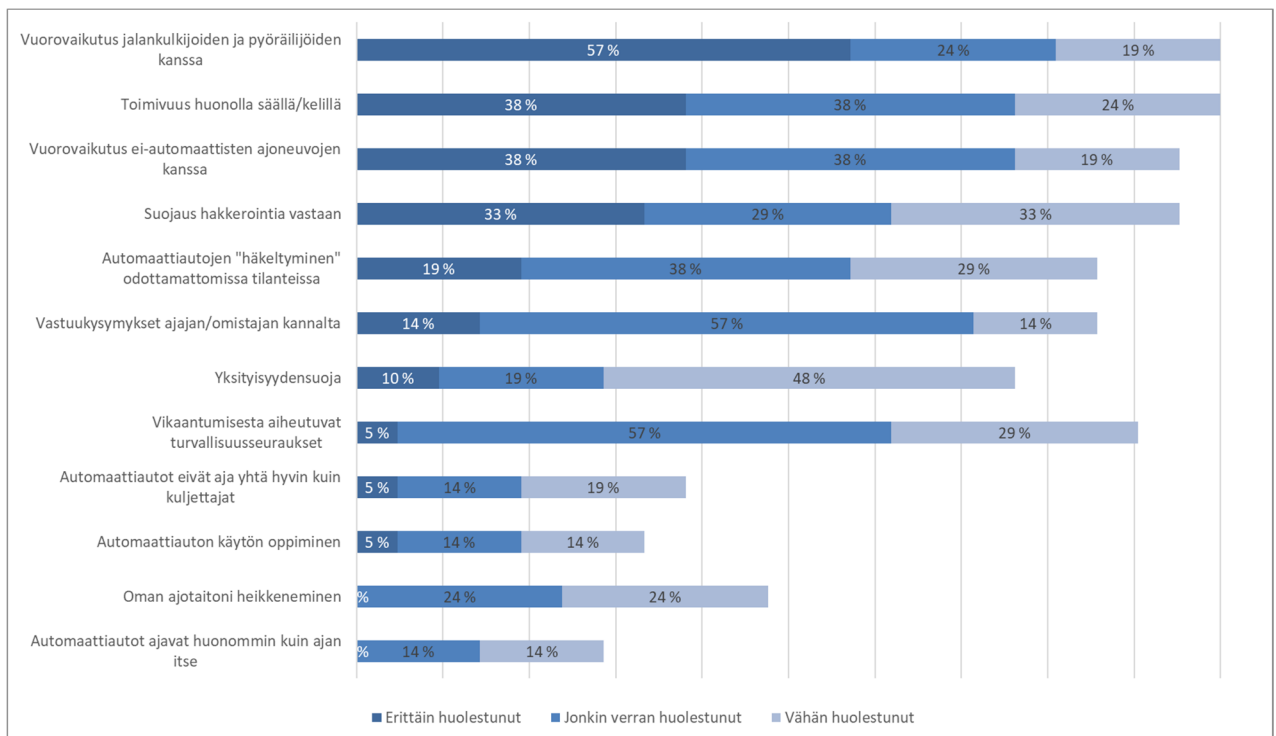
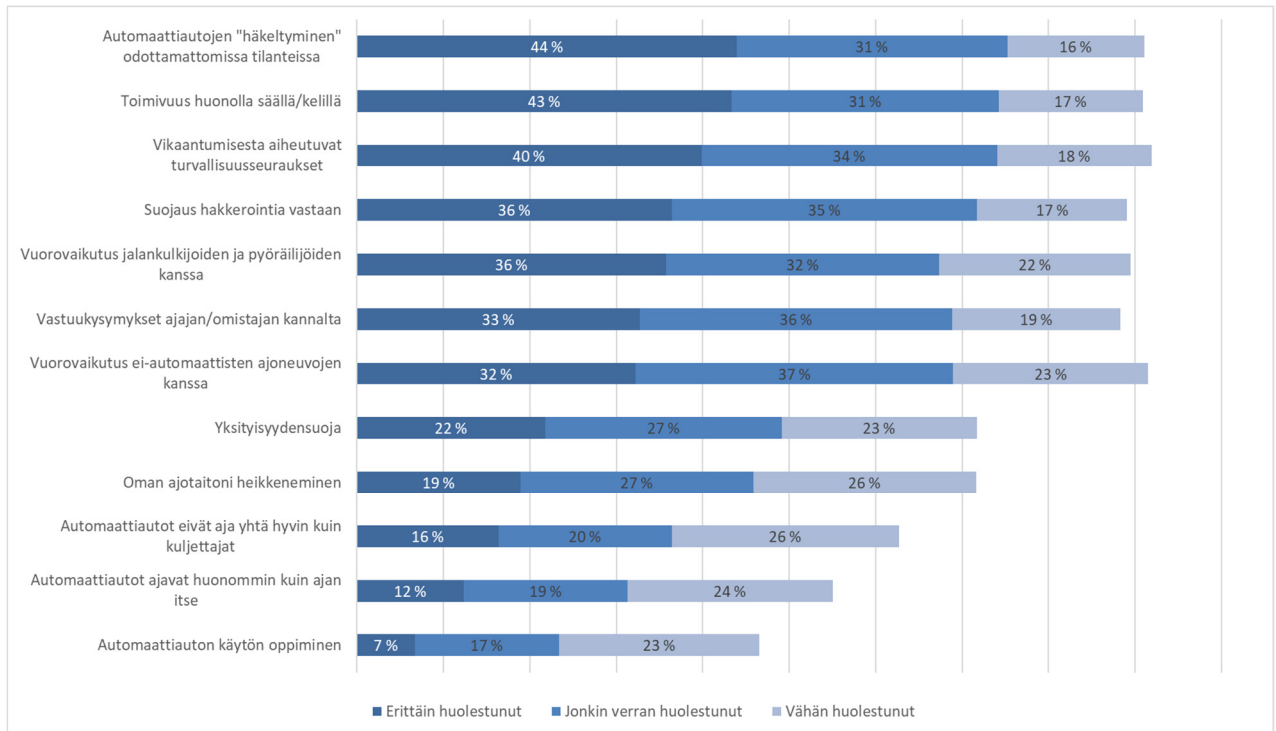
Molempia vastaajaryhmiä pyydettiin arvioimaan, kuinka huolissaan he ovat kuvassa 12 esitetyistä täysin itseajaviin autoihin liittyvistä asioista. Kuljettajat olivat eniten huolestuneita itseajavan auton häkeltymisestä odottamattomissa tilanteissa, toimivuudesta huonossa säässä tai huonolla kelillä ja vikaantumisesta (*kuva 12*). Vähiten huolestutti itseajavan auton käytön oppiminen.

Asiantuntijoiden suurimmat huolenaiheet liittyivät vuorovaikutukseen jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden sekä ei-automaattisten ajoneuvojen kanssa. Myös sää- ja keliolosuhteet sekä hakkerointiuhka huolestuttivat asiantuntijoita suhteellisen paljon. Vähiten asiantuntijoita huolestutti oman ajotaidon heikkeneminen tai se, etteivät itseajavat autot ajaisi yhtä hyvin kuin he itse tai ihmiskuljettajat yleensä.

En osaa sanoa -vastausten osuudet (joita ei ole esitetty kuvassa 12), jäivät yleensä alle 10 prosentin. Poikkeuksellisen paljon (16 %) niitä oli kuljettajien arvioidessa väitettä automaattiautot eivät aja yhtä hyvin kuin kuljettajat.

Schoettle ja Sivak (2014) esittivät kyselyssään saman kysymyksen, joskin ilman osioita automaattiautot ajavat huonommin kuin ajan itse ja oman ajotaitoni heikkeneminen. Jos verrataan erittäin tai jonkin verran huolestuneiden osuutta maittain, suomalaiset kuljettajat ovat useimmista seikoista suunnilleen yhtä huolestuneita kuin muiden maiden kansalaiset, lukuun ottamatta kiinalaisia ja intialaisia kuljettajia. Poikkeuksena on huolestuneisuus automaattiauton käytön oppimisesta, automaattiautojen ajotaidosta kuljettajiin verrattuna ja yksityisyydensuoja: näistä suomalaiset kuljettajat olivat paljon vähemmän huolissaan.

Liljamon ym. (2018) kyselyssä huolenaiheet olivat yksityiskohdiltaan niin erilaisia, ettei selostettavan tutkimuksen tuloksia voi verrata muuten kuin toteamalla yleisesti, että Liljamon ym. aineistossa suurimpana vastaajien huolenaiheena olivat turvallisuusnäkökohdat.



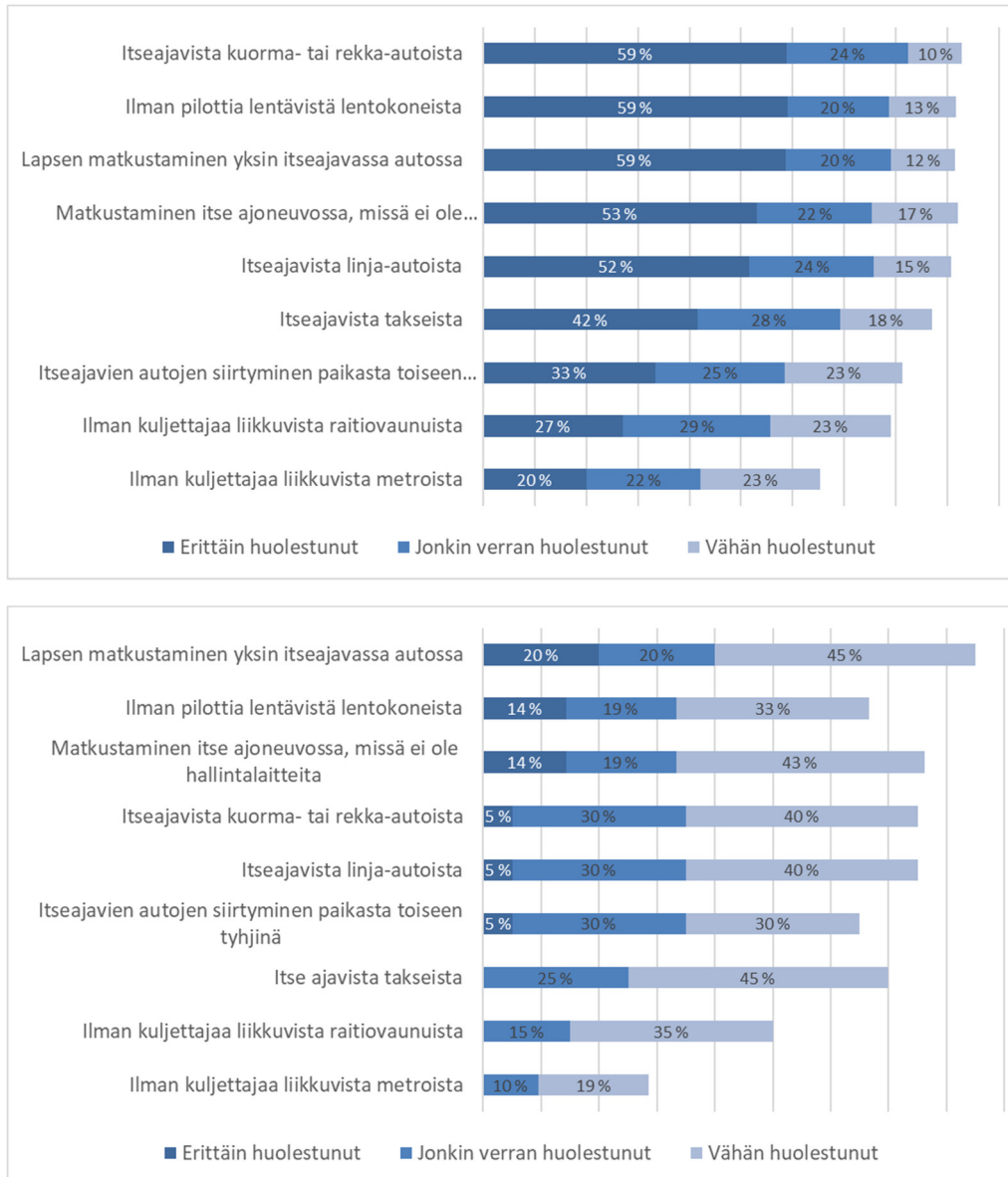
Kuva 12. Mikä automaattiajamisessa huolestuttaa, yläkuvassa kuljettajien vastaukset ja alakuvassa asiantuntijoiden vastaukset. En osaa sanoa -vastaukset poistettiin aineistosta ennen osuuksien laskemista.

3.4.2 Mitkä kulkutavat tai liikennemuodot automaattisena huolestuttavat?

Kuvassa 13 on esitetty, kuinka paljon eri kulkutavat ja liikennemuodot huolestuttivat kuljettajia ja asiantuntijoita. Yleisesti kuljettajat olivat enemmän huolissaan kuin asiantuntijat – ero on huomattava.

Huolien suuruusjärjestyistä tarkastellessa näkyy, että kuljettajat olivat huolissaan eniten itseajavista raskaista ajoneuvoista (kuorma- ja rekka-autoista) ja lentokoneista ilman pilottia. Seuraavaksi eniten huoletti lapsen laittaminen itseajavan auton kyytiin ja itseajavat linja-autot. Kuljettajat eivät myöskään olisi kovin halukkaita itsekään matkustamaan itseajavissa autoissa, joissa ei ole mitään hallintalaitteita. Sen sijaan metrot ja raitiovaunut ilman kuljettajaa herättivät vähemmän huolestumista.

Asiantuntijoita huolestuttivat eniten lapsen matkustaminen yksinään itseajavassa autossa ja lentokoneet ilman pilottia. Kuljettajia vähemmän huolestuneita asiantuntijat olivat raskaiden ajoneuvojen ajamisesta automaattisesti. Sen sijaan kuljettajien kanssa yhteneväistä oli vähäinen huoli raitiovaunuista ja metrosta ilman kuljettajaa.



Kuva 13. Eri kulkutavoista ja liikennemuodoista huolestuneiden osuudet, yläkuvas-
sa kuljettajien vastaukset ja alakuvassa asiantuntijoiden vastaukset. En osaa sanoa -
vastaukset, joita oli enintään 5 %, poistettiin aineistosta ennen osuuksien laske-
mista.

Schoettlen ja Sivakin (2014) kyselyssä oli myös osiot, joissa kysyttiin matkustamisesta ajoneuvossa ilman hallintalaitteita, itseajavien autojen siirtymisestä paikasta toiseen

tyhjinä sekä itseajavista kuorma- tai rekka-autoista, linja-autoista ja takseista. Jos verrataan erittäin tai jonkin verran huolestuneiden osuutta, niin

- suomalaiset kuljettajat ovat ilman hallintalaitteita autoa ajamisesta saman verran huolissaan kuin britit ja australialaiset, mutta muihin verrattuna vähemmän huolestuneita
- suomalaiset kuljettajat ovat muita maita vähemmän huolestuneita itseajavien autojen siirtymisestä tyhjinä paikasta toiseen
- osiot itseajavista kuorma- tai rekka-autoista, linja-autoista ja takseista eivät juuri erottele erimaalaisia vastaajia, lukuun ottamatta kiinalaisia, jotka ovat muita selvästi enemmän huolissaan itseajavista linja-autoista ja takseista.

3.4.3 Huolestuminen yksityisyydensuojasta yleisesti

Kuljettajat olivat hieman asiantuntijoita enemmän huolissaan netin tai nettipohjaisten sovellusten käyttöön liittyvästä yksityisyydensuojasta (taulukko 3).

Taulukko 3. Huolestuminen yksityisyydensuojasta nettiä tai nettipohjaisia sovelluksia käytettäessä. En osaa sanoa -vastaukset, joita oli alle 1 %, jätettiin pois ennen osuuksien laskemista.

Huolestuneisuus	Kuljettajat	Asiantuntijat
Erittäin huolestunut	11 %	10 %
Jonkin verran huolestunut	42 %	33 %
Vähän huolestunut	36 %	38 %
En lainkaan huolestunut	11 %	19 %
Yhteensä	100 %	100 %

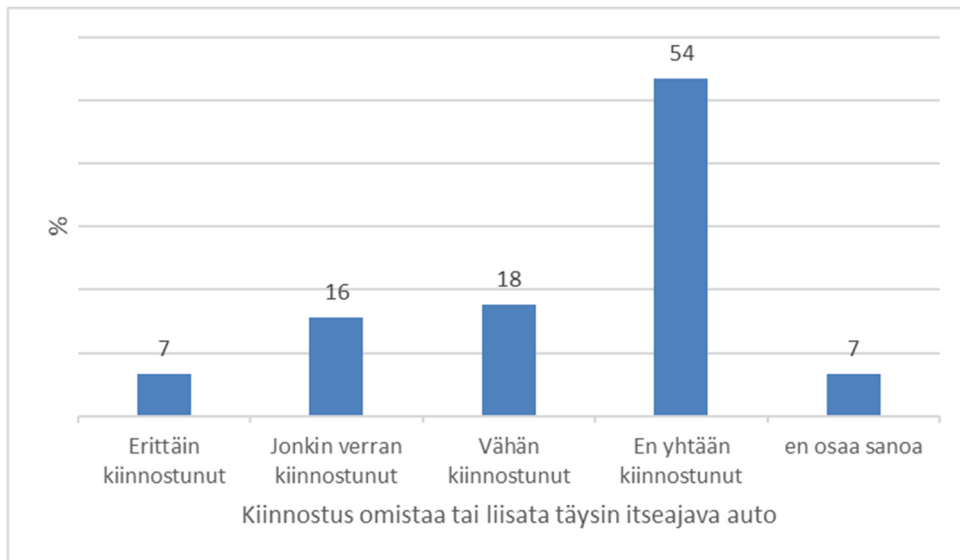
3.5 Itseajavan auton hankkiminen ja maksuhalukkuus

Kuljettajakyselyn lopussa esitettiin neljä kysymystä, jotka koskivat halukkuutta hankkia itseajava auto ja hankintaan liittyvää maksuhalukkuutta.

3.5.1 Halukkuus hankkia itseajava auto

Kuljettajista vain 22 % oli erittäin tai jonkin verran kiinnostuneita omistamaan tai liisaaman täysin itseajavan auton (kuva 14). Edes vähän kiinnostuneitakin oli vain 40 %. Miehet olivat kiinnostuneempia ($p < 0,001$) ja kiinnostus väheni selvästi iän myötä ($p < 0,001$). Lisäksi mitä aikaisempaan tekniikan käyttöönottajana vastaaja piti itseään, sitä enemmän hän oli kiinnostunut täysin itseajavan auton omistamisesta tai liisaamisesta ($p < 0,001$).

Schoettlen ja Sivakin (2014) tuloksiin verrattuna suomalaiset olivat poikkeuksellisen vähän kiinnostuneita omistamaan tai liisaaman täysin itseajavan auton. Kun muissa maissa erittäin tai jonkin verran kiinnostuneiden osuus vaihteli 41 %:sta 80 %:iin, vastaava suomalaisten kuljettajien osuus oli vain 24 % (jos "en osaa sanoa" -vastaukset jätetään tulosten vertailukelpoisuuden takia pois vertailusta).

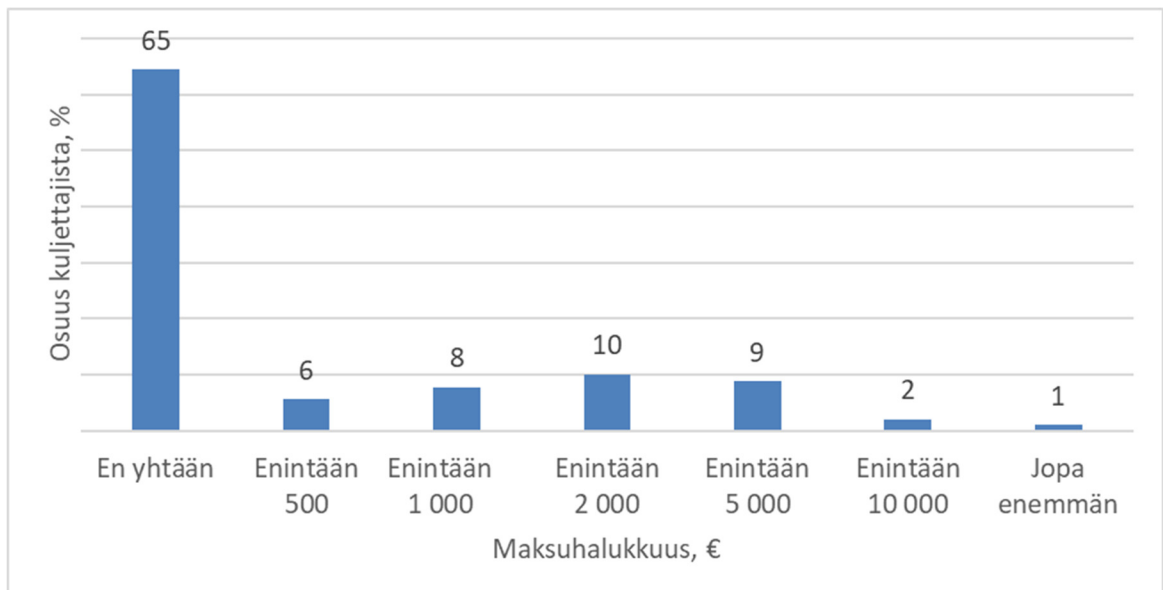


Kuva 14. Kiinnostus omistaa tai liisata täysin itseajava auto.

3.5.2 Maksuhalukkuus automaattiautoista

Kuljettajilta kysyttiin myös, kuinka paljon lisää (nykyisiin auton kustannuksiin verrattuna) he olisivat valmiita maksamaan siitä, että heidän seuraava autonsa olisi automaattiauto? Noin kaksi kolmannesta vastaajista oli haluttomia maksamaan mitään lisää automaattiautosta perinteiseen autoon verrattuna (kuva 15). Kolmen ylimmän hintaluokan, joilla joitakin tukijärjestelmiä käytännössä voisi hankkia, valitsi vain 12 % kuljettajista. Mitä aikaisempaa tekniikan käyttöönottajana vastaaja piti itseään, sitä enemmän hän oli valmis maksamaan ($p < 0,001$). Muut taustamuuttujat eivät vaikuttaneet tuloksiin merkittävästi.

Myös Schoettle ja Sivak (2014) esittivät vastaavan kysymyksen. ”En yhtään” -vastauksen vertailu osoittaa, että Kiinaa ja Intiaa lukuun ottamatta osuus on samaa suuruusluokkaa (55–68 %) kuin Suomessa.

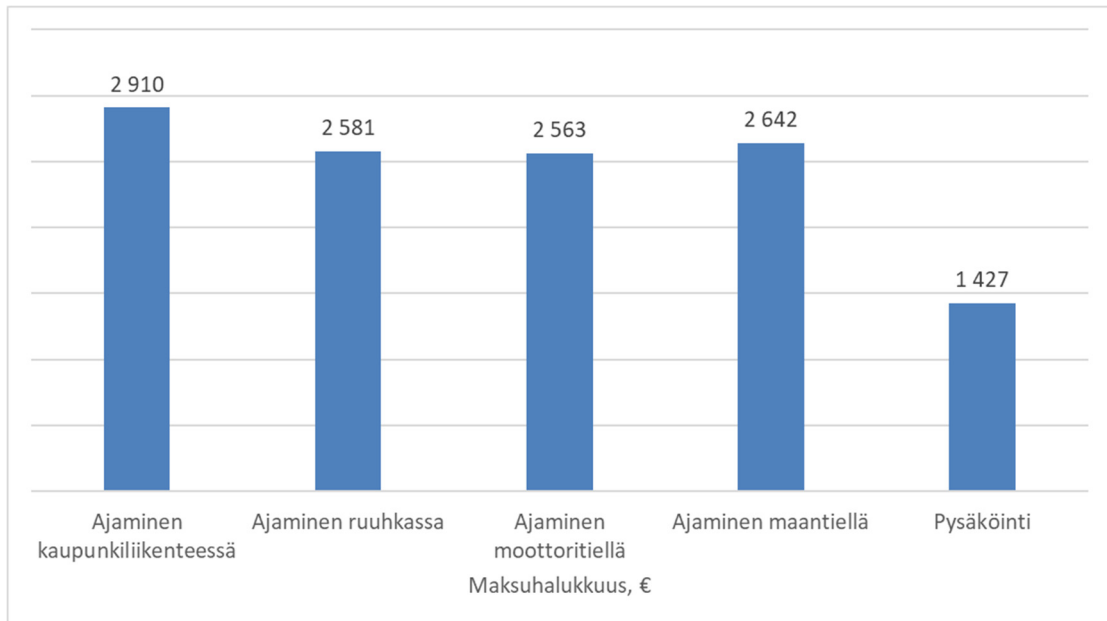


Kuva 15. Halukkuus maksaa lisää siitä, että seuraava oma auto olisi automaattiauto.

3.5.3 Automaattiauton hankinnan maksuhalukkuus liikenneympäristöittäin

Koska tieliikenteen automaatio kehittynee nopeammin esimerkiksi moottoritieympäristössä kuin kaupunkiympäristössä, kuljettajilta kysyttiin erikseen maksuhalukkuudesta liikenneympäristöittäin. Kysymys esitettiin vain 302 kuljettajalle, jotka olivat kertoneet, että heidän seuraava autonsa olisi omassa omistuksessa ja uutena ostettu. Tällaiset kuljettajat olivat vanhempia kaikkiin vastaajiin verrattuna.

Useimmissa ympäristöissä automaation tarjoaman tuen maksuhalukkuus vaihteli vain vähän (*kuva 16*). Vain pysäköinnin apuna automaattiautosta oltiin halukkaita maksamaan selvästi vähemmän, keskimäärin noin 1 400 €. Muissa ympäristöissä automaattiauton ominaisuuksista maksettaisiin keskimäärin noin 2 600–2 900 €.



Kuva 16. Automaattiauton hankinnan maksuhalukkuus (lisähinta autoa hankkiessa) liikenneympäristöittäin.

4 Tulosten tarkastelu

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää autoilijoiden ja tieliikenteen automatisoitumisen asiantuntijoiden suhtautumista automaattisten autojen käyttöönottoon. Yhteensä 1154 aktiivisen autonkuljettajan mielipiteitä selvitettiin nettikyselyllä. Kaksikymmentäkaksi asiantuntijaa vastasi sähköpostitse lähetettyyn verkkokyselyyn.

Lähes kaikki (98 %) kuljettajat olivat kuulleet tai lukeneet jotain itseajavista autoista tai automaattiajamisesta. Neljän vuoden takaiseen kansainvälisen tutkimuksen (Schoettle ja Sivak 2014) tuloksiin verrattuna suomalaiset kuljettajat tunsivat hyvin itseajavat autot.

4.1 Suhtautuminen itseajaviin autoihin ja liikenneturvallisuuteen Suomessa

Asiantuntijat suhtautuivat automaattiajamiseen lähes poikkeuksetta myönteisesti, mutta kysymys jakoi kuljettajia selvästi: kielteisiä vastauksia oli 43 %, myönteisiä 32 % ja kantaa ottamattomia 22 %. Suomalaisten kuljettajien suhtautuminen automaattiajamiseen vaihtelee siis huomattavasti. Schoettle & Sivak 2014 tuloksiin verrattuna suomalaisten kuljettajien suhtautuminen oli suunnilleen yhtä kriittistä kuin japanilaisien, kun taas muissa maissa (Kiinassa, Intiassa, Yhdysvalloissa, Isossa-Britanniassa ja Australiassa) suhtautuminen oli myönteisempää. Liljamon ym. (2018) suomalaisia koskeviin tuloksiin verrattuna suhtautuminen itseajaviin autoihin oli selvästi kielteisempää. Liljamon ja selostettavan tutkimuksen tuloksien välisiin eroihin vaikuttivat ilmeisesti ainakin aineiston muodostamisperiaatteet: aineistot poimittiin eri tavoin ja selostettavan tutkimuksen kohderyhmänä olivat aktiiviset kuljettajat ilman yläikärajaa, kun Liljamo ym. karsivat yli 64-vuotiaat kansalaiset (koska heiltä ei voida tämän kaltaisissa kyselyissä olettaa riittävän objektiivisia ja tiedostavia vastauksia).

Enemmistö kuljettajista ei arvioinut itseajavalla autolla matkustamisen olevan turvallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen nykyisin. Itse asiassa ajamisen arvioitiin muuttuvan hiukan vaarallisemmaksi. Kävelyn ja pyöräilyn arvioitiin olevan vaarallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen nykyään, olipa kyseessä tilanteesta, jossa liikenteessä on sekä itseajavia autoja ja nykyisen kaltaisia autoja tai tilanteesta, jossa liikenteessä on pelkästään itseajavia autoja.

Kuljettajilla ei ollut yhtenäistä käsitystä hyväksyttävästä turvallisuustilanteesta itseajavien autojen tapauksessa, vaan arviot jakoutuivat melko tasaisesti: 50 % piti turvallisuutta riittävänä vain, jos kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä vähenisi nykyiseen verrattuna vähintään puoleen. Luku on selvästi pienempi kuin Liun ym. (2018) kiinalaisessa tutkimuksessa saama tulos.

Asiantuntijoiden vastaukset hyväksyttävästä turvallisuustilanteesta sijoittuivat enemmän ääripäihin. Lähes puolet asiantuntijoista edellytti liikenneturvallisuusvision taapaa, ettei liikenteessä saa ketään kuolla tai loukkaantua vakavasti. Toisaalta neljännes vastaajista hyväksyisi turvallisuustilanteen pysymisen ennallaan eli liikenneturvallisuuden parantuminen ei heidän mielestään ole automaation keskeisimpiä tavoitteita.

Noin 30 % kuljettajista arvioi oman vakavaa onnettomuutta koskevan riskinsä sekä vähenevän että lisääntyvän, jos he siirtyvät käyttämään täysin itseajavaa autoa. Lähes neljännes vastaajista arvioi oman onnettomuusriskin pysyvän ennallaan ja poikkeuksellisen moni ei osannut arvioida asiaa. Kysymys oli kieltämättä haastava, koska oman

onnettomuusriskin muutoksen arviointi ei ole helppoa, vaikka yleinen turvallisuus paransi. Suuri osa kuljettajista saattaa myös ajatella olevansa keskimääräistä parempi kuljettaja ja olla jopa oikeassa (Elvik 2013). Tällöin voi ajatella, ettei oma turvallisuus liikenteessä parani, vaikka automaatio parantaisikin liikenneturvallisuutta yleisesti.

Asiantuntijat arvioivat myös, miten paljon tieliikenteen automatisoituminen vähentää tulevaisuudessa Suomen tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden lukumäärää. Lähitulevaisuuden (5–10 vuotta) odotukset olivat hyvin maltillisia. Merkittävää parannusta ajateltiin tapahtuvan vasta 20 ja etenkin 50 vuoden kuluttua, mutta silloinkin lähes 40 % asiantuntijoista arvioi automatisoinnin parantavan liikenneturvallisuutta enintään melko paljon. Arviot ovat melko hyvin sopusoinnussa hiljattain Isossa-Britanniassa tehdyn tutkimuksen tulosten kanssa (Hayden ym. 2018). Tutkimus perustui onnettomuusaineistoihin ja eri tukijärjestelmien tehokkuuteen. Päättulos oli, että vuonna 2037 verkottuneet ja automaattiset autot vähentäisivät liikenneonnettomuuksia nykytilanteeseen verrattuna 36–50 % (90 %:n luottamusväli). Koska autokanta uusiutuu Suomessa hitaammin kuin tutkimuksessa oletettiin (14 vuodessa), automaation turvallisuusvaikutukset näkyisivät Suomessa Isoa-Britanniaa hitaammin. Suomessa liikennekäytössä olevien henkilöautojen keski-ikä oli vuoden 2017 lopussa 11,6 vuotta (museoautot mukaan luettuina 12,0 vuotta). Vastaavasti keskimääräinen romutusikä oli 20,7 vuotta. (Traficom, 2019).

4.2 Automaattiajamisen hyödyt

Asiantuntijat arvioivat itseajavien autojen mukanaan tuomat hyödyt nykyliikenteen verrattuna kuljettajia suuremmiksi. Kuljettajat pitivät uskottavimpina hyötyinä parempaa polttoainetaloudellisuutta, pienempiä päästöjä ja matkustusmukavuuden paranevista. Asiantuntijat taas pitivät uskottavimpina hyötyinä turvallisuuden paranemista, polttoainetaloudellisuutta ja pienempiä vakuutusmaksuja. Yllättävänä voisi pitää sitä, etteivät vastaajat pitäneet ruuhkien vähentymistä kovinkaan suurena hyötynä (ks. esim. Innamaa ym. 2015).

Schoettlen ja Sivakin (2014) aineistoon verrattuna suomalaiset kuljettajat suhtautuvat muita epäilevämmiin itseajavien autojen mukanaan tuomiin turvallisuushyötyihin, matka-ajan lyhenemiseen ja pienempiin vakuutusmaksuihin. Suomalaisten arviot olivat lähinnä länsimaalaisten, australialaisten ja japanilaisten arvioita, ja poikkesivat enemmän intialaisten ja kiinalaisten arvioista.

4.3 Automaattiajamiseen liittyvät huolenaiheet

Kuljettajat olivat eniten huolissaan itseajavan auton häkeltymisestä odottamattomissa tilanteissa, auton toimivuudesta huonossa säässä tai huonolla kelillä ja auton vikaantumisesta. Vähiten huolestutti itseajavan auton käytön oppiminen. Asiantuntijoita huolestutti erityisesti vuorovaikutus jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden sekä ei-automaattisten ajoneuvojen kanssa. Myös sää- ja keliolosuhteiden vaikutus automaattiajamiseen sekä hakkerointiuhka huolestuttivat asiantuntijoita suhteellisen paljon. Vähiten asiantuntijoita huolestutti se, että oma ajotaito heikkenee tai etteivät itseajavat autot ajaisi yhtä hyvin kuin itse tai ihmiskuljettajat yleensä. Kuljettajat ovat useimmista seikoista suunnilleen yhtä huolestuneita kuin muiden maiden kansalaiset (Schoettle ja Sivak 2014), lukuun ottamatta kiinalaisia ja intialaisia kuljettajia.

Kuljettajat olivat huomattavasti asiantuntijoita enemmän huolissaan automaattisen tieliikenteen erilaisista kulkutavoista ja liikennemuodoista. Huolien suuruusjärjestyksen perusteella kuljettajia huolestuttivat eniten itseajavat kuorma- ja rekka-autot ja lentokoneet ilman pilottia. Isoja huolenaiheita olivat myös lapsen laittaminen itseajavan auton kyytiin ja matkustaminen itseajavissa autoissa ilman hallintalaitteita. Sen sijaan metrot ja raitiovaunut itseajavina herättivät vähemmän huolta. Asiantuntijoita huolestuttivat eniten lapsen matkustaminen yksinään itseajavassa autossa ja lentokoneet ilman pilottia. Kuljettajia vähemmän huolestuneita asiantuntijat olivat raskaiden ajoneuvojen ajamisesta automaattisesti. Sen sijaan kuljettajien kanssa yhteneväistä oli vähäinen huoli raitiovaunuista ja metrosta ilman kuljettajaa. Vertailu Schoettlen ja Sivakin (2014) tulosten kanssa osoitti, että suomalaiset kuljettajat ovat ilman hallintalaitteita autoa ajamisesta yhtä huolissaan kuin britit ja australialaiset, mutta muiden maiden vastaajiin verrattuna vähemmän huolestuneita. Muita vähemmän huolestuneita suomalaiset ovat itseajavien autojen siirtymisestä paikasta toiseen tyhjinä. Yleisesti tulokset viittaavat siihen, että monia uusia asioita pidetään huolestuttavina ja uhkina, jos niitä ei voi itse hallita. Ilman kuljettajaa liikkuvasta metrosta sen sijaan on jo keskusteltu Suomessakin ja ainakin asiantuntijat ovat tietoisia itseajavien rekka-autojen kokeiluista.

4.4 Itseajavan auton hankkiminen ja maksuhalukkuus

Kuljettajista vain 22 % oli erittäin tai jonkin verran kiinnostuneita omistamaan tai liisaaman täysin itseajavan auton. Moniin muihin maihin verrattuna kiinnostus oli vähäistä (Schoettle ja Sivak 2014). Kun kiinnostus automaattiautosta oli vähäistä, ei ole yllättävää, että noin kaksi kolmannesta vastaajista oli haluttomia maksamaan automaattiautosta ylimääräistä perinteiseen autoon verrattuna. Monissa muissakin maissa maksuhalukkuus on todettu vähäiseksi, vaikka kiinnostus olisi yleisesti suurempaakin (Schoettle ja Sivak 2014).

Edellä tarkasteltiin vain keskiarvotuloksia, mutta kyse on luonnollisesti jakaumista, joihin kuljettajan sukupuolen, iän, ajosuoritteen ja tekniikan käyttöönoton todettiin vaikuttaneen. Miehillä oli naisia enemmän tietoa itseajavista autoista, ja he suhtautuivat niihin myös myönteisemmin ja olivat halukkaampia hankkimaan sellaisen. Naiset puolestaan edellyttivät itseajavilta autoilta parempaa turvallisuutta kuin miehet. Kuljettajan ikä vaikutti vain itseajaviin autoihin suhtautumiseen ja halukkuuteen hankkia sellainen: erityisesti nuorten aikuisten suhtautuminen oli myönteistä ja hankkimiskiinnostus laski iän myötä. Vuotuinen ajosuorite lisäsi tietoutta automaattiautoista, mutta muita vaikutuksia sillä ei ollut. Oma arvio asemasta uuden tekniikan käyttöönottajana vaikutti kaikkiin tarkasteltuihin vastausjakaumiin: jos vastaaja piti itseään aikaisena käyttöönottajana, aiempaa tietoa oli enemmän, suhtautuminen itseajaviin autoihin oli myönteisempää, itseajavilta autoilta edellytettiin pienempiä turvallisuusvaikutuksia, itseajavan auton hankinta kiinnosti enemmän ja maksuhalukkuus oli muita suurempi. Tulos on linjassa useiden aiemmin tehtyjen uuden tekniikan käyttöönottoa ja hyväksyttävyyttä selvittäneisiin hankkeisiin (mm. Zmud ym. 2016).

4.5 Tutkimuksen rajoitukset

Kysely kohdistui vain aktiivisiin autonkuljettajiin, pääasiassa henkilöauton kuljettajiin. Tämä oli harkittu valinta, vaikka monien muiden väestöryhmien käsitykset ovat myös tärkeitä ja kiinnostavia. Toisaalta ei nähty mitään syytä rajoittaa vastaajien ikää ikäjakauman yläpäästä mm. siksi, että myös iäkkäät hankkivat uusia autoja.

Toinen olennainen rajausta oli keskittyä vain itseajaviin autoihin eli automaation pitkälle kehittyneeseen vaiheeseen. Monia muitakin automaation vaiheita olisi perusteltua selvittää jatkossa samalla tavalla. Vertailtaessa aikaisempiin tutkimuksiin mukaan otettiin erityisesti tutkimuksia, joissa oli vastaavasti keskitytty korkeimpaan automaatiotasoon tai se oli mukana yhtenä tarkastelluista tasoista.

Aineisto kerättiin nettipaneelilla, jotka rajaavat aina pois ne, joilla ei ole verkkoyhteyttä. Suomalaisista 89 % käyttää kuitenkin nykyään internetiä (Tilastokeskus 2018b). Taustamuuttujatarkasteluiden perusteella aineisto edustaakin kohdejoukkoa melko hyvin. Lisäksi useimmat vastaavat aineistot on hankittu nettipaneelien avulla, joten aineistot ovat sikäli vertailukelpoisia.

Lopuksi on syytä korostaa, että tulokset kertovat suomalaisten kuljettajien ja liikenteen asiantuntijoiden tiedoista ja käsityksistä vuoden 2018 syksyllä. Kun tieliikenteen automaatio etenee, myös käsitykset muuttuvat todennäköisesti ja varsinkin, kun asiasta saadaan omakohtaisia kokemuksia.

4.6 Johtopäätökset

Suomalaiset autonkuljettajat tietävät nykyään lähes poikkeuksetta jotain itseajavista autoista, vaikka tietoa ei välttämättä ole paljon. Yleinen suhtautuminen automaattiseen liikenteeseen jakaa kuljettajia selvästi: osa suhtautuu myönteisesti, osa kielteisesti ja osa ei ole muodostanut kantaansa – ainakaan vielä. Automatisaation arvioidaan tuovan tulevaisuudessa hyötyjä, erityisesti ympäristöä säästäviä hyötyjä, mutta kaiken kaikkiaan kuljettajat arvioivat hyödyt selvästi asiantuntijoita pienemmiksi. Lisäksi kuljettajien mielestä liikenteen automatisointiin liittyy runsaasti erilaisia huolenaiheita. Epäilevä suhtautuminen näkyy myös siten, että kuljettajista vain vähemmistö on selvästi kiinnostunut itseajavan auton omistamisesta tai liisaamisesta.

Enemmistö kuljettajista arvioi, ettei itseajavalla autolla matkustaminen ole turvallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen nykyisin. Kuljettajilla ei ollut yhtenäistä käsitystä siitä, kuinka turvallisia itseajavien autojen tulisi olla, jotta ne olisivat heidän mielestään hyväksyttäviä. Myös asiantuntijoiden vastaukset hyväksyttävästä turvallisuudesta vaihtelivat paljon. Merkittävää liikenneturvallisuuden parantumista automatisoitumisen ansiosta asiantuntijat arvioivat tapahtuvan vasta 20–50 vuoden kuluttua.

5 Lähdeluettelo

- Elvik, R. 2013. Can it be true that most drivers are safer than the average driver? *Accident Analysis and Prevention* 59, 301–308.
- Gabrhel, V. 2018. Public opinion on autonomous vehicles: the Czech context. *Transportation Research Centre & Czech Republic Ministry of Transport*.
- Harms, I. & Dekker, G.-M. 2017. ADAS - from owner to user. Insights in the conditions for a breakthrough of Advanced Driver Assistance Systems. *Connecting Mobility*. www.connectingmobility.nl (viitattu 10.12.2018)
- Hayden, J., Graham, A., Castle, J., Williams, D. & Padden, J. 2018. Impacts of connected and automated vehicles on road safety in the UK. Paper presented at the 25th ITS World Congress, Copenhagen, Denmark, 17-21 September 2018.
- Innamaa, S., Kanner, H., Rämä, P. & Virtanen, A. 2015. Automaation lisääntymisen vaikutukset tieliikenteessä. *Trafin tutkimuksia* 01/2015. Helsinki: Trafi.
- Kaan, J. 2017. User acceptance of autonomous vehicles, factors & implications. Delft: Delft University of Technology.
- Liljamo, T., Liimatainen, H., Pöllänen, M., Tiikkaja, H., Utriainen, R. & Viri, R. 2018. Automaattiautojen vaikutukset liikkumistottumuksiin. *Trafin tutkimuksia* 1/2018. Helsinki: Trafi.
- Liu, P., Yang, R. & Xu, Z. 2018. How safe is safe enough for self-driving vehicles. *Risk Analysis*, DOI: 10.1111/risa.13116.
- Lähderanta, T. 2018. Kuljettajan tukijärjestelmien yleistymisen Suomessa. *Trafin julkaisu* 22/2018. Helsinki: Trafi
- NHTSA. 2015. Critical Reasons for Crashes Investigated in the National Motor Vehicle Crash Causation Survey. U. S. Department of Transport. National Highway DOT HS 812 115
- Nordhoff, S., de Winter, J., Kyriakidis, M., van Arem, B. & Happee, R. 2018. Acceptance of Driverless vehicles: Results from a Large Cross-National Questionnaire Study. *Journal of Advanced Transportation*, Article ID 5382192: <https://doi.org/10.1155/2018/5382192> (viitattu 17.12.2018)
- Noy, I., Shinar, D., Horrey, W.J. 2018. Automated driving: Safety blind spots. In *Safety Science* 102, pp. 68 - 78. Elsevier.
- Schoettle, B., Sivak, M. 2014. Public opinion about self-driving vehicles in China, India, Japan, the U.S., the U.K., and Australia. UMTRI report 2014-30. Ann Arbor: The University of Michigan Transportation Research Institute.
- SAE (Society of Automotive Engineers). 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.
- Schoettle, B., Sivak, M. 2015. Motorists' preferences for different levels of vehicle automation. UMTRI report 2015-22. Ann Arbor: The University of Michigan Transportation Research Institute.

Tilastokeskus 2018a. Väestö maakunnittain (tiedot päivitetty 6.4.2018). https://www.tilastokeskus.fi/tup/suoluk/suoluk_vaesto.html (viitattu 10.12.2018)

Tilastokeskus. 2018b. Väestön tieto- ja viestintätekniikan käyttö -tutkimus 2018. http://www.stat.fi/til/sutivi/2018/sutivi_2018_2018-12-04_kat_001_fi.html (viitattu 9.12.2018)

Trafi (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi). 2018a. Tilastotietokanta. <http://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/?rxid=3332bef7-a6fe-4df9-9736-1e5daeda32b1> (viitattu 28.11.2018).

Trafi (Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi). 2018b. Trafin toimintapolitiikka. <https://www.trafi.fi/trafi> (Viitattu 6.12.2018).

Trafico. 2019. <https://www.liikennefakta.fi/ymparisto/henkiloautot> (viitattu 15.1.2019)

Valtioneuvosto. 2012. Tiedosta liikenneturvallisuutta. Valtioneuvoston periaatepäätös tieliikenneturvallisuuden parantamiseksi 15.12.2016. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79137/Tiedosta_liikenneturvallisuutta_valtioneuvoston%20periaatepaatos_tieliikenneturvallisuuden_parantamiseksi_15.12.2016.pdf?sequence=1 (viitattu 6.12.2018)

Zmud, J., Sener, I.N. & Wagner, J. 2016. Consumer acceptance and travel behavior impacts of automated vehicles. Final Report. Texas A&M Transportation Institute, Transportation Policy Research Center, Report PRC 15-49 F.

Sukunimi E(tunimi) (vuosi): lähteen nimi, julkaisija, julkaisupaikka. Verdana 10p

Liite 1. Kuljettajakyselylomake

Johdanto

Tämän kyselyn päätavoitteena on selvittää sitä, miten turvallisia itseajavien autojen olisi oltava, jotta suomalaiset autonkuljettajat olisivat valmiita hyväksymään ne Suomen tieliikenteeseen.

Tutkimuksesta vastaa Teknologian tutkimuskeskus VTT. Kenenkään yksittäisen vastaajan antamia vastauksia ei toimiteta muille osapuolille eikä tuloksista voi tunnistaa yksittäisten vastaajien vastauksia.

Kyselyyn vastaaminen kestää noin 10 minuuttia.

Karsintakysymys: Kuinka monta kilometriä ajat tyypillisesti vuoden aikana?

- alle 1 500 km -> lopetetaan kysely
- 1 500 – 5 000
- 5 001–10 000 km
- 10 001–20 000 km
- 20 001–30 000 km
- 30 001–50 000 km
- Yli 50 000 km

Osa 1: Liikenteen uudet sovellukset, palvelut ja niiden käyttö

2. Kuinka usein käytät seuraavia liikkumiseen liittyviä palveluja tai sovelluksia? (0 = en koskaan, 1 = muutaman kerran vuodessa, 2 = kuukausittain, 3 = viikoittain, 4 = päivittäin)
 - a) reittisuunnitteluohjelmat ennen matkaa
 - b) navigointi autolla ajaessasi
 - c) navigointi liikkeussasi pyörällä tai jalan
 - d) ajantasainen liikennetieto (esimerkiksi onnettomuudet) puhelimeesi tai navigaattoriisi
 - e) taksin tai vastaavan kyytipalvelun tilaaminen tekstiviestillä tai sovelluksella
 - f) yhteiskäyttöauto (esimerkiksi "DriveNow")
 - g) kaupunkipyörä
3. Onko ensisijaisesti/pääsääntöisesti käytössäsi olevassa autossa seuraavia ajamista avustavia järjestelmiä (asteikko: kyllä - ei - en osaa sanoa)
 - 1 = perinteinen vakionopeussäädin
 - 2 = mukautuva vakionopeussäädin (mukauttaa ajoneuvosi nopeuden edellä ajavan mukaan)
 - 3 = kaistavahti (varoittaa jos olen ajautumassa kaistalta pois)
 - 4 = kaistalla pysymisen tukijärjestelmä
 - 5 = hätäjarruavustin
 - 6 = kuljettajan vireystilan tarkkailujärjestelmä
 - 7 = jokin katvealueiden varoitin
 - 8 = liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä
 - 9 = pysäköintiavustin (auto pysäköi itse itsensä)
4. Oletko ennen tätä kyselyä kuullut tai lukenut itseajavista autoista/automaattiajamisesta?
 - kyllä, olen lukenut/kuullut niistä paljon
 - kyllä, olen lukenut/kuullut niistä jonkin verran
 - kyllä, olen lukenut/kuullut niistä hieman
 - ei, en ole kuullut niistä mitään
5. Miten suhtaudut automaattiajamiseen/täysin itseajaviin autoihin?
 - 1 = erittäin myönteisesti
 - 2 = jonkin verran myönteisesti
 - 3 = en myönteisesti enkä kielteisesti

- 4 = jonkin verran kielteisesti
- 5 = erittäin kielteisesti
- 6 = en osaa sanoa

Osa 2. Suhtautuminen itseajaviin autoihin ja liikenneturvallisuuteen Suomessa

6. Kuinka turvallisena pidät seuraavia tapoja liikkua NYKYISIN henkilöautolla ajamiseen verrattuna?
asteikko
- 10 = erittäin paljon vaarallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen ,..., 0 = yhtä vaarallista/turvallista kuin henkilöautolla ajaminen, ..., 10 = erittäin paljon turvallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen
- a) kävely
 - b) pyöräily
 - c) matkustaminen lentokoneella
 - d) matkustaminen junalla
 - e) matkustaminen bussilla
 - f) moottoripyöräily
7. Entäpä kuinka turvallisena pidät seuraavia tapoja liikkua tulevaisuudessa? Vertaa niitä taas henkilöautolla ajamiseen nykyisin
- 10 = erittäin paljon vaarallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen ,..., 0 = yhtä vaarallista/turvallista kuin henkilöautolla ajaminen, 10 = erittäin paljon turvallisempaa kuin henkilöautolla ajaminen
eos = en osaa sanoa
- a) kävely kun liikenteessä on sekä itseajavia autoja että suunnilleen nykyisen kaltaisia autoja
 - b) pyöräily kun liikenteessä on sekä itseajavia autoja että suunnilleen nykyisen kaltaisia autoja
 - c) kävely kun liikenteessä on vain itseajavia autoja
 - d) pyöräily kun liikenteessä on vain itseajavia autoja
 - e) matkustaminen itseajavalla henkilöautolla

Täysin itseajavilla autoilla tarkoitetaan autoja, jotka huolehtivat sekä kaistalla pysymisestä, että nopeuden ja etäisyyden säätämisestä muuhun liikenteeseen ja liikenneympäristöön sopivaksi. Kun auto on asetettu itseajavaan tilaan, kuljettajasta tulee matkustaja, eikä hänen tarvitse osallistua ajotehtävään sen jälkeen, kun hän on valinnut autolle määränpään.

8. Kuinka uskottavina pidät seuraavia täysin itseajavien autojen mukanaan tuomia hyötyjä nykyliikenteeseen verrattuna (vaihtoehtojen järjestys satunnaistettu)
asteikko: -2 = erittäin epäuskottava, ..., +2 = erittäin uskottava
- a) vähemmän onnettomuuksia
 - b) lievemmat onnettomuuksien seuraukset
 - c) nopeammin onnettomuuspaikalle saapuva apu
 - d) vähemmän ruuhkia
 - e) lyhyemmät matka-ajat
 - f) pienemmät päästöt
 - g) parempi polttoainetaloudellisuus
 - h) pienemmät vakuutusmaksut
 - i) parempi matkustusmukavuus
9. Kuinka huolissasi olet seuraavista täysin itseajaviin autoihin liittyvistä asioista? (vaihtoehtojen järjestys satunnaistettu)
asteikko : 1 = erittäin huolestunut, 2 = jonkin verran huolestunut, 3 = vähän huolestunut, 4 = en lainkaan huolestunut, 5 = EOS
- a) vikaantumisesta aiheutuvat turvallisuusseuraukset
 - b) vastuukysymykset ajajan/omistaja kannalta

- c) suojaus hakkerointia vastaan
 - d) yksityisyydensuoja
 - e) vuorovaikutus liikenteessä ei-automaattisten ajoneuvojen kanssa
 - f) vuorovaikutus liikenteessä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kanssa
 - g) automaattiauton käytön oppiminen
 - h) toimivuus huonolla säällä/kelillä
 - i) automaattiautojen "häkeltyminen" odottamattomissa tilanteissa
 - j) automaattiautot eivät aja yhtä hyvin kuin kuljettajat
 - k) automaattiautot ajavat huonommin kuin ajan itse
 - l) oman ajotaitoni heikkeneminen
10. Entäpä kuinka huolissasi olet seuraavista täysin automaattiseen liikenteeseen liittyvistä asioista? (vaihtoehtojen järjestys satunnaistettu)
asteikko : 1 = erittäin huolestunut, 2 = jonkin verran huolestunut, 3 = vähän huolestunut, 4 = en lainkaan huolestunut, 5 = EOS
- a) matkustaminen itse ajoneuvossa, missä ei ole mitään hallintalaitteita kuljettajalle (ei polkimia, ohjauspyörää)
 - b) lapsen matkustaminen yksin itseajavassa autossa
 - c) itseajavien autojen siirtyminen paikasta toiseen tyhjinä (ei matkustajia kyydissä)
 - d) itseajavista kuorma- tai rekka-autoista
 - e) itseajavista linja-autoista
 - f) itseajavista takseista
 - g) ilman pilottia lentävistä lentokoneista
 - h) ilman kuljettajaa liikkuvista metroista
 - i) ilman kuljettajaa liikkuvista raitiovaunuista
11. Nykyään Suomen tieliikenteessä kuolee tai loukkaantuu vakavasti vuosittain noin 700 ihmistä.
Kuinka hyvä turvallisuustilanteen pitäisi itseajavien autojen tapauksessa olla, jotta hyväksyisit sen?
- a) yhtä paljon kuolleita ja loukkaantuneita kuin nykyisin
 - b) $\frac{3}{4}$ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä
 - c) $\frac{1}{2}$ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä
 - d) $\frac{1}{4}$ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä
 - e) liikenteessä ei kuole eikä loukkaannu vakavasti ketään
12. Arvioi, miten OMA turvallisuutesi henkilöautolla liikkuessasi muuttuu nykyiseen verrattuna, jos siirryt käyttämään täysin itseajavaa autoa? Vakavan onnettomuuden riski...
- a) vähenee merkittävästi
 - b) vähenee jonkin verran
 - c) ei muutu
 - d) lisääntyy jonkin verran
 - e) lisääntyy merkittävästi
 - f) en osaa sanoa
13. Kuinka kiinnostunut olisit omistamaan tai liisaaman täysin itseajavan auton?
- a) erittäin kiinnostunut
 - b) jonkin verran kiinnostunut
 - c) vähän kiinnostunut
 - d) en yhtään kiinnostunut
 - e) en osaa sanoa
14. Kuinka paljon lisää (nykyisiin auton kustannuksiin verrattuna) olisit valmis maksamaan siitä, että seuraava omistamasi auto olisi automaattiauto? Ajattele auton ostohintaa
- a) en yhtään

- b) enintään 500€
- c) enintään 1000€
- d) enintään 2000€
- e) enintään 5000€
- f) enintään 10 000€
- g) jopa enemmän

15. Jos olet ostamassa tai liisaamassa seuraavaa henkilöautoasi, onko se todennäköisimmin

- uusi
- käytetty
- EOS
- en ole hankkimassa autoa

(seuraava kysymys vain uusien ostajille)

16. Ajatellaan, että olet ostamassa uuden auton, jonka hinta on 25 000€, paljonko enemmän olisit valmis maksamaan siitä, että ajoneuvo pystyy ajamaan täysin itsenäisesti seuraavissa ympäristöissä. Arvioi jokaiseen kohtaa euromääräinen lisähinta.

- ajaminen kaupunkiliikenteessä
- ajaminen ruuhkassa
- ajaminen moottoritiellä
- ajaminen maantiellä
- pysäköinti
- en olisi valmis maksamaan lisää mistään yllä mainituista

Osa 3. Liikkumiseen ja tekniikkaan liittyvät taustatiedot

17. Oletko ammattikuljettaja?

- kyllä, olen ammattikuljettaja
- en

18. Millaisella autolla ajat pääasiassa:

- henkilöautolla
- pakettiautolla
- kuorma-autolla
- linja-autolla

19. Kuinka huolestunut olet yksityisyydensuojastasi käyttäessäsi nettiä tai nettipohjaisia sovelluksia?

- a) en lainkaan huolestunut
- b) hieman huolestunut
- c) jonkin verran huolestunut
- d) erittäin huolestunut
- e) EOS

20. Kun puhutaan uuden tekniikan hankkimisesta tai käyttöönotosta, pidätkö itseäsi

- a) aikaisena käyttöönottajana - olen ystäväistäni ensimmäinen/ensimmäisten joukossa ottamassa uutta tekniikkaa käyttöönsä
- b) "keskimääräisenä" käyttöönottajana - odotan yleensä jonkin aikaa saadakseni muilta myönteisiä kokemuksia
- c) viivyttelijänä - olen yleensä ystäväistäni viimeinen, joka ottaa uutta tekniikkaa käyttöönsä - tai en ota sitä käyttööni koskaan

Liite 2. Asiantuntijakyselylomake

Tämän kyselyn päätavoitteena on selvittää sitä, miten turvallisia itseajavien autojen olisi oltava, jotta suomalaiset autonkuljettajat olisivat valmiita hyväksymään ne Suomen tieliikenteeseen.

Tutkimuksesta vastaa Teknologian tutkimuskeskus VTT. Kenenkään yksittäisen vastaajan antamia vastauksia ei toimiteta muille osapuolille eikä tuloksista voi tunnistaa yksittäisten vastaajien vastauksia. Kyselyyn vastaaminen kestää noin 5 minuuttia.

1. Miten suhtaudut automaattiajamiseen/täysin itseajaviin autoihin?
 - 1 = erittäin myönteisesti
 - 2 = jonkin verran myönteisesti
 - 3 = en myönteisesti enkä kielteisesti
 - 4 = jonkin verran kielteisesti
 - 5 = erittäin kielteisesti
 - 6 = en osaa sanoa
2. Kuinka uskottavina pidät seuraavia täysin itseajavien autojen mukanaan tuomia hyötyjä nykyliikenteeseen verrattuna
asteikko: -2 = erittäin epäuskottava, -1, 0 ..., +1, +2 = erittäin uskottava; EOS = en osaa sanoa
 - a) vähemmän onnettomuuksia
 - b) lievemmat onnettomuuksien seuraukset
 - c) nopeammin onnettomuuspaikalle saapuva apu
 - d) vähemmän ruuhkia
 - e) lyhyemmät matka-ajat
 - f) pienemmät päästöt
 - g) parempi polttoainetaloudellisuus
 - h) pienemmät vakuutusmaksut
 - i) parempi matkustusmukavuus
3. Kuinka huolissasi olet seuraavista täysin itseajaviin autoihin liittyvistä asioista?
asteikko: 1 = erittäin huolestunut, 2 = jonkin verran huolestunut, 3 = vähän huolestunut, 4 = en lainkaan huolestunut, 5 = EOS
 - a) vikaantumisesta aiheutuvat turvallisuusseuraukset
 - b) vastuukysymykset ajajan/omistaja kannalta
 - c) suojaus hakkerointia vastaan
 - d) yksityisyydensuoja
 - e) vuorovaikutus liikenteessä ei-automaattisten ajoneuvojen kanssa
 - f) vuorovaikutus liikenteessä jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden kanssa
 - g) automaattiauton käytön oppiminen
 - h) toimivuus huonolla säällä/kelillä
 - i) automaattiautojen "häkeltyminen" odottamattomissa tilanteissa
 - j) automaattiautot eivät aja yhtä hyvin kuin kuljettajat
 - k) automaattiautot ajavat huonommin kuin ajan itse
 - l) oman ajotaitoni heikkeneminen
4. Entäpä kuinka huolissasi olet seuraavista täysin automaattiseen liikenteeseen liittyvistä asioista
asteikko: 1 = erittäin huolestunut, 2 = jonkin verran huolestunut, 3 = vähän huolestunut, 4 = en lainkaan huolestunut, 5 = EOS
 - a) matkustaminen itse ajoneuvossa, missä ei ole mitään hallintalaitteita kuljettajalle (ei polkimia, ohjauspyörää)
 - b) lapsen matkustaminen yksin itseajavassa autossa
 - c) itseajavien autojen siirtyminen paikasta toiseen tyhjinä (ei matkustajia kyydissä)
 - d) itseajavista kuorma- tai rekka-autoista

- e) itseajavista linja-autoista
 - f) itseajavista takseista
 - g) ilman pilottia lentävistä lentokoneista
 - h) ilman kuljettajaa liikkuvista metroista
 - i) ilman kuljettajaa liikkuvista raitiovaunuista
5. Nykyään Suomen tieliikenteessä kuolee tai loukkaantuu vakavasti vuosittain noin 700 ihmistä.
Kuinka hyvä turvallisuustilanteen pitäisi itseajavien autojen tapauksessa olla, jotta hyväksyisit sen?
- a) yhtä paljon kuolleita ja loukkaantuneita kuin nykyisin
 - b) $\frac{3}{4}$ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä
 - c) $\frac{1}{2}$ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä
 - d) $\frac{1}{4}$ nykyisestä kuolleiden ja loukkaantuneiden määrästä
 - e) liikenteessä ei kuole eikä loukkaannu vakavasti ketään
6. Arvioi, miten paljon tieliikenteen automatisoituminen vähentää Suomen tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden lukumäärää. Käytä asteikkoa:
1 = ei lainkaan, 2 = vähän, 3 = melko paljon, 4 = erittäin paljon
- a) 5 vuoden kuluttua
 - b) 10 vuoden kuluttua
 - c) 20 vuoden kuluttua
 - d) 50 vuoden kuluttua
7. Kuinka huolestunut olet yksityisyydensuojastasi käyttäessäsi nettiä tai nettipohjaisia sovelluksia?
- a) en lainkaan huolestunut
 - b) hieman huolestunut
 - c) jonkin verran huolestunut
 - d) erittäin huolestunut
 - e) EOS
8. Kun puhutaan uuden tekniikan hankkimisesta tai käyttöönotosta, pidätkö itseäsi
- a) aikaisena käyttöönottajana - olen ystäväistäni ensimmäinen/ensimmäisten joukossa ottamassa uutta tekniikkaa käyttöönsä
 - b) "keskimääräisenä" käyttöönottajana - odotan yleensä jonkin aikaa saadakseni muilta myönteisiä kokemuksia
 - c) viivyttelijänä - olen yleensä ystäväistäni viimeinen, joka ottaa uutta tekniikkaa käyttöönsä - tai en ota sitä käyttöni koskaan
9. Kuinka paljon ajat tyypillisesti vuosittain?
- a) alle 1 500 km
 - b) 1 500 - 5 000 km
 - c) 5 001 - 10 000 km
 - d) 10 001 - 20 000 km
 - e) 20 001 - 30 000 km
 - f) 30 001 - 50 000 km
 - g) yli 50 000 km
10. Edustamasi organisaatio:
- a) viranomainen
 - b) tutkimuslaitos tai yliopisto
 - c) muu

Yleisiä kommenttejasi automaattiajamisesta tai tästä kyselystä? (vapaaehtoinen)