



Joakim Finander

Uudistuva ajoneuvotekniikka kuljet- tajantutkinnossa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Ajoneuvotekniikka

Insinöörityö

30.12.2021

Tiivistelmä

Tekijä:	Joakim Finander
Otsikko:	Uudistuva ajoneuvotekniikka kuljettajantutkinnossa
Sivumäärä:	33 sivua + 1 liite
Aika:	30.12.2021
Tutkinto:	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma:	Ajoneuvotekniikka
Ammatillinen pääaine:	Ajoneuvojen jälkimarkkinointi
Ohjaajat:	Lehtori Juho Vallivaara Erityisasiantuntija Marjo Immonen, Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

Insinööriyön tavoitteena oli selvittää, miten uudistuva ajoneuvotekniikka, kuten uudet käyttövoimat ja kuljettajaa avustavat järjestelmät, tulisi ottaa huomioon tulevaisuuden kuljettajantutkintoa kehitettäessä. Insinööriyö tehtiin Liikenne- ja viestintävirasto Traficom in toimeksiannosta.

Insinööriyö on tutkimusotteeltaan kvalitatiivinen tutkimus. Aineistona hyödynnettiin litteroituja haastatteluja, jotka laadittiin suoritettujen teemahaastatteluiden pohjalta. Kuljettajaa avustavien järjestelmien kuvauksien laatimisessa hyödynnettiin alan kirjallisuutta soveltuvin osin.

Teemahaastatteluista saatujen tietojen perusteella laadittiin suuntaa antavat kehitysehdotukset, joita on mahdollista hyödyntää kuljettajantutkintoa kehitettäessä tai muussa liikenneturvallisuustyössä.

Kehitysehdotuksia laadittiin kolmeen eri kategoriaan, jotta niiden mahdollinen hyödyntäminen kuljettajantutkintoa kehitettäessä olisi mahdollisimman tarkoituksenmukaista. Kehitysehdotukset on kategorisoitu kohdistumaan kuljettajantutkinnon teoriakokeeseen, kuljettajantutkinnon ajokokeeseen sekä yleisiin kehitysehdotuksiin koskien kuljettajantutkintotoimintaa.

Avainsanat: Ajoneuvotekniikka, kuljettajaa avustavat järjestelmät, kuljettajantutkinto

Abstract

Author: Joakim Finander
Title: New Vehicle Technology as Part of the Driving Examination
Number of Pages: 33 pages + 1 appendix
Date: 30 December 2021

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Automotive Engineering
Professional Major: Automotive After Sales Engineering
Supervisors: Marjo Immonen, Special Adviser, Finnish Transport and Communications Agency Traficom
Juho Vallivaara, Senior Lecturer

The goal of this Bachelor's thesis was to find out, how new vehicle technologies, such alternative fuels and advanced driver assistance systems should be taken into consideration when developing the driving examination of the future. This Bachelor's thesis was commissioned by the Finnish Transport and Communications Agency Traficom.

The research approach of this thesis was a qualitative study. Transcribed interviews were used as research material. The interviews were conducted as thematic interviews. Applicable literature was used for the descriptions of the advanced driver assistance systems.

Based on the information, which was gathered from the thematic interviews, proposals for the development of the driving examination were made. These proposals can also be used in other areas regarding road safety.

Proposals for the development of the driving examination were made for three different categories, so that the development of the driving examination would be as appropriate as possible. These categories are theory test, driving examination and general proposals regarding the whole driving examination.

Keywords: Vehicle technology, advanced driver assistance systems, driving examination

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Kuljettajantutkinto	2
2.1	Kuljettajantutkintoa koskevat säädökset	2
2.1.1	Ajokorttilaki	2
2.1.2	Valtioneuvoston asetus ajokorteista	3
2.1.3	Kuljettajantutkinnon teoriakoemääräys	3
2.1.4	Ajokoeohje	3
2.2	Kuljettajantutkinto käytännössä	4
2.2.1	Teoriakoe	4
2.2.2	Ajokoe	4
3	Uudistuva ajoneuvotekniikka	5
4	Kuljettajaa avustavat järjestelmät	5
4.1	Kuljettajaa avustavien järjestelmien tyypit	6
4.2	Pakollisiksi tulevat kuljettajaa avustavat järjestelmät	6
4.2.1	Älykäs nopeusavustin	6
4.2.2	Kuljettajan väsymyksen ja tarkkaavaisuuden tunnistin	7
4.2.3	Kehittynyt kuljettajan tarkkaamattomuuden varoitusjärjestelmä	7
4.2.4	Peruutustutka	7
4.2.5	Kehittyneet hätäjarrutusjärjestelmät	8
4.2.6	Hätätilanteiden kaistanpitojärjestelmä (kaistallapitoavustin)	8
4.3	Vakio- tai lisävarusteena saatavilla olevat järjestelmät	8
4.3.1	Hätäjarrutusavustin	9
4.3.2	Pysäköintitutka	9
4.3.3	Pysäköintiavustin	9
4.3.4	Automaattinen etäisyydensäätö (ACC)	10
4.3.5	Kaistanvaihtoavustin (kuolleen kulman tunnistus)	10
4.3.6	Valoassistentti	10
4.3.7	Liikennemerkkien tunnistus	11
4.3.8	Pimeänäköavustin	11
4.4	Kuljettajaa avustavien järjestelmien luokittelu	11

4.4.1	Liikenneturvallisuuteen vaikuttavat järjestelmät	12
4.4.2	Ajoneuvon käyttömukavuuteen vaikuttavat järjestelmät	12
4.4.3	Passiiviset kuljettajaa avustavat järjestelmät	12
4.4.4	Aktiiviset kuljettajaa avustavat järjestelmät	12
5	Haastattelututkimus ja sen tulokset	13
5.1	Ajoneuvotekniikan nykytila ja tulevaisuus	13
5.1.1	Tärkeimmät toteutuneet ajoneuvotekniset muutokset	13
5.1.2	Ajoneuvotekniikan muutostrendit tulevaisuudessa	14
5.1.3	Ajoneuvotekniikkaa koskeva lainsäädäntö	14
5.1.4	Ajoneuvokannan uudistumisnopeus	15
5.1.5	Uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien yhteiskunnalliset hyödyt	16
5.2	Kuljettajan rooli tulevaisuudessa	16
5.2.1	Ajamisen muutos	16
5.2.2	Kuljettajan vastuu tulevaisuudessa	17
5.2.3	Riskit uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan ja kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyen	17
5.2.4	Ajo-oikeuksia koskevan lainsäädännön muutostarpeet	18
5.2.5	Uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien hyödyt kuljettajalle	18
5.3	Kuljettajantutkimuksen nykytila ja tulevaisuus	19
5.3.1	Kuljettajantutkimuksen kehitystarpeet	19
5.3.2	Automaattivaihteisuuden huomioonottaminen tulevaisuuden kuljettajantutkimuksessa	19
5.3.3	Erilaisten käyttövoimien huomioonottaminen tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa	20
5.3.4	Kuljettajaa avustavien järjestelmien huomioiminen tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa	20
5.3.5	Tutkintoajoneuvojen vaatimukset tulevaisuudessa	21
5.3.6	Keskeisimmät kuljettajaa avustavat järjestelmät tulevaisuuden kuljettajantutkimuksessa	21
5.3.7	Kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaitojen mittaamistavat	22
6	Kehitysehdotukset	24
6.1	Kehitysehdotukset kuljettajantutkimuksen teoriakokeeseen	24
6.1.1	Kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvän tietotaidon mittaaminen	24

6.1.2	Kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttöaidon mittaaminen	25
6.1.3	Kuljettajaa avustavien järjestelmien sekä uudistuvan ajoneuvotekniikan aiheuttamien riskien tunnistaminen	26
6.1.4	Vaihtoehtoisten käyttövoimien mukanaan tuomat muutokset ajoneuvon käyttöön	26
6.2	Kehitysehdotukset kuljettajantutkinnon ajokokeeseen	28
6.2.1	Tutkintoajoneuvojen vaatimusten tiukentaminen	28
6.2.2	Kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttöaidon mittaaminen	29
6.2.3	Kuljettajaa avustavien järjestelmien antureiden tunnistaminen osaksi ajoonlähtötarkastusta	30
6.2.4	Valojärjestelmien käyttöaidon mittaaminen osaksi ajoonlähtötarkastusta	30
6.3	Yleiset kehitysehdotukset kuljettajantutkintotoimintaa koskien	31
6.3.1	Tutkinnon vastaanottajien koulutuksen kehittäminen	31
6.3.2	Kuljettajaa avustavien järjestelmien yhdenmukainen tulkitseminen	31
6.3.3	Uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan liittyvän tietotaidon mittaaminen	32
	Lähteet	33
	Liitteet	
	Liite 1: Teemahaastattelun runko	

Lyhenteet

ABS: *Anti-lock braking system*. Lukkiutumattomat jarrut.

ACC: *Adaptive cruise control*. Mukautuva vakionopeudensäädin.

ADAS: *Advanced Driver Assistance Systems*. Kuljettajaa avustavat järjestelmät.

ESC: *Electronic stability control*. Ajonvakautusjärjestelmä.

UNECE: *United Nations Economic Commission for Europe*. Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio.

1 Johdanto

Tavoitteena on selvittää, miten uudistuva ajoneuvotekniikka, kuten uudet käyttövoimat ja kuljettajaa avustavat järjestelmät tulisi ottaa huomioon kuljettajantutkintoa kehittäessä.

Insinööri työ tehtiin itsenäisenä selvitystyönä Liikenne- ja viestintävirasto Traficom in toimeksiannosta. Pääasiallisena tavoitteena oli selvittää, miten kuljettajantutkintoa tulee kehittää, jotta se mittaa oikealla tavalla uudistuvan ajoneuvotekniikan mukana tuomia muutoksia ajoneuvon turvalliseen käyttöön ja käsittelyyn. Työssä haettiin tarpeellisia muutostarpeita B-luokan kuljettajantutkintoon. Tarvemmin ottaen kehitystarpeiden selvittäminen suunnattiin B-luokan kuljettajantutkinnon teoria- sekä ajokokeeseen.

Ajoneuvotekniikan ja turvalaitteiden asianmukainen käyttö on olennaista suhteessa valtioneuvoston käynnissä olevaan Liikenneturvallisuusstrategian valmisteluun. Työlle on selvästi olemassa tilausta, sillä Liikenne- ja viestintävirasto lausuu valtioneuvostolle toimitetussa lausunnossaan Liikenneturvallisuusstrategiaan, että ”strategiassa tulisi ottaa nykyistä laajemmin esille kaikki turvallisuuden edistämismahdollisuudet, joita ajoneuvotekniikan kehittyminen on tuonut ja tuo tulevaisuudessa.” [1]

Opinnäytetyössä pyritään löytämään oikeat ja asianmukaiset ratkaisut kuljettajantutkinnon kehittämiseen ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaitojen mittaamiseen, jotta liikenneturvallisuutta ja päästöjen vähentämistä voidaan näiden avulla tehokkaimmin parantaa.

Tutkimustyön tuloksia voidaan hyödyntää kuljettajantutkintoa sekä kuljettajaopetusta kehitettäessä ja muita liikenneturvallisuuteen vaikuttavia toimenpiteitä valmistellessa.

Tämän opinnäytetyön tutkimustapana oli kvalitatiivinen tutkimus. Osana tutkimusta kerättiin aineistoa uudistuvan ajoneuvotekniikan sekä kuljettajaa

avustavien järjestelmien taito- ja käyttötiedon mittaamisesta kuljettajantutkin-
nossa. Lisäksi suoritettiin puolistrukturoidut teemahaastattelut, joiden vastaajina
toimi ajoneuvotekniikanalan ja kuljettajakoulutusalan asiantuntijoita.

2 Kuljettajantutkinto

Kuljettajantutkinnossa tavoitteena on varmistaa, että ajoneuvon kuljettaja hallit-
see kuljettajaopetukseen kuuluvat asiat ja kykenee soveltamaan niitä vaihtele-
vissa liikennetilanteissa ja -ympäristöissä [2].

Kuljettajantutkinto koostuu teoria- ja ajokokeesta. Tietyissä ajokorttiluokissa kul-
jettajantutkintoon voi sisältyä myös käsittelykoe [2].

2.1 Kuljettajantutkintoa koskevat säädökset

Kuljettajantutkintoa koskevien säädöksiin tulee täyttää Euroopan parlamentin ja
neuvoston direktiivin 2006/126/EY asettamat vähittäisvaatimukset [3]. Edellä
mainittua direktiiviä kutsutaan yleisesti Ajokorttidirektiiviksi. Ajokorttidirektiivissä
määritellään EU:n laajuiset yhteiset ajokortin myöntämiseen liittyvät vähimmäis-
vaatimukset.

2.1.1 Ajokorttilaki

Kuljettajantutkinnosta säädetään Ajokorttilain 5. luvussa. Ajokorttilaissa määri-
tellään kuljettajantutkinnon tarkoitus ja sisältö, kuljettajantutkinnon rakenne ja to-
teuttaminen, kuljettajantutkintoon pääsemisen edellytykset, kuljettajantutkintoto-
distus sekä uuteen kuljettajantutkintoon määrääminen. [4]

Lisäksi Ajokorttilain 5. luvussa on annettu asetuksenantovaltuus valtioneuvos-
tolle sekä määräyksenantovaltuus Liikenne- ja viestintävirastolle.

2.1.2 Valtioneuvoston asetus ajokorteista

Valtioneuvoston asetus ajokorteista on annettu Ajokorttilain 5. luvussa annetun asetuksenantovaltuuden perusteella. Valtioneuvoston asetuksessa ajokorteista on määritelty tarkemmat säännökset kuljettajantutkintoa koskien. Asetuksessa annetaan muun muassa tarkat vaatimukset tutkintoajoneuvoille sekä edellytykset kuljettajantutkintoon pääsemiselle. Asetuksessa määritellään myös ajokokeen kesto. [5]

2.1.3 Kuljettajantutkinnon teoriakoemääräys

Kuljettajantutkinnon teoriakoemääräyksessä määrätään teoriakokeen suorittamisesta, suullisesta teoriakokeesta, tulkin käytöstä teoriakokeessa, teoriakokeen sisällöstä ja teoriakokeen arvioinnista. Teoriakoemääräys on annettu Liikenne- ja viestintäviraston toimesta sille Ajokorttilaissa annetun määräyksenantovaltuuden perusteella. [6]

2.1.4 Ajokoeohje

Ajokoeohjeella Liikenne- ja viestintävirasto määrittelee tarkemmat ohjeet kuljettajantutkinnon ajokokeen suoritustavasta. Myös Ajokoeohje on annettu Ajokorttilaissa annetun määräyksenantovaltuuden perusteella. Ajokoeohje täyttää kaikki vaatimukset, jotka Euroopan parlamentin ja neuvoston ajokorteista antama direktiivi 2006/126/EY ja direktiivin perusteella annetut säädökset ja määräykset asettavat.

Ajokoeohjeessa annetaan B-luokan ajokokeen osalta ohjeet ajokokeen kestosta ja ajankäytöstä, käytettävistä ajoneuvoista, tulkin käytöstä ajokokeessa, alku keskustelusta, liikenteessä ajamisesta, liikenneturvallisuuden kannalta testattavista erityistoimenpiteistä, ajokoereitistä, ajokokeen arvioinnista, arvioinnin

perusteista, arviointikohteista, arviointiasteikosta, itsearvioinnista, arvioinnin suorittamisesta sekä loppukeskustelusta.

2.2 Kuljettajantutkinto käytännössä

Kuljettajantutkinto tuotetaan tällä hetkellä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomin kilpailuttaman palveluntuottajan toimesta. Kuljettajantutkintotoiminta on kilpailutettu 13 eri alueella. Palveluntuottajana koko Suomessa toimii tämän tutkimustyön laatimishetkellä Ajovarma Oy.

2.2.1 Teoriakoe

Teoriakoe suoritetaan sähköisesti palveluntuottajan palvelupisteessä. Vastausaika on 30 minuuttia, tietyin Teoriakoemääräyksessä annetuin edellytyksin kokeen saa suorittaa suullisesti pidennetyllä vastausajalla. Pidennetty vastausaika on 60 minuuttia.

B-luokassa teoriakoe koostuu 15 luokkakohtaisesta sanallisesta monivalintakysymyksestä, 50 liikennetilanteisiin liittyvästä kuvakysymyksestä ja viidestä riskientunnistamisen kysymyksestä.

2.2.2 Ajokoe

Ajokoe suoritetaan kokelaan ajoneuvolla, jossa ajokokeen vastaanottaja istuu etumatkustajan istuimella kokelaan vieressä. Ajoneuvon on oltava varustettu asianmukaisesti kiinnitetyllä ajoneuvon käyttäjarruun vaikuttavalla lisäjarrupolkimella.

Jotta B-luokan ajokokeeseen voi osallistua, tulee olla kuljettajakoulutuksen vähimmäisopetus saatuna sekä teoriakoe hyväksytysti suoritettuna.

B-luokan ajokoe koostuu alkukeskustelusta, liikenteessä ajamisesta ja loppukeskustelusta. Ajokokeen kokonaiskeston tulee B-luokassa olla vähintään 60

minuuttia. Kokonaiskestosta tulee olla liikenteessä tiellä ajamista vähintään 45 minuuttia.

3 Uudistuva ajoneuvotekniikka

Ajoneuvotekniikka uudistuu jatkuvasti. Etenkin kiristyvien päästömääräyksien myötä ajoneuvovalmistajien on etsittävä uusia keinoja päästöjen vähentämiseen. Keinoina on käytetty muun muassa vaihtoehtoisia käyttövoimia sekä nykyisten käytössä olevien teknologioiden hyötysuhteiden parantamista.

Tieto- ja viestintäteknologioiden kehitys näkyy selvästi myös ajoneuvotekniikassa. Automatisaatio osana ajamista kehittyä askel askeleelta kohti täysautomaatiota. Myös ajoneuvojen välinen tiedonvaihto kehittyä. Tämän tiedonvaihdon tuloksena muuttuvista ajo-olosuhteista, onnettomuuksista ja vaaranpaikoista voidaan viestiä reaaliaikaisesti eri osapuolille.

Ajoneuvojen järjestelmien muuttuminen yhä verkottuneemmiksi ja laskentateholtaan tehokkaammiksi näkyy konkreettisesti myös ajoneuvojen valmistuksessa. Esimerkiksi tämän tutkimustyön laatimisen aikana vallitseva globaali puolijohdepula vaikuttaa merkittävästi ajoneuvojen toimitusaikoihin. Pahimmillaan uusien ajoneuvojen toimitukset ovat viivästyneet jopa useilla kuukausilla puolijohdepulan vuoksi.

4 Kuljettajaa avustavat järjestelmät

Kuljettajaa avustavat järjestelmät ovat ajoneuvoissa olevia elektronisia järjestelmiä, jotka nimensä mukaisesti avustavat kuljettajaa erilaisissa ajotilanteissa. Kansainvälisesti näistä järjestelmistä käytetään termiä Advanced Driving Assistance Systems (ADAS). Kuljettajaa avustavia järjestelmiä on ollut markkinoilla jo 1970-luvulta alkaen. Ensimmäisiä kuljettajaa avustavia järjestelmiä olivat ABS-jarrut. Kuljettajaa avustavat järjestelmät ovat ottaneet merkittäviä kehitysaskeleita etenkin vuodesta 2007 alkaen, kun Volvo esitteli Collision Warning with

Auto Brake -järjestelmän. Etenkin tästä lähtien järjestelmät ovat ottaneet askeleita osittaisen automatisaation suuntaan.

4.1 Kuljettajaa avustavien järjestelmien tyypit

Useimmat kuljettajaa avustavat järjestelmät ovat niin sanottuja verkottuneita järjestelmiä, jolloin ne tarvitsevat muiden ajoneuvossa olevien järjestelmien tukea toimiakseen. Esimerkiksi ESC-järjestelmää tarvitaan automaattisen etäisyydensäätöjärjestelmän (ACC) tueksi.

Kuljettajaa avustavien järjestelmien laajasta kirjosta ja näiden järjestelmien jatkuvasta kehitystyöstä johtuen tässä tutkimustyössä keskitytään yleisimpiin henkilöautoihin saatavilla oleviin ja vuosina 2022 ja 2024 pakollisiksi tuleviin kuljettajaa avustaviin järjestelmiin.

4.2 Pakollisiksi tulevat kuljettajaa avustavat järjestelmät

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2019/2144 mukaisesti M1-luokan henkilöautoihin tulee pakollisiksi useita kuljettajaa avustavia järjestelmiä [7]. Nämä järjestelmät tulevat pakollisiksi 6. heinäkuuta 2022 alkaen tyyppihyväksyttäviin henkilöautoihin. Tämän ajankohdan jälkeen nämä järjestelmät ovat pakollisia kaikissa ensirekisteröidyissä henkilöautoissa 7. heinäkuuta 2024 alkaen.

Seuraavissa alaluvuissa pakollisiksi tulevien järjestelmien nimet sekä kuvaukset perustuvat Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseen (EU) 2019/2144.

4.2.1 Älykäs nopeusavustin

Älykäs nopeusavustin on järjestelmä, jonka tarkoituksena on auttaa kuljettajaa ylläpitämään ajoneuvon nopeus sallitun nopeusrajoituksen sisällä. Järjestelmä välittää tiedon kuljettajalle nopeusrajoituksen ylittämisestä

tarkoituksenmukaisella ja tehokkaalla viestillä esimerkiksi mittariston kautta tai kaasupolkimen avulla. [7, 3 artikla.]

Järjestelmän toiminta perustuu nopeusrajoitustietoihin, jotka järjestelmä saa havainnoimalla liikennemerkkejä sekä erilaisia signaaleja, joita järjestelmä saa erilaisten infrastruktuurien lähettämien signaalien tai sähköisen karttadatan tai näiden molempien edellä mainittujen perusteella. Järjestelmä toimii täysin itsenäisesti, ilman kuljettajalta vaadittavia toimenpiteitä. [7, 3 artikla.]

4.2.2 Kuljettajan väsymyksen ja tarkkaavaisuuden tunnistin

Kuljettajan väsymyksen ja tarkkaavaisuuden tunnistin tarkkailee kuljettajan väsymyksen ja tarkkaavaisuuden tilaa analysoimalla useita ajoneuvossa olevia järjestelmiä ja niiden tuottamaa dataa. Näiden muiden ajoneuvossa olevien järjestelmien antamien tietojen perusteella järjestelmä antaa tarvittaessa kuljettajalle varoituksen mahdollisesta vireystilan alentumasta. Varoitus annetaan useimmiten äänimerkin ja visuaalisen varoituksen välityksellä. Kuljettajan väsymystä ja tarkkaavaisuutta tarkkaillaan koko ajosuorituksen ajan automaattisesti. [7, 3 artikla.]

4.2.3 Kehittynyt kuljettajan tarkkaamattomuuden varoitusjärjestelmä

Kehittynyt kuljettajan tarkkaamattomuuden varoitusjärjestelmä avustaa ajoneuvon kuljettajaa tarkkailemaan ja seuraamaan liikennetilanteita ja antaa tarvittaessa varoituksen tarkkaamattomalle kuljettajalle. Järjestelmä on toiminnassa koko ajosuorituksen ajan. [7, 3 artikla.]

4.2.4 Peruutustutka

Peruutustutka varoittaa ajoneuvon kuljettajaa mahdollisista ajoneuvon takana olevista ihmisistä ja esteistä, kun ajoneuvolla peruutetaan. Tieto mahdollisista ihmisistä ja esteistä ajoneuvon kulkureitillä voidaan välittää kuljettajalle äänimerkkien sekä esimerkiksi ajoneuvossa olevan näytön avulla. Näytöllä voidaan

esittää visuaalisesti etäisyys mahdollisiin esteisiin ja esteiden sijainti. Järjestelmän toiminta perustuu useimmiten ajoneuvon puskuriin asennettuihin ultraääniantureihin, joiden avulla järjestelmä pystyy tarkkailemaan ympäristöä peruutustilanteessa. Peruutustutka kytkeytyy automaattisesti päälle peruutusvaihteen kytkennän yhteydessä. Joissakin ajoneuvoissa peruutustutka saattaa kytkeytyä automaattisesti päälle ajoneuvon lähestyessä mahdollista estettä. [7, 3 artikla.]

4.2.5 Kehittyneet hätäjarrutusjärjestelmät

Kehittyneet hätäjarrutusjärjestelmät ovat järjestelmiä, joiden tarkoitus on reagoida automaattisesti mahdolliseen törmäykseen. Kehittyneet hätäjarrutusjärjestelmät reagoivat mahdolliseen törmäykseen aktivoimalla ajoneuvon jarrujärjestelmän tarkoituksenmukaisella tavalla, jotta ajoneuvon nopeutta voidaan vähentää mahdollisen törmäyksen välttämiseksi tai törmäyksen vaikutusten lieventämiseksi. Nämä järjestelmät ovat jatkuvasti valmiudessa reagoimaan mahdollisiin törmäyksiin, eivätkä vaadi kuljettajalta toimenpiteitä toimiakseen. [7, 3 artikla.]

4.2.6 Häätätilanteiden kaistanpitojärjestelmä (kaistallapitoavustin)

Häätätilanteiden kaistanpitojärjestelmä pyrkii pitämään ajoneuvon sijainnin tiellä turvallisena, kun ajoneuvo poistuu tai on vaarassa poistua kaistalta ja saattaa siten aiheuttaa törmäysvaaran tai onnettomuuden. Järjestelmän toiminta perustuu useimmiten ajoneuvossa olevaan kameraan, joka tarkkailee tieinfrastruktuuria. Kun ajoneuvo poistuu tai on vaarassa poistua tieltä tai kaistalta, järjestelmä suorittaa tarvittavat korjaustoimenpiteet ajoneuvon ohjausjärjestelmää käyttäen. Kaistallapitoavustin ei vaadi kuljettajalta toimenpiteitä toimiakseen sen ollessa kytkettynä toimintaan ajoneuvon asetuksista. [7, 3 artikla.]

4.3 Vakio- tai lisävarusteena saatavilla olevat järjestelmät

Lähivuosina pakollisiksi tulevien järjestelmien lisäksi ajoneuvoihin on saatavilla runsaasti erilaisia kuljettajaa avustavia järjestelmiä vakio- ja lisävarusteina.

4.3.1 Hätäjarrutusavustin

Hätäjarrutusavustin avustaa kuljettajaa tekemään hätäjarrutuksen riittävällä tehokkuudella, jos kuljettaja ei tätä itse toiminnallaan saa aikaiseksi. Hätäjarrutusavustimen toiminta perustuu kuljettajan toiminnan tarkkailemiseen. Kun kuljettaja siirtää jalan nopeasti kaasulta jarrulle, järjestelmä aktivoituu ja auttaa suorittamaan mahdollisimman tehokkaan hätäjarrutuksen, myös vaikka kuljettaja ei painaisikaan jarrupoljinta riittävällä tehokkuudella.

4.3.2 Pysäköintitutka

Peruutustutkan lisäksi ajoneuvoihin on saatavilla kattavampia pysäköintitutka-järjestelmiä. Nämä järjestelmät voivat tarkkailla esteitä myös ajoneuvon etupuolelta ja sivuilta. Peruutustutkan tavoin hyödyksi käytetään ajoneuvon pusku-reissa sijaitsevia ultraääniantureita, joiden tuottamien tietojen avulla kuljettajaa voidaan informoida ajoneuvon läheisyydessä olevista mahdollisista esteistä. Pysäköintitutka voi aktivoitua ajoneuvosta riippuen joko automaattisesti estettä lähestyttäessä tai kuljettajan toimesta esimerkiksi peruutusvaihte kytkemällä tai erillistä painiketta painamalla.

4.3.3 Pysäköintiavustin

Pysäköintiavustin avustaa kuljettajaa ajoneuvoa pysäköidessä pysäköiden auton jopa lähes täysin itsenäisesti. Järjestelmän toiminta perustuu useimmiten pysäköintitutkien antamaan tietoon riittävästä pysäköintilasta ja kyseiseen tilaan ennalta automatisoituun liikerataan, jonka avulla ajoneuvo pysäköidään kuljettajan koskematta ohjauspyörään. Useimmissa pysäköintiavustimissa kuljettaja kuitenkin hallitsee ajoneuvon eteen- ja taaksepäin liikuttamista. Saataville on tullut myös järjestelmiä, jossa kuljettajan tarvitsee ainoastaan osoittaa ajoneuvolle haluttu pysäköintipaikka, johon ajoneuvo suorittaa pysäköinnin täysin ilman kuljettajan osallistumista. Pysäköintiavustin kytketään päälle kuljettajan toimesta, kun ajoneuvon halutaan suorittavan pysäköinti haluttuun pysäköintipaikkaan.

4.3.4 Automaattinen etäisyydensäätö (ACC)

Automaattinen etäisyydensäätö (ACC) on käytännössä vakionopeudensäätimen kehittyneempi versio. Automaattinen etäisyydensäätö ylläpitää kuljettajan asettaman etäisyyden edellä kulkevaan ajoneuvoon. Etäisyyden ylläpidon ohella järjestelmä säätää ajoneuvon nopeuden sopivaksi, kuitenkin kuljettajan asettaman maksiminopeuden puitteissa. Automaattisen etäisyydensäädön toiminta perustuu ajoneuvon keulassa olevaan tutkaan, joka järjestelmän käytössä ollessa seuraa reaaliaikaisesti etäisyyttä edellä kulkevaan ajoneuvoon. Järjestelmää kutsutaan yleisimmin adaptiiviseksi vakionopeudensäätimeksi tai aktiiviseksi vakionopeudensäätimeksi. Järjestelmä kytketään päälle kuljettajan toimesta antamalla sille tieto suurimmasta sallitusta nopeudesta, jolla ajoneuvon halutaan kulkevan. Kuljettajalla on myös mahdollisuus vaikuttaa etäisyyteen, jonka ajoneuvo pitää edellä kulkevaan ajoneuvoon.

4.3.5 Kaistanvaihtoavustin (kuolleen kulman tunnistus)

Kaistanvaihtoavustin valvoo tutkajärjestelmän avulla auton vierellä ja takana (kuolleessa kulmassa) olevaa aluetta. Jos kyseisellä alueella havaitaan toinen ajoneuvo tai muu este, kuljettajaa varoitetaan useimmiten ulkokeilissä tai ajoneuvon oven sisäpuolella sijaitsevalla merkkivalolla. Kuljettajaa saatetaan myös varoittaa äänimerkillä, jos suuntamerkki kytketään päälle järjestelmän jo varoittaessa visuaalisesti katvealueella olevasta ajoneuvosta. Järjestelmä toimii täysin itsenäisesti ilman kuljettajalta vaadittavia toimenpiteitä. [8]

4.3.6 Valoassistentti

Valoassistentti vaihtaa kuljettajan puolesta kaukovaloilta lähivaloille ja päinvas-toin tilanteen mukaan. Valoassistentista on myös versioita kehittyneemmille valo-järjestelmille, joilla voidaan niin sanotusti ajaa koko ajan kaukovalot kytket-tyinä, vastaantulijoiden kuitenkin häikäistymättä. Tämä on mahdollista kauko-valojen valokeilaa säätämällä. Järjestelmän toiminta perustuu ajoneuvoon asen-netun kameran tuottaman kuvan tulkinnan perusteella tehtävään

automaattiseen kaukovalojen pois- ja päällekytkentään. Ajoneuvosta riippuen järjestelmä voi olla jatkuvasti toiminnassa tai sen voi kytkeä erikseen päälle ajo-suorituksen alkaessa. [8]

4.3.7 Liikennemerkkien tunnistus

Liikennemerkkien tunnistusjärjestelmä lukee liikennemerkkejä ajoneuvossa olevan kameran avulla ja tuo tunnistetut liikennemerkkit kuljettajan tietoon esimerkiksi mittaristossa olevan näytön välityksellä. Järjestelmä saattaa myös antaa tietoja esimerkiksi nopeusrajoituksista myös ajoneuvossa olevan navigaattorin karttadatan avulla. Ajoneuvoissa, joissa liikennemerkkien tunnistus on varusteena, liikennemerkkien tunnistus on oletusarvoisesti päällä. Järjestelmä on useimmiten kuitenkin poiskytkettävissä. Järjestelmä ei vaadi kuljettajalta toimenpiteitä sen ollessa toiminnassa.

4.3.8 Pimeänäköavustin

Pimeänäköavustimen tarkoituksena on avustaa esteiden ja vaarojen havaitsemisessa pimeässä. Järjestelmän toiminta perustuu useimmiten infrapunavalon tunnistukseen ja tulkitsemiseen. Järjestelmä erottelee algoritmien avulla ihmiset ja eläimet kuvasta ja korostaa ne kuljettajalle näyttöön. Pimeänäköavustin ei vaadi kuljettajalta toimenpiteitä sen ollessa kytkettynä toimintaan. [8]

4.4 Kuljettajaa avustavien järjestelmien luokittelu

Kuljettajaa avustavia järjestelmiä on myös hyvä luokitella, jotta niiden vaikutuksia ajosuoritukseen olisi tarkoituksenmukaisempaa vertailla. Järjestelmät voidaan jakaa niiden aktivointi- tai aktivoitumistavan mukaan. Tällöin järjestelmät voidaan jakaa aktiivisiin kuljettajaa avustaviin järjestelmiin ja passiivisiin kuljettajaa avustaviin järjestelmiin.

Kuljettajaa avustavat järjestelmät voidaan myös jakaa suoraan liikenneturvallisuu-teen vaikuttaviin järjestelmiin ja ajoneuvon käyttömukavuuteen vaikuttaviin järjestelmiin.

4.4.1 Liikenneturvallisuu-teen vaikuttavat järjestelmät

Suoraan eri tienkäyttäjien ja jalankulkijoiden liikenneturvallisuu-teen vaikuttavia järjestelmiä ovat esimerkiksi hätäjarrutusjärjestelmä, kaistanpitoavustin ja peruutustutka. Nämä järjestelmät on suunniteltu täysin turvallisuuden parantamista varten.

4.4.2 Ajoneuvon käyttömukavuuteen vaikuttavat järjestelmät

Ajoneuvon käyttömukavuuteen vaikuttavia järjestelmiä ovat järjestelmät, jotka helpottavat kuljettajan ajotehtävää tai suorittavat tiettyjä rutiininomaisia toimenpiteitä kuljettajan puolesta. Nämä järjestelmät eivät välttämättä kuitenkaan toiminnallaan vaikuta suoraan eri tienkäyttäjärühmien liikenneturvallisuu-teen. Esimerkkinä tällaisesta järjestelmästä toimii pysäköintiavustin. Järjestelmä helpottaa olennaisesti kuljettajan ajotehtävää, mutta sen toiminnalla on hyvin pieniä, ellei olemattomia vaikutuksia eri tienkäyttäjärühmien liikenneturvallisuu-teen.

4.4.3 Passiiviset kuljettajaa avustavat järjestelmät

Passiivisesti kuljettajaa avustavat järjestelmät avustavat kuljettajaa vasta, kun kuljettaja on toiminnallaan saattanut auton tilaan, jossa järjestelmä on määritelty toimimaan. Esimerkki tällaisesta järjestelmästä on ajovakaudenhallintajärjestelmä ESC tai hätäjarrutusjärjestelmä.

4.4.4 Aktiiviset kuljettajaa avustavat järjestelmät

Aktiivisia kuljettajaa avustavia järjestelmiä ovat esimerkiksi pysäköintiavustin ja mukautuva vakionopeudensäädin. Nämä järjestelmät toimivat vasta, kun kuljettaja asettaa ne itse toimintaan.

5 Haastattelututkimus ja sen tulokset

Teemahaastatteluissa haastateltiin seitsemää ajoneuvotekniikan ja kuljettajakoulutusalan asiantuntijaa. Haastatelluille annettiin tiedoksi haastatteluista saatujen vastausten anonyymi käsittely insinööriyössä, jotta aineistoksi saadaan mahdollisimman avoimia vastauksia ja kehitysehdotuksia. Haastatteluissa pyrittiin selvittämään ajoneuvotekniikan uudistumista ja uudistumisen vaikutuksia. Selvityksen kohteena oli myös kuljettajaa avustavien järjestelmien vaikutukset ajosuoritukseen ja sitä kautta myös kuljettajantutkintoon. Teemahaastattelut koostuivat kolmesta teemasta, Ajoneuvotekniikan nykytilasta ja tulevaisuudesta, kuljettajan roolista tulevaisuudessa ja kuljettajantutkinnon nykytilasta ja tulevaisuudesta (liite 1).

5.1 Ajoneuvotekniikan nykytila ja tulevaisuus

Ajoneuvotekniikan nykytilan ja tulevaisuuden osalta pyrittiin selvittämään merkittävimpiä muutoksia, jotka ovat jo nyt havaittavissa tieliikenteessä olevissa ajoneuvoissa sekä muutoksia, joita tulee odottaa tulevaisuudessa. Ajoneuvotekniikan nykytilan ja tulevaisuuden muutosten tunteminen on olennaista, jotta tulevaisuuden kuljettajantutkintoa voidaan kehittää tarkoituksenmukaisilla menetelmillä.

5.1.1 Tärkeimmät toteutuneet ajoneuvotekniset muutokset

Haastatteluissa tärkeimmistä toteutuneista ajoneuvoteknisistä muutoksista nousi kaikista muutoksista eniten esille ajoneuvokannan sähköistyminen sekä kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistyminen.

Ajoneuvokannan sähköistymisen osalta haastatteluissa nousi esille muun muassa niin sanottu ajoneuvokannan sähköistymisen läpimurto. Ajoneuvokannan sähköistyminen nähtiin myös vaikuttavana tekijänä päästöjen vähenemiseen.

Kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymisestä useimmat haastateltavat mainitsivat hätäjarrutusjärjestelmät, kaistavahtijärjestelmät sekä adaptiiviset vakionopeudensäätimet.

5.1.2 Ajoneuvotekniikan muutostrendit tulevaisuudessa

Tulevaisuuden muutostrendeinä ajoneuvotekniikan osalta nähtiin haastatteluissa pääosin samoja teemoja, joita nousi haastatteluissa esille toteutuneiden ajoneuvoteknisten muutosten osalta.

Jokainen haastateltu mainitsi ajoneuvokannan sähköistymisen yhtenä muutostrendinä, kun taas muita käyttövoimavaihtoehtoja ei noussut esille, joten ajoneuvojen sähköistyminen tulee olemaan todennäköisesti tulevaisuuden suurin muutostrendi.

Ajoneuvokannan sähköistymisen jälkeen yleisimpänä trendinä mainittiin automatisaatio osana ajamista. Tämän trendin tulosta osaksi ajamista esitettiin monia erilaisia aika-arvioita. Todennäköisesti täysautomaation saapuminen käytettäväksi tieliikenteessä tulee useiden vastaajien mielestä kestämään vielä vuosikymmeniä.

Myös kuljettajaa avustavien järjestelmien jatkokehitys ja kehittyminen nähtiin yhtenä muutostrendinä. Luonnollisesti kuljettajaa avustavien järjestelmien kehittyminen myös edistää osaltaan ajamisen automatisointia.

5.1.3 Ajoneuvotekniikkaa koskeva lainsäädäntö

Lainsäädännön osalta useimmat vastaajat näkivät suurimpina tulevina muutoksina vuosina 2022 ja 2024 pakollisiksi tulevat turvajärjestelmät. Esille tuotiin myös valmistelutasolla oleva Euro 7 -päästötaaso, jonka voimaantulosta ei ole vielä tietoa. Euro 7 -päästötaaso saattaa jäädä viimeiseksi päästötaasoksi sähköautojen yleistyessä. Samassa yhteydessä tuotiin esille, että myös sähköautoihin

liittyvää sääntelyä saattaa olla tulossa; esimerkiksi akkujen kestävyydelle saataan asettaa tulevaisuudessa rajoja.

Muutostarpeina taas nähtiin kehittyvän automaation myötä lisääntyvä tarve taroituksenmukaiselle osaamiselle korkean automaatiotason ajoneuvon kuljettajana tai kuljetettavana olemiselle sekä asetustasolla pakollisten turvalaitteiden määrän lisääminen.

Yleisellä tasolla tuotiin myös esille, että ajoneuvotekniikkaa koskevaa lainsäädäntöä valmistellaan ja muutetaan jatkuvasti. Esimerkiksi ajoneuvoihin tuotavia uusia laitteita ja komponentteja hyväksytään UNECE:n työryhmissä, joissa niille laaditaan E-sääntöjä, joita voidaan ottaa taas käyttöön EU-lainsäädännön tasolla.

5.1.4 Ajoneuvokannan uudistumisnopeus

Ajoneuvokannan uudistumisnopeus nähtiin kaikissa haastatteluissa liian hitaana. Syiksi ajoneuvokannan hitaalle uudistumisnopeudelle nostettiin muun muassa verotuksellisia syitä, kuten ajoneuvon ostamisen verotusta sekä tämänhetkisen ajoneuvokannan tilan liiallista arvostusta.

Ajoneuvokannan uudistumisnopeus nähtiin erityisesti ongelmana liikenneturvallisuuden kannalta, sillä liian hitaan uudistumisnopeuden takia kuljettajaa avustavat järjestelmät eivät yleisty riittävällä nopeudella. Esille nostettiin myös, että pelkästään ajoneuvokannan uudistuminen ei yksinään auta, vaan ajoneuvoissa olevia kuljettajaa avustavia järjestelmiä tulisi myös osata käyttää.

Osa haastatelluista näki, että ajoneuvokannan uudistumisnopeuden kiihtymisen suhteen on nähtävissä kuitenkin myös positiivisia merkkejä. Tällaisiksi nähtiin esimerkiksi toteutettu autoveron poisto sähköautoilta sekä ajoneuvokannan sähköistymisen mukanaan tuoma niin sanottu itseään ruokkiva ilmiö uusien teknologioiden omaksumisen suhteen.

5.1.5 Uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien yhteiskunnalliset hyödyt

Yhteiskunnallisina hyötyinä haastatteluissa nähtiin kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymisen myötä tapahtuva kuolemien, loukkaantumisten sekä vakavien loukkaantumisten väheneminen liikenteessä. Uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymien nähtiin myös olennaisena tekijänä Vision Zero -tavoitteen saavuttamisessa. Loukkaantumisten ja kuolemien vähentymisen todettiin myös tuovan merkittäviä taloudellisia hyötyjä yhteiskunnalle.

Tärkeänä nähtiin myös ajoneuvokannan sähköistymisen myötä tapahtuva päästöjen väheneminen. Päästöjen vähenemiseen liittyen useat haastattelut nostivat esille erityisesti lähipäästöjen vähenemisen.

5.2 Kuljettajan rooli tulevaisuudessa

Kuljettajan rooli tulevaisuudessa otettiin yhdeksi teemoista, jotta voitiin selvittää mahdollista kuljettajan roolin muutosta koskevan muutoksen nopeutta. Tapahtuvan muutoksen nopeutta on tärkeää arvioida, jotta tulevaisuuden kuljettajantutkintoa kehitetään oikea-aikaisesti.

5.2.1 Ajamisen muutos

Kaikki haastatellut näkivät, että ajaminen ei tule radikaalisti muuttumaan ainakaan lähitulevaisuudessa. Kuitenkin nähtiin, että kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymisen myötä kuljettajan tehtävä ajamisessa tulee muuttumaan niin sanotusti operaattorimaisempaan suuntaan. Haastatellut näkivät kuljettajan tulevaisuudessa pikemminkin valvojan roolissa valvomassa järjestelmiä, että ne toimivat kuljettajan asettamien raja-arvojen puitteissa olosuhteissa, joissa ne ovat toimintakelpoisia. Lisäksi tuotiin esille, että vielä lähitulevaisuudessa järjestelmät toimivat vain ennalta määritetyissä olosuhteissa ennalta määritetyillä toimintatavoilla, kuten moottoritiellä ajaessa tai parkkipaikoilla pysäköitäessä.

Täten esimerkiksi moottoritietä poistuessa tai heikkojen ajo-olosuhteiden johdosta kuljettaja joutuu ottamaan ajotehtävän hoidettavakseen.

5.2.2 Kuljettajan vastuu tulevaisuudessa

Vastuukysymykset nähtiin suurina haasteina kuljettajan vastuun määrittämisen kannalta tulevaisuudessa. Lähitulevaisuudessa ei nähty olevan tulossa muutoksia kuljettajan vastuuseen. Tosin nähtiin, että tulevaisuudessa hieman pidemmällä aikavälillä muutoksia saattaa tulla muun muassa valmistajan tuotevastuun muodossa. Vastuuta saatettaisiin laajentaa myös ajoneuvon valmistajalle, jos tieliikennekäyttöön hyväksytty järjestelmä ei toimisi hyväksynnän mukaisesti ja aiheuttaisi esimerkiksi liikenneonnettomuuden tai muuta haittaa ajoneuvon kuljettajalle, matkustajille tai muille tienkäyttäjille.

5.2.3 Riskit uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan ja kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyen

Riskeistä nousi eniten esille liiallinen luottamus kuljettajaa avustaviin järjestelmiin. Käytännössä tällä tarkoitettiin sitä, että esimerkiksi adaptiivisen vakionopeudensäätimen ja kaistavahdin ollessa toiminnassa kuljettaja keskittyy johonkin täysin eri asiaan, kuin auton kuljettamiseen.

Ajokyvyn rapautuminen nostettiin myös esille. Tämä nähtiin riskinä, koska tekniikan kehittyessä kuljettajan tarvitsee koko ajan vähenevissä määrin puuttua auton kuljettamiseen järjestelmien ollessa toiminnassa. Täten kuljettajan ajotaidot saattavat heikentyä ajan kuluessa.

Riskiksi nostettiin myös kuljettajaa avustavien järjestelmien tuotenimet. Tuotenimet saattavat toisinaan olla hyvin samankaltaisia, vaikka ne koskisivatkin toimintalogiikaltaan täysin erilaisia järjestelmiä. Näin kuljettajat saattavat kohdata eri valmistajien ajoneuvoja ajaessaan täysin erilaista toimintaa järjestelmiltä kuin he odottavat.

5.2.4 Ajo-oikeuksia koskevan lainsäädännön muutostarpeet

Haastatellut näkivät lainsäädännöllisiä muutostarpeita muun muassa kuljettajakoulutukseen liittyen. Osa haastatelluista toisi kuljettajakoulutukseen lisää sisältöjä liittyen kuljettajaa avustaviin järjestelmiin. Myös uusi ajoneuvotekniikka nähtiin myös sisältönä, jota tulisi käsitellä osana kuljettajakoulutusta. Esille tuotiin myös, että koulutusvaatimuksia voitaisiin tuoda myös ajoneuvolainsäädännön puolelta. Esimerkiksi tiettyjä ajoneuvossa olevia järjestelmiä saisi käyttää vasta, kun kuljettaja on saanut niiden käyttöön tarvittavan koulutuksen.

Osa haastatelluista arvioi myös, että tulevaisuudessa saattaa olla tarvetta niin sanotulle kevennetylle ajo-oikeudelle. Tällaisella ajo-oikeudella voitaisiin kuljettaa korkean automaatiotason autoja, jotka kulkisivat pääosin itsenäisesti ilman, että kuljettajan tarvitsee olla aktiivisesti autossa suorittamassa ajotehtävää. Ajo-oikeuksiin liittyen pohdittiin myös, olisiko ajo-oikeudelle ylipäättään tarvetta tulevaisuudessa, jos täysin autonomiset autot tulisivat markkinoille.

Myös niin kutsutun automaattiehdon poistamista lainsäädännöstä ehdotettiin, koska manuaalivaihteisten autojen myynti vähenee jatkuvasti kasvavalla tahdilla.

5.2.5 Uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien hyödyt kuljettajalle

Lähes kaikki haastatellut näkivät hyötynä ajotehtävän helpottumisen. Täten kuljettaja saapuisi perille todennäköisesti hieman aiempaa rentoutuneempana.

Tärkeimpänä hyötynä nähtiin kuitenkin kuljettajaa avustavien järjestelmien ja muun turvatekniikan mukanaan tuomat hyödyt liikenneturvallisuukselle. Kuljettajaa avustavien järjestelmien toiminnasta todettiin, että kuljettajan olisi olennaista tuntea niiden toimintalogiikkaa, jotta niitä käytetään asianmukaisesti myös niiden avustaessa esimerkiksi vaaratilanteissa. Konkreettisenä esimerkkinä mainittiin myös sähköinen seisontajarru, jota voidaan useimmiten käyttää hätäpysäyttimenä monen kuljettajan tätä kuitenkin tietämättä.

5.3 Kuljettajantutkinnon nykytila ja tulevaisuus

Kuljettajatutkinnon nykytilan ja tulevaisuus -teeman tarkoituksena oli selvittää nykyisen kuljettajantutkinnon osalta tarpeellisia kehityskohteita. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, miten uudistuva ajoneuvotekniikka ja kuljettajaa avustavat järjestelmät voidaan huomioida tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa parhailla mahdollisilla tavoilla.

5.3.1 Kuljettajantutkinnon kehitystarpeet

Kehitystarpeeksi kuljettajantutkinnon osalta nousi erityisesti kuljettajaa avustavat järjestelmät ja kyseisten järjestelmien tieto- ja käyttötaitojen mittaaminen. Vastaajien mielestä paras paikka mitata näihin järjestelmiin liittyvää osaamista olisi kuljettajantutkinnon teoriakoe. Itse teoriakokeen toteutustapa nähtiin kuitenkin nykyiseltä rakenteeltaan toimivana. Myös eri käyttövoimiin liittyvien riskitekijöiden, kuten sähköautojen korkeajännitteisten komponenttien ja esimerkiksi kaasun tankkaamisen, osalta nähtiin osaamisen mittaamistarpeita teoriakokeessa.

Osaamisen mittaamistapoina ehdotettiin muun muassa kuljettajan toimintatapojen mittaamista järjestelmien eri käyttötilanteissa sekä kokelaiden tietämystä järjestelmien symboliikan osalta.

Haasteena kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaitojen mittaamisen osalta nähtiin tämänhetkinen tilanne järjestelmien tuotenimien osalta. Järjestelmien nimeämisen tulisi olla vielä yhtenäisempää, jotta ne voitaisiin teoriakokeessa selkeästi erotella toisistaan tuotenimien ja toimintalogiikan osalta.

5.3.2 Automaattivaihteisuuden huomioonottaminen tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa

Automaattivaihteisuutta ei nähty merkittävänä tekijänä kuljettajantutkinnon suorittamisen osalta. Automaattivaihteisten autojen osuuden kasvamisen osalta ei

myöskään nähty muutostarpeita kuljettajantutkinnon ajokokeen arviointiperusteissa.

Automaattivaihteisuuden yhteydessä nostettiin kuitenkin myös esille regeneroiva jarrutus sähköautoissa.

Positiivisia puolia automaattivaihteisten ajoneuvojen käytössä kuljettajantutkinnossa kuitenkin nähtiin. Kun liikkeellelähtöihin ja vaihteiden vaihtamiseen ei mene niin paljon huomiota automaattivaihteisella ajoneuvolla, niin huomiota voidaan kiinnittää enemmän muihin kuljettajantutkinnon osalta tärkeisiin asioihin.

Myös niin sanotun automaattiehdon poistaminen nähtiin tärkeänä asiana automaattivaihteisen autojen määrän jatkaessa kasvuaan.

5.3.3 Erilaisten käyttövoimien huomioonottaminen tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa

Erilaisten käyttövoimien huomioon ottamista tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa ei nähty eri käyttövoimien aiheuttamien riskitekijöiden tietämystä lukuun ottamatta kovinkaan relevanttina aihealueena. Haastatteluissa tuli kuitenkin muutamia mainintoja sähköautojen lataamisen tuomisesta osaksi ajokoetta sekä esimerkiksi sähköautojen latausetiketin tuomisesta osaksi teoriakoetta.

5.3.4 Kuljettajaa avustavien järjestelmien huomioiminen tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa

Adaptiivinen vakinopeudensäädin nousi eniten esille kuljettajaa avustavista järjestelmistä, joiden käyttötaitoa olisi tarkoituksenmukaista mitata ajokokeessa. Toisena potentiaalisena ajokokeessa huomioitavana järjestelmänä nähtiin pysäköintiavustin. Lukuun ottamatta niin sanottuja autopilot-järjestelmiä, muiden kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaidon mittaamista kokelailta ei pidetty tarkoituksenmukaisena, koska suurin osa kuljettajaa avustavista järjestelmistä aktivoituu esimerkiksi, kun kohdataan potentiaalinen vaaratilanne.

Myös kuljettajaa avustavien järjestelmien antamien väärin hälytysten tai väärinlaisen toiminnan huomioiminen ajokokeessa nähtiin tärkeänä. Esimerkiksi niissä tilanteissa tietyömailla, kun järjestelmä reagoi virheellisesti puutteellisiin tiemerkintöihin tai liikennemerkkeihin, on kokelaan toimittava asianmukaisella tavalla. Esille nostettiin myös, että tämänkaltaisten tilanteiden tulkinta vaatii myös riittävää tietotaitoa myös ajokokeen vastaanottajilta.

5.3.5 Tutkintoajoneuvojen vaatimukset tulevaisuudessa

Suurin osa haastatelluista näki, että uudistuva ajoneuvotekniikka ja kuljettajaa avustavat järjestelmät tulisi huomioida jollain tasolla tulevaisuudessa tutkintoajoneuvojen vaatimuksia määriteltäessä. Yleisellä tasolla tulevaisuudessa kuljettajantutkinnossa käytettävää ajoneuvoa kuvailtiin muun muassa termillä *valtavirtaa edustava*. Myös täysin päinvastaisia näkemyksiä esitettiin: tutkintoon pitäisi päästä millä tahansa ajoneuvolla, jonka kuljettamiseen vaaditaan B-luokan ajo-oikeus. Esille tuotiin myös, että jos tutkintoajoneuvojen vaatimuksilla yhtenäistettäisiin ajokokeissa käytettäviä ajoneuvoja, se toisi myös tasapuolisuutta kokelaille sekä saattaisi tasapuolistaa myös kokeen arviointia. Myös autokouluissa kuljettajaopetuksessa käytettävien autojen toivottiin olevan tulevaisuudessa mahdollisimman ajantasaisia, jotta etenkin kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttöä voitaisiin opettaa parhaalla mahdollisella tavalla.

Esitettiin myös, että ajokokeessa käytettävien ajoneuvojen vaatimuksia määriteltäessä tulisi ottaa huomioon ajokokeen sisältö, esimerkkinä mahdollinen vaatimus adaptiivisen vakinopeuden säätimen käyttö.

5.3.6 Keskeisimmät kuljettajaa avustavat järjestelmät tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa

Keskeisimpinä järjestelminä, joiden tieto- ja käyttötaitoa voitaisiin tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa mitata, koettiin erityisesti automaattiset jarrutusjärjestelmät sekä adaptiiviset vakinopeudensäätöjärjestelmät. Lisäksi myös erilaisia

kaistavahtijärjestelmiä sekä pysäköintiavustimia pidettiin potentiaalisina aihealueina.

Esille tuotiin myös, että olisi hyvä olla mietittynä selkeät toimintamallit arvioinnin kannalta tilanteisiin, joissa kuljettajaa avustavat järjestelmät aktivoituvat toistuvasti ajon aikana kuljettajan toiminnan seurauksena.

Tärkeäksi huomioitavaksi asiaksi tulevaisuuden kuljettajantutkintojen kannalta nostettiin myös aikaisemminkin mainittu erityisesti sähköautoissa esiintyvä regeneroiva jarrutus. Tämä nostettiin esille, sillä regeneroivalla jarrutusjärjestelmällä varustetulla ajoneuvolla jarrupoljinta tarvitsee käyttää huomattavasti vähemmän. Täten on herännyt kysymys, kuinka harjaantuneita perinteisen jarrupolkimen käyttäjiä ovat kokelaat, jotka ovat ajaneet ainoastaan regeneroivalla jarrutuksella varustetuilla autoilla. Huonosta jarrupolkimen käyttötaidosta saattaisi ilmetä haittaa, jos ajokortin saatuaan kuljettaja siirtyykin ajamaan niin sanotulla perinteisemmällä jarrujärjestelmällä varustettua autoa.

Keskeisimpien tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa huomioitavien järjestelmien osalta todettiin myös, että keskeisimpiä järjestelmiä voi olla haasteellista listata järjestelmien eriävien tuotenimien vuoksi. Tähän asiaan toivottiin avuksi jonkinlaista standardointia kuljettajaa avustavien järjestelmien osalta.

5.3.7 Kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaitojen mittaamistavat

Soveltuvimmaksi mittaamispaikaksi kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaidoille haastatellut näkivät teoriakokeen. Teoriakoe koettiin tasapuolisemmaksi mittaamistavaksi etenkin silloin, jos ajokokeessa käytettävien ajoneuvojen kirjo on suuri. Parhaaksi mittaamispaikaksi näille asioille teoriakokeessa nähtiin kuvakysymykset. Myös teoriakokeen tuoma tasapuolisuus käyttötaidon mittaamiseen koettiin erityisen tärkeäksi etenkin, kun kokeen järjestäjänä on viranomainen.

Yleisellä tasolla haastatellut eivät pitäneet ajokoetta kovinkaan soveltuvana paikkana kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaitojen mittaamiseen. Vaihtoehtona ehdotettiin kattavampaa koulutusta näiden järjestelmien käyttöön jo kuljettajaopetuksessa ennen kuljettajantutkintoa.

6 Kehitysehdotukset

Esitettävät kehitysehdotukset ovat kvalitatiivisen tutkimuksen myötä esiin nousseita asioita, joiden ottamista osaksi tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa olisi syytä jatkoselvittää. Kehitysehdotukset jaetaan erikseen kolmeen eri alalukuun, jotta niitä on tarkoituksenmukaisempaa tarkastella. Kaksi ensimmäistä alalukua sisältävät kehitysehdotuksia, jotka on kohdennettu suoraan kuljettajantutkinnon teoriakokeeseen tai ajokokeeseen. Viimeinen alaluku sisältää kehitysehdotuksia, jotka eivät välttämättä suoraan kohdistu teoria- tai ajokokeeseen vaan yleisesti kuljettajantutkintoon. Näitä kehitysehdotuksia on siten mahdollista hyödyntää laajemmassa viitekehyksessä kuljettajantutkintoa kehitettäessä.

Osa haastatteluihin osallistuneista henkilöistä totesi myös, että haastatteluissa läpikäytyjä asioita voitaisiin myös tuoda ennen kuljettajantutkintoa tapahtuvan kuljettajaopetuksen puolelle. Täten, jos kaikkia kehitysehdotuksia ei nähdä tarkoituksenmukaisina aihealueina kuljettajantutkinnossa, niiden tuomista osaksi kuljettajaopetusta olisi syytä harkita tai selvittää.

6.1 Kehitysehdotukset kuljettajantutkinnon teoriakokeeseen

6.1.1 Kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvän tietotaidon mittaaminen

Teoriakokeen sisältöihin voisi sisällyttää tehtäviä, joiden avulla olisi mahdollista mitata kokelaan tietämystä järjestelmien peruseräiteistä, toimintaedellytyksistä ja vastuukysymyksistä. Näitä tehtäviä olisi tarkoituksenmukaista sisällyttää sekä kirjallisiin että kuvallisiin tehtäviin.

Kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvän tietotaidon mittaaminen olisi perusteltua, jotta järjestelmiä osattaisiin myös käyttää oikealla tavalla sekä niille soveltuvissa käyttötilanteissa.

Kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvän tietotaidon hallitsemista perusteltiin muun muassa kyseisten järjestelmien kuljettajaa avustavien ja liikenneturvallisuutta edistävien toimintojen ymmärtämisen tärkeydellä. Kun kuljettajalla on

riittävä tietotaito näiden järjestelmien tarjoamista hyödyistä, on todennäköisempää, että kuljettaja myös käyttää kuljettajaa avustavia järjestelmiä siirtyessään ajamaan näillä järjestelmillä varustettua ajoneuvoa.

Kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvää tietotaitoa mittaavia tehtäviä voitaisiin sisällyttää teoriakokeen luokkakohtaisiin sanallisiin monivalintakysymyksiin.

6.1.2 Kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaidon mittaaminen

Teoriakoe nähtiin myös potentiaalisena ja tarkoituksenmukaisena paikkana kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaidon mittaamiselle. Tätä perusteltiin muun muassa sillä, että viranomaisen järjestämän kokeen tulisi olla tasapuolinen kaikille osallistujille. Vertailukohtina käytettiin Helsinkiä ja Ivaloa; kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaitoa tulisi pystyä mittaamaan tasapuolisesti molemmissa paikoissa, ja tämän teoriakoe juuri mahdollistaisi.

Haastatteluissa yhtenä esimerkkinä kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvän käyttötaidon mittaamisesta käytettiin kirjallista tehtävää, jossa kokelaalle esitettäisiin kuva ja kuvaan liittyvä kysymys. Kuvassa esitettäisiin merkkivalo tai muu signaali, joka kertoo automaattisen hätäjarrituksen aktivoituneen. Kokelaalta kysyttäisiin seuraavaksi, miten hänen tulisi toimia. Vaihtoehtoina annettaisiin esimerkiksi jarrutan, jatkan matkaa ja niin edelleen. Vastaavien tehtävien käyttämisessä kuvakysymyksinä liikennetilanteista nähtiin myös potentiaalia.

Kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaidon mittaamiselle teoriakokeessa ei esitetty haastatteluissa muita konkreettisia esimerkkejä. Täten mahdollisia käyttötaidon mittaamistapoja teoriakokeessa tulisi jatkoselvittää. Yksi asia tosin tuotiin esille, mitä ainakaan ei nähty osana kuljettajantutkintoa. Yksi vastaajista ei nähnyt simulaattoria perusteltuna osaamisen mittaamistapana, johtuen muun muassa simulaattoreista saadusta huonosta palautteesta, ajotuntuman puutteista ja nopeuden hahmottamisen haastavuudesta simulaattorilla ajaessa.

6.1.3 Kuljettajaa avustavien järjestelmien sekä uudistuvan ajoneuvotekniikan aiheuttamien riskien tunnistaminen

Teoriakokeen riskientunnistamisosioon tulisi lisätä tehtäviä, joissa keskitytään nimenomaisesti kuljettajaa avustavien järjestelmien sekä sähköautojen tekniikan aiheuttamiin riskitekijöihin. Muun muassa sähköautojen korkeajännitekomponentit, sähköautojen lataustilanteet ja kaasuautojen tankkaamistilanteet nähtiin potentiaalisina riskeinä kuljettajalle, ellei näihin osata suhtautua niiden vaatimalla vakavuudella.

Esimerkkinä korkeajännitekomponentista, jonka aiheuttamia riskejä kuljettajan tulisi tuntea, käytettiin sähköauton akustoa. Samassa yhteydessä tuotiin esille, että kuljettajien tulisi yleisellä tasolla tuntea paremmin vaihtoehtoisten käyttövoimien aiheuttamien riskitilanteiden todennäköisyyksiä. Väärät olettamet vaihtoehtoisten käyttövoimien aiheuttamista riskeistä nähtiin jonkintasoisena esteenä vaihtoehtoisten käyttövoimien yleistymiselle. Usein esimerkiksi kaasuautojen aiheuttamien riskien toteutumisen todennäköisyyttä ei tunneta, vaan kaasuautot koetaan vaarallisemmiksi, kuin ne todellisuudessa ovat. Syynä tälle ilmiölle nähtiin suuret seuraukset, jotka toteutuvat hyvin harvoissa tapauksissa. Haastateltu toivoi yleisellä tasolla, että uusiin teknologioihin liittyviä pelkoja voitaisiin tietoisuutta lisäämällä hälventää.

6.1.4 Vaihtoehtoisten käyttövoimien mukanaan tuomat muutokset ajoneuvon käyttöön

Myös vaihtoehtoisten käyttövoimien ajoneuvon käyttöön mukanaan tuomien uusien toimintatapojen tietämyksen mittaamista osana teoriakoetta olisi syytä selvittää. Etenkin vaihtoehtoisten käyttövoimien kasvattaessa jatkuvasti osuuttaan ajoneuvokannasta uusilla kuljettajilla tulee olla riittävästi tietoa vaihtoehtoisten käyttövoimien mukanaan tuomista muutoksista, jotta kaikkea liikenteeseen liittyvää infrastruktuuria käytetään mahdollisimman resurssitehokkaasti.

Esimerkkinä tällaisesta muutoksesta käytettiin niin sanottua latausetikettiä, joka liittyy sähköautojen lataamiseen. Tämä esimerkki tuotiin esille, sillä ajoneuvon

liikuttamiseen käytettävän energian siirtäminen sähköautoon eroaa merkittävästi periaatteiltaan polttomoottorilla varustettuihin autoihin verrattuna.

Latausetiketin tuntemusta pidettiin tärkeänä osana sähköautolla ajamista, jotta sähköautoja ladattaisiin mahdollisimman tehokkaasti käytettävissä olevalla latausinfrastruktuurilla. Sähköautoja ladatessa tulisi ottaa huomioon muun muassa ladattavan ajoneuvon latauslaitteen teho suhteessa ajoneuville sähköä antavan latausaseman tehoon. Toisin sanoen 40 kilowattia tunnissa vastaanotettavaa ajoneuvoa ei tulisi ladata 150 kilowattia tunnissa lataavalla latausasemalla, jos käytettävissä olisi samanaikaisesti 50 kilowattia tunnissa lataava latausasema. Syitä tähän on se, että esimerkiksi 200 kilowattia tunnissa lataavalla sähköautolla ei pääse mahdollisimman tehokkaalle latausasemalle sekä 40 kilowattia tunnissa lataavan sähköauton käyttäjä maksaa liikaa saamastaan sähköstä 150 kilowattia tunnissa lataavalta latausasemalta. Vääränlaisesta toiminnasta sähköautoa ladatessa saattaa syntyä siis ajallisia sekä rahallisia menetyksiä eri osapuolille.

Toisena esimerkkinä sähköauton lataamisesta tuotiin esille tilanteet, kun sähköauton latausteho laskee eli latausnopeus hidastuu akun varaustilan noustessa sähköautoa ladatessa. Akkujen rakenteen vuoksi lataus on aina nopeampaa akun ollessa lähempänä tyhjää. Taasen akun ollessa lähes täysi, lataus on huomattavasti hitaampaa. Tämä on myös asia, joka olisi hyvä huomioida sähköautoa ladatessa. Jos tehokkaallakin latauslaitteella varustetun sähköauton haluaa ladata täyteen, tulisi harkita niin sanottujen viimeisten prosenttien latausta hitaammalla latausasemalla, jotta muut tyhjemmillä akuilla lataamaan saapuvat autoilijat pääsisivät lataamaan autojaan mahdollisimman tehokkaasti.

Vaihtoehtoisten käyttövoimien mukanaan tuomiin muutoksiin liittyvää tietotaitoa voitaisiin mitata teoriakokeen sanallisissa monivalintakysymyksissä.

6.2 Kehitysehdotukset kuljettajantutkinnon ajokokeeseen

6.2.1 Tutkintoajoneuvojen vaatimusten tiukentaminen

Tutkintoajoneuvojen vaatimusten tiukentamista olisi syytä selvittää. Uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymisen myötä myös kuljettajantutkinnon tulisi osaltaan edistää näiden teknologioiden oikeanlaista käyttöä sekä yleistymistä. Uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan sekä kuljettajaa avustaviin järjestelmiin liittyvän tietoisuuden lisääntyessä uusilla teknologioilla ja järjestelmillä voidaan saavuttaa merkittäviä vaikutuksia liikenteen päästöjen vähentämisen sekä liikenneturvallisuuden saralla.

Tutkintoajoneuvoilta voitaisiin esimerkiksi vaatia tiettyjä kuljettajaa avustavia järjestelmiä. Tällaisten vaatimusten avulla kuljettajantutkinnon ajokokeeseen voitaisiin sisällyttää esimerkiksi pakollisia tehtäviä liittyen kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttöön.

Vaihtoehto tiettyjen kuljettajaa avustavien järjestelmien vaatimiselle voisi olla täysin harmonisoidut tutkintoajoneuvot ajokokeessa. Nämä ajoneuvot voitaisiin toimittaa ajokokeeseen esimerkiksi kilpailutetun palveluntuottajan toimesta. Harmonisoidut tutkintoajoneuvot saattaisivat parantaa kokelaitten ajotaidon arviointia jokaisen kokelaan suorittaessa ajokoe samantalaisella ajoneuvolla. Harmonisoitujen tutkintoajoneuvojen avulla myös resurssitehokkuus voisi parantua teknisten ongelmien takia peruttujen ajokokeiden vähenemisen ansiosta. Myös ajokokeen vastaanottajien työturvallisuuteen voitaisiin kiinnittää paremmin huomiota tarpeenmukaisella kalustolla.

Harmonisoiduilla tutkintoajoneuvoilla olisi myös mahdollista tarkoituksenmukaisilla tavoilla tallentaa suoritettavat ajokokeet. Näiden tallenteiden avulla tutkintotilanteiden avoimuutta sekä läpinäkyvyyttä voitaisiin parantaa. Tallenteiden avulla myös oikaisuvaatimusten käsittelyä voitaisiin tehostaa. Esimerkiksi Latviassa kaikki B-luokan ajokokeet suoritetaan moderneilla ajoneuvoilla, jotka toimittaan palveluntuottajan toimesta. Tosin vaikka tutkintoajoneuvot toimitetaan

Latviassa palveluntuottajan toimesta, ne eivät ole harmonisoituja. Lisäksi kaikki ajokokeet videoidaan. [9]

Myös ajokokeen rakennetta voitaisiin harmonisoidun tutkintoajoneuvojen avulla suunnitella huomioimaan paremmin sekä vanhemman, että uudemman ajoneuvokannan eroavaisuudet. Tällöin ajokoe voitaisiin jakaa osioihin, esimerkiksi kuljettajaa avustavien järjestelmien hyödyntämisen osioon ja niin sanotusti täysin manuaalisen ajamisen osioon, jolloin kuljettaja ei saisi käyttää mitään avustavia järjestelmiä. Tällä viimeksi mainitulla osiolla voitaisiin esimerkiksi simuloida vanhemmalla autolla ajamista tai sellaisia tilanteita, kun uudemmassa autossa järjestelmät ovat pois käytöstä olosuhteiden tai teknisten vikatilanteiden takia. Nämä edellä mainitut esimerkit toistuivat useissa haastatteluissa. Niissä mainittiin myös suoritettavat ajokokeet, joissa oli hyödynnetty esimerkiksi niin sanottua yhden polkimen ajamista, sekä ajokoe, jossa kokelas oli ajanut suuren osan ajokokeesta auton ajaessa niin sanotusti itsenäisesti kuljettajaa avustavien järjestelmien avulla kuljettajan vain valvoessa järjestelmien toimintaa. Edellä mainitun yhden polkimen ajamisen suhteen on herännyt epäilyksiä siitä, osaavatko tällaisen ajamisen mahdollistavilla ajoneuvoilla ajokokeen suorittaneet jarruttaa perinteisellä jarrupolkimella varustetulla ajoneuvolla asianmukaisesti. Harmonisoidun tutkintoajoneuvokaluston avulla voitaisiin varmistua siitä, että jokainen ajokokeen hyväksytysti suorittanut kokelas hallitsee tietyt vaaditut asiat uudistuvan ajoneuvotekniikan, kuljettajaa avustavien järjestelmien ja myös niin sanotun perinteisen ajamisen osalta.

6.2.2 Kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaidon mittaaminen

Etenkin jos tutkintoajoneuvoilta vaadittaisiin tiettyjen kuljettajaa avustavien järjestelmien olemassaoloa, olisi mahdollista harkita kuljettajaa avustavien järjestelmien käyttötaidon mittaamista ajokokeessa. Tämä voitaisiin suorittaa liiketurvallisuuden kannalta testattavana erityistoimenpiteenä.

Jos käytettävät tutkintoajoneuvot olisivat vaatimuksiltaan tiukemmin rajattuja, myös järjestelmien oikeanlaisen käytön mittaaminen helpottuisi.

Haastatteluissa nousi esille, että useat kuljettajaa avustavat järjestelmät, kuten esimerkiksi hätätilanteiden kaistanpitojärjestelmä tai kehittyneet hätäjarrutusjärjestelmät, aktivoituvat kuitenkin vasta mahdollisen vaaratilanteen lähestyessä. Tällaisten järjestelmien aktivoitumisen osalta toivottiin keskustelua kuljettajan kanssa siitä, miksi järjestelmä aktivoitui, oliko syynä esimerkiksi järjestelmän väärä tulkinta tilanteesta, tiemerkinnoista tai muusta tieinfrastruktuurista.

Esimerkkinä kuljettajaa avustavasta järjestelmästä, jonka oikeanlaista käyttöä olisi tarkoituksenmukaista mitata ajokokeessa, käytettiin automaattista etäisyydensäätöä (ACC). Tehtävänä voisi olla esimerkiksi ajaminen maantiellä hyödyntäen tämän järjestelmän ominaisuuksia.

6.2.3 Kuljettajaa avustavien järjestelmien antureiden tunnistaminen osaksi ajoonlähtötarkastusta

Ajoneuvon tarkastuksessa tulisi kiinnittää huomiota kuljettajan kykyyn tunnistaa erilaisia järjestelmien tarvitsemia tutkia tai antureita. Antureiden tai tutkien tunnistamisen osaamisen vaatiminen on perusteltua, jotta kuljettaja osaa pitää kuljetettavan ajoneuvon ajokuntoisena myös haastavissa ajo-olosuhteissa.

6.2.4 Valojärjestelmien käyttötaidon mittaaminen osaksi ajoonlähtötarkastusta

Haastattelussa kuljettajantutkintojen parissa työskentelevä henkilö toi esille, että tietämys valojärjestelmistä on kokelailla tällä hetkellä todella heikkoa. Hän kuvaili kokelaiden tietaitoa valojärjestelmistä seuraavasti:

Ei ne niinku tiedä et mitä mistäkin tapahtuu ja mitkä valot on päällä.

Hän toi myös esille, että on pohdittu myös mahdollisuuksia mitata valojärjestelmien käyttötaitoa ajon aikana.

6.3 Yleiset kehitysehdotukset kuljettajantutkintotoimintaa koskien

6.3.1 Tutkinnon vastaanottajien koulutuksen kehittäminen

Koulutusta tulisi kehittää entisestään, jotta järjestelmien tuntemus ajokokeen vastaanottajien keskuudessa lisääntyisi.

Kuljettajantutkintotoiminnan parissa työskentelevä haastateltu toi esille yhden esimerkin Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien vaatiman sisäisen koulutuksen sisällöstä, joka on laadittu palveluntuottajan toimesta. Koulutuksessa ajokokeen vastaanottajilla on ollut mahdollisuus tutustua vapaasti kehittyneisiin sähköautoihin, joissa on ollut useita kehittyneitä kuljettajaa avustavia järjestelmiä. Tämän jälkeen ajokokeen vastaanottajat ovat ajattaneet toisillaan epäviralliset ajokokeet näillä ajoneuvoilla.

Tämä tulokulma sisäiseen koulutukseen on erittäin ajantasainen, ja siinä on paljon potentiaalia koulutuksen jatkokehittämistä silmällä pitäen.

6.3.2 Kuljettajaa avustavien järjestelmien yhdenmukainen tulkitseminen

Jotta kuljettajaa avustavien järjestelmien toimintaa ajokokeiden aikana voidaan tulkita yhdenmukaisesti, olisi suositeltavaa selvittää jonkinlaisen käsikirjan laadintaa kuljettajaa avustavista järjestelmistä. Tällainen ohje on laadittu kuljettajantutkintotoiminnan tueksi esimerkiksi Saksassa ja Yhdysvalloissa.

Useat haastatellut korostivat, että ajokokeen vastaanottajien osaaminen tällaisten kuljettajaa avustavien järjestelmien ja muunkin uudistuvan ajoneuvotekniikan osalta tulee olla riittävän korkealla tasolla.

Käsikirjassa tuotaisiin esille esimerkiksi yleisimmät järjestelmät, niiden toimintaperiaatteet, niiden normaali toiminta sekä virheelliset toimintatilat ja järjestelmien aiheuttamat mahdolliset riskitekijät.

6.3.3 Uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan liittyvän tietotaidon mittaaminen

Myös uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan liittyvän tietotaidon laajempaa mittamista kuljettajantutkinnossa olisi syytä selvittää.

Vanhemman ajoneuvokannan ja uusinta ajoneuvotekniikkaa edustavien ajoneuvojen välistä eroa kuvailtiin seuraavasti:

Niin kyllä osittain tavallaan, pitäiskö sit jossain kohtaa ajatella sitä että vaikka oli puhetta et ollaan mietitty sitä että kaikkee saa käyttää, mut sit jääkin se kysymys, että tavallaan jää helposti aukkoja sivistykseen, et jos tosiaan laite muuttuukin vanhemmaks millä ajetaan, lainataan jotakin tai mikä tilanne se ikinä onkaan, että oman perheen autot on jotakin ja sitten joskus ajetaan jotain vanhempaa niin mitä kaikkee siellä pitää mieltä. Et itekkin kun välillä mieltii, kun menee oikein vanhaan autoon, et onhan se aikamoista aikamatkailua, et mitä kaikkee sieltä puuttuukaan nykyautoon verrattuna, siinä niinkun herää siihen kehitykseen, että mitä kaikkea onkaan tapahtunut vaikka parissa kymmenessä vuodessa, kun ei edes abs-jarruja oo eikä rds:sää radiossa, tärkeimmät ekaks luetellakseni. Sitä vaan että on veivilasit ja niin edespäin.

Haastatteluissa ei noussut kuitenkaan konkreettisia esimerkkejä uudistuvaan ajoneuvotekniikkaan liittyvään tietotaidon laajempaan mittaamiseen. Täten tämä on myös aihe, jonka sisällyttämistä osaksi kuljettajantutkintoa tulisi selvittää lisää.

Lähteet

- 1 Liikenne- ja viestintäviraston lausunto luonnoksesta liikenneturvallisuusstrategiaksi. 2021. Verkkoaineisto. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. <https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/6587a995-8a92-488d-afb4-f7de87fdf680/999125d9-2356-43ff-b604-383ba764536d/LAU-SUNTO_20210820111717.PDF> Luettu 29.9.2021.
- 2 Kuljettajantutkinto. Verkkoaineisto. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. <<https://ajokortti-info.fi/fi/ajokortin-hankkiminen/kuljettajantutkinto>>. Luettu 29.9.2021.
- 3 Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi ajokorteista 2006/126/EY. 2006. 2006/126/EY.
- 4 Ajokorttilaki. 2011. 386/29.4.2011.
- 5 Valtioneuvoston asetus ajokorteista 433/2018. 2018. 433/2018.
- 6 TRAFICOM/149520/03.04.03.00/2021. Kuljettajantutkinnon teoriakoemääräys. 2021. Määräys. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom.
- 7 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus moottoriajoneuvojen ja niiden perävaunujen sekä näihin ajoneuvoihin tarkoitettujen järjestelmien, komponenttien ja erillisten teknisten yksiköiden tyyppihyväksyntävaatimuksista niiden yleisen turvallisuuden ja ajoneuvon matkustajien ja loukkaantumiselle alttiiden tienkäyttäjien suojelun osalta, Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EU) 2018/858 muuttamisesta ja Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusten (EY) N:o 78/2009, (EY) N:o 79/2009 ja (EY) N:o 661/2009 sekä komission asetusten (EY) N:o 631/2009, (EU) N:o 406/2010, (EU) N:o 672/2010, (EU) N:o 1003/2010, (EU) N:o 1005/2010, (EU) N:o 1008/2010, (EU) N:o 1009/2010, (EU) N:o 19/2011, (EU) N:o 109/2011, (EU) N:o 458/2011, (EU) N:o 65/2012, (EU) N:o 130/2012, (EU) N:o 347/2012, (EU) N:o 351/2012, (EU) N:o 1230/2012 ja (EU) 2015/166 kumoamisesta (EU). 2019. 2019/2144.
- 8 Mercedes-Benz. 2013. Ajoavustinjärjestelmät. 10/2013. Suomi: Mercedes-Benz.
- 9 Driver's license for vehicle (B). Verkkoaineisto. CSDD. <<https://www.csdd.lv/en/drivers-license-for-vehicle-b/driving-test-and-applying-for-the-test>>. Luettu 10.12.2021.

Teemahaastattelun runko

Teema 1: Ajoneuvotekniikan nykytila ja tulevaisuus

- 1. Mitkä ovat mielestäsi tärkeimmät ajoneuvotekniset muutokset viimeisten viiden vuoden ajalta?
- 2. Mitkä ovat suurimmat ajoneuvotekniikan muutostrendit tulevaisuudessa?
- 3. Onko sinulla tietoa tulevista muutoksista ajoneuvoja koskevaan lainsäädäntöön tai koetko, että lainsäädännössä olisi muutostarpeita?
- 4. Minkälaisena näet ajoneuvokannan uudistumisnopeuden?
- 5. Minkälaisia hyötyjä yhteiskunnalle syntyy ajoneuvotekniikan uudistumisesta ja kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymisestä?

Teema 2: Kuljettajan rooli tulevaisuudessa

- 1. Miten ajaminen tulee mielestäsi muuttumaan tulevaisuudessa?
- 2. Minkälaisena näet kuljettajan roolin / vastuun tulevaisuudessa?
- 3. Minkälaisia riskejä kuljettajaa avustavat järjestelmät ja uudistuva ajoneuvotekniikka voivat aiheuttaa?
- 4. Koetko, että ajo-oikeuksia koskevassa lainsäädännössä olisi muutostarpeita uudistuvan ajoneuvotekniikan tai kuljettajaa avustavien järjestelmien osalta?
- 5. Mitkä ovat mielestäsi suurimpia hyötyjä kuljettajalle uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien tuntemuksesta?

Teema 3: Kuljettajantutkinnon nykytila ja tulevaisuus

- 1. Onko kuljettajantutkinnossa mielestäsi kehitystarpeita uudistuvan ajoneuvotekniikan ja kuljettajaa avustavien järjestelmien osalta:
 - a. Teoriakokeessa?
 - b. Ajokokeessa?
- 2. Miten automaattivaihteisuus tulisi ottaa huomioon tulevaisuuden kuljettajantutkinnossa?

- 3. Miten erilaisia käyttövoimia tulisi huomioida tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa?
- 4. Miten kuljettajaa avustavat järjestelmät tulisi ottaa huomioon tulevaisuuden teoria- ja ajokokeissa?
- 5. Miten uudistuva ajoneuvotekniikka ja kuljettajaa avustavat järjestelmät tulisi huomioida tutkintoajoneuvojen vaatimuksia määritellessä?
- 6. Mitkä kuljettajaa avustavat järjestelmät tai ajoneuvotekniikan muutokset näet tärkeimpinä, joiden tieto- ja käyttötaitoa tulisi mitata kuljettajantutkinnon teoria- ja ajokokeissa?
- 7. Miten kuljettajaa avustavien järjestelmien tieto- ja käyttötaitoa voisi kuljettajantutkinnossa mitata?