



Ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittäminen

Aki-Matti Nurmela

Opinnäytetyö, ylempi AMK
Helmikuu 2023
Logistiikan tutkinto-ohjelma

Nurmela, Aki-Matti

Ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittäminen

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Helmikuu 2023, 66 sivua.

Logistiikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö YAMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston (myöh. Ekami) ajoneuvosimulaattoriopetuksen tämänhetkinen tilanne ja tehdä tutkimuksen perusteella esitys, miten simulaattoriopetusta voidaan kehittää ja miten simulaattoriopetus voidaan integroida opiskelijoiden B-luokan opetusohjelmaan.

Tutkimus aloitettiin tutustumalla teoriaan liikenneturvallisuudesta ja digitalisaatiosta, jonka jälkeen tutkimus toteutettiin keräämällä tutkimusaineistoa Ekamin liikenneopettajille suunnatulla teemahaastattelulla ja kyselyllä. Tutkimuksen lähestymistapana toimi tapaustutkimus, koska tutkittavaan asiaan haluttiin saada aikaiseksi kehitysehdotuksia. Saadun aineiston analyysien jälkeen tuloksina saatiin sekä määrällistä että laadullista aineistoa liikenneopettajien mielipiteistä, asenteista ja kehitysehdotuksista simulaattoriopetuksen suhteen. Tulosten analyyseistä saatiin muodostettua hyvin konkreettiset ehdotukset siitä, miten toimintaa voidaan jatkossa kehittää.

Tutkimuksen tulosten mukaan Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen tilanne on suurta kehityskelta vailla. Tällä hetkellä simulaattoreiden käyttöaste on hyvin alhainen ja tekemisestä puuttuu suunnitelmallisuus. Jotta asiaa voidaan jatkossa kehittää, muodostettiin tulosten analysoinnin jälkeen johtopäätökset.

Tehtiin toimenpidesuositus, jonka avulla simulaattoreiden suunnitelmallista käyttämistä voidaan ajo-opetuksessa lisätä. Tämän lisäksi tehtiin ehdotus Ekamin uudeksi B-luokan ajo-opetusmalliksi, johon on integroitu tiiviisti niin liikenneopettajien antamat ajo-opetukset simulaattorilla, kuin myös opiskelijoiden omatoimiset simulaattoriharjoitteet.

Johtopäätösten mukaisten suositusten ja ehdotusten toteuttaminen vaatisi Ekamin liikenneopettajien työaikaresurssien uudelleen tarkastelua, mikäli mahdollisen tulevan muutoksen tuomia mahdollisuuksia ja hyötyjä halutaan tarkastella ja hyödyntää jatkossa.

Avainsanat (asiasanat)

Tieliikenneturvallisuus, digitalisaatio, koulutus, simulaattori

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Nurmela, Aki-Matti

Development of vehicle simulator teaching

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, February, 66 pages.

Degree Programme in Logistics. Master's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The objective of the thesis was to map the current state of driving simulator teaching at South Kymenlaakso vocational college (later Ekami) and based on the research results, to make proposals for both improving the simulator teaching and integrating it into the students' B-class driving education program.

The research was started by studying the theory of road safety and digitalization and followed by collecting research data by conducting a theme interview and survey aimed at Ekami's driving instructors. The research approach was a case study, as the goal was to generate suggestions for improvement. After analysing the collected data, both quantitative and qualitative data was obtained on the driving instructors' opinions, attitudes, and proposals for simulator teaching. The results of the analysis provided concrete suggestions for future improvements.

According to the research results, the current state of driving simulator teaching at Ekami needs significant improvement. Currently, there is no plan for the use of simulators and therefore, utilization of the simulators is very low. After analysing the results, the conclusions were made to further develop the matter.

A recommendation for needed actions was made to increase the planned use of simulators in driving education. In addition, a proposal was made for Ekami's new B-class driving education model, which integrates both the driving lessons given by the driving instructors on the simulator and the students' self-practice on the simulator.

The implementation of the recommendations and proposals based on the conclusions would require re-evaluation of Ekami's driving instructors' working time resources if the potential opportunities and benefits of the possible future change are to be utilized in the future.

Keywords/tags (subjects)

Road safety, digitalization, education, simulator

Miscellaneous (Confidential information)

Sisällys

1	Johdanto	4
2	Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto.....	5
3	Tieliikenneturvallisuus	7
3.1	Tieliikenneturvallisuuden historia Suomessa.....	9
3.2	Onnettomuudet	9
3.3	Koulutus.....	11
3.4	Turvallisuustyö	12
3.5	Valvonta	13
3.5.1	Ajonopeudet	14
3.5.2	Liikenneturvallisuuden vaarantamiset Suomessa	14
3.6	Kuljettajan toiminta liikenteessä.....	15
3.6.1	Havainnoista suorituksiin.....	16
3.6.2	Ajokokemuksen vaikutus liikenneturvallisuuteen.....	17
3.7	Tulevaisuus.....	18
4	Digitalisaatio	19
4.1	Määritelmä.....	20
4.2	Kehitys.....	20
4.3	Mahdollisuudet	22
4.4	Digitalisaatio Suomen koulutusjärjestelmässä	23
4.4.1	Digitalisaation vaikutus oppimiseen	24
4.4.2	Opettajien rooli digitalisoituvassa pedagogiikassa.....	25
4.5	Digitaaliset teknologiatrendit.....	27
4.5.1	Tekoäly.....	27
4.5.2	3D-tulostus.....	28
4.5.3	Virtuaalinen ja lisätty todellisuus	28
4.5.4	Seuraavan sukupolven langattomat palvelut	29
4.5.5	Digitaalinen kaksonen.....	29
4.5.6	Simulaatiot.....	30
5	Tutkimuksen toteutus ja tutkimusasetelma	31
5.1	Opinnäytetyön prosessi	31

5.2	Tutkimuksen luotettavuus	32
5.3	Tavoite ja tutkimuskysymykset	32
5.4	Lähestymistapa	33
5.5	Tutkimusmenetelmät	33
5.5.1	Laadullinen tutkimus	33
5.5.2	Määrällinen tutkimus.....	34
5.6	Rajaus	34
6	Tulokset.....	35
6.1	Teemahaastattelut	35
6.1.1	Työkokemus.....	36
6.1.2	Asenteet ja käyttökokemukset simulaattoreista.....	36
6.1.3	Simulaattoriopetuksen nykytila	38
6.1.4	Simulaattoriopetuksen tulevaisuus	39
6.2	Kyselytutkimus	40
7	Johtopäätökset.....	49
7.1	Nykytilanne.....	49
7.2	Simulaattoriopetuksen tulevaisuus.....	51
8	Pohdinta.....	55
	Lähteet	58
	Liitteet	64
	Liite 1. Teemahaastattelu.....	64
	Liite 2. Kyselytutkimus.....	65

Kuviot

Kuvio 1. Tieliikenteessä kuolleet Suomessa vuosina 2013–2021	10
Kuvio 2. Vakavasti loukkaantuneiden määrä tieliikenneonnettomuuksissa Suomessa vuosina 2014–2020	11
Kuvio 3. Liikenneturvallisuuden vaarantamiset Suomessa ylinopeuksien takia vuosina 2011–2021	15
Kuvio 4. Liikenneturvallisuuden törkeät vaarantamiset ylinopeuksien takia Suomessa vuosina 2011–2021	15
Kuvio 5. Tieliikennekuolemat vuosina 2001–2020	18
Kuvio 6. Opinnäytetyön prosessi	31

Kuvio 7. Kyselytutkimuksen kysymys 1	41
Kuvio 8. Kyselytutkimuksen kysymys 2	42
Kuvio 9. Kyselytutkimuksen kysymys 3	43
Kuvio 10. Kyselytutkimuksen kysymys 4	44
Kuvio 11. Kyselytutkimuksen kysymys 5	45
Kuvio 12. Kyselytutkimuksen kysymys 6	46
Kuvio 13. Kyselytutkimuksen kysymys 7	47
Kuvio 14. Kyselytutkimuksen kysymys 8	47
Kuvio 15. Kyselytutkimuksen kysymys 9	48
Kuvio 16. Kyselytutkimuksen kysymys 10	49
Kuvio 17. Ekamin B-ajo-opetuksen nykytilanne	50
Kuvio 18. Toimenpidesuositus Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittämiseksi	53
Kuvio 19. Ehdotus Ekamin uudeksi ajo-opetussuunnitelmaksi B-ajokorttia suorittaville	54

Kuvat

Kuva 1. Ajosimulaattori.....	7
------------------------------	---

1 Johdanto

Etelä-Kymenlaakson ammattiopiston (myöh. Ekami) logistiikan koulutuslalla koulutetaan tulevia ammattilaisia kuljetuspalvelujen ja sisälogistiikan osaamisaloille. Molemmilla osaamisaloilla opiskelijoiden on mahdollista suorittaa B-luokan ajo-oikeus. Oppilaitokseen hankittiin vuonna 2017 kaksi ajoneuvosimulaattoria opiskelijoiden ajo-opetusta tukemaan. Vuosina 2017–2019 simulaattoreiden käyttöaste oli hyvin vähäinen ja niiden käyttäminen perustui lähinnä opiskelijoiden välitunneilla suorittamaan hupikäyttöön. Ajoneuvosimulaattoreiden hyödyntäminen on kuitenkin viime vuosina hieman kasvanut, mutta varsinainen suunnitelmallisuus tekemisestä puuttuu edelleen.

Digitalisaation hyödyntäminen logistiikan koulutuksissa lisääntyy vuosi vuodelta. Digitaalisten oppimisympäristöjen luominen ja digipedagogiikan kehittäminen olivat olennaisia tavoitteita ammattillisen koulutuksen reformin yhteydessä vuonna 2018 (Brauer, Jauhamo & Koramo 2018, 16). Monipuolisten digitaalisten oppimisympäristöjen lisäksi myös ajo-opetuksessa hyödynnetään nykyään varsin paljon digitalisaatiota ajoneuvosimulaattoreilla tapahtuvan ajo-opetuksen kautta. Logistiikan perustutkinnossa opiskelijoilla on mahdollisuus suorittaa B-luokan ajo-oikeus ja myös raskaamman kaluston ajamiseen oikeuttavat ajo-oikeudet. Perinteisen ajo-opetuksen rinnalle ja lisäksi monet oppilaitokset ja autokoulut ovat ottaneet ajoneuvosimulaattorit opetussuunnitelmiinsa mukaan.

Suomessa on viime vuosina tapahtunut tasaisesti yli 200 kpl kuolemaan johtaneita tieliikenneonnettomuuksia (Ajankohtaiset tilastot 2022). Onnettomuuksien välttämiseksi ja tieliikenneturvallisuuden varmistamisessa Suomessa tärkein keino on kouluttaa ihmisiä toimimaan liikenteessä turvallisella tavalla. Erilaisia kulkuneuvoja ajaakseen tulevan kuljettajan tulee saada tietty lakisääteinen määrä teoria- ja ajo-opetusta. Vaadittu opetusmäärä riippuu haettavasta ajokortti-luokasta. Tänä päivänä virallista ajo-opetusta voidaan myös antaa ajoneuvosimulaattoreilla määriteltujen tuntirajojen puitteissa. (Ajokorttiopetuksen tuntimäärät ja... 2022.)

Opinnäytetyön tutkimusosassa aineiston keruussa hyödynnetään haastatteluja ja kyselyä. Haastattelujen avulla kerätään laadullista aineistoa Ekamin liikenneopettajilta. Kerättävän laadullisen

aineiston tarkoitus on kartoittaa liikenneopettajien opetuskokemusta, kokemusta ja asenteita simulaattoriopetuksen suhteen, sekä kerätä tietoa ja ajatuksia simulaattoriopetuksen hyödyntämisestä tulevaisuudessa. Kyselyn avulla kerätään liikenneopettajien mielipiteistä määrällistä aineistoa täydentämään haastatteluista saatua tietoa.

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää Ekamin logistiikan koulutusta lisäämällä digitalisaation tarjoamia hyötyjä ajo-opetuksessa kartoittamalla simulaattoriopetuksen tämänhetkinen tilanne ja tehdä esitys, miten asiaa voidaan jatkossa kehittää. Vastaavia tutkimuksia on Suomessa tehty muutamia ja esimerkiksi Pasi Suhonen käsitteli vuonna 2020 YAMK opinnäytetyössään vastaavaa aihetta koskien raskaan liikenteen simulaattorien hyödyntämisestä kuljettajakoulutuksessa (Suhonen 2020.)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään simulaattoriopetukseen koskien B-luokan ajo-oikeutta, eli raskaan kaluston ajo-opetus rajataan tutkimuksen ulkopuolelle. Kerättävän tutkimusaineiston avulla opinnäytetyön tehtävänä on kartoittaa Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen tämänhetkinen tilanne ja tehdä esitys, miten simulaattoriopetus voidaan integroida oppilaitoksen B-luokan ajo-opetusohjelmaan.

2 Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto

Etelä-Kymenlaakson kunnat (Hamina, Kotka, Miehikkälä, Pyhtää ja Virolahti) perustivat vuonna 2005 koulutuskuntayhtymän, joka sai nimekseen Etelä-Kymenlaakson ammattiopisto (myöh. Ekami). Kuntayhtymä tarjoaa ammatillista koulutusta yli 60:een eri tutkintoon. Ekamissa on työntekijöitä noin 350 ja opiskelijamäärä liikkuu vuosittain noin 8 000 opiskelijan määrässä. Koulutuskuntayhtymään kuuluu Ekamin lisäksi kaksi tytäryhtiötä; Etelä-Kymenlaakson aikuiskoulutuskeskus Oy ja Primus High Tech Oy. (Kotkan-Haminan seudun...2022.)

Ekamin tuorein strategia on koostettu vuosille 2020–2024. Se on nivottu kolmen kokonaisuuden ympärille. Nämä kokonaisuudet ovat visio, missio ja arvot. Näiden kokonaisuuksien hyvän strategisen johtamisen ja toteuttamisen on tarkoitus koostaa palvelulupaukset eri kohderyhmille. Näitä ryhmiä ovat yhteiskunta, asiakkaat (opiskelijat), työelämä ja tietysti henkilöstö. Visio Ekamissa on olla tulevaisuuden tekijöiden tekijä. Eli tuottaa yhteiskuntaa osaavaa työvoimaa. Täten työelämän ja opiskelijoiden huomioon ottaminen on strategiassa hyvin tärkeää. Missiolla tarkoitetaan

Ekamissa sitä, että edistetään alueemme työelämäosaamista ja täten alueemme yritysten kilpailukykyä. Ekamin arvot perustuvat yhteistyöhön. Perusarvona oppilaitoksessa on ”onnistua yhdessä”. (Strategia ja asiakaslupaus 2022.)

Ekamissa on mahdollista opiskella logistiikan perustutkintoa tai tutkinnon osia siitä. Logistiikan perustutkinnosta on tarjolla sisälogistiikan ja kuljetuspalvelujen osaamisalat. Sisälogistiikalta opiskelijat työllistyvät perinteisiin varastotehtäviin kaupan, sataman ja teollisuuden aloille. Kuljetuspalveluilta työllistytään kuorma-auton- tai yhdistelmäajoneuvonkuljettajiksi kuljetusliikkeisiin kotimaahan tai ulkomaille. Vuosittainen opiskelijamäärä koulutusosalalla on noin 120 opiskelijaa. (Logistiikka-ala 2022.)

Molemmilla osaamisaloilla opiskelijoilla on mahdollisuus suorittaa B-luokan ajo-oikeus. Ekamin logistiikan koulutusosalalla toimii tällä hetkellä liikenneopetuksessa 5 liikenneopettajaa. Yksi liikenneopettajista toimii Ekamin autokoulun johtajana, joka suunnittelee ajo-opetuksen ajo- ja teoriatuntien aikataulutuksen yhdessä koulutusalan tiimipäällikön kanssa. Ajo-opetuscalustona toimii 3 kpl B-luokan ajoneuvoja ja 2 kpl ajoneuvosimulaattoreita. Ekamin ajo-opetuksessa käytettävät simulaattorit ovat Degener 360 ajosimulaattoreita (Kuva 1), jotka ovat suunniteltu käytettäväksi autokoulujen ajo-opetuksissa. Simulaattorit hankittiin Ekamille vuonna 2017.



Kuva 1. Ajosimulaattori (Degener henkilöautosimulaattori 2022.)

Simulaattoreiden ajoharjoitusvalikoimaan kuuluvat seuraavat harjoituskokonaisuudet:

1. Perusharjoitteet
2. Kääntymisharjoitteet
3. Etuajo-oikeusharjoitteet
4. Kaupunkireittiharjoitteet
5. Pimeään ajoharjoitteet
6. Liukkaan radan ajoharjoitteet

3 Tieliikenneturvallisuus

Turvallisuus on käsitteenä todella laaja. Tiivistettynä turvallisuudessa on kysymys ihmisten suoje-
lusta ja erilaisten vahinkojen ehkäisemisestä. (Dhillon 2016, 3). Ihmisten asennoituminen turvalli-
siin toimintatapoihin, sekä turvallisuuteen liittyvä johtaminen ja valvonta edistävät merkittävästi
turvallisuutta eri ympäristöissä. Turvallisuuteen liittyviä erilaisia mittareita pidetään nykypäivänä
etenkin USA:ssa yleisesti tärkeimpinä, kun yrityksissä tarkastellaan erilaisia tunnuslukuja. (Dessler
2017, 551–552.)

Liikenneturvallisuudesta puhuttaessa tulee aina huomioida käytettävä kuljetusmuoto. Tavaraa ja ihmisiä voidaan kuljettaa usealla eri kuljetusmuodolla. Erityyppisiä kuljetusmuotoja ovat rautatie-, vesi-, ilma- ja maantiekuljetukset. Kuhunkin kuljetusmuotoon liittyy hyvin erilaisia näkökohtia turvallisuuteen liittyen. (Hokkanen & Virtanen 2013, 49.) Maantiekuljetukset ovat tilastojen valossa kaikkein vaarallisin kuljetusmuoto. Euroopan unionin maissa kuoli maantieliikenteessä vuonna 2014 noin 26 000 ihmistä, ja samana vuonna vesiliikenteessä kuoli 136 ihmistä, rautatieliikenteessä 15 ihmistä ja lentoliikenteessä 0 ihmistä. (Tapaninen 2018, 129–130.)

Liikenteessä turvallinen toiminta perustuu hyvään liikenteen suunnitteluun. Liikennesuunnittelussa olennaisin asia ja tavoite on välttää liikenteessä tapahtuvia kuolemantapauksia ja tapaturmia. Inhimillisen kärsimyksen lisäksi liikenteessä sattuneet onnettomuudet aiheuttavat myös tapaturmien osalta merkittäviä taloudellisia kustannuksia. Esimerkiksi vuonna 2014 Suomessa loukkaantumisiin johtaneet liikenneonnettomuudet aiheuttivat yhteiskunnalle noin 1,3 miljardin euron kustannukset. (Tapaninen 2018, 129.)

Suomessa yleisin käytettävä kuljetusmuoto on maantiekuljetukset. Suomessa liikuteltavasta tavaramäärästä noin 90 % kuljetetaan kuorma-autoilla tai ajoneuvoyhdistelmillä maanteillä. Maanteillä suoritettavien kuljetusten etuja muihin kuljetusmuotoihin nähden ovat niiden hyvä tavoitettavuus ja mahdollisuus joustaviin toimituksiin. Maantiekuljetusten suurta osuutta Suomen tavaraliikenteessä selittää erityisesti se, että hyvin usein maantiekuljetus liittyy johonkin toiseen kuljetusmuotoon. Esimerkiksi laivalla ulkomaille lähtevä tavara viedään hyvin usein kuorma-autoilla, eli maantiekuljetuksella satamaan. (Maantiekuljetus 2022.)

Suomessa maantiekuljetuksissa käytetään pääasiassa samaa liikenneinfrastruktuuria niin henkilö- kuin tavaraliikenteessäkin. Henkilöliikenteessä liikenne jaetaan tarvematkustamiseen (esimerkiksi työ- ja koulumatkat) ja vapaa-ajan matkustamiseen. Koska liikenne jakautuu melko selkeästi näihin kahteen osaan, synnyttää se myös luonnollisesti ruuhkia liikenteeseen eri ajanjaksoille. Arkena ihmisten työajat määrittelevät liikenteen ruuhka-ajat (usein aamut ja iltapäivät) ja lomakausina ja viikonloppuina vapaa-ajan matkustaminen maanteillä aiheuttaa ruuhkia. Ruuhkissa liikennemäärät kasvavat ja riskit onnettomuuksiin lisääntyvät. (Tapaninen 2018, 15–17.) Ruuhkien lisäksi maantiekuljetusten turvallisuuteen liittyviä uhkatekijöitä Suomessa ovat mm. tieverkoston kunto, sääolot ja ympäristöhaitat (Hokkanen & Virtanen 2013, 51).

3.1 Tieliikenneturvallisuuden historia Suomessa

1970-luvun alussa Suomi lukeutui maantielikenteessä yhdeksi maailman vaarallisimmista maista, vaikka liikenneturvallisuustyötä olikin jo tehty aiemmin jonkin verran. Esimerkiksi Ruotsiin verrattuna Suomessa tapahtui tuohon aikaan yli kaksinkertainen määrä kuolemaan johtaneita maantieliikenneonnettomuuksia. (Nenonen 2016, 202.)

Turvallisuustyön perustaksi laskettiin siihen aikaan suunnittelu, jossa otettiin huomioon teiden suunnittelu siten, että mm. teiden kaarteet, näkemäalueet ja kaltevuudet oli suunniteltu sopiviksi tietyille ajonopeuksille. Jo 1960-luvulla Suomessa oli suoritettu nopeusrajoituskokeiluja, ja niiden perusteella oli todettu, että nopeusrajoitusten asettaminen vähensi liikennekuolemia. Ensimmäiset viralliset nopeusrajoitukset määrättiin Suomen tieliikennelaissa vuonna 1957. Kyseisessä määräyksessä määriteltiin kuorma-autojen enimmäisnopeudeksi 60 km/h ja linja-autojen 70 km/h. Rajoitukset kohdistuivat pääasiassa taajamiin ja niiden välittömään läheisyyteen. (Nenonen 2016, 202.)

3.2 Onnettomuudet

Varsinaisesti maantielikenteen turvallisuustyön katsotaan ottaneen suuren edistysloikan vuonna 1973, jolloin presidentti Urho Kekkonen esitti huolensa liikenteessä tapahtuneista onnettomuuksista ja synkistä tilastoista uudenvuodenpuheessaan. Vuodesta 1973 eteenpäin alkoikin Suomessa määrätietoinen kehitystyö maantieliikenneturvallisuuden edistämiseksi. Maantieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrä alkoi siitä eteenpäin laskea. Kehitystyö johti useisiin toimenpiteisiin, kuten esimerkiksi valtakunnallisten ja pysyvien nopeusrajoitusten asettamiseen Suomen maanteilla vuonna 1978. Tuolloin yleinen nopeusrajoitus määrättiin 80 km/h, ellei liikennemerkkeissä toisella tapaa määrätty. (Nenonen 2016, 203.)

Suomessa tapahtui 1970-luvun alkupuolella vuosittain yli 1000 kpl kuolemaan johtaneita tieliikenneonnettomuuksia. Kekkonen uuden vuoden puheen jälkeen vuonna 1973 kuolemaan johtaneet onnettomuudet vähenivät suunnitelmallisen turvallisuustyön tuloksena selkeästi ja jo 1980-luvulla tieliikennekuolemien määrä vaihteli 500:n ja 700:n välillä. Kyseinen ajanjakso Kekkonen puheen jälkeen sisälsi tiettyjä tärkeitä ajankohtia, joista mainittakoon mm. turvavyön käyttöpakko käyttöön etuistuimille vuonna 1975, kypärän käyttöpakko moottoripyöräilijöille vuonna 1977 ja

ajoneuvomääräysten tiukentuminen vuonna 1981. Nykytilanteeseen verrattuna vuonna 1970 tieliikennekuolemien määrä oli lähes kuusinkertainen. (Tieturvallisuusarviointi 2021).

Vuonna 2021 Suomessa tapahtui 3253 kpl henkilövahinkoon johtanutta maantieliikenneonnettomuutta. Niistä kuolemaan johtaneita onnettomuuksia oli 225 kpl. Vuosien 2014 ja 2021 välillä kuolemaan johtaneiden tieliikenneonnettomuuksien määrä on vaihdellut 229 ja 270 välillä. (Ajankohtaiset tilastot 2022.) Kuvio 1. voidaan päätellä, että maantieliikenteessä kuolleiden määrä on pysynyt vuosittain suurin piirtein samalla tasolla viimeisen 8 vuoden aikana.



Kuvio 1. Tieliikenteessä kuolleet Suomessa vuosina 2013 - 2021. (Ajankohtaiset tilastot 2022, muokattu)

Vakavasti loukkaantuneiden määrä on vuosittain noin kaksinkertainen kuolleiden määrään nähden, kuten kuvio 2 voidaan päätellä (Ajankohtaiset tilastot 2022).



Kuvio 2. Vakavasti loukkaantuneiden määrä tieliikenneonnettomuuksissa Suomessa vuosina 2014 - 2020. (Ajankohtaiset tilastot 2022, muokattu)

3.3 Koulutus

Turvallisuudessa ja turvallisuustyössä pyritään siis ehkäisemään erilaisten onnettomuuksien syntymistä. Liikenneturvallisuudesta puhuttaessa keskeinen onnettomuuksia ehkäisevä asia Suomessa on koulutus. Esimerkiksi, ennen kuin tiettyjä kulkuneuvoja voi Suomessa ajaa, tulee tulevan kuljettajan hankkia laissa määritelty määrä opetusta. Opetuksen määrä riippuu haettavasta ajokortti-luokituksesta. Täytyy kuitenkin muistaa, että määritellyt tuntimäärät ovat minimi-tuntimääriä, joten esimerkiksi ajo-opetuksen osalta tuntimäärä voi tulevan kuljettajan tarpeen mukaan olla suurempikin. (Ajokorttiopetuksen tuntimäärät ja... 2022.)

Suomessa henkilöauton ajamiseen oikeuttavaa B-luokan ajokorttia varten tulevan kuljettajan tulee hankkia vähintään 8 tuntia teoriaopetusta, joka jakaantuu 4 tunnin EAS-turvallisuuskoulutukseen (ensimmäisen ajokortin suorittaja) ja 4 tunnin riskienhallintakoulutukseen. On huomioitava, että EAS-koulutuksen 4 teoriatuntia tulee käydä nimenomaan ensimmäistä ajokorttia hankittaessa. Eli, mikäli tuleva B-ajoneuvon kuljettaja on jo aiemmin suorittanut esimerkiksi mopokortin (AM/120), ei hänen tarvitse uudelleen EAS-koulutusta käydä. Teoriaopetuksen lisäksi B-ajokortin suorittajan tulee saada ajo-opetusta 14 tuntia, joista 4 tuntia kuuluu riskienhallintakoulutukseen ja 10 tuntia varsinaiseen ajo-opetukseen. Tärkeä seikka nykypäivänä on huomioida se, että osa ajo-opetuksesta voidaan antaa myös ajoneuvosimulaattorilla. Valtioneuvoston asetus määrittelee, että 14

ajo-opetustuntien vähimmäismäärästä voidaan suorittaa 5,5 tuntia ajoneuvolla ja 8,5 tuntia simulaattorilla. (Ajo-opetuksen antamista... 2022.)

Ennen kuin tulevalla kuljettajalla on oikeus saada ajokortti, tulee hänen hankkia itselleen ajokorttilupa. Ajokorttilupa voidaan myöntää aikaisintaan vuotta aiemmin, kun hakijan ikä vastaa ajokortin luokkaa vaadittavaa ikävaatimusta. Ajokorttiluvan myöntää hakijalle Suomessa Traficom, mikäli hakijalla on riittävä ikä ja terveydentila, hän asuu tai opiskelee Suomessa vakituisesti ja hakija ei ole ajokiellossa Suomessa tai EU-maissa. Ajokorttiluvan hankittuaan tulevan kuljettajan tulee hankkia itselleen em. määrät kuljettaja- ja teoriaopetusta. Vaadittujen opetusmäärien jälkeen on mahdollista ilmoittautua kuljettajantutkintoon, joka jakautuu teoria- ja ajokokeeseen. Ajokokeeseen päästäkseen tulevalla kuljettajalla tulee olla ensin suoritettuna hyväksytty teoriakoe. Ajokokeeseen voi osallistua aikaisintaan 18-vuotiaana, ellei hakijalla ole hyväksyttyä ikäpoikkeuslupaa. Vuonna 2022 on ajokorttilaki uudistumassa ja eduskunta käsittelee ehdotusta ikäpoikkeuslupan poistamisesta. Tämän jälkeen ajokokeeseen voisi osallistua jo 17-vuotiaana huoltajan suostumuksella. Uudistuksen käsittely on kuitenkin vielä tätä kirjoitettaessa kesken ja mahdollinen aikataulu uudistuksen voimaantulolle ei ole siis vielä selvillä. (Ajokortin hankkiminen 2022.)

Ikäpoikkeusluvalla ajokorttia on voinut hakea vuoden 2018 syksystä lähtien ajokorttilain uudistamisen myötä ilman erityisen painavaa syytä. Tämän takia ikäpoikkeusluvalla myönnettyjen ajokorttien määrä lähti voimakkaaseen nousuun vuodesta 2018 alkaen. Lakiuudistuksella pyrittiin helpottamaan nuorien ihmisten ammatinvalintaa ja työllistymistä pitkien välimatkojen takaa. (Ajokortin ikäpoikkeuslupiin liittyvät... 2022.)

3.4 Turvallisuustyö

Kuten todettiin, vauhdin kasvaessa riskit liikenteessä kasvavat ihmisen näkökentän kapenemisen myötä. Tämän takia liikennesäännöt määrittelevät mm. liikenteeseen määriteltyjä nopeusrajoituksia. Aina kuitenkin nopeusrajoitukset eivät estä onnettomuuksia, koska muuttuvia tekijöitä on paljon. Tällaisia muuttujia voivat olla esimerkiksi erilaiset sääolot, ennalta-arvaamattomat tilanteet (esimerkiksi renkaan puhkeaminen tai eläimet) ja piittaamattomuus liikennesäännöistä. Entistä enemmän liikenteessä pyritään ns. ”nolla tapaturmaa-tavoitteeseen”, myös kansainvälisesti. Tutkijat, tieoperaattorit, lainsäätäjät ja turvallisuusasiantuntijat pyrkivät vahvasti omalla toiminnallaan

edistämään turvallisuutta liikenteessä. On huomioitava, että kyseisen turvallisuustyön tulee olla jatkuvaa ja sitä tulee kehittää koko ajan. (Yannis & Cohen 2016, 24–25.)

Piittaamattomuus ja liikennesääntöjen rikkominen ovat liikenneturvallisuuden isoja riskitekijöitä. Usein piittaamattomuus liikennesäännöistä ilmenee liikenteessä ylinopeuksina ja esimerkiksi sillä, että ei käytetä turvavyötä, tai ajetaan jonkin päihdyttävän aineen vaikutuksen alaisena. Lainsäädännöllä pyritään vahvasti vaikuttamaan ihmisten turvallisuusasenteisiin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mikäli kuljettaja rikkoo liikennesääntöjä, on hän vastuussa siitä itse. Jo aiemmin hankittu koulutus ja sen jälkeen suoritettu kuljettajantutkinto ovat todisteita siitä, että riittävä tieto ja osaaminen on hankittu, jotta ajoneuvoa voi liikenteessä ajaa. Sen takia on noudatettava erityisiä sääntöjä, jotka ovat laadittuja liikenteeseen. Mikäli näitä sääntöjä rikkoo, ja tämä rikkomus tulee ilmi esimerkiksi poliisin suorittamassa liikennevalvonnassa, on kuljettajan itse vastattava seurauksista, esimerkiksi tapauksesta aiheutuneen sakon myötä. Viranomaisten tulee tällaisissa tilanteissa reagoida aina kyseisen tapauksen vaatimalla tavalla. Tällä reagoinnilla pyritään siihen, että kuljettaja ei toistaisi samaa piittaamattomuutta jatkossa ja liikenneturvallisuus paranisi. (Strengthening road safety... 2013, 5–6.)

3.5 Valvonta

Suomessa liikenneturvallisuuden valvonnasta vastaa poliisi. Poliisien keinot valvoa liikennettä ovat monipuolisia ja poliisi voikin liikkua liikenteessä erilaisilla kulkuneuvoilla. Ajoneuvoa ajettaessa ihmisillä on tapana valpastua poliisin nähdessään. On luonnollista, että oma havainnointi tällöin tarkentuu ja esimerkiksi omaan ajonopeuteen kiinnitetään tarkempaa huomiota. Poliisin suorittama liikennevalvonta pyrkii edistämään ihmisten asennetta liikenneturvallisuutta kohtaan. Valvontaa tapahtuu jatkuvasti, kun poliisi on liikenteen seassa. Poliisien ammattitaito korostuu silloin, kun mitään varsinaista tehovalvontaa ei ole käynnissä. Poliisien tekemät havainnot liikenteessä ajavista ajoneuvoista johtavat tarvittaviin ratkaisuihin ja toimenpiteisiin. Usein havainnot ovat toki ns. positiivisia, eikä toimenpiteisiin tarvitse poliisien ryhtyä. Mikäli kuitenkin ammattitaitoinen poliisi havaitsee jotakin, missä liikenneturvallisuutta on rikottu, niin silloin toimenpiteenä on tietenkin asiaan kuuluva puuttuminen tilanteeseen. (Vanhanen 2014, 120–121.)

3.5.1 Ajonopeudet

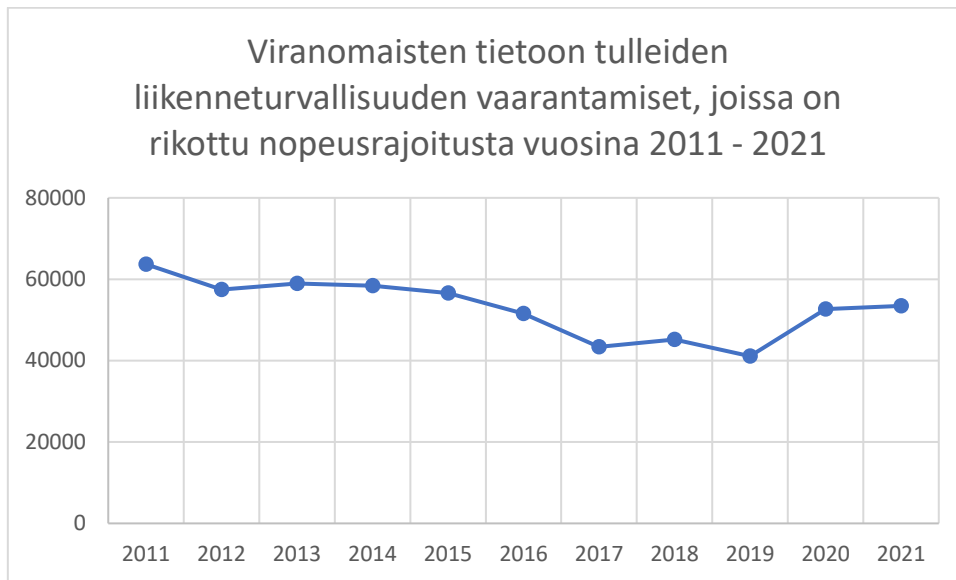
Nopeusrajoituksilla on erityinen vaikutus liikenneturvallisuuteen. Suomessa nopeusrajoitukset asetetaan tiekohtaisesti tienpitäjän toimesta. Tienpitäjä saa ohjeensa liikenne- ja viestintäministeriöstä. On todettu, että lähes jokaiseen onnettomuuteen ajonopeudella on merkittävä rooli. Tämä siitä syystä, että kuljettajan toiminta-aika reagoinnin jälkeen vaaratilanteissa vähenee, kun ajonopeus on suuri. Onnettomuuksien sattuessa, hyvin usein seuraukset voivat olla pahoja suurien ajonopeuksien takia. (Kallberg, Luoma, Mäkelä, Peltola & Rajamäki 2014, 17, 25.)

Nopeudenvälvonnassa poliisilla on käytössään tutkat. Tutkia on lähtökohtaisesti kahdenlaisia. Toisia poliisi käyttää itse liikenteessä nopeuksia valvoessaan, jolloin poliisi itse kohdistaa tutkan osoittamaan haluttua liikkuvaa ajoneuvoa, ja tutka osoittaa ajoneuvon nopeuden. Toinen vaihtoehto on automaattinen liikennevalvonta, jossa tienvarsille on laitettu kiinteät kamerat, jotka sisältävät ajoneuvon nopeuksia mittaavat tutkalaitteet. Automaattisesta nopeusvalvonnasta ilmoitetaan tienvarsilla asianmukaisin kyltein. Mikäli ajoneuvo ohittaa tällaisen automaattisen nopeudenvälvontakameran ylinopeudella, ottaa kameralaitteisto ajoneuvosta digitaalisen kuvan, josta ilmenee ajoneuvo, rekisterinumero ja kuljettaja. Jos liikenneriike havaitaan automaattisessa nopeusvalvonnassa, koskee rikettä samat säädökset kuin varsinaisessa tieliikenteessä muulloinkin. (Vanhanen 2014, 121–122.)

3.5.2 Liikenneturvallisuuden vaarantamiset Suomessa

Suomessa liikenneturvallisuus katsotaan vaarantuneeksi silloin, kun kuljettajan tai tienkäyttäjän toiminta vaarantaa muiden turvallisuutta. Esimerkki tällaisesta vaarantamisesta on ylinopeudella ajaminen. Liikenneturvallisuus katsotaan vaarannetuksi törkeästi, mikäli liikennesääntöjen, esimerkiksi nopeusrajoitusten, rikkomisesta aiheutuu vakavaa vaaraa ihmishengelle. (Liikennepolikset 2022.)

Suomessa poliisin tietoon tulleiden liikenneturvallisuuden vaarantamiset (Kuvio 3), joissa on rikkottu nopeusrajoitusta, ovat vaihdelleet vuosittain viimeisen 10 vuoden aikana 41 098 ja 63 685 tapauksen välillä. Törkeiden liikenneturvallisuuden vaarantamisien määrä (Kuvio 4) samalla ajanjaksolla on vaihdellut 2 374 ja 4 239 tapauksen välillä (Ajonopeudet tieliikenteessä ja... 2022).



Kuvio 3. Liikenneturvallisuuden vaarantamiset Suomessa ylinopeuksien takia vuosina 2011-2021. ((Ajonopeudet tieliikenteessä ja... 2022, muokattu)



Kuvio 4. Liikenneturvallisuuden törkeät vaarantamiset ylinopeuksien takia Suomessa vuosina 2011-2021. (Ajonopeudet tieliikenteessä ja... 2022, muokattu)

3.6 Kuljettajan toiminta liikenteessä

Ajotapahtumaan autolla liittyy kolme keskeistä tekijää; auto, ympäristö ja kuljettaja. Kokonaisuus koostuu näiden tekijöiden yhteistoiminnasta, jossa kuljettajan toiminta ja hänen tilansa ratkaisee

ajotapahtuman turvallisen suorittamisen. Kuljettajan on ymmärrettävä tämä suuri vastuunsa ja varmistettava näin turvallinen asenteensa ollen yksi tärkeä osa liikennettä. (Keskinen, Laapotti, Lammi, Nieminen & Peräaho 2012, 11, 57.)

3.6.1 Havainnoista suorituksiin

Henkilöautoa ajettaessa on kuljettajalla suuri vastuu sekä itsensä että ympäristönsä turvallisuudesta. Täten hänen täytyy ottaa useita asioita huomioon. Tällaisia asioita ovat erilaisten havaintojen tekeminen muusta liikenteestä, liikennesäännöistä ja -merkeistä, oman kulkuneuvon toiminnasta, säätilasta ja tietenkin muista liikenteessä liikkujista. (Karhima & Korpela 1998, 69.)

Havaintojensa perusteella kuljettaja joutuu tekemään liikenteessä lukemattoman määrän arviointoja ja ratkaisuja oman toimintansa kanssa. Nämä omassa päässä tehdyt ratkaisut johtavat sitten suorituksiin, joiden perusteella oma ajotapa määräytyy liikenteen seassa. Varsinainen ajoneuvon ajaminen on siis moninainen toimintasarja, joka vaatii keskittymistä, opittujen asioiden sisäistämistä ja varsinaista ajokokemusta. Kokemuksen karttuessa osa tärkeistä toiminnoista muodostuu kuljettajalle rutiininomaiseksi, jolloin tärkeää aikaa ja keskittymistä säästyy muihin tärkeisiin tehtäviin liikenteessä. Ajoneuvon käsittely on esimerkki tällaisesta rutiininomaisesta toiminnasta. (Karhima & Korpela 1999, 69.)

Havainnointi on siis perusedellytys turvalliselle ajoneuvon kuljettamiselle. Aistit toimivat ihmiselle havainnoinnin työkaluina. Liikenteessä ihmiselle tärkein aisti on näköaisti. Näkökenttä on ihmisellä normaalisti noin 190 astetta. Näkökentäksi sanotaan näkymää, jonka ihminen näkee yhdellä silmäyksellä. Silmän toiminta perustuu siihen, että katseen kohdistuessa yhteen pisteeseen, havaitsee silmä silti edessään olevan kohteen ympärillä asioita myös näkökentän reunoilta. Liikenneturvallisuuden kannalta on erittäin tärkeää huomioida se, että suurilla nopeuksilla ajoneuvolla liikuttaessa ihmisen näkökenttä kapenee ja täten havaintojen tekeminen ympäristöstä vaikeutuu samassa suhteessa. Toisin sanoen kuljettajan tekemien havaintojen määrä muusta liikenteestä vähenee vauhdin kasvaessa ja luonnollisesti myös reagointiaika omasta havainnosta ratkaisuun ja suoritukseen vähenee samoin. (Karhima & Korpela 1999, 70–71.)

3.6.2 Ajokokemuksen vaikutus liikenneturvallisuuteen

Kokeneen ja kokemattoman kuljettajan ajotavoista löytyy merkittäviä eroja. Kokematon, juuri ajokortin saanut kuljettaja voi toimia liikenteessä arasti ja olettaa, että kaikki muut liikenteessä ajavat kuljettajat noudattavat tarkasti liikennesääntöjä, kuten autokoulussa opetetaan. Koska kokematon kuljettaja ns. luottaa liikaa ympärillään oleviin kuljettajiin, joutuu hän itse tekemään jatkuvasti havaintoja, päätöksiä ja ratkaisuja oman ajamisensa kanssa kiinnittämättä suurempaa huomiota ympärillään olevien kuljettajien ratkaisuihin. Tämän takia kokemattoman kuljettajan alttius riskitilanteisiin on suurempi kuin kokeneen kuljettajan. Kokenut kuljettaja on muodostanut itselleen sisäiset toimintatavat erilaisista liikennetilanteista ja hän on valmis myöntämään sen tosiasian, että liikenteessä kuka tahansa voi tehdä virheitä. Ennakointi ja havainnointi tällaisiin virheisiin on tärkeä tekijä liikenneturvallisuuden edistämässä ja onnettomuuksien välttämässä. (Karhima & Korpela 1999, 72.)

Nuorille, ensimmäistä vuottaan autoa ajaville tapahtuu liikenteessä vahinkoja kolminkertaisesti muihin kuljettajiin verrattuna. Nuorien kuljettajien mielestä suurimmat riskit liikenneturvallisuudelle aiheutuvat ylinopeudesta, näyttämisen tarpeesta ja alkoholin vaikutuksen alaisena ajamisesta. Etenkin nuorilla miehillä on todettu olevan suurempi riski kuolemaan johtaneisiin onnettomuuksiin kuin muilla ikäryhmillä. Riskialttiiden kuljettajien ajotavoille on ominaista mm. ylinopeudet, piittaamattomuus liikennesäännöistä, lyhyet turvavälit toisiin ajoneuvoihin ja ajaminen ilman turvavyötä. (Nuoret liikenteessä 2022.)

Kokemattomien ja nuorten kuljettajien vakavista onnettomuuksista on tutkimuksissa löydetty yhteisiä tekijöitä. Yksi tällainen tekijä on esimerkiksi onnettomuuksien ajankohta. Usein vakavat onnettomuudet ovat tapahtuneet viikonloppuisin yöaikaan. Kirjassa Oppimisen ja opettamisen psykologia kuljettajaopetuksessa Keskinen ym. viittaavat OECD:n vuonna 2006 julkaisemaan tutkimusraporttiin *Young drivers: the road to safety*, jossa käydään läpi viidentyyppisiä onnettomuuksien todennäköisyyttä lisääviä asioita. Raportissa todetaan, että tällaisia tekijöitä ovat:

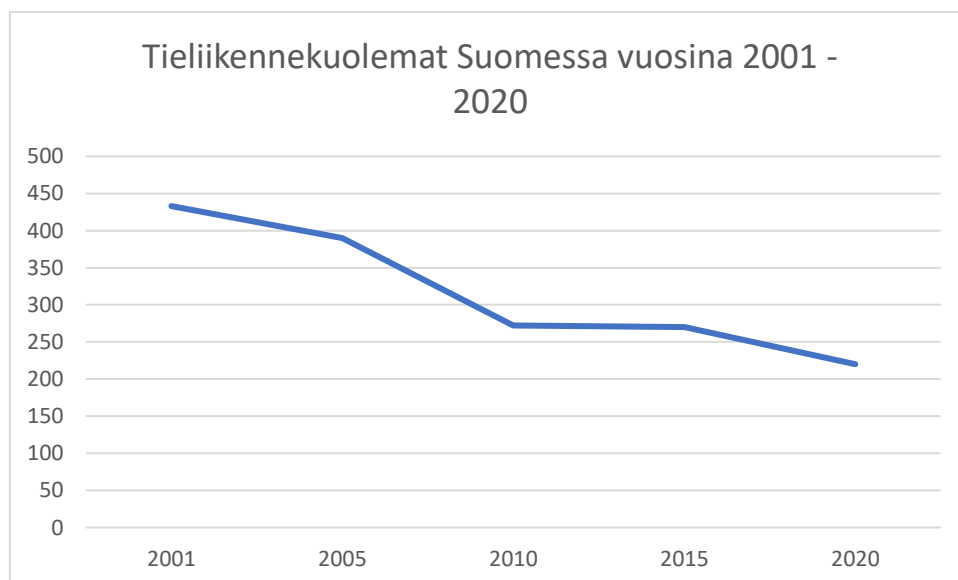
1. Kuljettajan ikään liittyvät tekijät
2. Päihteet
3. Varsinainen ajotaito ja sen oppiminen
4. Piittaamattomuus liikenteessä
5. Muut riskiä nostavat tekijät, kuten aikataulupaineet, ajoneuvossa oleva seura ja esimerkiksi ajoreitin haastavuus.

(Keskinen ym. 2012, 11, 32–33; Young drivers: the... 2006, 43-53.)

Juuri ajokortin suorittaneen nuoren kuljettajan tulee olla valmis kehittämään omia valmiuksiaan kuljettajana osana liikennettä. Tähän kehitykseen kuuluu ajo-opetuksessa opittujen asioiden soveltamista, ajokokemuksen hankkimista erilaisissa olosuhteissa ja erilaisten ongelmatilanteiden itsenäistä ratkaisemista liikenteessä. Oman ajotaidon kriittinen arviointi ja läheltä piti -tilanteista oppiminen ovat ratkaisevassa osassa turvallista liikennekäyttäytymistä. (Karhima & Korpela 1999, 169.)

3.7 Tulevaisuus

EU:ssa asetettiin vuonna 2010 tavoite, johon myös Suomi sitoutui. Silloin tavoitteena oli puolittaa tieliikenteessä tapahtuneiden kuolemien määrä vuoteen 2020 mennessä. Vuonna 2010 tieliikenteessä kuoli Suomessa 272 ihmistä. Koska vuonna 2020 kuolemantapauksia oli 223 kpl, tavoite ei kuitenkaan täyttynyt. (Ahokas, Asikainen, Heliste, Immonen, Johansson, Kolinen, Rekola, Starck & Suomento 2022, 103.)



Kuvio 5. Tieliikennekuolemat vuosina 2001–2020. (Ahokas ym. 2022, 68, muokattu)

Vuonna 2020 tuli Suomessa voimaan uusi tieliikennelaki. Lain tarkoitus ja tavoite oli saada tienkäyttäjien toiminta yhdenmukaisemmaksi ja paremmin ennakoitavaksi. Uudessa laissa pyrittiin karsimaan vanhoja puutteellisuuksia ja tulkinnanvaraisuuksia, sekä määrittämään ne säännöt, joita tienkäyttäjien tulisi noudattaa, jotta turvallinen toiminta liikenteessä mahdollistuu. Laissa säädettiin ja uudistettiin osittain seuraavia kokonaisuuksia:

- Liikenerikkomukset ja virhemaksut
- Liikenteenohjaus
- Ajoneuvon käyttäytyminen
- Liikennesäännöt
- Tieliikenteen periaatteet

(Ahokas ym. 2022, 98–101.)

Suomen sisäministeriö on valmistellut ”Polisiin liikennevalvonnan ja turvallisuuden ohjelman” vuosille 2021–2030, minkä tavoitteena on ottaa huomioon liikenneympäristön muutokset ja varmistaa liikenneturvallisuustyön ja poliisin valvontatyön kokonaisvaltainen vaikutus. Suurena ja jatkuvana tavoitteena ohjelmalla on vähentää liikenteessä tapahtuvia kuolemia ja vakavia tapaturmia. (Ahokas ym. 2022, 104.)

EU:n tasolla on asetettu liikenneturvallisuudelle myös pitkän aikavälin tavoitteita. Yksi tärkeä ja olennainen tavoite EU:ssa on päästä liikenteessä tapahtuneiden kuolemantapausten määrässä lähelle nollaa vuoteen 2050 mennessä. Tämä tavoite on nimitetty ns. nolla tavoitteeksi, eli ”Vision Zero” ja se on asetettu jo vuonna 2011 Euroopan komissiossa. Pitkän linjan puolivälin tavoitteeksi komissio asetti liikenteessä tapahtuneiden kuolemantapausten vähentämisen 50 %:lla vuoteen 2030 mennessä. (Ahokas ym. 2022, 108.)

4 Digitalisaatio

Nykyaikaista digitalisaatiotermiä käytettiin ensimmäisen kerran yli 50 vuotta sitten, tarkalleen vuonna 1971. Termi tuli esille North American Review –lehden kirjoituksessa, jossa käsiteltiin yhteiskunnan digitalisoitumista ja sen sosiaalisia vaikutuksia. Kirjoituksessa pohdittiin tietokoneilla tapahtuvien tutkimusten mahdollisuuksia ja uhkia. Kyseisen kirjoituksen lehteen kirjoitti Robert

Wachal ja kirjoituksen jälkeen digitalisaatiotermin käyttäminen on yleistynyt ja kasvanut todella suureksi osaksi kirjallisuutta ympäri maailman. 1970-luvun tutkimuksissa verrattiin digitalisaation ja tietotekniikan merkitystä yhteiskunnalle yhtä suureksi, kuin mekanisaation merkitystä teollisen vallankumouksen aikana 1700- ja 1800-luvun vaihteessa. (Brenner & Kreiss 2014.)

4.1 Määritelmä

Digitalisaatio määritellään hyvin usein analogisten prosessien muuntamista digitaliseen muotoon. On kuitenkin huomattava, että digitalisaatiolla on huomattavasti laajempi merkitys maailmassa. Termiä käytetään nykykirjallisuudessa hyvin usein kontekstissa, jossa otetaan huomioon digitaalisen tiedon merkitys ja vaikutus yhteiskunnan eri osa-alueille. Digitalisaatiosta puhuttaessa keskitytään nykyään lähes loputtomiin mahdollisuuksiin ja kehityspotentiaaleihin, mitä digitalisaatio voi maailmassa tarjota. (Brenner & Kreiss 2014.)

Männistö (2020) viittaa YAMK opinnäytetyössään Gartnerin (2016), Sipilän & Vehviläisen (2015) ja Alasoinin (2015) digitalisaation määritelmiin. Datan muuntumista paperilomakkeilta sähköiseen muotoon kutsutaan digitalisoitumiseksi. Sähköiseen muotoon muunnetun datan hyödyntämisellä on merkittävästi suuremmat ja vaivattomammat hyödyntämismahdollisuudet kuin analogisella datalla. Datan tallennus-, muokkaus- ja siirtotoimenpiteet tapahtuvat sähköisesti tehokkaammin ja helpommin. Onkin tärkeää ymmärtää se, että digitalisoituminen ei siis ole vain vanhan datan sähköistämistä, vaan kokonaisten toimintatapojen uudistamista, yritysten ydinprosessien kehitystä ja ihmisten kokonaisvaltaisen käyttäytymisen muutosta. Digitalisaatiolla tarkoitetaan laajasti erilaisten ja kehittyvien digitaalisten teknologioiden käyttöönottoa, jotka tarjoavat paljon uusia mahdollisuuksia ja lisäarvoa tuottavia toimintoja. (Männistö 2020, 5–6.)

4.2 Kehitys

Yhteiskunnan yksi merkittävin kehitystä ohjaava muuttuja on digitalisaation nopea kehitysprosessi. Erilaiset teknologiset ratkaisut ovat yleistyneet räjähdysmäisesti vuosi vuodelta 2000-luvulla. Koska kehitys on ollut kovaa ja jatkuvaa, on se johtanut tilanteeseen, jossa teknologisten ratkaisujen ja sovellusten saatavuus on parantunut ja tuotteiden ja palvelujen hinnat ovat laskeneet. Täten useat teknologiat ovat hyvin helposti ihmisten saatavilla, eikä hinta enää suuresti määrittele ihmisten jokapäiväisiä hankintoja. (Ilmarinen & Koskela 2015, 52, 64.)

Vuonna 2015 Mikael Jungner kirjoitti Suomen Elinkeinoelämän Keskusliiton julkaisemassa julkaisussa hyvin tähän päivään osuvan puheenvuoron siitä, miten Suomessa voidaan edistää digitalisaatiota tulevaisuudessa. Kirjoituksessaan Jungner määrittelee 9 kpl digitalisaation peruseriaa-tetta, sekä luettelee peräti 21 eri toimenpidesuosituksista, joiden avulla Suomessa voitaisiin nopeuttaa digitalisaation kehitystyötä. (Jungner, 2015, 5.)

Digitalisaation peruseriaatteet Jungnerin (2015) mukaan ovat:

1. *Kaikki mikä voidaan digitalisoida, digitalisoituu. Jos emme tee sitä, muut tekevät.*
2. *Markkinoiden luonnollinen digitalisaatio on hitaampaa ja sattumanvaraisempaa kuin kansallisella strategialla ohjattu digitalisaatio*
3. *Ulkoistaminen on digitalisaatiossa keskeinen osa vuorovaikutusta. Digitalisaatiota ei saa alistaa minkäänlaisille poliittisille intohimoille.*
4. *Digitalisoiminen on tuhlausta, jos tekemisen prosesseja ei mietitä samalla uusiksi.*
5. *Digitaalisuus on yhdessä tekemistä, ilman vuorovaikutusta se menee hukkaan.*
6. *Digitaalisuuden avainsana on avoin: avoimet rajapinnat, avoin lähdekoodi, avoin valmistelu.*
7. *Tukitoimintojen digitalisoiminen on houkuttelevaa. Ydintoimintojen digitalisoiminen on tehokasta.*
8. *Digitalisaation kolme tärkeintä lähtökohtaa ovat asiakaslähtöisyys, asiakaslähtöisyys ja asiakaslähtöisyys.*
9. *Digitaalinen evoluutio etenee vain ja ainoastaan tekemällä ja kokeilemalla.*

(Jungner 2015, 5.)

Alle on nostettu esille kaksi Jungnerin esittämää toimenpidesuosituksista, joilla Suomen digitalisaation kehitystä voitaisiin nopeuttaa. Kuten suositusten sisällöistä huomaa, Jungner osui jo 7 vuotta sitten hyvin oikeaan.

Toimenpidesuositus nro: 12; ”Digitalisaatio mullistaa koulutuksen”

Jungner esittelee suosituksessaan oppijoiden integroimista oppimisprosessiin. Tämä vaatii kuitenkin tarvittavien puitteiden ja laitteiden järjestämistä oppijoille. Tämä onkin jo tapahtunut nopealla tahdilla tähän päivään mennessä. Vuonna 2014 Vantaan kaupunki otti ensiaskeleen digitalisaation kehitykseen jakamalla kunnan koululaisille 16 500 kannettavaa tietokonetta. Kun laitemäärät on saatu riittäviksi, on tärkeää ymmärtää laajemmin digitalisaation mahdollisuudet, jotta laitteiden

käyttö ei ole vain sitä, että käytetään digilaitteita käyttämisen ilosta. (Jungner, 2015, 23.) Muut kunnat ovat nopeasti seuranneet perässä ja esimerkiksi Helsinki panosti vuonna 2016 yhteensä 37 miljoonaa euroa ohjelmaan, jonka tarkoitus oli päivittää koulut digiajan mukaisiksi. (Aalto 2016.)

Toimenpidesuositus nro: 7; ”Järjestelmien kaatumiseen tulee varautua”

Jungner nostaa esille muutamia uhkakuvia, jolloin digitaaliset järjestelmät voisivat kaatua. Esimerkiksi jättimäinen auringonpurkaus tai sotilaalliset iskut yhteiskunnan tärkeään infrastruktuuriin voisivat pahimmillaan viedä ihmisiltä pois käytöstä internetin palvelut, vesijakelun ja puhelinyhteydet. Täten tällaisiin uhkiin olisi syytä varautua etukäteen. (Jungner, 2015, 22.) Venäjän hyökättyä Ukrainaan helmikuussa vuonna 2022 tämä uhkakuva on todella ikävästi ajankohtainen juuri nyt. Suomen suojelupolisiin mukaan merkittävin uhka Suomeen kohdistuu Venäjän mahdollisesta hyökkäyksestä juuri kyseisiin infrastruktuurin osiimme. (Supo: Venäjän suurin... 2022.)

Voidaankin todeta, että jo vuonna 2015 Jungner otti kantaa uhkakuvaan, joka realisoituu tätä kirjoittaessa ympäri Eurooppaa johtuen Venäjän ja Ukrainan välisen sodan maailmanlaajuisista vaikutuksista.

4.3 Mahdollisuudet

Kirjoituksessaan Jungner käsittelee laajasti digitalisoitumisen mahdollisuuksia. Hän korostaa vahvasti sitä tosiasiaa, että digitalisaation mahdollisuuksien hyödyntäminen ei ole kiinni enää teknologian asettamista rajoista, vaan lähinnä ihmisten pysähtyneisyydestä. Ihmisillä on tapana vakiinnuttaa omat toimintatapansa ja täten ns. pysähtyneet rutiinit estävät kehityksen kehittymisen.

Digitalisaation levittyminen yhteiskuntaan on tärkeä asia, ja kehitystä tapahtuu riittävästi vain, mikäli mahdollisimman moni uusi käyttäjä ottaa käyttöönsä digitaalisia palveluja ja sovelluksia. Tämä mahdollistaa sen, että prosessit kehittyvät, sovellusten käyttäminen helpottuu ja koulutusmahdollisuudet lisääntyvät. Nämä asiat johtavat Jungnerin mukaan hyötyihin, jotka saavutetaan tehokaimmin siten, että koko yhteiskunnan toiminnot suunnitellaan ja toteutetaan uudella, digitaalisella tavalla. (Jungner 2015, 9.)

Tärkeän huomion digitalisaation uhkakuvista ja negatiivisesta puolesta Jungner ottaa esille uusien ja vanhojen toimintatapojen vertauksella. Hän toteaa, että digitalisaatio voi olla samaan aikaan

mitä tehokkain työväline, mutta samalla luovan työskentelyn tappaja. Sen takia onkin merkittävä asia huomioida, että digitalisaation tulevaisuus tulee suunnitella hyvin laajalla näkökulmalla, jotta kaikki vanhat ja hyväksi havaitut toimintatavat eivät tuhoudu. Lisäksi on tärkeää huomioida digitalisaation aiheuttamat tuottavuuserot eri ihmisten välillä. Osa eri yritysten työntekijöistä ei ole vielä ottanut, eikä välttämättä ikinä otakaan digiloikkaa, joten eri yksilöiden työtehossa voi olla jopa monituhatkertaisia eroja. (Jungner 2015, 10.)

4.4 Digitalisaatio Suomen koulutusjärjestelmässä

Suomessa teknologian alati kiihtyvä kehitys työelämäsektorilla läpi 2000-luvun on ollut lähtölaukaus uuden lähestymistavan löytämiselle myös oppimisessa. Koska työelämässä tarvitaan nyt ja myös tulevaisuudessa koko ajan uusia tieto- ja viestintäteknologiaan (TVT) painottuvia taitoja, tarvitsee tulevaisuuden tekijöillä olla myös valmiudet ja osaaminen näitä tehtäviä suorittamaan. Tämän seurauksena Suomessa opetushallitus määritteli vuonna 2014 perusopetuksen yhdeksi painopistealueeksi juuri nämä TVT-taidot. Myös viime vuosien aikana uudistetut toisen asteen koulutuksen opetussuunnitelmat painottavat tätä lisääntyvää digitalisaation hyödyntämistä oppimisessa. (Asikainen, Gustavson, Hotulainen, Ihantola, Koivuhovi, Leinonen, Lindgren, Mergianian, Nazeri, Nyman, Oinas, Polso & Vainikainen 2022, 5–6.)

Vuonna 2013 tehdyn Survey of Schools-tutkimuksen mukaan Suomessa oltiin Euroopan huipputasolla suomalaisten koulujen tietoteknisessä varustelussa, mutta varsinainen digitalisaation hyödyntäminen opetuksessa ja osaamisen kehittämisessä oli jäänyt muista maista jälkeen. Syitä tähän olivat tutkimuksen mukaan opettajien täydennyskoulutuksen puute, valmiiden opetusmallien vähyys ja digitaalisten opetusmateriaalien pieni määrä. (Blamire, Kearney, Monseur, Quittre, Van de Gaer & Wastiau 2013, 15–16.)

Opetushallituksen vuonna 2017 teettämässä tutkimuksessa tuli esille, että digitalisaatiota tukevaan täydennyskoulutukseen osallistuvien opettajien määrä oli laskenut vertailuvuoteen 2013. (Brauer ym. 2018, 43). Vuonna 2015 täydennyskoulutukseen oli osallistunut opettajista tutkimuksen mukaan 67,1 % kyselyyn vastanneista. Vuonna 2013 lukema oli 80 %, ja kuten aiemmin jo todettiin, jo silloin Suomi oli jäänyt muista maista digitalisaation hyödyntämisessä jälkeen. (Blamire ym. 2013; Brauer ym. 2018, 43.) Tiivistäen voidaan siis todeta, että Suomessa opettajien

täydennyskoulutukseen osallistuvien opettajien määrä korreloi Suomen sijoitusta muiden maiden joukossa digitalisaation pedagogisessa hyödyntämisessä.

2010-luvun lopulla digitalisaatiota on pyritty hyödyntämään suomalaisessa koulutusjärjestelmässä monipuolisesti. Oppilaitoksille ja tuleville opiskelijoille rakennettu opintopolku.fi toimii koulutusten tarjonnan verkkopalveluna ja väylänä opiskelijoille koulutukseen hakeutumisessa, ja oppilaitoksille opiskelijoiden valintamenettelyissä. Lisäksi koulutuksen järjestäjille laadittiin ePerusteet-palvelu, joka mahdollisti oppilaitoksille omien opetussuunnitelmien julkaisemisen valtakunnallisten opetussuunnitelmien ja tutkinnon perusteiden rinnalle. Myös ammatillisessa koulutuksessa pyrittiin vuoden 2018 ammatillisen koulutuksen reformin yhteydessä vahvasti kehittämään digitalisaatiota oppimistilanteissa. Tavoitteiksi asetettiin mm. koulutuksen järjestäjien prosessien ja oppimisympäristöjen uudistus ja digitalisointi, opettajien digiosaamisen vahvistaminen ja opiskelijoiden opinto-oikeuksien ja opintosuoritteiden keskitetyn digitaalisen palveluportaalin (Koski-palvelu) käyttöönotto vuodesta 2018 alkaen. (Brauer ym. 2018, 16–17.)

4.4.1 Digitalisaation vaikutus oppimiseen

Tampereen ja Helsingin yliopistojen Digivoo-hanke käynnistettiin vuonna 2021. Hankkeen tarkoituksena oli tutkia Suomessa, miten digitalisaatio vaikuttaa oppijoiden oppimistuloksiin, oppimiseen ja yleisesti oppimistilanteisiin. Hankkeen väliraportin tuloksista ja havainnoista selviää, että yläkouluikäiset oppijat Suomessa oppivat digitaaliset perustaidot kotona ja vapaa-ajalla. Sen sijaan kouluissa näitä taitoja opitaan hyvin harvoissa tilanteissa tutkimuksen mukaan. Tutkimus korostaa, että digitaalisten perustaitojen harjoittelua tulisi lisätä peruskouluissa, jotta tulevaisuuden digitalisoituvan työelämän perusvalmiudet olisivat jatkossa helpompia saavuttaa. Raportin mukaan on kuitenkin selvästi osoitettavissa, että oppijoiden vapaa-ajalla hankkimat digitaaliset taidot auttavat merkittävästi suoriutumista myös koulun digitaalisia vaatimuksia sisältävissä oppimistilanteissa. (Asikainen ym. 2022, 94, 96.)

Digivoo-hankkeen väliraportissa todetaan, että digitalisaatio oppimistilanteissa jakaantuu pääasiassa kahteen eri kategoriaan. Ensimmäisessä pääpainopisteet ovat digitaalisissa oppimissovelluksissa ja niiden käyttämisessä. Toinen kategoria sisältää merkittävän havainnon siitä, että digitalisaatiolla oppimisessa tarkoitetaan sitä, että opetusmateriaalit on vain siirretty digitaaliseen

muotoon. Tämä havainto vahvistaa sitä seikkaa, että varsinaisesti pedagogiikka ei ole muuttunut, materiaalit ovat vain muutettu digitaliseen muotoon. (Asikainen ym. 2022, 95.)

Asikainen ym. (2022) korostavat sitä, että oppijoiden tiedon hankkimistavat digitalisoitumisen myötä ovat muuttaneet merkittävästi oppimista viimeisten 20 vuoden ajalla. Tiedon saatavuus on helpottunut, ja nykyään tietoa on saatavilla lähes rajaton määrä aiheesta riippumatta, pelkkä älylaite ja internetyhteys riittävät. Aiemmin tiedonlähteinä käytettiin lähinnä painettua kirjallisuutta. Väli raportissa todetaan tosin, että vaikka tiedon saatavuus on helpottunut, on entistä tärkeämpää löytää oikeat keinot kriittisen lukutaiton ja tiedonetsintätaitojen löytämiseksi. Asikainen ym. (2022) sekä Lukkarinen, Mäkelä ja Timonen (2019) toteavat, että digitaalisen opetuksen yhteydessä on tärkeää varmistaa, ettei oppiminen jäisi pinnalliseksi digitalisaation varjossa. Informaatiolukutaito perustuu taitoihin, jotka liittyvät tiedon etsimiseen, arvioimiseen ja hallitsemiseen. Täten tiedon etsimisessä ja hallinnassa informaatiolukutaidolla on digitalisaation koko ajan kehittyessä hyvin merkittävä rooli oppijoiden oppimistilanteissa. (Asikainen ym. 2022, 95, 97; Lukkarinen, Mäkelä & Timonen 2019, 12.)

Digitaalisiin menetelmin saavutetut oppimistulokset ovat Digivoo-hankkeen väli raportin mukaan lähes kaikissa tapauksissa parempia, kuin perinteisin opetusmenetelmin saavutetut oppimistulokset. On kuitenkin huomattava, että digitalisaatioon perustuvien oppimistehtävien tarkoituksena on usein tiedon toistamiseen liittyvä oppiminen ja varsinainen syvällinen ymmärtäminen oppistehtävistä voi tällöin jäädä vaillinaiseksi. Täten olisikin tärkeää, että oppijat pääsevät harjoittelemaan asioita myös sellaisten oppimistehtävien parissa, joiden avulla myös asioiden syvällisempää ymmärtämistä olisi mahdollista harjoittaa. (Asikainen ym. 2022, 97.)

4.4.2 Opettajien rooli digitalisoituvassa pedagogiikassa

Honkanen ja Nuutila (2016) korostavat artikkelissaan opettajien vastuuta oppijoiden oppimisessa. Mikäli opettaja ei ole riittävästi orientoitunut digitalisaation aiheuttamaan muutokseen ja digitaalisiin oppimisympäristöihin, on opettajan turha vaatia digitaalisia valmiuksia myöskään oppijoiltaan. Uudet teknologiat ja ympäristöt avaavat opettajille aivan uudenlaisia mahdollisuuksia opettaa ja valmentaa oppijoita. Täten opettajan rooli onkin muuttunut Honkasen ja Nuutilan mukaan entistä enemmän yhteistoiminnallisemmaksi ja pedagogiseen asiantuntijuuteen liittyväksi toiminnaksi. Oppimistulosten kannalta oikeiden valintojen tekeminen erilaisten uusien digitaalisten

oppimisympäristöjen välillä on hyvin ratkaisevaa, kun oppijoita opetetaan ja ohjataan. (Honkanen & Nuutila 2016, 50–52.)

Oppimisympäristön määritelmänä pidetään suurempaa kokonaisuutta, joka muodostuu useista eri tekijöistä. Lähtökohtaisesti oppimisympäristöön tarvitaan tietysti opettaja ja opiskelija. Tämän lisäksi kokonaisuuteen liittyvät pedagogiikka, erilaiset säännöt, fyysiset tai digitaaliset ympäristöt, oppimismateriaalit ja monenlaiset oppimisista tukevat teknologiat ja välineet. Olennainen asia on nykyään ymmärtää, että oppisympäristö ei nykyään tarkoita vain oppilaitosta, vaan yleisesti ympäristöä, jossa voi tapahtua oppimista. (Taivassalo 2019, 3.)

Digitalisaation levittyä laajasti oppilaitoksiin, ovat myös digitaaliset oppimisympäristöt lähteneet kehittymään etenkin 2000-luvun toisen ja kolmannen vuosikymmenen aikana merkittävästi. Näin on syntynyt todella paljon erilaisia työkaluja ja toimintatapoja koulutustoiminnan tueksi. Lisäksi digilaitteiden hintojen laskettua, on entistä useammalla mahdollisuus hankkia itselleen digilaitte (kannettava tietokone, tabletti ja älykännykkä), jonka avulla pääsy erilaisiin tietolähteisiin ja resursseihin mahdollistuu toimivan internetyhteyden kautta. Erilaisia digitaalisia oppimisympäristöjä ovat esimerkiksi loputtomat pelit ja sovellukset, verkkoyhteisöt, lisätyn todellisuuden (VR) alustat, verkko-oppimisympäristöt ja moneen eri tarkoitukseen tarkoitettut simulaattorit. Oppijoille digitalisuus tarjoaa mahdollisuuden oman oppimisensa dokumentoimiseen ja seuraamiseen. Opettajien on digitalisaation ansiosta usein vaivatonta seurata oppijan oppimista, antaa palautetta ja ohjata oppijaa oikeaan suuntaan tavoitteiden mukaisesti. Täten opettajan tai kouluttajan ei tarvitse nykyään kohdata oppijaa fyysisesti kovinkaan usein, vaan opetus ja ohjaus voi tapahtua lukuisten eri työkalujen tai alustojen kautta. (Kuusikorpi 2015, 24–28.)

Opettajille merkittävänä tukena toimivat digitaalisten oppimisympäristöjen tuottamat oppimisanalytiikat. Termillä tarkoitetaan oppimistapahtumaan liittyvää informaation mittaamista, analysointia, analyysien hyödyntämistä ja datan tallentamista. Vaikka kyseistä oppimisanalytiikkaa on tehty jo ennen digitalisaatiota, digitalisaatio mahdollistaa suurten datamäärien tallentamisen, keräämisen ja automatisoidun analysoinnin. Täten digitalisaatio on luonut perustan nykyaikaisen oppimisanalytiikan räjähdysmäiselle kasvulle. Oppimiseen liittyvien analyysien tarkoituksena tuottaa ja selvittää oppimiseen liittyviä ilmiöitä ja ennustaa tulevia tapahtumia tilastotieteen, tekoälyn ja tiedon visuaalisuuden avulla. Täten oppijan suorittamista oppimistehtävistä erilaisilla digitaalisilla

alustoilla on saatavilla runsaasti dataa opettajan hyödynnettäväksi. Lisäksi oppimisanalytiikka voi paljastaa erilaisia oppijoiden haasteita ja ongelmia, kuten keskeyttämis- tai lopettamisvaarassa olevia oppijoita. Täten koulutuksen järjestäjälle annetaan analytiikan avulla mahdollisuus puuttua tällaisiin tilanteisiin riittävän ajoissa. (Huhtala & Ihantola 2017, 4–6.)

4.5 Digitaaliset teknologiatrendit

Kuten aiemmin on jo todettu, digitalisaation kehitys viime vuosina on ollut kovaa ja jatkuvaa. Tämä on johtanut tiettyjen teknologisten ratkaisujen ja toimintojen nousemista trendeiksi maailmalla. Seuraavissa alaluvuissa käsitellään kuutta eri teknologiatrendiä.

4.5.1 Tekoäly

Termin tekoäly (artificial intelligence) toi ensimmäisen kerran esille amerikkalainen professori John McCarthy, joka esitteli kyseisen termin vuonna 1956 Dartmouthin yliopiston seminaarissa. Seminaarilla oli suuret odotukset, koska odotettiin, että McCarthy'n tutkimusryhmä pystyisi ratkaisemaan ja käsittelemään tietokoneilla monenlaisia kielen oppimiseen liittyviä haasteita. (Neittaanmäki & Siukonen 2019, 25.)

Siukonen ja Neittaanmäki (2019) vertaavat tietokoneen omaa oppimisprosessia ihmisen omaan oppimiseen. Vastasyntyneen lapsen rakennuspalikat ovat ikään kuin valmiit, mutta tarkka suunnitelma puuttuu. Tekoälylaitteilla on samankaltainen tilanne; rakennuspalikat on valmiiksi rakennettu oppimista varten. Suunnitelmat syntyvät sitten ihmisten syöttämien algoritmien perusteella. (Neittaanmäki ym. 2019, 31.)

Neittaanmäen ja Seikosen (2019), sekä Bodenbennerin, Gesingin, Noronhan, Toyn ja Wardin (2020) mukaan tekoäly on ihmisten luoma tietokonepohjainen ohjelma tai ohjelmisto, jonka tarkoitus on oppia jonkin prosessin edetessä ja tehdä sitä kautta päätöksiä ”oman älyn” pohjalta. Hienoja esimerkkejä tekoälyn hyödyntämisestä ovat esimerkiksi Googlen ja Amazonin älykkäät mainokset, jotka pohjautuvat tekoälyn tuottamaan dataan ihmisten nettikäyttäytymisen pohjalta. (Bodenbenner ym. 2020; Neittaanmäki ym. 2019, 30–31.)

Mielenkiintoisina mahdollisuuksina tekoälyn käyttämisessä tulevaisuudessa ovat erilaisten työtehtävien osaamistarpeiden tunnistamiset tekoälytekniikoiden avulla. Täten esimerkiksi koulutuksia voitaisiin kohdistaa tehokkaammin oikeiden tarpeiden mukaisesti. Pedagogisesti mielenkiintoisia mahdollisuuksia ovat erilaiset kurssit, joissa ei olisi opettajaa, vaan tekoäly hoitaisi kurssin kokonaisuudessaan (suunnittelu ja toteutus). Oppimismenetelminä tekoälyn soveltamiseen luultavasti sopisivat hyvin erilaiset oppimispelit ja ongelmanratkaisutehtävät. (Keränen, Lehto & Smolander 2020, 28.)

4.5.2 3D-tulostus

Kolmiulotteisessa tulostamisessa on kysymys siitä, että asioita tai esineitä voidaan tulostaa kyseisen tekniikan avulla. Kyseisellä menetelmällä voidaan nyt ja etenkin tulevaisuudessa korvata ainakin osittain ns. perinteisiä valmistusmenetelmiä. Tietokonepohjaisesti ohjelmoidaan digitaalinen malli, jonka 3D-tulostin sitten tulostaa. Käytössä on useita eri tulostustekniikoita ja materiaaleja. Tämän tekniikan tulevaisuuden mahdollisuuksia ja etuja ovat mahdolliset kuljetuskustannustensojen laskut (kappaleen tulostus voidaan tehdä jopa toimitusketjun määränpäässä) ja kokonaan uudet liiketoimintamallit, esimerkiksi suuret tulostustehtaat. (Bodenbenner ym. 2020.)

Yleinen 3-D tulostustekniikka on se, että tulostettavan mallin muoto hajotetaan digitaalisesti vaakasuunnassa levymaisiksi kerroksiksi, jotka sitten tulostetaan kerros kerrallaan 3D-tulostimella. Valmis tulostus vastaa siis muodoltaan täysin alkuperäistä mallia. (Liedes 2013, 46.)

4.5.3 Virtuaalinen ja lisätty todellisuus

Virtuaalinen todellisuus tarkoittaa tekniikkaa, jolla yhdistetään digitaalinen ja fyysinen todellisuus. Toisin sanoen tietokoneella tehdään keinotekoinen todellisuus nähtäväksi VR-lasien kautta. Tekniikkaa käytetään paljon virtuaalisissa peleissä ja myös koulutuksessa. Esimerkiksi on mahdollista simuloida jotakin työympäristöä, jossa harjoitellaan tiettyjä asioita, kuten korjaustoimenpiteitä tai turvallisia konetekniikoita. Kustannussäästöt voivat tulevaisuudessa olla isossa osassa kyseisen tekniikan mahdollisuuksia. Esimerkiksi erilaisia koulutuksia voidaan tarjota etänä, tietyntyyppiset standardisoinnit mahdollistuvat esimerkiksi monissa kunnossapito- ja korjaustöiden toimenpiteissä. Haasteina tai vaaroina ovat mm. järjestelmiin pyrkivät hakkerit, jotka saattavat vaarantaa yritysten

turvallisuusasioita pääsemällä kiinni yritysten VR-tekniikkaan. Täten tietoturva-asiat tulevat korostumaan jatkossa entisestään. (Bodenbenner ym. 2020.)

Lisätty todellisuus vastaavasti tarkoittaa keinotekoisien todellisuuden lisäämisen todelliseen ympäristöön, jossa ihminen pystyy näkemään omassa ”oikeassa näkökentässään” keinotekoisia elementtejä (Penttinen 2018, 9).

4.5.4 Seuraavan sukupolven langattomat palvelut

Tulevaisuudessa uuden sukupolven langattomat tekniikat tulevat mahdollistamaan vallankumouksen viestinnän saralla. Kun tällä hetkellä puhutaan siitä, että tavoitteena nykytekniikalla on yhdistää kaikki maailman ihmiset, niin tulevaisuudessa tavoitteet ovat vielä korkeammalla. Kun puhutaan logistiikasta, niin tulevaisuuden langattomien palvelujen tavoitteena ja tällä hetkellä vielä toiveena on pyrkiä ns. täydellisyyteen ennusteiden ja eri prosessien hallinnassa esimerkiksi sisälogistiikan tärkeissä keräily ja lähetystoiminnoissa. Tulevaisuuden langattomat tekniikat tavoittelevatkin pitkälle autonomisia toimintoja kuljetusten ja sisälogististen toimintojen osalta. (Bodenbenner ym. 2020.)

Brusin (2021) ottaa esille kandidaattitutkielmansa yhteenvedossa nykyisten ja etenkin tulevien langattomien palvelujen lieveilmiöitä. On mahdollista, että supernopea asioiden ja tekniikoiden kehitystyö saattaa myös potkaista takaisin. Tekniikoiden käyttäjille (ihmisille) saattaa aiheutua negatiivisia terveysvaikutuksia, ympäristölle saattaa aiheutua vaikutuksia, sekä tietoturva- ja kyberuhkat voivat realisoitua kovastikin lisääntyneen verkon käytön myötä tulevaisuudessa. (Brusin 2021, 16.)

4.5.5 Digitaalinen kaksonen

Digitaalisen kaksohen määritelmä on noin 20 vuotta vanha, eikä käsite ole vielä ”valmis”. Digitaalinen kaksonen on digitaalisesti esimerkiksi jostakin fyysisestä objektista tehty jäljennös, jonka avulla voidaan ennustaa, optimoida tai simuloida prosesseja eri toimialoilla. Tekniikalla pyritään helpottamaan päätöksentekoa tietojen epäsymmetrioitten takia. Digitaalisen kaksohen perusideana on siis olla linkkinä fyysiseen kaksoseensa, jotta tietojen integraatio toteutuisi mahdollisimman saumattomasti. (Hemming, Kokkonen, Leino, Pulkkinen, Rantanen & Siren 2021, 5.)

Digitaalisen kaksosteknologian käyttökohteita ovat suunnitteluteknologia esimerkiksi valmistavassa teollisuudessa sekä energiateollisuudessa. Kun puhutaan toimitusketjuista ja digitaalisten kaksosten käyttökohteista logistiikassa, otetaan askel vielä eteenpäin, eli ei tuoteta kaksosta vain jostakin yhdestä objektista, vaan kuvaan astuvat useiden kokonaisuuksien yhdistäminen ja hallinta. Esimerkkinä Rotterdamin ja Singaporen satamat ovat yhteistyössä pyrkineet luomaan digitaaliset kaksosensa, jotta seuraavan sukupolven satamapalvelut olisivat mahdollisia, ja toiminnot tehostuisivat ja yhtenäistyisivät entisestään. (Bodenbenner ym. 2020.)

4.5.6 Simulaatiot

Autenttista ja todellisuutta jäljittelevää toimintaa kutsutaan simulaatioksi. Erilaiset simulaatiot ovat mahdollisuus yhdistää ammatillisessa koulutuksessa luokkahuoneperustainen oppiminen ja työperustainen oppiminen. Täten erilaisten simulaattoreiden hyödyntäminen ammatillisessa koulutuksessa nähdään tärkeänä sitovana tekijänä oppilaitoksessa tapahtuvan oppimisen ja työpaikalla tapahtuvan oppimisen välissä. (Huotari & Karalahti 2017, 48–49.)

Simulaatiot voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin Crookallin ja Thorngaten (2009) mukaan. Ensimmäisessä tyypissä (knowledge-to-action) simulaatio antaa oppijalle mahdollisuuden soveltaa ennalta hankittua tietoa johonkin tiettyyn tilanteeseen autenttisesti työympäristössä, vaikkapa liikenteessä. Toinen simulaatiotyyppi (action-to-knowledge) avaa mahdollisuuden oppia simulaation toiminnasta uusia taitoja ja tietoja, sekä ymmärtää autenttista ympäristöä paremmin. Kolmas simulaatiotyyppi (integrating-action-knowledge) on toiminnan ja tiedon yhdistelmä, jossa simulaatio antaa mahdollisuuden rakentaa yhteyksiä oman toiminnan ja olennaisen tiedon välillä. (Crookall & Thorngate 2009, 19.)

Digitalisaation koko ajan kehittyessä opiskelijoiden mahdollisuudet oppia erilaisia asioita ovat kasvaneet viime vuosien aikana koko ajan. Kuten aiemmin jo todettu, erilaiset teknologiat ja digitaaliset oppimisympäristöt monipuolistuvat ja kehittyvät kiihtyvää tahtia. Tieliikenneturvallisuuden näkökulmasta onkin tärkeää huomioida nykyajan mahdollisuudet opetella esimerkiksi autolla ajamisen perusteita teknologian luomilla mahdollisuuksilla simulaatiomenetelmin. Ajoneuvosimulaattoreilla on mahdollista harjoitella turvallisesti tieliikenteessä tapahtuvia tilanteita jo etukäteen, ennen kuin opiskelija siirtyy varsinaisella ajoneuvolla tapahtuvaan ajoharjoitteluun liikenteen sekaan.

5 Tutkimuksen toteutus ja tutkimusasetelma

5.1 Opinnäytetyön prosessi

Ekamin logistiikan koulutusalaalla ajoneuvosimulaattorien suunnitelmallinen hyödyntäminen on näyttänyt ulospäin melko kevyeltä jo reilun viiden vuoden ajan. Oppilaitoksen kannalta heräsikin tarve selvittää, millainen simulaattoriopetuksen tilanne on tällä hetkellä ja miten sitä voitaisiin jatkossa kehittää. Siitä muodostuikin luonnollisesti tämän opinnäytetyön tavoite. Opinnäytetyön prosessi on kuvattuna kuviossa 6.



Kuvio 6. Opinnäytetyön prosessi.

Opinnäytetyön tietoperusta nojattiin kahden laajan ilmiön perustalle. Tieliikenneturvallisuuden valitseminen toiseksi tietoperustan teemaksi oli luonnollinen valinta yleisesti liikenneopetuksen kannalta. Kuljettajien turvallinen toiminta liikenteessä pohjautuu aina autokouluissa tai oppilaitoksissa saatuun ajo- ja teoriaopetukseen. Täten myös tämän opinnäytetyön aihe liittyi olennaisesti tieliikenneturvallisuuteen. Toiseksi tietoperustan teemaksi muodostui digitalisaatio. Ajoneuvosimulaattorit ovat jo vuosien ajan tuoneet ajo-opetukseen digitaalisen maailman, ja niiden hyödyntämisessä on tulevaisuudessa varmasti vain taivas rajana. Täten digitalisaatio oli toinen hyvin

luonnollinen valinta tietoperustan täydentäjäksi. Tietoperustan lähteiksi valittiin monipuolisesti sekä kotimaisia, -että kansainvälisiä kirjoja, e-kirjoja, verkkosivuja sekä tieteellisiä artikkeleita. Lähteinä pyrittiin käyttämään mahdollisimman ajankohtaisia ja alkuperäisiä aineistoja. Lähteitä etsittiin Kotkan kirjastosta, internetistä mm. Google Scholarin avulla, sekä JAMK:n verkkokirjaston tietokannasta. Eri hakusanojen mietinnässä oli apuna Finto.fi palvelu. Tietoperustan luotettavuutta lisää lähteiden runsas määrä ja usean eri asian raportointiin onkin käytetty kahta eri lähdettä.

5.2 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen aineisto kerättiin haastattelujen ja kyselyn avulla. Kerätty aineisto litteroitiin ja koottiin kasaan analyysjä varten. Lopuksi saadut tulokset raportoitiin ja niistä tehtiin johtopäätökset. Molempien tutkimusten vastaajien lukumäärä on suhteellisen pieni, mutta vaikka otanta on täten melko kapea, niin tutkimusten luotettavuuteen liittyy olennaisesti se tosiasia, että sekä haastatteluihin että kyselyyn osallistuivat Ekamin logistiikkaosastolta kaikki liikenneopetusta tällä hetkellä antavat liikenneopettajat. Lisäksi kaikilla tutkimukseen osallistuneilla liikenneopettajilla on merkittävä kokemus liikenneopettajana toimimisesta sekä oppilaitosmaailmassa että yksityisellä sektorilla.

Kananen (2017) toteaa, että laadullisen tutkimuksen ollessa kyseessä, luotettavuustarkastelu jää hyvin useasti arvioin varaan, koska objektiivisen luotettavuuden arvioiminen on hyvin haastavaa laadullisen tutkimuksen kohdalla. Tutkimuksen luotettavuutta ja laatua kuvaavat reliabiliteetti ja validiteetti, jotka ottavat huomioon tulosten toistettavuuden ja oikeiden asioiden tutkimisen. (Kananen 2017, 174–175). Tämän opinnäytetyön luotettavuutta korostaa se, että mikäli tutkimus uusittaisiin nopealla aikataululla, tulokset pysyisivät samoina, mikäli kehitystä tutkittavaan asiaan ei ole saatu.

5.3 Tavoite ja tutkimuskysymykset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen tämänhetkinen tilanne ja tehdä tutkimuksen perusteella esitys, miten simulaattoriopetus voidaan integroida opiskelijoiden ajo-opetusohjelmaan.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiksi muodostuivat:

1. Millainen on Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen nykytilanne?
2. Miten ajoneuvosimulaattoriopetusta Ekamissa voidaan kehittää jatkossa?

5.4 Lähestymistapa

Opinnäytetyön lähestymistapa oli tapaustutkimus. Se soveltuu lähestymistavaksi silloin, kun halutaan tuottaa uusia kehittämissuhteita kehitettävään asiaan, ja kun halutaan syvällisesti ymmärtää kehitettävää kokonaisuutta. Tapaustutkimuksessa yritetään tuottaa yksityiskohtaista tietoa tietyistä tutkittavista tapauksista ja sen avulla pyritään löytämään ymmärrys kehittämisen kohteesta oikeassa toimintaympäristössä. Tutkittavaa ilmiötä ei pyritä yksinkertaistamaan, vaan tarkoitus on antaa tilaa ilmiön monimuotoisuudelle. Olennaista tapaustutkimuksessa on se, että pyritään mieluummin saamaan suppeasta joukosta paljon tietoa selville, kuin laajasta joukosta vähän. Tapaustutkimuksen päämäärä ja tavoite on tuottaa uutta tietoa asioiden kehittämisen tueksi. (Ojasalo & Moilanen & Ritalahti 2014, 52–53.)

5.5 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusmenetelminä olivat laadullinen, eli kvalitatiivinen menetelmä, sekä määrällinen, eli kvantitatiivinen menetelmä.

5.5.1 Laadullinen tutkimus

Sekä Kanasen (2015) että Juutin ja Puusan (2020) mukaan laadullinen tutkimus sopii tutkimusmenetelmäksi silloin, kun pyritään ymmärtämään ilmiötä, josta tutkittua tietoa ei ole olemassa, tai sitä on vähän ja kyseistä ilmiötä halutaan ymmärtää tutkittavien ihmisten näkökulmasta. Mikäli tutkittavasta ilmiöstä halutaan syvälinen näkemys, laadullinen tutkimus sopii siihen tilanteeseen hyvin. (Juuti & Puusa 2020; Kananen 2015, 70–71.)

Vilka (2015) viittaa kirjassaan *Tutki ja kehitä* Timo Laineen (2001) kirjoittamaan tekstiin, jossa Laine määrittelee laadullista tutkimusmenetelmää joko kokemuksiin tai käsityksiin perustuvana menetelmänä. Laineen mukaan ihmisten kokemuksilla ja käsityksillä ei aina ole yhteyttä. Täten tutkijan tulee olla erityisen tietoinen kokemusten ja käsitysten eroista, kun hän esimerkiksi haastattelujen avulla kerää omaa tutkimusaineistoaan. On myös huomattava se, että laadullisen tutkimusmenetelmän tavoitteena ei ole totuuden ehdoton löytäminen tutkimuksen kohteena olevasta

asiasta, vaan pikemminkin tutkimuksen myötä tulleiden analyysien ja tulkintojen avulla tuottaa jotakin tietoa, joka ei pelkän havainnoimisen avulla ole mahdollista. (Vilka 2015, luku 5.)

Aineiston hankinnassa laadullisen tutkimuksen työkaluina ovat yleisesti erilaiset haastattelut, dokumenttiaineistot ja erityyppiset havainnointimenetelmät. Kaikkia näitä voidaan myös yhdistellä. (Juuti & Puusa 2020, luku II). Tämän opinnäytetyön laadullinen aineisto kerättiin liikenneopettajille tehtyjen haastattelujen avulla. Työssä käytettävä haastattelumuoto oli teemahaastattelu, jossa käsiteltiin eri aiheita, eli teemoja. Teemahaastattelussa on mukana kaksi ihmistä, tutkija ja tutkittava, jotka keskustelevat teema kerrallaan tutkijan etukäteen miettimistä teemoista (Kananen 2017, 89.) Puusan (2020) mukaan teemahaastattelussa puhutaan tarkoituksen mukaisesta ja harkinnanvaraisesta näytteestä (Juuti & Puusa 2020, luku II). Tässä opinnäytetyössä oli jo ennakkoon tiedossa, että liikenneopettajilla on ainakin jonkin verran kokemusta ajoneuvosimulaattorien parissa toimimisesta.

5.5.2 Määrällinen tutkimus

Määrällinen, eli kvantitatiivinen tutkimus koetaan yleisesti soveltavaksi tutkimusmenetelmäksi. Työelämässä määrällistä tutkimusta pidetään hyvin tärkeänä, koska kyseinen menetelmä tuottaa paljon määrällistä dataa päätöksenteon tueksi ja erilaisten toimintojen kehittämiseen. (Kananen 2014, 52.) Johtopäätöksiä voidaan tehdä määrällisissä tutkimuksissa saatujen lukujen ja niiden yhteyksien kautta tehtyjen analyysien perusteella (Alasuutari 2011, 34).

Vilkan (2015) mukaan yleisin määrällisessä tutkimuksessa käytettävä tiedonkeruutapa on kyselylomake. Kyselylomaketta voidaan myös kutsua posti- tai joukkokyselyksi tai informoiduksi kyselyksi. Usein kyselylomakkeet ovat vakioituja, eli kaikilta kyselyyn osallistujilta kysytään täysin samat kysymykset samalla tavoin. Kyselylomakkeen etuna pidetään yleisesti sitä, että kyselyyn vastaaja jää anonymiksi ja vastaavasti haittana pidetään vastausprosenttien alhaisuutta etenkin suurilla vastaajajoukoilla. (Vilka 2015, luku 4.)

5.6 Rajaus

Tutkimus rajattiin koskemaan nimenomaan Ekamissa tapahtuvaa B-luokan simulaattoriopetusta. Vuosittain Ekamissa suorittaa B-luokan ajokortin noin 20 logistiikan perustutkinnon opiskelijaa.

Simulaattoreiden suunnitelmallinen hyödyntäminen ajo-opetuksessa on ainakin ulospäin näyttäytynyt melko vähäiseltä, joten sen takia oppilaitos halusikin selvittää, voisiko asiaa kehittää jatkossa parempaan ja suunnitelmallisempaan suuntaan. Koska simulaattorit ovat lähtökohtaisesti melko kalliita laitteita, niiden tehokas ja tarkoituksen mukainen käyttäminen olisi täten myös oppilaitoksen (Ekamin) näkökulmasta tärkeää. Tämän takia tutkimusta ei laajennettu toisiin oppilaitoksiin.

6 Tulokset

6.1 Teemahaastattelut

Kuten aiemmin todettiin, tutkimuksen laadullinen aineisto kerättiin Ekamin liikenneopettajille suunnattujen teemahaastattelujen avulla. Haastattelujen lukumääräksi muodostui 5 kpl. Haastattelut toteutettiin kaikille Ekamissa B-ajo-opetusta toteuttaville liikenneopettajille. Kaikille haastateltaville lähetettiin sähköpostitse 15.12.2022 kutsu haastatteluun ja sähköpostissa myös alustettiin opinnäytetyön aihetta ja tavoitetta. Haastateltaville annettiin myös mahdollisuus pyytää teemahaastattelun runkokysymykset ennakoon, jos he niitä halusivat. Lopulta ennakoon kysymyksiä toivoi 2 haastateltavaa.

Haastattelurunko oli jaettu 4:ään eri teemaan, jossa jokaisessa oli tarkentavia kysymyksiä (Liite 1). Ensimmäisessä teemassa pyrittiin löytämään tutkimukselle luotettavuutta kartoittamalla haastateltavien liikenneopettajien kokemusta sekä liikenneopetuksesta että muun työhistorian osalta. Toisessa teemassa haastattelijoilta kerättiin ajatuksia ja kokemuksia ajoneuvosimulaattorien käytöstä oman ajo-opetuksen ja omien käyttökokemusten osalta. Kolmannen teeman tarkoituksena oli selvittää haastateltavilta heidän näkemyksensä Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen tämänhetkisestä tilanteesta oppilaitoksessa. Viimeisen, eli neljännen teeman tavoitteena oli löytää liikenneopettajien mielipiteitä siihen, miten simulaattoriopetusta voitaisiin tulevaisuudessa kehittää ja parantaa Ekamissa.

Haastattelut toteutettiin Microsoft Teamsissa ajanjaksolla 19.12.2022 – 4.1.2023. Teamsin kautta suoritetuissa haastatteluissa käytettiin live-tekstitystoimintoa, joka transkriptiotoiminnon kautta tallensi haasteltavan ja haastattelijan vuorosanat talteen. Tallenteesta pystyi haastattelun jälkeen ladata Microsoft Word-asiakirjan. Täten litterointi oli melko vaivatonta toteuttaa. Haastattelujen kestot vaihtelivat 25 ja 45 minuutin välillä. Litteroitua haastatteluaineistoa kertyi yhteensä 108

sivua. Litteroitu aineisto jaettiin haastattelujen jälkeen ennalta suunniteltuihin neljään eri teemaan ja lopuksi aineistosta koottiin puhtaaksikirjoitettu dokumentti, johon oli kerätty tutkimukseen liittyvät ydinasiat jättämättä kuitenkaan mitään oleellista pois.

6.1.1 Työkokemus

Ekamissa liikenneopettajien työkokemukset nimenomaan liikenneopettajana toimimisesta vaihtelivat 6 ja 22 vuoden välillä. Haastateltavien ikähaarukka oli 44–64 vuotta. Kaikki haastatellut liikenneopettajat ovat toimineet yhtäjaksoisesti liikenneopetuksen parissa siitä lähtien, kun valmistuivat liikenneopettajiksi. Kaikilla haastateltavilla oli liikenneopetuskokemusta niin yksityisistä autokouluista, kuin myös ammatillisen koulutuksen puolelta. Lisäksi kahdella liikenneopettajalla löytyi kokemusta myös puolustusvoimien kuljettajakoulutuksesta.

Kaikilla haastateltavilla oli liikenneopetuksen lisäksi työkokemusta myös muista töistä. Kolme haastateltavaa oli toiminut aiemmin tavara- tai henkilöliikenteessä kuljetustehtävissä. Yhdellä haastateltavalla oli pitkä kokemus poliisin virasta erilaisissa tehtävissä, mm. liikenteen valvonnassa. Lisäksi kahdella haastateltavalla oli pitkä kokemus auto- ja kuljetusalan tekniseltä puolelta mm. autokorjaamoissa, katsastustehtävissä ja varaosamyynnin tehtävissä.

6.1.2 Asenteet ja käyttökokemukset simulaattoreista

Ennakoasenteet simulaattoreita Ekamiin hankittaessa olivat liikenneopettajilla haastattelujen mukaan melko yhteneväiset. Neljä vastaajaa oli ehdottomasti sitä mieltä, että simulaattorit otettiin vastaan avoimin mielin ja odottavin tunnelmin. Yhdellä vastaajista oli melko neutraali asenne hankintaa kohtaan johtuen aiemmista hieman negatiivisista käyttökokemuksista. Kokonaisuutena kuitenkin odotusarvona liikenneopettajilla oli, että hankittujen simulaattoreiden avulla on mahdollisuus kehittää Ekamin ajo-opetusta.

Kaikilla haastateltavilla oli jo ennen simulaattorien hankintaa jonkin verran kokemusta simulaattorien käytöstä ja myös simulaattoriopetuksesta. Käyttökokemukset olivat kuitenkin pääasiassa hyvin vähäisiä, ja ne painottuivat lähinnä yksityisellä autokoulupuolella B-ajoneuvotutkintoa suorittavien pimeän ajon harjoitteisiin, jotka yleistyivät Suomessa erittäin paljon noin 15 vuotta sitten. Lisäksi raskaan kaluston (mm. kuorma-auto ja linja-auto) simulaattoreista kokemuksia oli kolmella

haastateltavalla. Simulaattorikouluttajan koulutuksen haastateltavista oli saanut vain yksi liikenneopettaja.

Käyttäjäkokemukset ajoneuvosimulaattoreista vaihtelivat vähäisestä kohtalaiseen. Yksi haastateltavista kertoi, että itse ei juuri pysty simulaattoreilla ajamaan, koska ne aiheuttavat nopeasti hyvin huonon ja pyörryttävän olon. Muut haastateltavat eivät tällaista kokemusta tunnistanee itsensä. Kaikki haastateltavat kertoivat, että tuntumaa simulaattoreihin on kuitenkin sen verran, että pystyy niiden kanssa toimimaan ja ajo-opetusta opiskelijoille antamaan. Tosin kaikki olivat vahvasti sitä mieltä, että simulaattoreihin olisi tarpeen saada käyttäjäkoulutusta, koska sitä ei ole koko niiden Ekamissa olemassaolon aikana saatu.

Varsinaisen simulaattoriopetuksen kokemukset liikenneopettajilla vaihtelivat muutamasta kymmenestä tunnista hieman yli sataan tuntiin yhteensä viimeisen viiden vuoden aikana. Joten vuositasolla ajo-opetusta simulaattorilla liikenneopettajat olivat antaneet siis keskiarvona alle 20 tuntia/henkilö. Kaikki simulaattoriopetustunnit olivat liittyneet joko pimeään ajoon tai liukkaan radan ajoon. Muuhun ajoon liittyvää ajo-opetusta simulaattoreilla ei kukaan ollut antanut, vaan kyseiset ajo-opetustunnit oli suoritettu kaikki oikealla ajoneuvolla.

Kaikki haastateltavat ottivat tavalla tai toisella esille simulaattorien ajotuntuman puutteen. Tällä tarkoitettiin lähinnä sitä valtavaa eroa, mikä simulaattorin ja oikean ajoneuvon välillä on. Haastateltavat korostivat sitä asiaa, että simulaattorilla ajavan on tiedostettava se tosiasia, että todellinen ajotuntuma puuttuu lähes kokonaan ja täten ajamisen realistisuus verrattuna oikeaan ajoneuvoon on kuitenkin melko vähäistä. Toisaalta haastatteluissa tuli esille myönteinen suhtautuminen digitalisaation kehittymiselle ja täten tulevaisuudessa voi olla odotettavissa realistisempia simulaattoreita, jotka vastaavat paremmin oikean ajoneuvon käyttäytymistä erilaisissa liikennetilanteissa.

Käyttökokemuksista kolme haastateltavaa nosti esille esimerkiksi vaihdekepin, käsijarrun ja poljin-paketin hajoamisen simulaattoreista. Nämä kuluvat osat oli saatu kuitenkin haastattelujen perusteella hyvin korjattua nopeassa aikataulussa, ja ne eivät hankaloittaneet opetustoimintaa juurikaan. Eniten käyttäjäkritiikkiä tuli simulaattorihjelmiston kaatumisista ja hitaasta toiminnasta.

Muutamia kertoja haastattelujen mukaan ei liikenneopettajilla ole ollut muuta mahdollisuutta kuin sammuttaa simulaattori, käynnistää se uudelleen ja aloittaa harjoitteet alusta.

6.1.3 Simulaattoriopetuksen nykytila

Kaikki haastateltavat olivat täysin yhtä mieltä siitä, että tällä hetkellä Ekamissa ajoneuvosimulaattoreiden käytön voi jakaa selvästi kahteen eri kokonaisuuteen. Ensimmäisessä kokonaisuudessa simulaattorien käyttäminen rajoittuu täysin opiskelijoiden omaan, ns. hupiajeluun. Eli tällainen käyttäminen on täysin koordinoimatonta ja myös ilman valvontaa tapahtuvaa. Ainut valvontaan liittyvä asia on simulaattorin katossa oleva kamera, jonka kautta voidaan jälkikäteen sitten selvittää, jos esimerkiksi tilassa on käyttäytytty epäasiallisella tavalla. Tosin tämä kamera liittyy pääasiassa tilan turvallisuuden valvontaan, eikä simulaattorien käyttöön. Simulaattorit sattuvat vain sijaitsemaan tässä opiskelijoille tarkoitetussa tilassa, jossa useat viettävät taukojaan oppituntien välillä.

Toinen simulaattorien käyttökokonaisuus sisältää sitten liikenneopettajien valvomat ja aikataulutamat riskien tunnistamiskoulutukseen liittyvät pimeän ajon ja liukkaan ajon tunnit. Eli jokainen B-ajoneuvotutkintoa suorittava opiskelija ajaa nämä molemmat tunnit simulaattorilla liikenneopettajan opastuksessa ja valvonnassa. Missään muissa simulaattoriharjoitteissa ei haastattelujen mukaan liikenneopettajat ole olleet mukana, ja täten suunnitelmallisuus simulaattoreiden hyödyntämisestä on rajoittunut vain ja ainoastaan pimeään ja liukkaan radan ajoihin. Vuosittainen simulaattoreilla annettu ajo-opetusmäärä jää siis haastattelujen mukaan tällä hetkellä hyvin vähäiseksi. Vuosittaisen B-ajokortin suorittaneiden määrän perusteella (20 opiskelijaa) ohjatun simulaattoriopetuksen määrä jää siis tällä hetkellä alle 50 tunnin.

Liikenneopettajien käyttäjäkoulutuksen puute tuli selvästi esille haastatteluissa esimerkiksi siinä, että kukaan haastatelluista ei ollut käyttänyt simulaattoreiden tuottamaa oppimisanalytiikkadataa hyödykseen opetuksessaan. Kyseisen data kertoo tarkkoja tietoja opiskelijoiden suoriutumisesta eri simulaattoriharjoitteissa. Datan ulossaanti vaatii kuitenkin sen, että opiskelijoille tehdään omat käyttäjätunnukset, joiden kautta kukin opiskelija ajaa omaan harjoitusprofiiliinsa ajoharjoitteita. Haastatteluissa kävi ilmi, että tähän mennessä kenellekään opiskelijalle ei ole kyseisiä henkilökohtaisia käyttäjätunnuksia tehty, vaan kaikki simulaattorien käyttäjät ovat tähän mennessä kirjautuneet sisään yhteiskäyttötunnuksilla ja täten luonnollisesti oppimisanalytiikkaa ei voi kohdentaa

kehenkään yksittäiseen opiskelijaan. Kolme haastateltavaa ei tiennyt tällaista mahdollisuutta edes olevan. Kaikki haastateltavat olivat kuitenkin sitä mieltä, että mikäli kaikilla opiskelijoilla olisi omat tunnukset ja kyseiseen asiaan saisi liikenneopettajat riittävän perehdytyksen, niin tällaisen datan hyödyllisyys olisi varmasti kiistatonta. Haastattelujen mukaan tämä mahdollistaisi koko simulaattoriopetuksen suuren kehitysharppauksen Ekamin ajo-opetuksessa. Kolmessa haastattelussa otettiin myös esille tähän tarvittava resursoinnin tarve liikenneopettajien tuntimäärien näkökulmasta.

Ajoneuvosimulaattorien hyödyntämisessä ollaan tällä hetkellä Ekamin ajo-opetuksessa haastattelujen mukaan hyvin alkutekijöissä. Tiedetyt potentiaalit ja mahdollisuudet kyllä tunnistetaan, mutta varsinainen lähtölaukaus toiminnan suunnitelmalliselle kehittämiselle tuntuu puuttuvan täysin. Haastatteluissa tuli selkeästi esille selvä mahdollisuus opiskelijoiden oman simulaattoriharjoittelun hyödyntämiselle. Henkilökohtaisen oppimisanalytiikan hyödyntäminen ja ajoharjoitteiden suunnitelmallinen kohdistaminen opiskelijoille voisi haastattelujen mukaan olla tärkeä ja iso askel eteenpäin simulaattorien koordinoitulle ja tehokkaalle käyttämiselle.

6.1.4 Simulaattoriopetuksen tulevaisuus

Haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että jatkossa simulaattorien hyödyntämistä tulee Ekamin ajo-opetuksessa lisätä. Lähtökohdan tulisi tulosten mukaan olla se, että jatkossa kaikille B-luokan tutkintoa suorittavalle tulee tehdä simulaattoreihin omat henkilökohtaiset käyttäjätunnukset ja sen jälkeen liikenneopettaja antaa alkuperehdytyksen laitteen käyttöön ja ajamisen perusasioihin. Opiskelijälähtöisyys tuli haastatteluissa myös varsin selvästi esille. Kolme haastateltavaa totesikin, että opiskelijoiden lähtökohdat ajo-opetukseen voivat olla hyvinkin erilaisia. Toisella ajo-opetuksen aloitus ja oppiminen voi olla hyvinkin helppoa ja toisella voi olla paljon erilaisia haasteita tai pelkotiloja. Tämän takia joustavuus myös ajo-opetussuunnitelman laatimisessa tulisi jatkossa ottaa huomioon. Osa tarvitsee opetusta simulaattorilla enemmän, osa vähemmän.

Kaikki haastateltavat olivat samaa mieltä siitä, että erilaisia hyötyjä voidaan saavuttaa, mikäli suunnitelmallinen opiskelijoiden omatoiminen ajoharjoittelu saataisiin toimimaan. Tämä vaatisi liikenneopettajan opiskelijalle antamaa alkuperehdytystä simulaattorin käyttämiseen, omatoimisen ajoharjoittelusuunnitelman laadintaa ja jälkiseurantaa opiskelijan kanssa oppimisanalytiikkaa hyödyntäen, jotta voitaisiin seurata osaamisen kehittymistä ja puuttua tarvittaessa lisää harjoitusta vaativiin asioihin.

Haastattelujen mukaan suurimmat hyödyt simulaattoreiden käytöstä liittyisivät erilaisten liikennetilanteiden hallintaan lähinnä sen takia, että simulaattoreissa on mahdollista tehdä toistoja hyvin suuri määrä verrattuna oikealla ajoneuvolla annettujen opetustuntien määrään. Varsinkin erilaiset valo-ohjatut risteysajot, raitiovaunukaista-ajot ja väistämissäännöt nousivat tähän liittyen haastatteluissa usein esille. Oppimisanalytiikan kautta voisi olla sitten mahdollista pureutua tiettyihin haasteisiin, joita opiskelijat harjoitteissaan kohtaavat, ja täten tarvittaessa harjoitella niitä lisää liikenneopettajan tuella. Lisäksi kaksi haastateltavaa otti esille myös alkuopetuksen mahdollistamisen simulaattoreilla.

Tieturvallisuuteen liittyen simulaattoreiden hyödyistä nousi haastattelujen mukaan esille etenkin erilaisten asioiden lukuisten toistokertojen mahdollistama hyötynäkökohta. Tulevaisuudessa tähän asiaan tulisi haastateltavien mielestä selkeästi panostaa Ekamissa enemmän. Tiettyjen vaaratilanteiden ymmärtäminen, liikennesääntöjen vaikutus tieturvallisuuteen, valo-ohjattujen risteyksien turvallisuus ja liikenteessä tapahtuvien ääritilanteiden harjoittelu tulivat selkeästi haastatteluissa ilmi positiivisesti tieliikenneturvallisuuden kannalta.

Haittoja ja uhkatekijöitä tieturvallisuuteen liittyen nousi simulaattorien käyttämisestä ajo-opetuksessa esille etenkin yksi. Haastateltavien mukaan on erittäin tärkeää pitää simulaattoriopetuksen ja oikealla ajoneuvolla annettavan ajo-opetuksen suhde järkevänä, koska simulaattori ei kuitenkaan vastaa realistisesti oikeaa ajoneuvoa ja oikeaa ajotuntumaa. Haastateltavat korostivat, että oikealla ajoneuvolla on myös annettava ajo-opetusta riittävä määrä, jotta toistokertoja ajotutkintoa suorittavalle tulee myös oikealla ajoneuvolla tarpeeksi. Yksi haastateltavista nostikin esille, että mikäli simulaattoriopetuksen suhde on huomattavan suuri, voiko olla pelko, että ajotutkintoa suorittavan alitajuntaan jää ajatus, että törmäys liikenteessä on turvallista, koska eihän simulaattorissakaan mitään sattunut?

6.2 Kyselytutkimus

Tutkimuksen toisen osan, eli määrällisen tutkimuksen tavoitteena oli selvittää liikenneopettajille suunnatussa kyselyssä liikenneopettajien kokemuksia, ajatuksia, ennakkoluuloja ja käsityksiä ajoneuvosimulaattoreilla tapahtuvasta opetuksesta. Toisena tärkeänä tavoitteena kyselyllä oli selvittää, millaisin keinoin ajoneuvosimulaattoriopetusta voitaisiin Ekamissa jatkossa kehittää.

Kyselytutkimus pyrittiin tekemään ennen teemahaastatteluja. Tässä myös onnistuttiin, eli jokainen haastatteluun osallistunut henkilö oli vastannut kyselytutkimukseen ennen omaa haastatteluaan.

Tutkimuksessa käytettiin kyselylomaketta, joiden kysymykset (yhteensä 10 kpl) olivat vakioituja. (Liite 2.) Kyselytutkimus toteutettiin Microsoft Formsilla. Kysely lähetettiin kaikille (5 kpl) Ekamissa B-ajo-opetusta antavalle liikenneopettajalle 10.12.2022. Linkki kyselyyn vastaajille lähetettiin 10.12.2022, ja linkissä alustettiin kyselyn tavoitetta ja yhteyttä opinnäytetyöhön. Ensimmäinen vastaus kyselyyn saatiin 14.12.2022 ja viimeinen 2.1.2023. Keskimääräiseksi vastausajaksi kyselyssä muodostui 7 min 28 s. Kaikkien viiden liikenneopettajan vastaukset saatiin kyselyyn siis kolmen viikon aikana. Muistutusviestejä kyselystä lähetettiin 2 kpl.

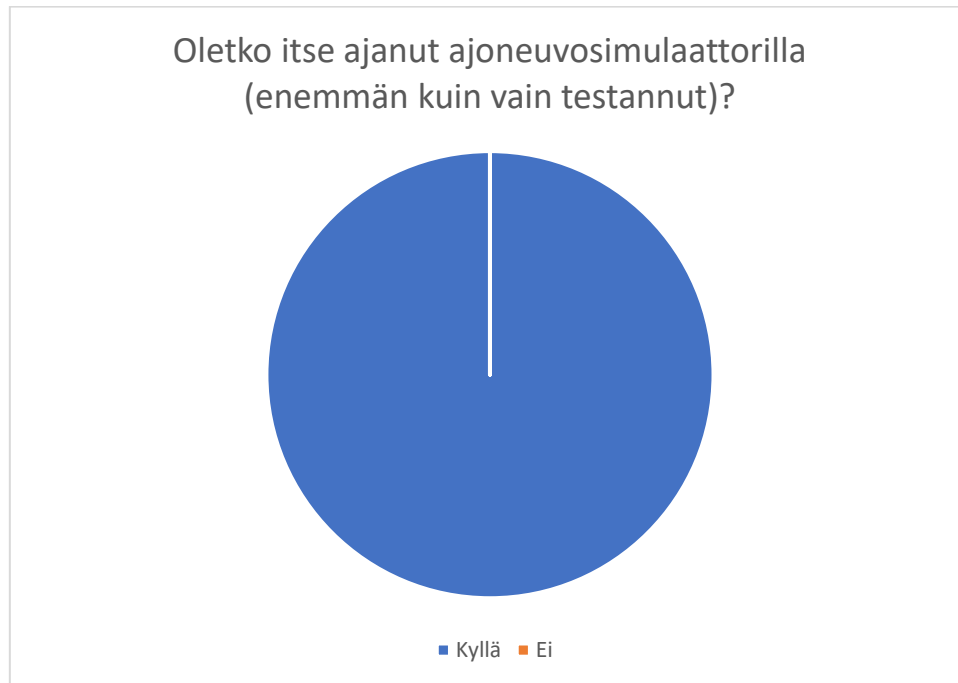
Seuraavaksi esitetään kyselytutkimuksen tulokset.

Kyselyn ensimmäisellä kysymyksellä selvitettiin liikenneopettajien kokemusta ajoneuvosimulaattoreilla annetusta ajo-opetuksesta. Kyselyn tulosten mukaan kaikilla vastaajilla oli kokemusta kyseisestä asiasta. (Kuvio 7.)



Kuvio 7. Kyselytutkimuksen kysymys 1.

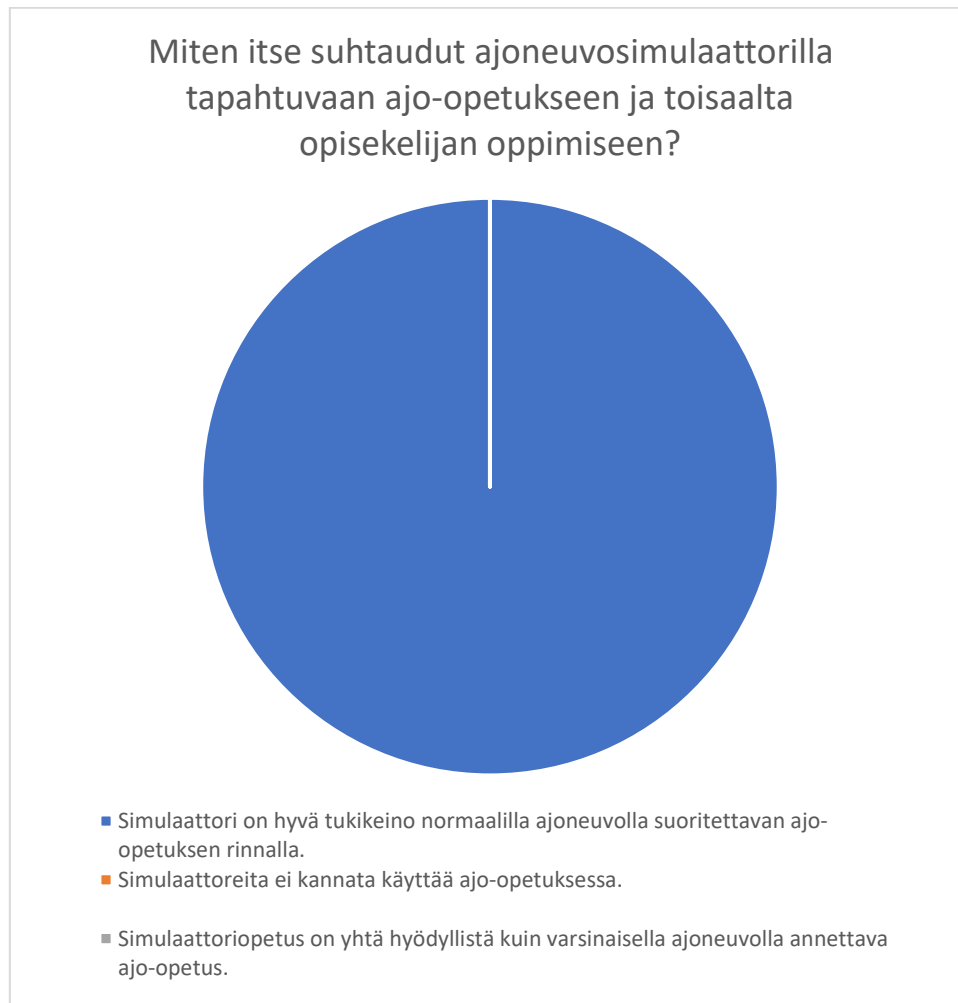
Toisessa kysymyksessä haluttiin selvittää, oliko liikenneopettajilla omakohtaista kokemusta ajoneuvosimulaattorien käyttämisestä ja simulaattoriharjoitteiden ajamisesta. Kyselyn tulosten mukaan kaikki vastaajat ilmoittivat omaavansa ajokokemusta simulaattoreilla. (Kuvio 8.)



Kuvio 8. Kyselytutkimuksen kysymys 2.

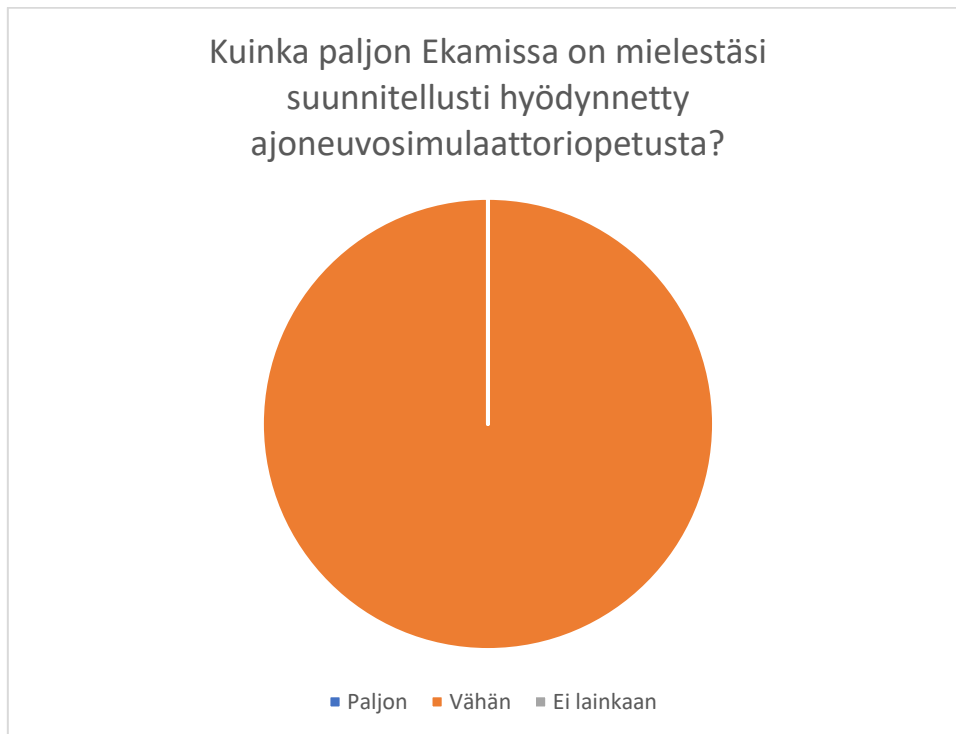
Kolmannessa kysymyksessä selvitettiin liikenneopettajien suhtautumista ajoneuvosimulaattorilla tapahtuvaan ajo-opetukseen ja simulaattorilla ajoharjoittelua suorittavan opiskelijan oppimiseen. Kaikki vastaajat olivat yhtä mieltä siitä, että ajoneuvosimulaattori on hyvä olla tukena varsinaisessa ajo-opetuksessa tukikeinona, mutta kukaan vastaajista ei ollut sitä mieltä, että ajo-opetus tulisi kokonaisuudessaan antaa pelkästään simulaattorilla tai toisaalta pelkästään oikealla ajoneuvolla.

(Kuvio 9.)



Kuvio 9. Kyselytutkimuksen kysymys 3.

Neljännän kysymyksen tarkoituksena oli kartoittaa omalta osaltaan tämän hetken ajoneuvosimulaattoriopetuksen tilaa Ekamissa. Kaikki vastaajat olivat sitä mieltä, että tähän mennessä simulaattoriopetuksen suunnitelmallinen hyödyntäminen on ollut vähäistä. (Kuvio 10.)



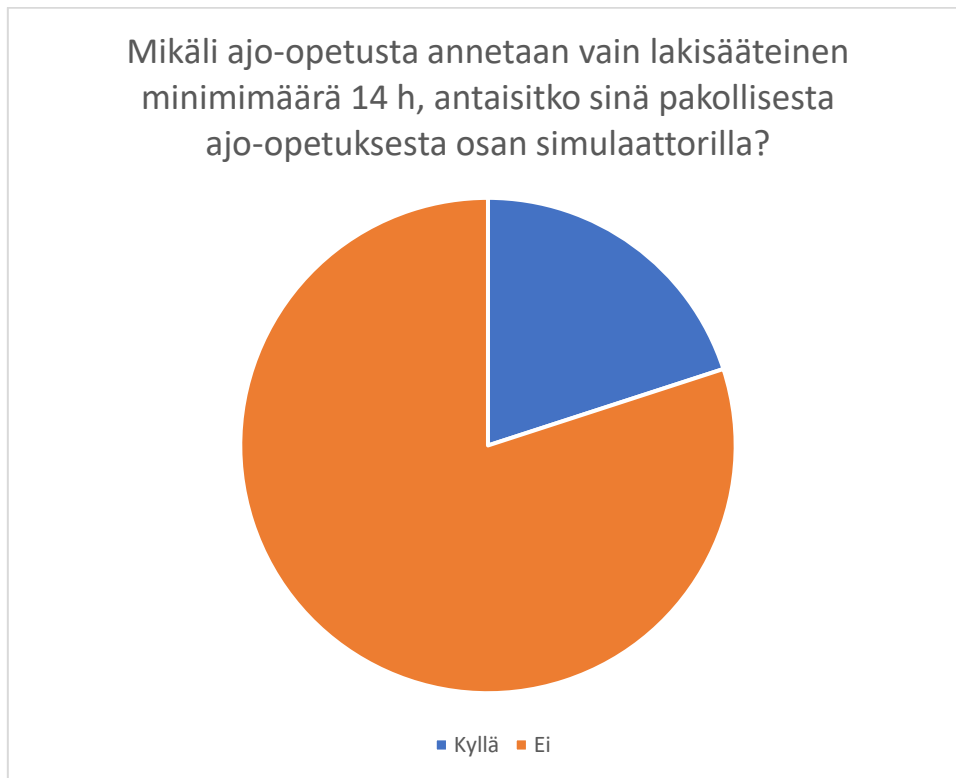
Kuvio 10. Kyselytutkimuksen kysymys 4.

Viidennessä kysymyksessä selvitettiin, millaiset simulaattoriharjoitteet tukisivat vastaajien mielestä parhaiten opiskelijoiden ajo-opetusta kokonaisvaltaisesti. Tässä kysymyksessä vastaajilla oli mahdollisuus valita useampi vastausvaihtoehto. Tulosten mukaan ensiopetusvaiheen perusharjoitteet saivat eniten ääniä (33 %). Ensiopetusvaiheen perusharjoitteisiin kuuluu mm. ajoneuvon hallintalaitteiden hallinta, liikkeellelähtö, vaihteiden vaihtaminen ja poljinten käyttäminen. Seuraavaksi eniten ääniä (25 %) sai kaupunki- ja taajamaharjoitteet. Teemahaastattelujen tulosten perusteella tällä hetkellä ainoat varsinaiset liikenneopettajien antamat simulaattoriopetustunnit, eli pimeän ajo ja liukkaan radan ajoharjoitteet saivat molemmat kyselytutkimuksessa 17 % annetuista äänistä. Simulaattoriharjoitteet maantiellä saivat kyselyssä vähiten ääniä (8 %). (Kuvio 11.)



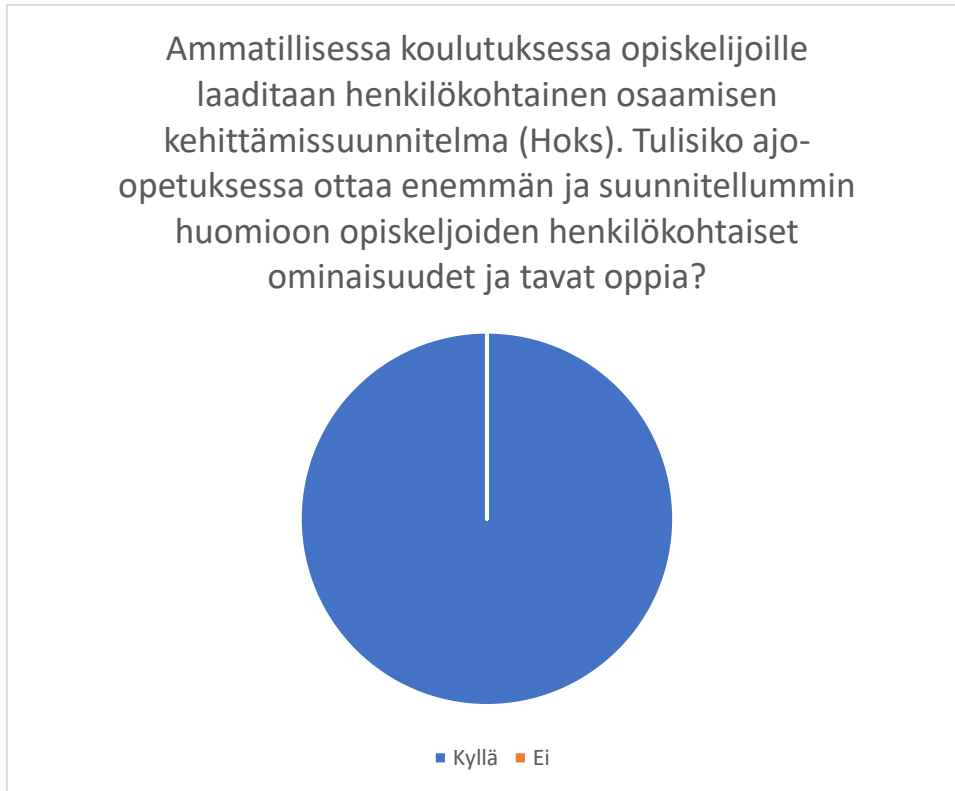
Kuvio 11. Kyselytutkimuksen kysymys 5.

Kuudennessa kysymyksessä selvitettiin, olisiko liikenneopettajien mielestä järkevää antaa ajo-opetusta simulaattorilla, mikäli esimerkiksi ajo-opetusresurssien vähyyden takia opiskelijoille annettaisiin ajo-opetusta vain lakisääteinen minimimäärä, eli 14 tuntia. 20 % vastaajista oli sitä mieltä, että antaisi myös tässä tapauksessa osan ajo-opetuksesta simulaattorilla. Sen sijaan 80 % vastaajista antaisi minimiopetusmäärän ollessa kyseessä kaiken ajo-opetuksen varsinaisella ajoneuvolla. (Kuvio 12.)

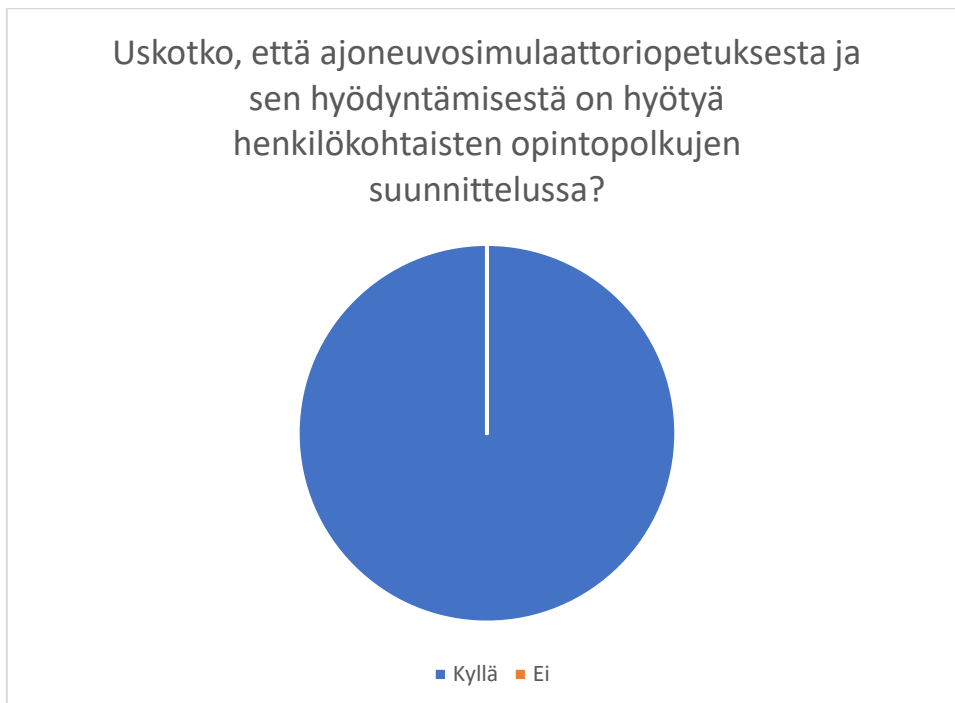


Kuvio 12. Kyselytutkimuksen kysymys 6.

Seitsemännessä ja kahdeksannessa kysymyksessä haluttiin selvittää liikenneopettajien mielipidettä liittyen opiskelijoiden henkilökohtaisen osaamisen kehittämissuunnitelman (Hoks) yhteyttä ajo-opetukseen simulaattorilla ja ajo-opetukseen yleisemminkin. Kaikki liikenneopettajat olivat yhtä mieltä siitä, että opiskelijoiden henkilökohtaiset ominaisuudet ja tavat oppia tulisi ottaa jatkossa enemmän huomioon ajo-opetuksen suunnittelussa ja toteutuksessa Ekamissa. Lisäksi kaikki vastaajat uskoivat, että simulaattoriopetuksesta on hyötyä opiskelijoiden henkilökohtaisten opintopolkujen suunnittelussa ja toteutuksessa. (Kuviot 13 ja 14.)



Kuvio 13. Kyselytutkimuksen kysymys 7.



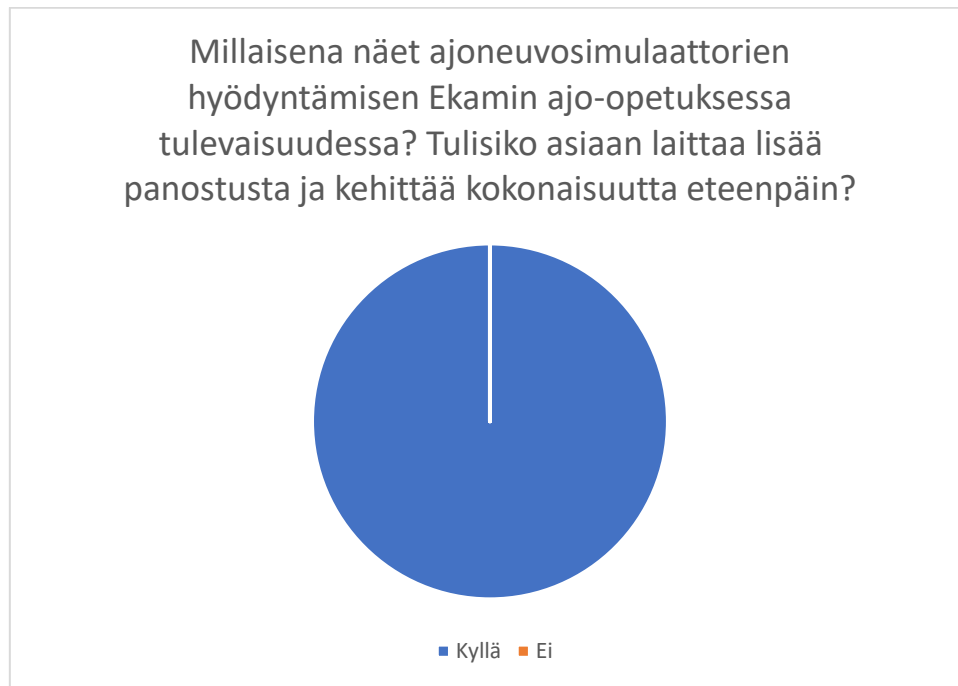
Kuvio 14. Kyselytutkimuksen kysymys 8.

Yhdeksännessä kysymyksessä kartoitettiin vastaajien näkemystä ajoneuvosimulaattorien hyödyntämisen tämänhetkisestä tilanteesta Ekamin ajo-opetuksessa. Tulosten mukaan 80 % vastaajista oli sitä mieltä, että ajoneuvosimulaattoreilla annettavaa ajo-opetusta on liian vähän. Yksi vastaaja (20 %) oli sitä mieltä, että simulaattoriopetusta on tällä hetkellä sopiva määrä. (Kuvio 15.)



Kuvio 15. Kyselytutkimuksen kysymys 9.

Viimeisessä, kymmenennessä kysymyksessä selvitettiin Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen tulevaisuuden näkymiä. Kaikki vastaajat olivat yhtä mieltä siitä, että simulaattoriopetusta tulisi jatkossa kehittää ja asiaan tulisi laittaa panoksia, jotta kokonaisuutta voitaisiin viedä eteenpäin. (Kuvio 16.)



Kuvio 16. Kyselytutkimuksen kysymys 10.

7 Johtopäätökset

7.1 Nykytilanne

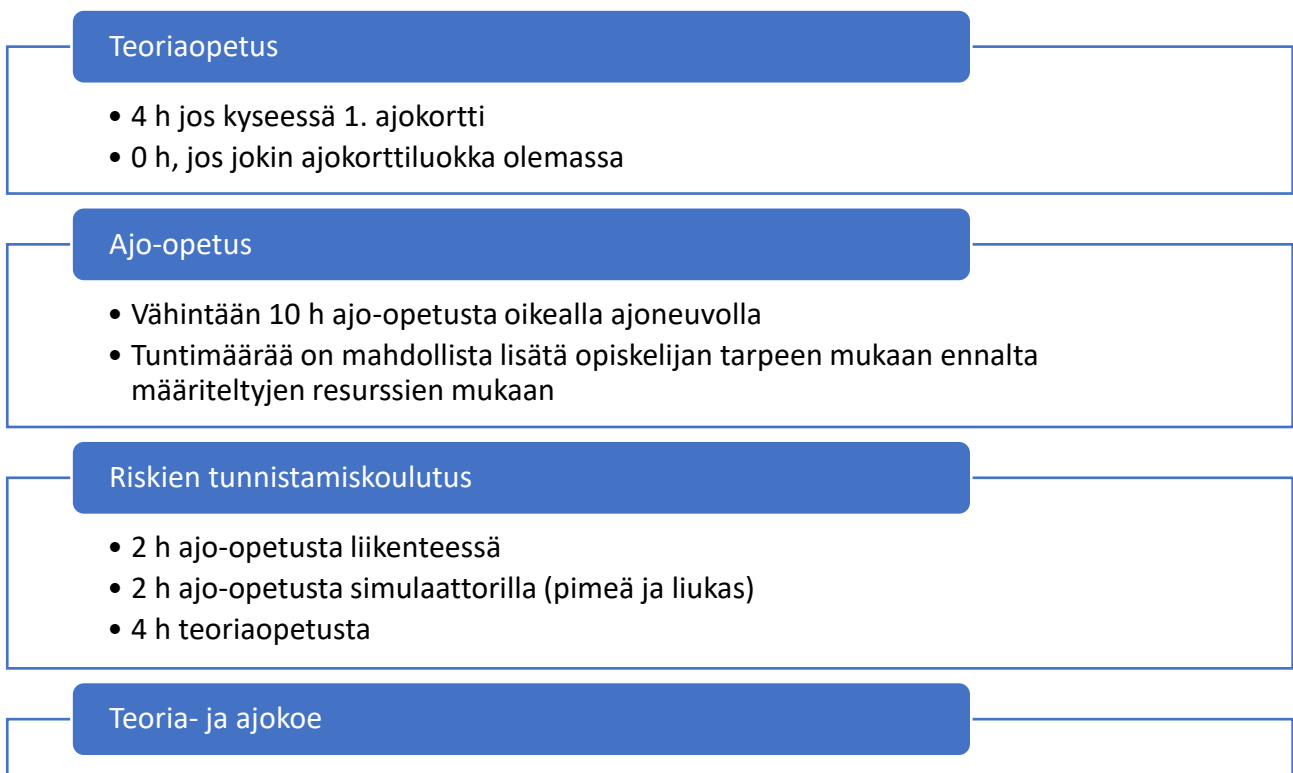
Haastattelujen perusteella Ekamissa suorittaa vuosittain B-ajokortin varsin maltillinen määrä opiskelijoita. Ajo-opetusta antavat liikenneopettajat ovat alansa ammattilaisia ja omaavat kattavan kokemuspohjan sekä liikenneopetuksesta että monipuolisesta ammattiliikenteestä. Täten voidaankin sanoa, että Ekamissa ajo-opetusta saaneet opiskelijat ovat olleet kokeneiden ammattilaisten opetuksessa. Karhiman ja Korpelan (1998) mukaan kuljettajan ajokokemus on yksi turvallisen tieliikennekulttuurin kulmakivistä (Karhima & Korpela 1998, 69). On siis erinomainen asia, että myös Ekamin liikenneopettajilla on laaja kokemus ajo-opetuksesta ja liikenteessä toimimisesta.

Tutkimuksen tulokset antoivat varsin selvän kuvan Ekamin tämänhetkisestä ajoneuvosimulaattoriopetuksen nykytilanteesta. Sekä haastattelut että kyselytutkimus paljastivat selkeästi, että tällä hetkellä ajoneuvosimulaattoreiden hyödyntäminen ajo-opetuksessa on erittäin alhaisella tasolla. Käytännössä ainoat liikenneopettajien ajoneuvosimulaattoreilla antamat ajotunnit ovat riskienhallintakoulutukseen liittyvät pimeään ja liukkaan radan ajotunnit. Toisin sanoen tämän hetken tilanne

on se, että simulaattoreita hyödynnetään Ekamissa vain minimimäärä. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen

- Millainen on Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen nykytilanne?

saatiinkin täten varsin selkeä vastaus. Kuviossa 17 on kuvattuna Ekamin tämänhetkinen B-luokan ajokorttiin liittyvä opetuksen nykytilanne. Opiskelijoiden saama ajo-opetus Ekamissa on siis tällä hetkellä minimissään 14 tuntia, kuten valtioneuvoston asetuksessa myös määritellään. Tästä määrästä on simulaattoriopetusta tällä hetkellä siis vain 2 tuntia, vaikka kyseinen asetus mahdollistaisi simulaattorilla annettavaksi ajo-opetuksesi maksimissaan 8,5 tuntia. (Ajo-opetuksen antamista... 2022). Huotar ja Karalahden (2017) toteamus siitä, että simulaattoreiden hyödyntäminen ammatillisessa koulutuksessa on tärkeä sitova tekijä opiskelijoiden oppimisessa mm. ajo-opetuksen kaltaisessa toiminnassa, ei siis tällä hetkellä Ekamin ajo-opetuksessa toteudu tehokkaalla ja suunnitelmallisella tavalla (Huotari & Karalahti 2017, 48–49).



Kuvio 17. Ekamin B-ajo-opetuksen nykytilanne.

Sekä haastatteluissa että kyselyssä tuli varsin selvästi ilmi se, että tällä hetkellä monet opiskelijat käyttävät koulun oppituntien välillä vapaa-aikaansa ajamalla simulaattoreilla tappaakseen aikaa. Nykytilanteen kuvaukseen tätä vapaa-ajalla tapahtuvaa simulaattoreiden käyttöä ei voida kuvata, koska kyseinen toiminta on täysin koordinoimatonta ja sattuman varaista. Tämän hetken tilanteessa ei siis voida osoittaa edes ketkä opiskelijat simulaattoreilla ovat edes ajaneet (pois lukien pimeän ja liukkaan ajotunnit).

7.2 Simulaattoriopetuksen tulevaisuus

Kuten edellä on mainittu, tutkimuksen perusteella tuli selkeästi esille se, että vaikka kaikilla Eka-min liikenneopettajilla on jonkin verran kokemusta simulaattoriopetuksesta, niin silti käyttökokeemukset ovat kuitenkin suhteellisen rajalliset kaikilla. Jokaisen liikenneopettajan vuosittainen ajo-opetusmäärä simulaattoreilla oli hyvin alhainen. Haastattelujen perusteella vain yksi liikenneopettaja oli saanut simulaattorikouluttajakoulutuksen ja kukaan liikenneopettajista ei ole saanut oppilaitoksessa oleviin ajoneuvosimulaattoreihin käyttäjäkoulutusta tai kunnollista perehdytystä. Tämä oli jatkokehityksen kannalta varsin merkittävä tulos. On erityisen tärkeää ottaa huomioon liikenneopettajien koulutustarpeet, jotta laadukasta ajo-opetusta voidaan myös simulaattoreilla antaa.

Tutkimustuloksissa tuli varsin selkeästi esille, että liikenneopettajat ovat varsin avoimia uusille ideoille digitaalisuuden hyödyntämisessä ja ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittämisessä Ekamissa, vaikka myös osittain tiettyä epäluuloa etenkin simulaattoritekniikkaan liittyen oli tuloksissa havaittavissa. Avoin suhtautuminen digitalisaation tarjoamiin mahdollisuuksiin antaa perustan myös simulaattoriopetuksen kehittämiseksi jatkossa.

Vaikka tällä hetkellä opiskelijoiden omatoiminen ajoharjoittelu simulaattoreilla on sattuman varasta ja suunnittelematonta, näkivät liikenneopettajat tutkimuksen perusteella siinä suuren mahdollisuuden. Opiskelijoiden henkilökohtaisten käyttäjätunnusten käyttöönotto simulaattoreihin nähtiin tutkimuksessa erityisen tärkeänä asiana. Sekä laadullisessa että määrällisessä tutkimuksessa tuli selvästi ilmi opiskelijoiden erilaiset tavat oppia. Toisin sanoen toiset opiskelijat tarvitsevat enemmän harjoitusta tietyissä asioissa kuin toiset.

Huhtalan ja Ihantolan (2017) mukaan opettajat saivat merkittävää tukea digitaalisten oppimisympäristöjen (esim. simulaattorit) tuottamista oppimisanalytiikoista. Tällaisen datan

hyödyntämismahdollisuudet ovat varsin monipuoliset ja kouluttajat voivat kyseisen datan ansiosta muokata omaa opetustaan opiskelijoille henkilökohtaisempaan suuntaan. (Huhtala & Ihantola 2017, 4–6). Tämän mukaan myös Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksessa tulisi jatkossa hyödyntää oppimisanalytiikan tarjoamia mahdollisuuksia.

Tutkimuksessa tuli erittäin selkeästi myös esille se, että ajoneuvosimulaattorilla ajaminen ei vastaa kovinkaan realistisesti oikealla ajoneuvolla ajamista. Vain yksi liikenneopettaja Ekamista antaisi kyselyn mukaan simulaattorilla tietyn määrän ajo-opetusta, mikäli ajo-opetuksen tuntimäärä olisi vain 14 tuntia opiskelijaa kohden. Ekamissa logistiikan perustutkinto-opiskelijalla on kuitenkin mahdollisuus tällä hetkellä saada tarpeen mukaan ajo-opetuksessa lisätunteja, jotka annetaan tällä hetkellä oikealla ajoneuvolla.

Tutkimuksen mukaan varsin useat erityyppiset simulaattoriharjoitteet tukisivat parhaiten oikealla ajoneuvolla tapahtuvaa ajo-opetusta. Täten monipuolisen omatoimisen ajoharjoittelun integrointi ajo-opetussuunnitelmaan olisi tärkeää.

Näiden asioiden pohjalta toiseen tutkimuskysymykseen

- Miten ajoneuvosimulaattoriopetusta Ekamissa voidaan kehittää jatkossa?

tehtiin toimenpidesuositus, jossa otettiin kantaa sekä liikenneopettajien perehdyttämiseen, -että ajoneuvosimulaattoreiden integroimiseen Ekamin B-ajo-opetussuunnitelmaan. Kuviossa 18 on kuvattuna toimenpidesuositukset Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittämiseksi.

Toimenpidesuosituksen perustana on liikenneopettajille annettava käyttäjäkoulutus ja perehdytys Ekamin ajoneuvosimulaattoreihin. On varsin kummallista, että kyseistä perehdytystä ei ole järjestetty, vaikka simulaattorit ovat oppilaitoksessa olleet jo 5,5 vuotta. Käyttäjäkoulutuksessa tärkeitä huomioitavia asioita tulisivat olemaan tutkimuksen mukaan erilaisten vikatilanteiden hallinta, henkilökohtaiset käyttäjätunnukset, sekä oppimisanalytiikan hyödyntäminen.

Käyttäjäkoulutuksen jälkeen tulisi opiskelijoista koota ns. demoryhmä, joka suorittaisi Ekamin ajo-opetusohjelmaan integroidut simulaattoriopetukset ja omatoimiset harjoitteet. Oppimisanalytiikan hyödyntäminen demoryhmän kanssa tulisi olla tärkeässä osassa tätä toista vaihetta. Liikenneopettajat saisivat demoryhmän kokemuksista arvokasta lisätietoa ja kokemusta simulaattoreiden tarjoamista mahdollisuuksista.

Demoryhmän opiskelijoiden B-kortin suorittamisten jälkeen olisi analyysien aika. Tärkeää olisi koulutusalan tiimipäällikön mukana ollessa käydä läpi onnistumisia ja epäonnistumisia. Kokemusten perusteella olisi mahdollista löytää jatkokehitysmahdollisuuksia ja käydä läpi resurssien valossa myös kustannuksiin liittyviä asioita.

1. Liikenneopettajien perehdytys

- Käyttäjäkoulutus ja perehdytys simulaattoreihin
 - Vikatilanteet
 - Käyttäjätunnukset
 - Oppimisanalytiikka

2. Demoryhmän muodostaminen

- Ajo-opetusohjelmaan integroidut simulaattoritunnit
- Oppimisanalytiikan hyödyntäminen

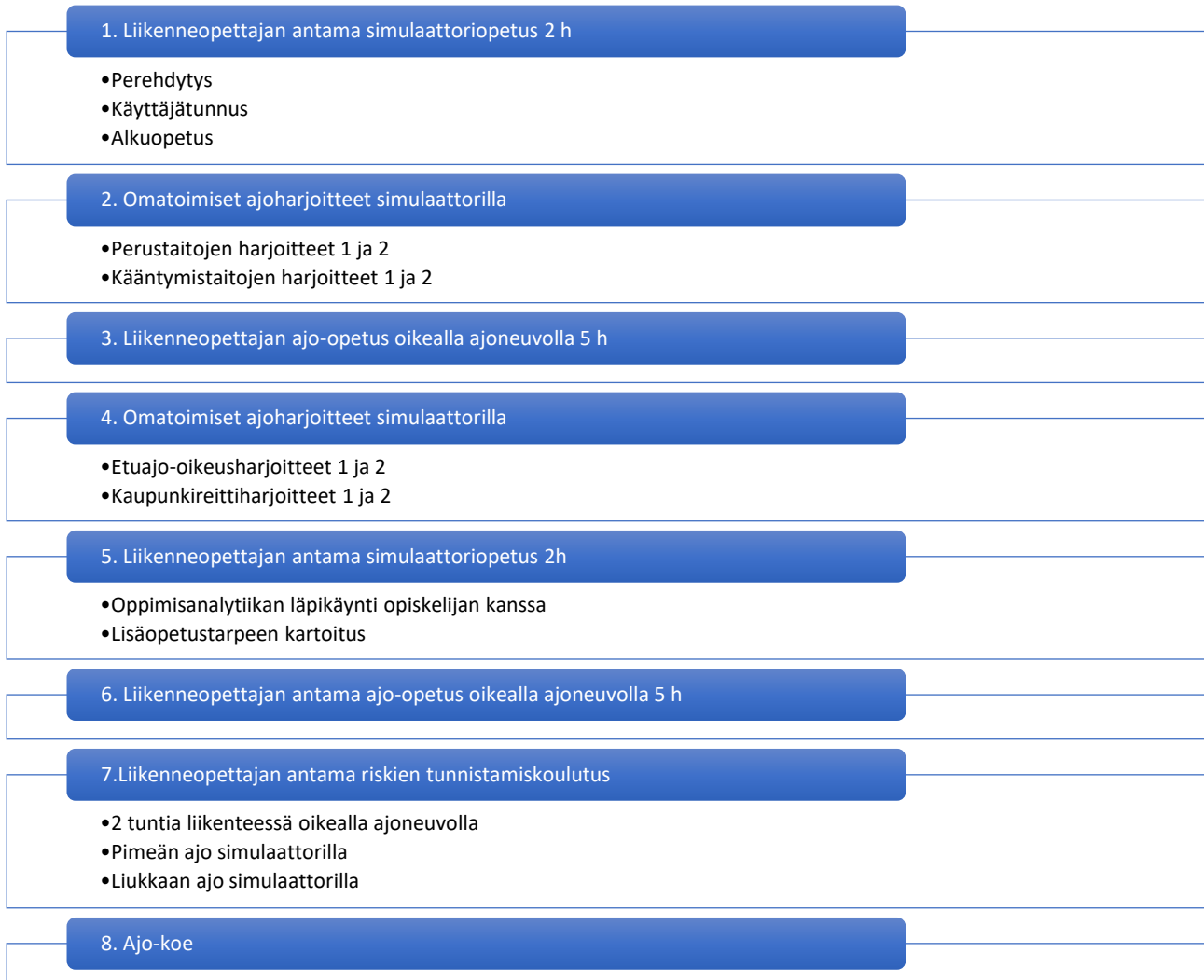
3. Analyysit

- Mukana liikenneopettajat ja koulutusalan tiimipäällikkö
 - Hyödyt
 - Haitat
 - Kustannukset
 - Mahdollisuudet ja jatkokehitys

Kuvio 18. Toimenpidesuositus Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittämiseksi.

Toimenpidesuosituksen lisäksi Ekamin B-ajo-opetusohjelmaa täydennettiin liikenneopettajan antamalla simulaattoriopetuksella neljällä tunnilla ja opiskelijan omatoimisella harjoittelulla neljän

harjoituskokonaisuuden verran. Kuviossa 19 on kuvattuna ehdotus uudeksi Ekamin B-ajo-opetus-suunnitelmaksi. Kuviossa on huomioituna vain ajo-opetus, eli teoriaopetus on rajattuna kuviosta pois.



Kuvio 19. Ehdotus Ekamin uudeksi ajo-opetussuunnitelmaksi B-ajokorttia suorittaville.

Uuden ajo-opetussuunnitelmaehdotuksen mukaisesti B-ajokorttia suorittavan opiskelijan ajo-opetus lähtisi liikkeelle liikenneopettajan kahden simulaattoritunnin myötä. Aloituksessa liikenneopettaja perehdyttäisi opiskelijan simulaattorin käyttämisessä, antaisi tarvittavan alkuopetuksen ja loisi opiskelijalle henkilökohtaisen käyttäjätunnuksen simulaattoriin. Jatkossa opiskelija kirjautusi siis ainoastaan omalla käyttäjätunnuksellaan sisään.

Kuten tutkimustuloksissa tuli selvästi ilmi opiskelijoiden omatoimisen harjoittelun mahdollistamista hyödyistä, seuraavassa suunnitelman vaiheessa opiskelija suorittaisi omatoimisesti 4 eri simulaattoriharjoitusta kahdesta eri harjoituskokonaisuudesta, eli perusharjoitteista ja kääntymisharjoitteista. Tämän jälkeen suunnitelmassa on viisi tuntia oikealla ajoneuvolla liikenneopettajan antamaa ajo-opetusta liikenneopetuksen erillisen aikataulun mukaisesti. Tätä seuraisi jälleen opiskelijan omatoiminen harjoittelujakso simulaattorilla neljän eri harjoituksen verran kahdesta eri harjoituskokonaisuudesta, eli etuajo-oikeuksista ja kaupunkireiteistä.

Omatoimisten simulaattoriharjoitteiden tultua päätökseen, liikenneopettaja pitäisi kaksi opetustuntia vielä simulaattorilla, joiden aikana opiskelijan ajamat ajoharjoitteet käytäisiin oppimisanalytiikan avulla läpi ja kartoitettaisiin mahdolliset lisäopetustarpeet.

Oikealla ajoneuvolla annettavat viisi ajo-opetustuntia seurasivat suunnitelmassa tämän jälkeen ja niitä seuraisivat vielä riskientunnistamiskoulutukseen liittyvät pimeään ja liukkaan ajot simulaattorilla (yhteensä kaksi tuntia) ja kaksi ajo-opetustuntia liikenteessä. Tämän jälkeen opiskelija olisi valmis ajokokeeseen, ellei lisäopetustarpeita ole havaittu. Tutkimustuloksissa esiin tullut simulaattorituntien ja varsinaisella ajoneuvolla suoritettujen ajotuntien ajallinen läheisyys toisistaan pystyttäisiin tällä suunnitelmalla varsin koordinoitusti toteuttamaan.

Edellä mainitun suunnitelman mukaisesti liikenneopettajan antamat simulaattoriopetustunnit kasvaisivat nykytilanteen kahdesta tunnista kuuteen tuntiin opiskelijaa kohden, eli lisäystä tulisi neljä tuntia per opiskelija. B-ajokortin suorittaneiden vuosittaisen määrän ollessa Ekamissa 20 opiskelijaa, lisäopetusresurssin tarpeeksi yhteensä tulisi näin 80 tuntia. Tämän lisäksi opiskelijat suorittaisivat kukin simulaattorilla omatoimisesti ja koordinoitusti 8 eri harjoitusta neljästä eri harjoituskokonaisuudesta. Nämä suoritettavat harjoitteet käytäisiin liikenneopettajan johdolla opiskelijan kanssa läpi suunnitelmallisesti sisältäen oppimisanalytiikan tarjoamat hyödyt ja mahdollisuudet.

8 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa ajoneuvosimulaattoriopetuksen nykytila Ekamissa ja tehdä ehdotus, miten simulaattoriopetusta voidaan kehittää ja miten simulaattoriopetus voidaan integroida opiskelijoiden ajo-opetusohjelmaan. Tutkimuksen aikana huomattiin, että kyseiselle tutkimukselle oli todellakin selkeä tarve.

Tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset sellaisessa laajuudessa, kuten ennen tutkimusta oli tavoitteena. Tulokseksi saatiin ensinnäkin varsin selkeä nykytilanteen kuvaus. Lisäksi tulosten mukaan tehtiin toimenpidesuositus, miten Ekamin ajoneuvosimulaattoriopetusta voitaisiin jatkossa kehittää, sekä tehtiin hyvin konkreettinen ehdotus Ekamin uudeksi B-ajo-opetusohjelmaksi, johon on tiiviisti integroitu ajoneuvosimulaattoreiden käyttö. Saatuja tuloksia pystytään hyödyntämään ajo-opetuksen suunnittelussa varsin nopealla aikataululla, mikäli halukkuutta asiaan löytyy.

Tutkimuksessa noudatettiin yleisiä ja JAMK:n tutkimuksen eettisiä periaatteita. Sekä laadulliset että määrälliset tutkimustulokset ja saatu data esitettiin ja analysoitiin juuri sellaisina, kuten ne tutkimuksessa saatiin. Tutkimuksen luotettavuutta lisäsi se, että sekä haastatteluihin että kyselyyn osallistuivat aktiivisesti kaikki Ekamissa liikenneopetusta tällä hetkellä antavat liikenneopettajat, eli vastausprosentti molemmissa tutkimuksissa oli 100 %.

Kaksi laajaa teorialeemaa liittyivät oleellisesti tutkittavaan asiaan ja molemmista teemoista pystyttiin löytämään selkeitä yhteyksiä ajoneuvosimulaattoriopetukseen, kuten esimerkiksi digitalisaation hyödyntäminen koulutuksessa sekä havainnointi maantieliikenteessä turvallisuuden näkökulmasta.

Tutkimustulosten perusteella huomattiin, että ajoneuvosimulaattoriopetuksen kehittämisen kannalta olisi Ekamissa tärkeää jatkossa panostaa asiaan myös resursoinnin osalta. Johtopäätöksissä esitetyt toimenpidesuositukset ja uusi ehdotus ajo-opetussuunnitelmaksi vaativat tietynlaisen uudelleen tarkastelun luonnollisesti myös liikenneopetuksen resursoinnin näkökulmasta. Toivottavasti tämän tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset auttavat osaltaan tässä asiassa.

Jatkossa tämän opinnäytetyön tulokset ja johtopäätökset ovat tärkeitä käydä Ekamin logistiikkaosaston tiimipäällikön ja autokoulun johtajan kanssa läpi ja suunnitella sen jälkeen, miten ja millaisella aikataululla ehdotuksia voitaisiin viedä toteutusasteelle. Jatkokehityksen kannalta tulisi olemaan varmasti järkevää ja mielenkiintoista tutkia ajoneuvosimulaattoreiden käyttöä myös opiskelijan näkökulmasta. Eli millaisia hyötyjä, haittoja ja mahdollisuuksia ajo-opetuksessa olevat opiskelijat simulaattoreiden käyttämisessä näkevät.

Mikäli digitaalisia oppimisympäristöjä, kuten esimerkiksi ajoneuvosimulaattoreita, halutaan jatkossa hyödyntää Ekamissa tehokkaammin ja koordinoidummin, vaatii se hyvää ja tiivistä yhteistyötä laajalla rintamalla ammattioppilaitoksen koko henkilökunnan osalta. Avainhenkilöitä tässä asiassa tulevat olemaan logistiikan koulutusalan tiimipäällikkö ja osaston liikenneopettajat. Tämän opinnäytetyön tekijä voi toimia tukihenkilönä kyseisen asian kehitystyössä myös tulevaisuudessa.

Lähteet

Aalto, M. 2016. Helsinki linjaa: Jokaiselle yläluokkalaiselle kannettava tietokone ja opettajista digivelhoja. Helsingin Sanomat. Viitattu 8.10.2022. <https://www.hs.fi/kaupunki/art-2000002892197.html>

Alasuutari, P. 2011. Laadullinen tutkimus 2.0 (1. p. 1993). Riika: Vastapaino

Ahokas, M., Asikainen, E., Heliste, L., Immonen, E., Johansson, S., Kolinen, L., Rekola, M., Starck, M. & Suomento, J. 2022. Liikenneturvallisuusstrategia 2022–2026. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 15.11.2022. https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163951/LVM_2022_3.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ajankohtaiset tilastot. 2022. Liikenneturva. Viitattu 10.9.2022. <https://www.liikenneturva.fi/tutkimukset/ajankohtaiset-tilastot/#714d512b>

Ajokortin hankkiminen. 2022. Ajokortti-info. Viitattu 24.9.2022. <https://ajokortti-info.fi/fi/ajokortin-hankkiminen/poikkeukset-b-luokan-ikavaatimukseen>

Ajokortin ikäpoikkeuslupiin liittyvät tilastot. 2022. Traficom. Viitattu 24.9.2022. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/ajokortin-ikapoikkeuslupiin-liittyvat-tilastot>

Ajokorttiopetuksen tuntimäärät ja sisältö. 2022. Ajokortti-info. Viitattu 24.9.2022. <https://ajokortti-info.fi/fi/ajokortin-hankkiminen/ajokorttiopetuksen-tuntimaarat-ja-sisalto?toggle=Ryhm%C3%A4n%20%20tuntim%C3%A4%C3%A4r%C3%A4>

Ajonopeudet tieliikenteessä ja onnettomuuksissa. 2022. Traficom. Viitattu 24.9.2022. <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/ajonopeudet-tieliikenteessa-ja-onnettomuuksissa?toggle=L%C3%A4hteet%20ja%20lis%C3%A4tiedot>

Ajo-opetuksen antamista ja ajoharjoittelua koskevat yleiset vaatimukset 21 §. 2022. Valtioneuvosto. Viitattu 10.9.2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180433#Pidp446186560>

Asikainen, M., Gustavson, N., Hotulainen, R., Ihantola, P., Koivuhovi, S., Leinonen, J., Lindgren, E., Mergianian, C., Nazeri, F., Nyman, L., Oinas, S., Polso, K-M. & Vainikainen, M-P. 2022. Digitalisaation vaikutus oppimiseen, oppimistilanteisiin ja oppimistuloksiin - Digivoo-hankkeen väliraportti

2022. Verkkojulkaisu: Tampereen yliopisto ja Helsingin yliopisto. Viitattu 5.11.2022.

<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/138448/978-952-03-2377-6.pdf>

Blamire, R., Kearney, C., Monseur, C., Quittre, V., Van de Gaer, E. & Wastiau, P. (2013). The Use of ICT in Education: a survey of schools in Europe. European Journal of Education, Part I. Viitattu

16.10.2022. <https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/167401/1/article%20de%20EJE.pdf>

Bodenbenner, P., Gesing, B., Noronha, J., Toy, J. & Ward, J. 2020. The Logistics Trend Radar 5th Edition. Troisdorf: DHL Customer Solutions & Innovation. Viitattu 5.11.2022.

<https://www.dhl.com/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-logistics-trend-radar-5thedition.pdf>

Brauer, S., Jauhola, L. & Koramo, M. 2018. Digitalisaatio ammatillisessa koulutuksessa. Opetushallitus: Raportit ja selvitykset. Viitattu 8.10.2022. [https://www.oph.fi/sites/default/files/docu-](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/191033_digitalisaatio_ammattillisessa_koulutuksessa.pdf)

[ments/191033_digitalisaatio_ammattillisessa_koulutuksessa.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/191033_digitalisaatio_ammattillisessa_koulutuksessa.pdf)

Brenner, S. & Kreiss, D. 2014. Digitalization and Digitization. Viitattu 8.10.2022. [https://culturedigi-](https://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/)

[tally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/](https://culturedigitally.org/2014/09/digitalization-and-digitization/)

Brusin, S. 2021. Esineiden internetin tulevaisuus 5G-verkossa. Kandidaatintutkielma. Tampereen yliopisto. Viitattu 10.11.2022 [https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/133276/Brusin-](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/133276/Brusin-Sami.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

[Sami.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/133276/Brusin-Sami.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Crookall, D. & Thorngate, W. 2009. Acting, knowing, learning, simulating, gaming. Simulation & Gaming 40 (1), 8-26.

Degener henkilöautosimulaattori, 2022. Viitattu 28.11.2022. [https://www.varustelu.fi/degener-](https://www.varustelu.fi/degener-henkiloautosimulaattori/)

[henkiloautosimulaattori/](https://www.varustelu.fi/degener-henkiloautosimulaattori/)

Dessler, G. 2017. Title: Human Resource Management, Global Edition 15th edition. Florida International University. Viitattu 15.11.2022. [https://ibfbzu.edu.pk/wp-content/uploads/2020/08/Hu-](https://ibfbzu.edu.pk/wp-content/uploads/2020/08/Human-Resource-Management-by-Gary-Dessler-15th-ed.pdf)

[man-Resource-Management-by-Gary-Dessler-15th-ed.pdf](https://ibfbzu.edu.pk/wp-content/uploads/2020/08/Human-Resource-Management-by-Gary-Dessler-15th-ed.pdf)

Dhillon, B.S. 2016. Safety and reliability in the oil and gas industry a practical approach. Taylor & Francis Group. Viitattu 15.11.2022. [https://www.taylorfran-](https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b20088/safety-reliability-oil-gas-industry-dhillon)

[cis.com/books/mono/10.1201/b20088/safety-reliability-oil-gas-industry-dhillon](https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/b20088/safety-reliability-oil-gas-industry-dhillon)

Hemming, B. & Kokkonen, P. & Leino, S-P. & Pulkkinen, A. & Rantanen, O. & Siren, M. 2021. Toimitusketjun digitaalinen kaksonen. VTT Technical Research Centre of Finland. Viitattu 10.11.2022.

https://cris.vtt.fi/ws/portalfiles/portal/44971561/Toimitusketjun_digitaalinen_kaksonen.pdf

Hokkanen, S., Virtanen, S. 2013. 2.Varastonhoitajan käsikirja. 2. p. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

Huhtala, S., & Ihantola, P. (2017). Oppimisanalytiikka digitaalisessa ympäristössä. Pääkirjoitus ammattikasvatuksen aikakauskirjassa. Viitattu 5.11.2022 <https://journal.fi/akakk/article/view/84745/43765>

<https://journal.fi/akakk/article/view/84745/43765>

Huotari, V., & Kalalahti, J. (2017). Työ, koulu ja simulaatio ammattiin oppimisessa. Artikkelit ammattikasvatuksen aikakauskirjassa. Viitattu 5.11.2022 <https://journal.fi/akakk/article/view/84808/43889>

<https://journal.fi/akakk/article/view/84808/43889>

Ilmarinen, V. & Koskela, K. 2015. Digitalisaatio – Yritysjohdon käsikirja. Helsinki: Talentum.

Jungner, M. 2015. Otetaan digiloikka! Suomi digikehityksen kärkeen. Helsinki: Elinkeinoelämän keskusliitto. Viitattu 15.11.2022. https://ek.fi/wp-content/uploads/Otetaan_digiloikka_net.pdf

Juuti, P. & Puusa, A. 2020. Laadullisen tutkimuksen näkökulmat ja menetelmät. E-kirja. Gaudeamus Oy. Viitattu 12.12.2022. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789523456167>

Kallberg, V-P., Luoma, J., Mäkelä, K., Peltola, H. & Rajamäki, R. 2014. Ajonopeuden liikenneturvallisuus- ja ympäristövaikutukset. VTT. Viitattu 15.11.2022. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/technology/2014/T197.pdf>

Kananen, J. 2014. Verkkotutkimus opinnäytetyönä. Laadullisen ja määrällisen tutkimuksen opas. Suomen yliopistopaino.

Kananen, J. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Suomen Yliopistopaino Oy 2017.

Karhima, M., Korpela, P. 1999. Liikennekoulu autonkuljettajille. 2. p. Kouvola: Oppi-Kolmio Oy.

Keränen, M., Lehto, T., Smolander, N. 2020. Älykkäitä toimintamalleja oppimisympäristöihin.

6Aika: Tulevaisuuden oppimisympäristöt. Tampereen ammattikorkeakoulu: Verkkojulkaisu. Viitattu 15.11.2022. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/355525/%c3%84lykk%c3%a4it%c3%a4_toimintamalleja_oppimisymp%c3%a4rist%c3%b6ihin.pdf?sequence=6&isAllowed=y

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/355525/%c3%84lykk%c3%a4it%c3%a4_toimintamalleja_oppimisymp%c3%a4rist%c3%b6ihin.pdf?sequence=6&isAllowed=y

Keskinen, E., Laapotti, S., Lammi, A., Nieminen A-P. & Peräaho, M. 2012. Oppimisen ja opettamisen psykologia kuljettajaopetuksessa. Helsinki: Liikenneturvallisuuden Edistämissäätö.

Kotkan-Haminan seudun koulutuskuntayhtymä, 2022. Viitattu 28.11.2022.

<https://ekami.fi/ekami/kotkan-haminan-seudun-koulutuskuntayhtyma>

Kuusikorpi, M. 2015. Digitaalinen oppiminen ja oppimisympäristöt. Kaarina: Opetushallituksen tuella Kaarinan kaupunki ja kirjoittajat. Viitattu 5.11.2022 https://digi-ope.com/tablet/wp-content/uploads/2015/03/Digit_oppiminen_netti.pdf

Liedes, J. 2013. Kädet ylös! Valmistamisen vallankumous – revolverista 3D-tulostukseen. Julkaisussa Tieteessä tapahtuu 31. Helsinki: Tieteellisen seurain valtuuskunta. Viitattu 5.11.2022 <https://journal.fi/tt/article/view/8257/6264>

Liikenneirikokset. 2022. Poliisi. Viitattu 24.9.2022. <https://poliisi.fi/liikenneirikokset>

Ilmarinen, V. & Koskela, K. 2015. Digitalisaatio. Yritysjohdon käsikirja. Helsinki: Talentum

Logistiikka-ala, 2022. Viitattu 28.11.2022. <https://ekami.fi/hakijalle/koulutusalat/logistiikka-ala>

Lukkarinen, S., Mäkelä, H., Timonen, P. 2019. Kampuksella digittää - Poimintoja verkko-oppimisen kehittämisestä. Helsinki: Humanistinen ammattikorkeakoulu. Viitattu 5.11.2022 https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/226459/978_952_456_337_6_.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Maantiekuljetus. 2022. Logistiikan maailma. Viitattu 20.9.2022. <https://www.logistiikanmaailma.fi/kuljetus/maantiekuljetus/>

Männistö, J. 2020. Digitalisaation johtaminen logistiikan koulutuksessa. YAMK opinnäytetyö. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Viitattu 15.11.2022. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/343307/M%c3%a4nnist%c3%b6%20Jussi.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Neittaanmäki, P. & Siukonen, T. 2019. Mitä tulisi tietää tekoälystä. Jyväskylä: Docendo.

Nenonen, M. 2016. Liikennepolitiikan paradoksit. Vantaa: Liikennevirasto.

Nuoret liikenteessä. 2022. Liikenneturva. Viitattu 24.9.2022. <https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/nuoret-liikenteessa/#07c5aab8>

Nuutila, L., & Honkanen, E. 2016. Innostavat digitaaliset oppimisympäristöt – Löytöretkellä osallistavaan oppimiseen ammatillisessa erityisopetuksessa. Artikkelijulkaisu ammattikasvatuksen aikakauskirjassa. Viitattu 5.11.2022. <https://journal.fi/akakk/article/view/84881/43924>

Ojasalo, K. & Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Penttinen, J. 2018. Lisätty todellisuus virtuaalisessa työympäristössä. Tietotekniikan pro gradututkielma. Jyväskylän yliopisto. Viitattu 10.11.2022. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/60516/URN:NBN:fi:juu-201812075023.pdf?sequence=1>

Strategia ja asiakaslupaus, 2022. Viitattu 28.11.2022. <https://ekami.fi/ekami/kotkan-haminan-seudun-koulutuskuntayhtyma/strategia-ja-asiakaslupaus>

Strengthening road safety legislation: a practice and resource manual for countries. 2013. World Health Organization. Viitattu 15.11.2022.

https://books.google.fi/books?hl=fi&lr=&id=NrAXDAAQ-BAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=World+Health+Organization,+2013.+Strengthening+Road+Safety+Legislation:+A+Practice+and+Resource+Manual+for+Countries.&ots=zzFTk8EVli&sig=tUcGlcT9fq8sI85f5qHiXm07Nw&redir_esc=y#v=onepage&q=World%20Health%20Organization%2C%202013.%20Strengthening%20Road%20Safety%20Legislation%3A%20A%20Practice%20and%20Resource%20Manual%20for%20Countries.&f=false

Supo: Venäjän suurin uhka Suomessa kohdistuu tällä hetkellä kriittiseen infraan. 2022. MTV. Viitattu 8.10.2022. <https://www.mtvuutiset.fi/artikkeli/supo-venajan-suurin-uhka-suomessa-kohdistuu-talla-hetkella-kriittiseen-infraan-olisi-hyva-jos-kaikilla-olisi-kotona-72-tunnin-hatavara/8399172#gs.ey4oes>

Taivassalo, M. 2019. Uudistuvat oppimisympäristöt ja digitaaliset ratkaisut oppimisen tukena – esimerkkejä erilaisista oppimisympäristöistä ja -ratkaisuista. Opetushallitus. Viitattu 5.11.2022. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/uudistuvat_oppimisymparistot_minna_taivas-salo.pdf

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Helsinki: Gaudeamus Oy.

Tieturvallisuusarviointi. Traficom 2021. Viitattu 20.9.2022. https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Julkaisu_0.pdf

Vanhanen, E. 2014. Liikenteessä et ole yksin. Helsinki: Karisto Oy.

Vilka, H. 2015. Tutki ja kehitä. 5.painos. E-kirja. Jyväskylä: PS-Kustannus 2015. Viitattu 12.12.2022. <https://www.ellibslibrary.com/reader/9789523701731>

Yannis, G. & Cohen S. 2016. Traffic Safety. ISTE Ltd. Viitattu 15.11.2022. <https://ebookcentral-proquest-com.ezproxy.jamk.fi:2443/lib/jypoly-ebooks/reader.action?docID=4558350>

Young Drivers: the road to safety. 2006. Organisation for Economic Cooperation and Development. Viitattu 15.11.2022. <https://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/06YoungDrivers.pdf>

Liitteet

Liite 1. Teemahaastattelu

Teema 1 – Liikenneopettajien työkokemus

1. Kuinka pitkä kokemus sinulla on liikenneopettajana olemisesta?
2. Millainen on muu työkokemuksesi logistiikan tai ammattiliikenteen osalta?

Teema 2 – Asenteet ja käyttökokemukset ajoneuvosimulaattoreista

1. Ekamiin hankittiin ajoneuvosimulaattorit vuonna 2017. Miten suhtauduit asiaan silloin? (Ennakoasenteet ym.)
2. Millainen oli kokemuksesi ajoneuvosimulaattoriopetuksesta tai simulaattoreista ylipäätään ennen kuin Ekamiin saatiin simulaattorit?
3. Simulaattorit ovat olleet käytettävissä nyt noin 5,5 vuotta.
 - a. Kuinka paljon olet itse ajanut ja kokeillut niitä?
 - i. Kuinka paljon olet antanut ajo-opetutusta niillä?
4. Millaisia kokemuksia sinulla on laitteista? Toimivuus, haasteet jne.

Teema 3 – Ajoneuvosimulaattoriopetuksen tilanne Ekamissa

1. Miten opiskelijoiden simulaattoriajoja on tähän asti koordinoitu? (Ajomäärät, suunnitellut harjoitteet jne.)
2. Simulaattoreista on mahdollista hyödyntää oppimisanalytiikkaa (simulaattorin tuottama data opiskelijoiden ajoharjoitteista) opetuksen tukena.
 - a. Näetkö tuollaisen datan tärkeänä?
 - b. Kuinka paljon olet itse hyödyntänyt kyseistä dataa?
 - c. Miten näet jatkossa kyseisen datan hyödyntämisen Ekamin simulaattoriopetuksessa?
3. Millainen on mielestäsi tällä hetkellä simulaattoreiden hyödyntämisen tilanne Ekamin ajo-opetuksessa?
4. Miten näet simulaattoreilla tapahtuvan opetuksen vs. opiskelijoiden omatoiminen ajoharjoittelu ilman opettajan valvontaa?
5. Millaisia hyötyjä omatoimisesta harjoittelusta näet saavutettavan?
6. Koulutuksen tarve Ekamin ajoneuvosimulaattoreihin?

Teema 4 – Ajoneuvosimulaattoriopetuksen tulevaisuus Ekamissa

1. Miten näet tulevaisuuden Ekamin ajoneuvosimulaattoreiden hyödyntämisessä? Miten itse integroit simulaattoreilla tapahtuvan opetuksen varsinaiseen ajo-opetusohjelmaan?
2. Millaisia vaikutuksia laajemmassa mittakaavassa näet ajoneuvosimulaattoreiden suhteen liikenneturvallisuuteen?
 - a. Haittoja?
 - b. Hyötyjä?

Liite 2. Kyselytutkimus

1. Onko sinulla kokemusta ajoneuvosimulaattoriopetuksesta?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
2. Oletko itse ajanut ajoneuvosimulaattorilla (enemmän kuin vain testannut)?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
3. Miten itse suhtaudut ajoneuvosimulaattorilla tapahtuvaan opetukseen ja toisaalta opiskelijan oppimiseen?
 - a. Hyvä tuki normaalilla kalustolla suoritettavaan ajo-opetukseen
 - b. Simulaattoreita ei kannata käyttää opetuksessa
 - c. Simulaattoriopetus on yhtä hyödyllistä kuin varsinaisella ajoneuvolla annettava opetus
4. Kuinka paljon Ekamissa on mielestäsi suunnitellusti hyödynnetty ajoneuvosimulaattoriopetusta?
 - a. Paljon
 - b. Vähän
 - c. Ei lainkaan
5. Millaiset ajoharjoitteet ajoneuvosimulaattorilla tukisivat mielestäsi parhaiten opiskelijoiden ajo-opetusta kokonaisuudessaan. Voit valita useamman vastausvaihtoehdon.
 - a. Maantieharjoitteet
 - b. Kaupunki-/taajamaharjoitteet
 - c. Ensiopetusvaiheen perusharjoitteet
 - d. Pimeään ajoharjoitteet
 - e. Liukaan radan harjoitteet
6. Mikäli ajo-opetusta annetaan vain lakisääteinen minimimäärä, antaisitko sinä pakollisesta ajo-opetuksesta osan simulaattorilla? (Jos saisit siis asian itse päättää)
 - a. Kyllä
 - b. Ei
7. Ammatillisessa koulutuksessa opiskelijoille laaditaan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma (Hoks). Tulisiko myös ajo-opetuksessa ottaa enemmän ja suunnitellummin huomioon opiskelijoiden henkilökohtaiset ominaisuudet ja tavat oppia?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
8. Ammatillisessa koulutuksessa opiskelijoille laaditaan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma (Hoks). Uskotko, että ajoneuvosimulaattoriopetuksesta ja sen hyödyntämisestä on hyötyä henkilökohtaisten opintopolkujen suunnittelussa?
 - a. Kyllä
 - b. Ei
9. Millaisena näet ajoneuvosimulaattoreiden hyödyntämisen Ekamin ajo-opetuksessa tällä hetkellä?
 - a. Simulaattoriopetusta on liian paljon
 - b. Simulaattoriopetusta on liian vähän
 - c. Simulaattoriopetusta on sopivasti

10. Millaisena näet ajoneuvosimulaattoreiden hyödyntämisen Ekamin ajo-opetuksessa tulevaisuudessa? Tulisiko asiaan laittaa jatkossa lisää panostusta ja kehittää kokonaisuutta eteenpäin?
- a. Kyllä
 - b. Ei