

Opinnäytetyö (YAMK)

Teknologiaosaamisen johtaminen

2023

Olli Ryytty

# SIMULAATIO-OPETUKSEN KEHITTÄMINEN LOGISTIIKAN KOULUTUKSESSA

OPINNÄYTETYÖ (YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtaminen

2023 | 35 sivua, 11 liitesivua

Olli Ryytty

# SIMULAATO-OPETUKSEN KEHITTÄMINEN LOGISTIIKAN KOULUTUKSESSA

Simulaattorikoulutus on osa 2000-luvun kuljettajakoulutusta. Simulaattoreilla voidaan harjoitella muun muassa ajoneuvon käsittelyä ja nopeiden ratkaisuiden tekemistä liikenteessä turvallisissa olosuhteissa. Simulaattorit eivät korvaa oikeasti tapahtuvaa opetusta, mutta toimivat, oikein käytettyinä, perinteisen ammatillisen koulutuksen tukena.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia Turun ammatti-instituutin simulaattoreiden käytön tehokkuutta ennen ja jälkeen koulutuksessa tehtyjen muutosten, luoda simulaattoreiden käytön seurantaan mittarit, realistinen kehittämissuunnitelma ja tutkia, miten simulaattorit voidaan parhaiten integroida osaksi uusien tutkinnon perusteiden mukaista koulutusta.

Tietoperustana käytettiin simulaattorikoulutuksesta tehtyä tutkimusta ja alaan perehtyneiden ammattilaisten artikkeleita ja kirjoituksia. Tutkimusaineisto koostui pääasiallisesti Turun ammatti-instituutin simulaattorista saadusta käyttödatasta vuosilta 2020 ja 2022.

Tuloksena saatiin selville simulaattorikoulutuksen tila, suunta, johon koulutusta tulisi kehittää, mittarit, joilla simulaattoreiden käyttöä voidaan monitoroida ja uusien tutkinnonperusteiden mukainen käyttösuunnitelma. Tutkimus poiki myös ajatuksen jatkotutkimukselle simulaattoreiden konkreettisesta tehokkuudesta oppimisvälineenä.

## ASIASANAT:

ammatillinen koulutus, kuljettajakoulutus, logistiikka, simulaatio opetuksessa, virtuaalidellisuus

MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Technological Competence Management

2023 | 35 pages, 11 pages in appendices

Olli Ryytty

## DEVELOPMENT OF SIMULATOR-BASED TRAINING IN DRIVER EDUCATION

Simulator training is part of the driver education of the 21st century. Simulators can be used to practice, for example, vehicle handling and making quick decisions in traffic in safe conditions. Simulators do not replace actual teaching, but when used correctly, they support traditional vocational training.

The aim of the present thesis is to investigate the effectiveness of the use of simulators at the Turku Vocational Institute before and after the changes made in education, to create metrics for monitoring the use of simulators, to form a realistic development plan, and to investigate how simulators can best be integrated as part of the assessment in line with the new degree criteria.

Research on simulator training as well as articles and writings by professionals familiar with the field were used as the data base. The research data mainly consisted of usage data obtained from the Turku Vocational Institute simulator for the years 2020 and 2022.

As a result, the status of simulator training, the direction in which the training should be developed, the metrics that can be used to monitor the use of simulators were identified, and the utilization plan corresponding to the new qualification criteria was developed. The study also spawned the idea for further research on the concrete effectiveness of simulators as a learning tool.

### KEYWORDS:

vocational education, driver training, logistics, simulation in education, virtual reality

# SISÄLTÖ

<b>KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 LOGISTIIKAN AMMATILLINEN KOULUTUS</b>	<b>9</b>
2.1 Ammatillisen koulutuksen rakenne	9
2.2 Logistiikan perustutkinto	9
2.3 Tutkinnon perusteet	10
2.4 Turun ammatti-instituutin logistiikan koulutus	11
2.5 Kuljettajakoulutus	12
2.6 Ammattipätevyys	15
<b>3 SIMULAATTORIT</b>	<b>18</b>
3.1 Simulaattorit ja simulaatio	18
3.2 Simulaatio-opetuksen prosessi	19
3.3 Ajo-opetus	19
3.4 Ammattipätevyys	20
3.5 Ammatillinen opetus	21
<b>4 TUTKIMUS</b>	<b>22</b>
4.1 Menetelmät	22
4.2 Lähtötilanne	23
4.3 Nykytilanne	25
4.4 Aineisto	26
<b>5 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET</b>	<b>31</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>34</b>

## LIITTEET

- Liite 1. Trukki taso 1.1.
- Liite 2. Logistiikan 1. lk. trukki
- Liite 3. Kuorma-auto (kaappiauto) taso 1.1
- Liite 4. Logistiikan 2. lk Kuorma-auto
- Liite 5. Logistiikan 3. lk Kuorma-auto
- Liite 6. Logistiikan 3. lk. Kuorma-auto ja vähän TPV & PPV

## KUVAT

Kuva 1. Ajo-opetus eri osaamisaloilla alle 21-vuotiailla	17
Kuva 2. Liikealustainen Creanex-simulaattori.	24
Kuva 3. Simulaattoreiden varauskalenteri.	25
Kuva 4. Opiskelijoiden suoritusten seuranta.	26

## TAULUKOT

Taulukko 1. Logistiikan perustutkinnon muodostuminen (OPH 2022)	11
Taulukko 2. Kuorma-auton kuljettajan tutkinnon muodostuminen (OPH 2022)	11
Taulukko 3. Ajo-opetusmäärät eri ajokorttiluokissa	15
Taulukko 4. Ammattipätevyyskoulutuksen ajo-opetus, aihealueet ja tuntimäärät	21
Taulukko 5. Toisen luokan kuorma-auto harjoitukset 2020.	27
Taulukko 6. Kolmannen luokan kuorma-autoharjoitukset 2020.	28
Taulukko 7. Keskimääräinen harjoitusaika kurssia kohti vuonna 2020.	28
Taulukko 8. Kaappiauto kurssin käyttäjädata 2022.	29
Taulukko 9. Yhteenveto simulaattorin käyttöajasta 2020.	30

## KÄYTETYT LYHENTEET TAI SANASTO

Lyhenne	Lyhenteen selitys (Lähdeviite)
HF	<i>High fidelity</i> , korkea luonnonmukaisuus (Salmi 2013)
HOKS	henkilökohtainen osaamisen kehittämisen suunnitelma
LF	<i>Low fidelity</i> , matala luonnonmukaisuus (Salmi 2013)
osp	osaamispiste
TAI	Turun ammatti- instituutti
VR	<i>Virtual reality</i> , virtuaalitodellisuus

# 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä perehdytään simulaattorikoulutukseen ja sen tehokkaaseen käyttöön Turun ammatti-instituutin logistiikan koulutuksessa. Turun ammatti-instituutilla on käytössä tutkimusentekohetkellä viisi liikenneopetukseen hyväksyttyä simulaattoria. Näiden lisäksi on kaksi simulaatiokäytössä olevaa tietokonetta, joissa voidaan harjoitella ajamista liikenneolosuhteissa ja eri työtehtävissä, sekä harjoitella virtuaalilasien avulla kuorma- ja linja-auton ajoonlähtötarkastus. Kaikissa ajokorttiluokissa (B, C, CE ja D) voidaan osa ajamisesta suorittaa simulaattoreilla, jolloin useampi opiskelija voi ajaa yhtä aikaa yhden opettajan valvonnassa, kun perinteisessä liikenneopetuksessa yksi opettaja on sidottu yhteen oppilaaseen. Tutkintokoulutukseen sisältyy myös kuljettajan ammatti-pätevyyskoulutus, jossa on henkilökohtaista ajo-opetusta raskaalla ajoneuvolla. Tästäkin ajo-opetuksesta osa voidaan antaa simulaattorilla. Lisäksi ammatillisessa koulutuksessa on muuta näyttöön valmistavaa ammatillista koulutusta, jota voidaan antaa simulaattoreilla täydentämään ja tukemaan oikealla ajoneuvokalustolla annettavaa koulutusta (Salakari, 2010.) Tutkimuksen lähtökohtana on oletus, että näiden simulaattoreiden käyttöä voitaisiin tehostaa suunnittelemalla ja koordinoimalla simulaattoreilla annettavaa opetusta.

Tutkimuksen tarkoituksena oli kartoittaa ensin simulaattorikoulutuksen lähtötilanne vuonna 2020. Simulaattoreiden käytön lisäämiseksi tehtyjen toimenpiteiden vaikutusta analysoitiin vertaamalla sitä vuoden 2022 tilanteeseen. Tämän vertailun pohjalta rakennettiin realistinen kehittämisohjelma simulaattoreiden käytön tehostamiselle sekä käytön mittaamiselle. Tutkimuksen alussa selvitettiin simulaattoreiden käyttöaste tutkimalla käytöstä tallentunutta dataa. Tutkimalla aiheesta löytyvää tutkimusta ja kirjallisuutta sekä vertaamalla toisten vastaavanlaista koulutusta järjestävien tahojen toimintatapoja rakennettiin Turun ammatti-instituutin logistiikan koulutusta parhaiten palveleva toimintatapa. Tutkimuksellinen näkökulma on toisaalta kvantitatiivinen ja toisaalta parhaita käytänteitä vertaileva. Pääasiallinen analysoitava data on simulaattoreiden tallentama käyttäjäkohtainen tieto sekä simulaattoriluokkaa valvovan ajojärjestelijän ylläpitämä kirjanpito opiskelijakohtaisista suorituksista.

Opinnäytetyö on jaettu kahteen teoreettista viitekehystä avaavaan osaan sekä tutkimusta käsittelevään lukuun ja tuloksista tehtyihin johtopäätöksiin ja jatkotoimenpide-eh-

dotuksiin. Ensin opinnäytetyössä on avattu ammatillisen koulutuksen rakennetta painottaen logistiikan perustutkinnon rakenteita ja kuljettajakoulutusta. Logistiikan koulutusta säätelevät, paitsi itseään ammatillista koulutusta koskevat asetukset, myös ajokorttia ja ammattipätevyyttä säätelevät lait ja asetukset. Nämä asetukset ovat kiinteästi kytköksissä simulaattoreilla annettavaan koulutukseen, joten näitä aihealueita koskevia lakeja ja asetuksia on myös avattava. Toisessa osassa perehdytään simulaattoreihin ja simulaattorikoulutukseen sekä siihen, miten simulaattorit soveltuvat kuljettajakoulutukseen. Luvussa käsitellään Turun ammatti-instituutin simulaattorit ja niiden mahdollistama koulutuspotentiaali. Tutkimus -luvussa esitellään tutkimuskysymykset sekä käytetyt tutkimusmenetelmät ja käydään läpi koottua dataa vuosilta 2020 ja 2022. Näitä tutkitaan itsenäisinä sekä verrataan keskenään. Johtopäätökset -luvussa kootaan tulokset yhteen ja esitellään kooste simulaattorikoulutuksen kehittämisen tuloksista ja kehitysehdotukset jatkotoimenpiteitä varten.



## 2 LOGISTIIKAN AMMATILLINEN KOULUTUS

### 2.1 Ammatillisen koulutuksen rakenne

Ammatillisista tutkinnoista, ammatilliseen osaamiseen tähtäävästä koulutuksesta ja ammatillisen osaamisen osoittamisesta ja todentamisesta säädetään laissa ammatillisesta koulutuksesta (531/2017).

Ammatillinen koulutus jakaantuu perustutkintoon, ammattitutkintoon ja erikoisammattitutkintoon johtaviin koulutuksiin. Lisäksi on mahdollista suorittaa osatutkintoja tai yksittäisiä tutkinnon osia, riippuen opiskelijan tarpeesta.

Tässä työssä keskitytään tarkastelemaan lähinnä perustutkintoa sekä yksittäisten tutkinnonosien osaamistavoitteita simulaatiokoulutuksen näkökulmasta.

Ammatillinen perustutkinto koostuu 180 osaamispisteestä (osp). Tästä pistemäärästä 35 osp on yhteisiä tutkinnon osia ja 145 osp ammatillisia tutkinnonosia. Molemmissa kategorioissa on sekä pakollisia että valinnaisia tutkinnonosia, joiden laajuus riippuu täysin suoritettavasta tutkinnosta, tutkinnonperusteista ja opiskelijalle laaditusta henkilökohtaisesta osaamisen kehittämisen suunnitelmasta (HOKS).

Kehitystyön lähtökohtana tässä opinnäytetyössä ovat uudet, 1.8.2022 voimaan tulleet, logistiikan perustutkinnon tutkinnonperusteet ja tavoitteena simulaattoriopetuksen sopeuttaminen näihin perusteisiin.

### 2.2 Logistiikan perustutkinto

Logistiikan perustutkinnon sisällä on kolme osaamisalaa ja kuusi eri tutkintonimikettä, joihin opiskelija voi suuntautua:

- kuljetuspalveluiden osaamisala
- sisälogistiikan osaamisala
- lentoasemapalveluiden osaamisala.

Näistä Turun ammatti-instituutissa tarjotaan koulutusta kuljetuspalveluiden- sekä sisälogistiikan osaamisaloilla.

Kuljetuspalveluiden osaamisalalta opiskelija voi valmistua kuorma-autonkuljettajaksi, linja-autonkuljettajaksi tai yhdistelmäajoneuvonkuljettajaksi. Osaamisala voidaan jakaa vielä kahteen koulutushaaraan tarvittavan ammattipätevyyden mukaan eli tavaraliikenteeseen ja henkilöliikenteeseen.

Sisälogistiikan osaamisalalta valmistuu palvelulogistiikkatyöntekijöitä. Palvelulogistiikkatyöntekijät sijoittuvat työmarkkinoilla sisälogistiikan materiaalin käsittelytehtäviin varastoihin ja terminaaleihin.

### 2.3 Tutkinnon perusteet

Opetushallitus antaa tutkintojen perusteet, jotka ohjaavat koulutuksen toteutumista. Tutkinnonperusteissa määritellään ne osaamistavoitteet, jotka tutkinnonsuorittajan tulee kussakin tutkinnonosassa osata.

Viimeksi logistiikan tutkinnonperusteet on uudistettu 2021 ja uudet perusteet tulivat voimaan elokuun 2022 alusta. Nämä tutkinnon perusteet rakentuvat logistiikan perustutkinnon (Taulukko 1.) osalta siten, että kaikki logistiikan perustutkintoon päässeet suorittavat yhteisen pakollisen tutkinnonosan. Tutkinnonosan nimi on *Logistiikka-alan työympäristössä toimiminen* ja se on laajuudeltaan 15 osaamispistettä. Tässä tutkinnonosassa opiskellaan hieman logistiikan perusteita jokaiselta osaamisalalinjalta. Tämä antaa opiskelijoille paremmat mahdollisuudet valita lopullinen osaamisala.

Pääpiirteittäin tutkinnonosa pitää sisällään työelämän pelisäännöt, työturvalliset työtavat, erilaisten työvälineiden käyttöönottoon, käyttöön ja työn lopettamiseen liittyvät toimet, vastuut ja velvoitteet, tietoturvallisuuteen ja ympäristöön liittyvät työpaikan yleiset velvoitteet. Tutkinnon osa ei painotu mihinkään tiettyyn osaamisalaan vaan siinä käydään perusteiden tasolla kaikki osaamisalat tutuiksi.

.

Taulukko 1. Logistiikan perustutkinnon muodostuminen (OPH 2022)

<b>Ammatilliset tutkinnon osat</b>					<b>145</b>	<b>osp</b>
	Pakolliset tutkinnon osat				15	osp
		<i>Logistiikka-alan työympäristössä toimiminen</i>			15	osp
	Kuljetuspalvelujen osaamisala				130	osp
	Sisälogistiikan osaamisala				130	osp
	Lentoasemapalveluiden osaamisala				130	osp
<b>Yhteiset tutkinnon osat</b>					<b>35</b>	<b>osp</b>
	<b>Yhteensä</b>				<b>180</b>	<b>osp</b>

Osaamisaloilla on omat pakolliset tutkinnonosat, jotka kaikkien täytyy suorittaa, sekä valinnaisia tutkinnonosia, joista opiskelija voi valita oman erikoistumisensa esimerkiksi tulevan työpaikkansa suoritealan mukaan. Pakollisten ja valinnaisten tutkinnonosien lukumäärä ja laajuus vaihtelevat osaamisaloittain ja tutkintonimikkeittäin. Taulukossa 2 on esitetty esimerkin omaisesti kuljetuspalveluiden osaamisalalta kuorma-autonkuljettajan tutkinnon rakennetta pakollisten ja valinnaisten suhteen.

Taulukko 2. Kuorma-auton kuljettajan tutkinnon muodostuminen (OPH 2022)

<b>Ammatilliset tutkinnon osat</b>					<b>145</b>	<b>osp</b>
	Pakolliset tutkinnon osat				15	osp
		<i>Logistiikka-alan työympäristössä toimiminen</i>			15	osp
	Kuljetuspalvelujen osaamisala				130	osp
		Kuorma-auton kuljettaja			130	osp
		Pakolliset tutkinnon osat			45	osp
		Valinnaiset tutkinnon osat			35-70	osp
		Valinnaiset tutkinnon osat			15-50	osp
		Linja-auton kuljettaja			130	osp
		Yhdistelmäajoneuvon kuljettaja			130	osp

#### 2.4 Turun ammatti-instituutin logistiikan koulutus

Turun ammatti-instituutissa koulutetaan logistiikan perustutkintoa kolmella osaamisalalla: tavaraliikenne, henkilöliikenne ja palvelulogistiikka. Kaikissa näissä voidaan hyödyntää simulaattorikoulutusta.

Palvelulogistiikassa koulutetaan varastonhoitajia ja terminaalityöntekijöitä. Tutkinnon pakollisiin tutkinnonosiin ei liity ajokorttivaatimusta, mutta valinnaisena tutkinnonosana

opiskelija voi valita suoritettavaksi tavarankuljettamisen, jossa B-luokan ajo-oikeus on vähimmäisvaatimus tutkinnon osan suorittamiselle.

Henkilö- ja tavaraliikenteen perustutkinnon suorittajat suorittavat kaikki vähintään B- ja C-luokan ajo-oikeuden. Suuntautumisvalintojen mukaan opiskelija voi suorittaa lisäksi ajoneuvoyhdistelmän (CE) tai linja-auton (D) ajo-oikeuden.

Logistiikan koulutus on alkanut Varsinais-Suomen alueella 1991. Turun ammatti-instituutissa Peltolan koulurakennuksen valmistuttua 1996 kuljetustekniikka sai omat tilansa, ja vuosituhannen vaihteessa aloittaneiden opiskelijoiden määrät olivat kahdella aloittavalla ryhmällä yhteensä 36 opiskelijaa. Vuonna 2007 opiskelijamääriä lisättiin yhdellä ryhmällä. Peltolan koulutalon tilat kävivät tuolloiselle opiskelijamäärälle liian pieniksi, jonka seurauksena toisen ja kolmannen vuoden opinnot siirrettiin Turun kaupungin liikennelaitoksen entisen varikon tiloihin Amiraalistonkadulle. Vuonna 2008 kuljetustekniikan opiskelijamäärä oli vakiintunut noin 350 opiskelijaan (Solin & Haapanen, 2018). Vuonna 2016 kuljetuslogistiikan koulutus muutti kokonaisuudessaan Kuormakadulle entisen autoliikkeen tiloihin. Uudet tilat mahdollistivat koulutuspaikkamäärien nostamisen ja 2021 syksyllä yhteishaussa oli 120 aloituspaikkaa, mikä tarkoitti kuutta aloitusryhmää. Syksyn 2022 yhteishakuun ryhmämäärä pudotettiin viiteen. Logistiikan opiskelijamäärä vuoden 2022 marraskuussa oli 374. Tässä luvussa ovat mukana jokaisesta osaamisalasta yhteishaun, jatkuvan haun ja työvoimapolitiittisten koulutusten viralliset opiskelijat Turun ammatti-instituutissa.

Koulutuksella on kysyntää ja työllistymisen mahdollisuus on hyvä. Yhteishaun hakijamäärät ovat olleet järjestelmällisesti suurempia kuin aloituspaikkamäärät (Solin & Haapanen, 2018.) Suomen Kuljetus ja Logistiikka (SKAL) ry:n tekemästä barometristä 3/2021 tulee esille alan työvoiman tarve, joka riittää vastamaan kuljetusyritysten kasvunvalmiutta. Barometrin mukaan 33 % yrityksistä kokee vaikeuksia saada vakituista työvoimaa ja 69 % kokee vaikeuksia pyörittää liiketoimintaa tilapäisen työvoiman huonon saatavuuden takia. (SKAL, 2021).

## 2.5 Kuljettajakoulutus

Logistiikka ja nimenomaisesti kuljettajakoulutusta koskee muutama muukin lakipykälä kuin vain laki ammatillisesta koulutuksesta. Kuljettajaksi kouluttautumiseen liittyy olen-

naisena osana lainsäädäntö, joka koskee ajo-oikeutta sekä ammattipätevyyttä. Seuraavassa on esitelty olennaisimmat lait ja asetukset, jotka määrittävät kuljettajakoulutusta ja joissa määritellään simulaattoreiden käytön mahdollisuuksia osana kuljettajakoulutusta. Turun ammatti-instituutissa käytetään Traficomien hyväksymiä Suomen Kuljetusturva Oy:n opetussuunnitelmia kaikkien ajokorttiluokkien koulutuksessa.

Logistiikan perustutkinnossa opiskelijat suorittavat, osaamisalavalinnoista riippuen, B-, C- ja CE- tai D-luokan ajo-oikeuden. Sisälogistiikkapalvelun osaamisalalla suoritetaan vain B-luokan ajo-oikeus (OMH 2022.)

Ajokorttiluokat on jaettu kahteen ryhmään. Ryhmä 1 sisältää AM120/121-, A(1,2)- T ja B(e)-luokan ajokortit eli mopon, mopoauton, kevytmoottori- ja moottoripyörän sekä henkilöauton ja siihen kytkettynä yli 750 kg painavan jarrullisen perävaunun kuljetusoikeudet.

B-luokan ajo-oikeuden suorittaminen edellyttää EAS (ensimmäisen ajokortin suorittajan) koulutuksen, joka on neljä (4) tuntia teoriaopetusta. Koulutus on pakollinen ja samansisältöinen kaikille ryhmän 1 ajokorteille. Mikäli opiskelija on suorittanut aikaisemmin minkä tahansa ryhmän 1 ajokortin, ei hänen tarvitse suorittaa EAS tunteja uudelleen.

B-luokan ajokortin suorittamiseen kuuluu yhteensä 14 tuntia henkilökohtaista ajo-opetusta. Näistä neljä (4) tuntia on pakollista riskientunnistamisajoa. Riskientunnistamisajoissa on neljä eri teemaa:

- Pimeällä ajaminen
- Liukkaalla ajaminen
- Maantieristkit
- Taajamariskit

Näistä neljästä liikenneopetustunnista kolme voidaan ajaa simulaattorilla. Muuta liikenneopetusta tulee olla vähintään 10 tuntia. Näistä kymmenestä tunnista saa puolet suorittaa simulaattorilla.

Ryhmä 2 sisältää raskaammat ajoneuvot: C1, C1E, C, CE, D1, D1E, D ja DE eli kokonaismassaltaan yli 3500 kg painavat ajoneuvot. Normaalisti kuorma-auton ajo-oikeuden saamiseksi täytyy henkilön olla täyttänyt 21-vuotta, mutta suoritettaessa kolmevuotista ammattiin tähtäävää perustutkintoa, voidaan ajo-oikeus saada 18-vuotiaana.

C-luokassa (kuorma-auto) teoriaopetusta on 12 tuntia ja ajo-opetusta 10 tuntia.

CE-luokassa (ajoneuvoyhdistelmä) teoriapetusta on 15 tuntia ja ajo-opetusta 30 tuntia, kun opiskelijalla on jo voimassa oleva C-luokan ajo-oikeus. Opiskelijalla voi olla myös kevyemmän C1-luokan (kuorma-autot 3501 kg - 7500 kg) ajo-oikeus, jolloin liikenneopetuksen määrät ovat 12 tuntia teoriaa ja 27 tuntia ajo-opetusta. Voimassa oleva ammattipätevyys vaikuttaa myös liikenneopetuksen määrään.

Linja-autonkuljettajan ikävaatimus on normaalisti 21-vuotta, mutta kolmevuotisessa ammattiin tähtäävässä koulutuksessa voidaan linja-auton ajo-oikeus saada jo 18-vuotiaana. D-luokan ajo-oikeuden saavuttamiseksi normaalit opetusmäärät ovat 15 tuntia teoriaa ja 30 tuntia liikenneopetusta, silloin kun opiskelijalla on jo voimassa oleva C-luokan ajo-oikeus. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 3) on tiivistettynä liikenneopetusmäärät eri lähtötiedoilla.

Taulukko 3. Ajo-opetusmäärät eri ajokorttiluokissa

Opetuksen rakenne ja kesto		
<b>C1-luokka Oppilaan lähtötilanne</b>	<b>Teoriaopetus</b>	<b>Ajo-opetus</b>
B	2	2
B + ammattipätevyys	1	2
<b>C-luokka Oppilaan lähtötilanne</b>	<b>Teoriaopetus</b>	<b>Ajo-opetus</b>
B	12	10
C1, ei ammattipätevyyttä	10	7
B tai C1 + ammattipätevyys	1	2
<b>C1E-luokka Oppilaan lähtötilanne</b>	<b>Teoriaopetus</b>	<b>Ajo-opetus</b>
C1- tai C ajo-oikeus	3	3
C1- tai C ajo-oikeus + ammattipätevyys	3	3
<b>CE-luokka Oppilaan lähtötilanne</b>	<b>Teoriaopetus</b>	<b>Ajo-opetus</b>
C-ajo-oikeus	15	30
C1E-ajo-oikeus*	12	27
C + ammattipätevyys	5	10
<b>D1-luokka Oppilaan lähtötilanne</b>	<b>Teoriaopetus</b>	<b>Ajo-opetus</b>
B	15	15
C1 tai C, ei ammattipätevyyttä	9	10
B, C1 tai C + ammattipätevyys	3	3
<b>D1-luokka Oppilaan lähtötilanne</b>	<b>Teoriaopetus</b>	<b>Ajo-opetus</b>
B	27	40
C1 tai C, ei ammattipätevyyttä	15	30
D1, ei ammattipätevyyttä	6	15
B, C1, C tai D1 + ammattipätevyys	5	10

## 2.6 Ammattipätevyys

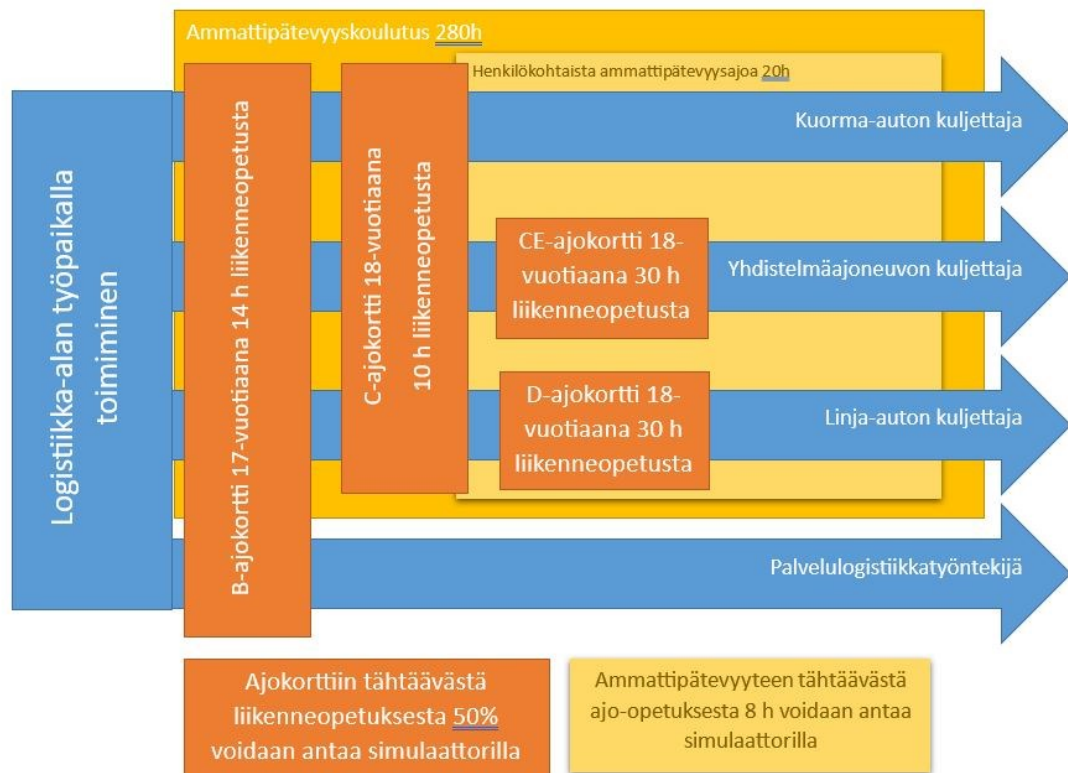
Kuorma- ja linja-auton kuljettajana työskentelevältä vaaditaan tiettyä ammatillista osaamista, muutakin kuin vain ajotaito. Ammatikseen kuorma- tai linja-autoa kuljettavalta

henkilöltä vaaditaan perustason ammattipätevyyden suorittaminen. Ammattipätevyyskoulutus sisältää kuljettajana toimimisen kannalta olennaisia aiheita ja sisältyy logistiikan perustutkintoon. Ammattipätevyyden voi suorittaa muuallakin kuin kolmevuotisessa perustutkinnossa, mutta tällöin opiskelijaa koskevat tietyt ikärajoitteet. 18-20 vuotiaiden suorittama perustason ammattipätevyys on 280 tuntia, josta vähintään 20 tuntia on henkilökohtaista ajo-opetusta. Yli 21-vuotiaille pätevyys on mahdollista suorittaa nopeutusti, jolloin riittää 140 tuntia, joista vähintään 14 tuntia on ajo-opetusta. Perustason ammattipätevyyden saamiseksi on ammattikuljettajaksi aikovan suoritettava ikänsä vaatima ammattipätevyyden opetusmäärä ja tämän jälkeen hyväksytysti Traficomien ammattipätevyyskoe. (laki tieliikenteen palveluista 2017/320 4:31.)

Henkilökohtaisesta ajo-opetuksesta 280 tunnin koulutuksessa voidaan antaa simulaattoreilla enintään kahdeksan (8) tuntia, ja 140 tunnin koulutuksessa neljä (4) tuntia henkilökohtaisesta ajosta voidaan antaa simulaattoreilla (VNa kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 2018/434.)

Kuvassa 1 on esitetty peruskoulusta tulleen alle 21-vuotiaan opiskelijan osaamisalavaihtoehtoja, niiden sisältämiä ajo-oikeuksiin liittyviä koulutuksia, ammattipätevyysopinnot sekä ajokorttiin tai ammattipätevyyteen tähtäävän opetuksen simulaattorikoulutuksen minimimäärät. Kuvassa sinisellä on alussa suoritettavat yhteiset opinnot, joiden jälkeen opiskelijat tekevät suuntautumisvalinnan. Tämä valinta määrittelee, kuinka paljon ajo-opetusta tutkinto tulee sisältämään. Puhtaasti ammatillisen osaamisen kasvattamiseksi annettavaa simulaattorikoulutusta kuvassa ei ole havainnollistettu, koska sille ei ole olemassa alakohtaista ylä- eikä ala rajaa, vaan sitä voidaan käytännössä antaa rajattomasti.





Kuva 1. Ajo-opetus eri osaamisaloilla alle 21-vuotiailla

Ammattipätevyys koulutetaan joko henkilö- tai tavaraliikenteeseen. Toisin sanoen linja-auton ja kuorma-auton kuljettajan ammattipätevyyskoulutus eroaa hieman sisällöltään toisistaan. Mikäli henkilö on suorittanut henkilöliikenteen ammattipätevyyden, hän ei voi ajaa työkseen kuorma-autoa tavaraliikenteen ammattipätevyyden vaativalla suoritealalla, vaikka hänellä olisikin kuorma-auton ajo-oikeus. Kun henkilö on suorittanut toisen ammattipätevyyden kokonaisuudessaan, voi hän suorittaa ammattipätevyyden laajennuksen toiseen ammattipätevyysluokkaan. Ammattipätevyyden laajennus on kestoltaan 70 h, josta viisi (5) tuntia on henkilökohtaista ajo-opetusta. Yli 21-vuotiaat voivat suorittaa laajennuksen nopeutetusti 35 tunnissa, josta kolme (3) tuntia on henkilökohtaista ajo-opetusta. (laki tieliikenteen palveluista 2017/320 4:31.)

## 3 SIMULAATTORIT

### 3.1 Simulaattorit ja simulaatio

Anssi Niemi määrittelee simulaation seuraavasti: ”Simulaatio on prosessi, jolla on tarkoitus”. Simulaattori on laite, joka toteuttaa tämän simulaation (Salmi 2021.)

Simulaatio on jonkin toiminnon tai prosessin mallintamista tarkoituksenmukaisesti, jotta sillä saavutetaan haluttu tulos. Se voi olla todellisen työn jäljittelemistä ja opettelua. Kohde simulaatioissa on usein itse tekeminen teoreettisen tiedon ja käsitteiden hallinnan jäädessä toissijaiseksi (Salakari, 2010). Vaikka yleisessä keskustelussa vilahtelee kommentteja, joiden mukaan simulaattorit eivät vastaa todellisuutta, Hannu Salakari on opissaan *Simulaattorikouluttajan käsikirja* luetellut simulaattorikoulutuksen hyötyjä eri koulutuksen osapuolille. Simulaattorit antavat mahdollisuuden oppia riskittömässä ympäristössä. Opiskelija voi harjoitella havaintojen ja ratkaisuiden tekoa sekä käytännön taitoja turvallisessa ympäristössä ilman pelkoa, että epäonnistuminen aiheuttaisi jotain peruuttamatonta. Simulaattoriharjoituksilla voidaan Salakarin mukaan saavuttaa haluttu taitotaso nopeammin kuin ilman simulaattoria. (Salakari, 2010; Työtehoseura, 2014)

Simulaattorissa on hallintalaitteet, joilla vaikutetaan järjestelmän toimintaan. Simulaattorit voidaan jakaa kahteen ryhmään sen mukaan, millaisia ominaisuuksia niissä on lähdetty kehittämään. Mm. Salmi (2021) kirjoittaa blogissaan *high fidelity* ja *low fidelity* simulaattoreista ja Huotari ja Kalalahti käyttävät artikkelissaan (2017) termejä *physical fidelity* ja *functional fidelity*. Molemmat viittaavat käytännössä saman asiaan. High fidelity / physical fidelity tyypiset simulaattorit simuloivat tarkasti fyysistä ympäristöä, jossa tullessaan toimimaan. Low fidelity ja functional fidelity keskittyvät itse prosessin toimintaan (Huotari & Kalalahti, 2017).

Turun ammatti-instituutti on kasvattanut tasaisesti simulaattoreiden määrää logistiikan koulutuksessa. Tämän kehitystyön alkaessa high fidelity -simulaattoreita oli kolme: Degenerin ajo-opetussimulaattori sekä kaksi Creanexin simulaattoria, joista toinen on liikealustainen. Varsinaisia low fidelity -tyypin simulaattoreita oli yksi Creanexin valmistama simulaattori. Keväällä 2023 simulaattoreita oli viisi high fidelity -tason simulaattoria ja kolme low fidelity -simulaattoria.

### 3.2 Simulaatio-opetuksen prosessi

Seuraavassa on esitelty simulaattorien mahdollistama opiskelijakohtainen opetus eri näkökulmista.

Simulaattoreilla voidaan antaa kaikissa ajoneuvoluokissa liikenneopetusta, joka tähtää kulloisenkin ajoneuvoluokan ajo-oikeuden saavuttamiseen. Myös ammattipätevyyskoulutuksessa voidaan antaa henkilökohtaista ajo-opetusta kuhunkin raskaaseen ajoneuvoluokkaan.

Simulaattoreilla voidaan harjoitella taitoja riskittömästi turvallisissa olosuhteissa (Salakari, 2010.) Monikaan yhteishaussa peruskoulusta suoraan tulleista opiskelijoista ei välttämättä ole ajanut koskaan henkilöautolla ennen koulutukseen hakeutumista. Liikenneopetusta aletaan kouluttaa ikäjärjestyksessä, joten osalla jää kokemus oikealla autolla ajamisesta vähäiseksi koulutuksen alkuvaiheessa. Simulaattoreilla voidaan antaa perusosaamista ajoneuvon käsittelyyn, kuten liikkeellelähtöön, pysäyttämiseen ja vaihteiden vaihtoon sekä liikennesääntöjen perustuntemukseen.

Simulaatio opetuksen aluksi on tärkeä, että opiskelija tietää, mitä hänen on tarkoitus oppia ja mitä harjoituksessa on tarkoitus tehdä. Tähän opiskelija voi tarvita ohjaajan apua, sillä esimerkiksi Creanexin harjoitusten ohjeet ovat kirjalliset ja välillä hieman vaikeasti hahmotettavat. Epäonnistuneen suorituksen jälkeen opiskelijan kanssa on hyvä käydä läpi edellinen harjoitus ja mahdolliset virheet. (Huovinen 2023).

### 3.3 Ajo-opetus

Liikenneopetusta annetaan Turun ammatti-instituutissa neljällä simulaattorilla. Kaikesta liikenneopetuksesta voidaan antaa 50 % simulaattorilla. Seuraavassa on luetteloitu ajo-opetusmäärät ajokorttiluokittain:

- B 5/10 tuntia
- C 5/10 tuntia
- CE 15/30 tuntia
- D 15/30 tuntia.

B-luokan ajo-oikeuteen tähtäävässä liikenneopetuksessa ajokortin suorittajan on ajettava myös neljä tuntia pakollisia riskientunnistamisajoja, jotka esiteltiin jo aiemmin. Näistä riskientunnistamisajoista voidaan suorittaa kolme simulaattorilla ja yksi liikenteessä. Turun ammatti-instituutissa on otettu linjaus, että muut paitsi taajama-ajo suoritetaan simulaattorilla.

Edellä luetelluissa CE- ja D-luokan liikenneopetustuntimäärissä on oletuksena, että ajokorttia ajettaessa opiskelijalla on C-luokan ajo-oikeus. Liikenneopetuksen määrä vaihtelee (ks. Taulukko 3) riippuen opiskelijalla jo olemassa olevasta ajokorttiluokasta (Ajokortti-info 2021).

Turun Ammatti-instituutissa B-luokan ajo-opetus on päädytty tilaamaan ostopalveluna yksityiseltä autokoululta. Koska palvelusopimuksessa on ehtona, että tietty prosenttiosuus opiskelijoista tulee läpäistä ajokoe ensimmäisellä yrittämällä, jää myös simulaattorin käytön harkinta palveluntuottajalle. Tähän asti palveluntuottaja on ajattanut kaikki B-luokan liikenneopetuksen tunnit oikeasti liikenteessä. Simulaattorilla voidaan opiskelijakohtaisesti harjoitella liikennesääntöjä ja ajoneuvon hallintalaitteiden käyttöä liikenneopetuksen rinnalla. Tämä tukee varsinkin niitä opiskelijoita, joiden lähtötason osaaminen on alemmalla tasolla ja kokemus liikenteessä ajamisesta tai liikkuvien koneiden käyttämisestä vähäisempi.

### 3.4 Ammattipätevyys

Logistiikan perustutkinnossa ammattipätevyysvaatimus koskee ainoastaan kuljetuspalveluiden osaamisalaa eli raskaampien ajoneuvoluokkien kuljettajiksi koulututtavia. Palvelulogistiikan osaamisalassa ammattipätevyysvaatimusta ei ole.

Perustason ammattipätevyyskoulutuksessa voidaan antaa henkilökohtaista ajo-opetusta simulaattorilla vaihtelevissa määrin riippuen suoritettavan ammattipätevyuden tuntimäärästä ja opiskelijan aikaisemmasta ajokorttiluokasta niin kuin aikaisemmin on käsitelty. Ammattipätevyyteen sisällytettävän henkilökohtaiseen ajo-opetukseen on määritelty tietyt aihealueet, joihin opiskelijan tulee saada opetusta. Turun ammatti-instituutissa on käytössä Suomen Ammattiliikenne Akatemian Traficomilla hyväksyttämä ammattipätevyyden koulutusohjelma. Seuraavassa taulukossa (Taulukko 4) on eritelty henkilö- ja tavaraliikenteen ammattipätevyysajojen aihealueet ja tuntimäärät.

Taulukko 4. Ammattipätevyyskoulutuksen ajo-opetus, aihealueet ja tuntimäärät

Aihealue	Tavoite	Tuntimäärä henkilöliikenne (h)	Tuntimäärä tavaraliikenne (h)
1.1	Moottorin ja voimansiirron käytön optimointi	4	4
1.2	Jarrujärjestelmien ja hidastimien käyttö	4	4
1.3	Taloudellinen ajotapa eri tilanteissa	4	4
1.4	Kuorman vaikutus ajoneuvon ajettavuuteen. Kuorma-auton erityispiirteet ajamisessa sekä ajaminen ennakoiden ja turvallisesti		4
1.5	Linja-auton erityispiirteet ajamisessa sekä ajaminen ennakoiden ja turvallisesti	4	
3.6	Ajotapa asiakaspalveluna. Turvalliseen ja tasaiseen ajoon perehtyminen. Kuljettajan toiminta ajon aikana	4	4

Näistä aihealueista 280 tunnin ammattipätevyyskoulutuksessa voidaan simulaattorilla suorittaa kahdeksan. Simulaattorituntien aiheet määrittävät viimekädessä opiskelijan vastuopettaja tai opiskelijaryhmän liikenneopettaja.

### 3.5 Ammatillinen opetus

Simulaattoreilla opetteluun edut perustuvat pitkälle taloudellisiin etuihin ja riskittömässä ympäristössä turvalliseen opetteluun (Salakari, 2010.) Logistiikan alalla ollaan, suori-tealasta rippumatta, tekemisissä riskialttiiden koneiden kanssa. Palvelulogistiikassa työskennellään erilaisten trukkien ja työkoneiden kanssa. Kuljetuslogistiikassa työskennellään tietenkin liikenteessä, jonka riskejä on harjoiteltu jo aiemmin ajokortta ajettaessa, mutta varsinaisessa työssä tulee vastaan muita vaaratekijöitä harjoitettaessa tiettyjä suoritealoja. Trukit ja työkoneet, kuten pyöräkuormaajat ja kaivinkoneet ovat esimerkkejä, mitä voidaan harjoitella, mutta myös esimerkiksi kappaletavara- tai puutavaranos-turi ovat kuormankäsittelylaitteita, joiden harjoittelu on mahdollista aloittaa turvallisesti simulaattorilla. Salakarin (2010) mukaan simulaattoriharjoittelua hyödyntämällä voidaan saavuttaa sama osaamisen taso kuin ilman simulaattoreita, mutta nopeammassa ajassa. Tätä väitettä tukee Huovisen (2023) huomiot opiskelijoiden taitotason kehittymisestä esi-merkiksi yhdistelmän käsittelyssä. Jotkin opiskelijat kehittivät nopeammin oikean yhdis-telmän käsittelyssä, kun olivat harjoitelleet aluksi simulaattorilla.

## 4 TUTKIMUS

### 4.1 Menetelmät

Tutkimus on suoritettu pääsääntöisesti tarkastelemalla kvantitatiivista dataa simulaattoreiden käyttötunneista eri aikoina. Ensimmäinen datan keräys suoritettiin huhtikuussa 2020. Saadusta datasta nähtiin, että käyttöastetta on tarve lisätä, mikäli halutaan saada simulaattoreista enemmän hyötyä investoituun pääomaan nähden. Tässä kohdassa luotiin hypoteesi, jonka mukaan simulaattoreiden käyttöä on mahdollista tehostaa. Vuoden 2020 syksyllä simulaattoreilla tehdyistä harjoituksista alettiin pitää tarkemmin kirjaa ja simulaattoritalaan palkattiin henkilö, jonka yksi tehtävistä on perehdyttää opiskelijat simulaattoriharjoitusten simulaattoreiden käyttöön ja simulaattoritehtävien suorittamiseen sekä pitää kirjaa opiskelijoiden tekemistä tehtävistä.

Nykyistä simulaattoriopetuksen toimintatapaa on verrattu aiheesta olemassa olevaan tutkimukseen ja lähdemateriaaliin. Valtaosa olemassa olevasta tutkimuksesta on tehty muun muassa Portugalissa, Hollannissa ja Yhdysvalloissa (Anibas 2008, McGinnis & Stone 1996, Leitao 2018, Vlakveld 2005). Anibas keskittyy tutkimuksessaan simulaattorin käyttöönottoon ja sen vaikutuksiin talouteen, turvallisuuteen ja opiskelijoiden itsevarmuuteen puoliperävaunuyhdistelmän ajamisessa. Stone ja McGinnis tutkivat USA:n armeijan simulaattorikoulutuksen tehokkuutta ja simulaatio-opetuksen prosessia. Vlakveld (2005) tutkii simulaattorikoulutuksen tehokkuutta ja painottaa pedagogiikkaa ja didaktiikka koulutuksen kehittämisessä. Suomessa aiheesta tehtyä tutkimusta on vähän, mutta vastaavan kaltaisia kehittämisprojekteja on tehty muutamia (Koivumäki 2021, Suhonen 2020). Koivumäen (2021) kandidaatin työ on kirjallisuuskatsaus, joka käsittelee kuljettajakoulutuksen simulaattoritutkimuksia ja niiden painotuksia sekä tutkimuksissa esille tuotuja simulaattorikoulutuksen hyötyjä. Suhonen (2020) on kehittämishankkeessaan luonut koulutuskeskus Salpaukselle simulaattoriopetuksen suunnitelman. Tämä tutkimus on lähimpänä tämän opinnäytetyön tutkimusta ja onkin yksi merkittävimmistä tiedonlähteistä oman tutkimusaineistoni lisäksi. Kamppi, Lähteenmäki ja Ruokonen (2013) ovat tehneet Tampereen ammattikorkeakoulun ammatillisen opettajankoulutuksen kehittämishankkeena kyselytutkimuksen, jossa pohditaan opettajuutta simulaatiokoulutuksessa, kehittämiskohteita ja hyviä käytänteitä simulaattorikoulutuksessa. Vaikka kyseinen kehittä-

mishanke ei ole varsinainen akateeminen tutkimusraportti, tutkimuksen kysely ja sen tulokset koskevat ammatillista logistiikan koulutusta ja ovat erittäin uskottavat ja tuo esiin myös opiskelijoiden näkökulmaa simulaatiokoulutukseen.

Koska tutkinnon perusteet muuttuivat logistiikan perustutkinnon osalta elokuussa 2022, tehtiin samalla perusteellinen kartoitus simulaattoreiden antamista mahdollisuuksista uusien tutkinnonperusteiden valossa. Tutkimuksessa käytiin läpi tutkinnon perusteiden vaatimukset ja peilattiin näitä koulutuskeskuksen simulaattoreiden tarjoamiin mahdollisuuksiin, jotta voidaan muodostaa tarkoituksenmukaisia simulaattorikoulutuskokonaisuuksia eri tutkinnon osien tarpeisiin.

Tutkimuksessa pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

1. Mikä on simulaattoreiden käytön lähtötilanne TAI:n logistiikan koulutuksessa keväällä 2020?
2. Miten simulaattoreiden käyttöä voidaan mitata ja tehostaa?
3. Mikä on realistinen kehittämisohjelma käytön tehostamiselle?
4. Miten simulaattoreita voidaan hyödyntää eri perustutkinnon tutkinnonosissa?

#### 4.2 Lähtötilanne

Simulaattoriopetuksen lähtötilaksi on otettu käyttäjädata liikealustaisesta Creanex-simulaattorista (Kuva 2). Data on otettu 27.3.2020. Tuolloin Turun ammatti-instituutilla oli opetuksessa käytössä kolme simulaattoria, joista liikealustainen oli eniten käytetty ja siitä oli helpoiten saatavilla käyttäjäkohtaista dataa. Simulaattorista voidaan saada yhteenvedona seuraavat tiedot:

- opiskelijan käyttäjänimi
- kurssille avattujen harjoitusten määrä
- suorittamattomien harjoitusten määrä
- hyväksytyjen harjoitusten määrä
- hylättyjen harjoitusten määrä
- yhteenlasketut toistokerrat
- kurssin tehtäviin käytetty kokonaisaika



Kuva 2. Liikealustainen Creanex-simulaattori.

Lisäksi jokaisen kurssin tehtävistä saadaan opiskelijan saama pistemäärä, yritysten määrä ja harjoitukseen käytetty aika.

Lähtötilanteessa simulaattoreiden käyttäminen koulutuksessa oli opettajien oman harkinnan varassa. Jokainen opettaja sai itse suunnitella omalle opiskelijaryhmälleen harjoiteltavat kokonaisuudet, joita Creanexissa kutsutaan kursseiksi. Kurssit koostuvat simulaattorin valmistajan valmiiksi ohjelmoimista harjoituksista. Opiskelijalle voidaan myös avata kaikki harjoitukset, joita voidaan suorittaa vapaassa järjestyksessä.

Opiskelijoiden suoritusten seuraaminen vaatii, että opiskelijalle luodaan omat tunnukset, jonka taakse suoritukset kirjautuvat. Tuolloin 51 opiskelijalle oli luotu omat tunnukset, loput opiskelijat käyttivät yleistä demotunnusta, jolla kirjaututtaessa suoritukset eivät tallentuneet myöhempää tarkastelua varten. Mikäli opiskelijalle luodaan tunnus, jonka taakse suoritukset kertyvät, voidaan tuloksiin tarvittaessa palata ja myös opiskelija voi itse seurata omaa edistymistään. 51 opiskelijaa tarkoittaa kolmea opiskelijaryhmää.



Tutkimusta varten kerätty data on lisätty liitteiksi (Liitteet 1–6) niiltä osin, kun sitä on tässä työssä käsitelty.

### 4.3 Nykytilanne

Vuonna 2020 digitaalisuus oli kovassa nosteessa Turun ammatti-instituutin kehityskohdeiden joukossa. Syksyllä saimme kollegani kanssa tehtäväksi tehostaa simulaattoreiden käyttöä. Ennen tätä simulaattoreiden käyttäminen opetuksessa oli täysin yksittäisten opettajien vastuulla eikä simulaattoritilassa ollut opetushenkilöstöä valvomassa tai ohjeistamassa opiskelijoita harjoitusten edetessä. Opiskelijat eivät välttämättä kirjautuneet simulaattoreille omilla tunnuksillaan, joiden alta suorituksia olisi voitu tarkastella, vaan useimmat kirjautuivat demotunnuksilla. Opetushenkilöstölle oli annettu peruskoulutus simulaattoreiden käyttöön ja näiden tarjoamiin mahdollisuuksiin.

Tehostamisen seurauksena simulaattoriopetukseen sidottiin yksi opettaja vuorollaan ja tätä varten luotiin tiivistetty simulaattoreiden käyttöohje sekä varauskalenteri. Varauskalenteri luotiin työyhteisön TEAMS:in excel-taulukon ja siihen kukin opettaja pystyy varaamaan luokalleen tarvitsemansa simulaattorit (Kuva 3). Käyttöohjeen tarkoituksena oli antaa simulaattoriopetusta valvovalle opettajalle perustieto simulaattoreista ja niillä suoritettavista harjoituksista. Tämä kiertävän valvojavuoron ratkaisu koettiin työyhteisössä raskaana ja epämieluisena tehtävänä.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	PVM		VÄLIV. OPE	CTRL SIMU4. (vasen)	CTRL SIMU 5 (oikea)	Creanex (Liikealusta)	Greanex (paikallaan)	Degener ( HA / KA )	SIMUMAK	CREANEX(TUKKIREKKA)
626		klo. 18-20		ei käytössä						
627										
628		klo. 8-10	20H	ei käytössä			21D	21D	21D	20H pyöräkuormaaja
629		klo. 10-12		ei käytössä						
630		klo. 12-14		ei käytössä						
631	17.1.2022	klo. 14-16	20H	ei käytössä			21D	21D	21D	20H pyöräkuormaaja
632		klo. 16-18		ei käytössä						
633		klo. 18-20		ei käytössä						
634		klo. 8-10	20C Amm. ptt. ajo	ei käytössä	20G	20G	20G	20G		21F
635		klo. 10-12	20C Amm. ptt. ajo	ei käytössä	20G	20G	20G	20G		21F
636		klo. 12-14	20C Amm. ptt. ajo	ei käytössä	20G	20G	20G	20G		21F
637	18.1.2022	klo. 14-16	20C Amm. ptt. ajo	ei käytössä	20G	20G	20G	20G		21F
638		klo. 16-18		ei käytössä						
639		klo. 18-20		ei käytössä						
640		klo. 8-10	19 H CE ajaja	ei käytössä	19F/20F	21A	21A	21A	21A	20G
641		klo. 10-12	19 H CE ajaja	ei käytössä	19F/20F	21A	21A	21A	21A	20G
642		klo. 12-14	19 H CE ajaja	ei käytössä	19F/20F	21A	21A	21A	21A	20G
643	19.1.2022	klo. 14-16	19 H CE ajaja	ei käytössä	19F/20F	21A	21A	21A	21A	20G
644		klo. 16-18		ei käytössä						
645		klo. 18-20		ei käytössä						
646		klo. 8-10		ei käytössä	19E Työkoneet	19D Kappaletavaranosturi			19E Työkoneet	
647		klo. 10-12		ei käytössä	19E Työkoneet	19D Kappaletavaranosturi			19E Työkoneet	
648		klo. 12-14		ei käytössä						
649	20.1.2022	klo. 14-16		ei käytössä	19E Työkoneet	19D Kappaletavaranosturi			19E Työkoneet	
650		klo. 16-18		ei käytössä						
651		klo. 18-20		ei käytössä						
652		klo. 8-10	20H C ajo + pyöräkuormaaja	ei käytössä	20D	20D	20D	20D	20D	20H C ajo + pyöräkuorm.
653		klo. 10-12	20H	ei käytössä	20D	20D	20D	20D	20D	20H
654		klo. 12-14	20H	ei käytössä	20D	20D	20D	20D	20D	20H
655	21.1.2022	klo. 14-16	20H	ei käytössä	20D	20D	20D	20D	20D	20H
656		klo. 16-18		ei käytössä						

Kuva 3. Simulaattoreiden varauskalenteri.



Vertailuun on valittu opiskelijaryhmät, joilla todellisuudessa on edellytykset suorittaa jotain vertailtavista harjoituskokonaisuuksista. Esimerkiksi juuri aloittaneiden ryhmien valinta yhdistelmä- tai kuorma-auto-opetuksen vertailuun ei ole tarkoituksenmukaista, koska ensimmäisen vuoden opiskelijoiden opintosuunnitelmaan kuuluu pääasiassa trukkien ja henkilöauton simulaattoriharjoitukset.

Varsinkin 2022 otettu aineisto osoittautui yllättävän laajaksi, koska simulaattoreita opetuksessa käyttävien opiskelijoiden määrä on moninkertaistunut. Alla on taulukoitu muutamia parhaiten toisiaan vastaavat kurssit ja verrattu niitä keskenään. Ensimmäiseksi verrataan kuorma-auton perusharjoitukset sisältäviä kursseja. Koska kurssikokonaisuuksia muutettiin syksyllä 2020, aivan täysin identtisten kurssien vertaaminen on mahdotonta. Vuoden 2020 harjoituksissa kuorma-autotehtävät oli jaettu kolmeen eri kurssiin, joista yhteen oli lisätty hieman yhdistelmäajoneuvon käsittelyharjoituksiakin. Vuonna 2022 otetussa datassa kuorma-autoharjoitukset on koostettu yhdeksi isoksi kokonaisuudeksi.

Taulukko 5. Toisen luokan kuorma-auto harjoitukset 2020.

Kurssi	Tekijä	Harjoituksia tehty (kpl)	Aika (hh:mm:ss)
2. lk. kuorma-auto	Opiskelija 1	9	0:17:55
	Opiskelija 2	9	0:15:40
	Opiskelija 3	1	0:01:52
	Opiskelija 4	17	0:25:54
	Opiskelija 5	4	0:02:44
	Opiskelija 6	8	0:18:06
	Opiskelija 7	9	0:16:51
	Opiskelija 8	17	0:19:13
	Opiskelija 9	17	0:22:36
	Opiskelija 10	1	0:01:20
	Opiskelija 11	6	0:08:37
	Opiskelija 12	17	0:27:07
	Opiskelija 13	9	0:14:37
2. lk. kuorma-auto		124	<b>3:12:32</b>

Taulukossa 5 näkyy toista vuotta opiskelevien suorittamien kuorma-autoharjoitusten määrä ja niihin käytetty yhteisaika tunteina, minuutteina ja sekunteina. Tehdyissä harjoituksissa on huomioitu niin läpäistyt kuin hylätytkin harjoituskerrat. Harjoituksia ja aikoja vertaamalla voidaan huomata, että yksittäiset harjoitukset ovat noin 1–2 minuutin mittaisia lyhyitä yksittäisiä suorituksia, joista koostetaan suurempia kokonaisuuksia eli kursseja. Yksi tehtävä voi olla esimerkiksi kuorma-auton peruuttaminen pihan läpi kahden

keilan väliin. Tällainen tehtävän läpäisemisen lasketaan sekunneissa, kun laajemmat liikenneajotehtävät voivat kestää useita minuutteja.

Taulukko 6. Kolmannen luokan kuorma-autoharjoitukset 2020.

Kurssi	Tekijä	Harjoituksia tehty (kpl)	Aika (hh:mm:ss)
3. lk. kuorma-auto	Opiskelija 1	1	0:01:03
	Opiskelija 2	2	0:04:06
	Opiskelija 3	19	0:34:42
	Opiskelija 4	1	0:01:05
	Opiskelija 5	10	0:18:38
	Opiskelija 6	6	0:13:10
	Opiskelija 7	6	0:10:51
	Opiskelija 8	1	0:00:57
	Opiskelija 9	19	0:27:49
	Opiskelija 10	6	0:10:00
	Opiskelija 11	19	0:20:14
3. lk. kuorma-auto		<b>90</b>	<b>2:22:35</b>

Vuoden 2020 simulaattorikursseissa kaikki opiskelijat oli ilmoitettu kursseille, joten datasta näkyy kaikki kurssille kirjatut opiskelijat eikä luokittain, kuten vuonna 2022 järjestelmään kirjatut opiskelijat. Koska simulaattorille tehdyt kurssit ovat eri laajuisia ja opiskelijaryhmät eri kokoisia ei aikoja voida suoraan vertailla keskenään. Harjoituksiin käytetyn tuntimäärän vertailun tarkoituksena onkin selvittää puhtaasti simulaattorin käyttöaikaa. Kun lasketaan vertailukelpoinen opiskelijakohtainen kurssiin käytetty keskiarvo, voidaan tarkastella, onko opiskelijoiden harjoituksiin käyttämä aika lisääntynyt muutosten myötä. Alla olevassa taulukossa (Taulukko 7) on laskettu kahden edellä esitetyn kurssin keskimääräinen harjoitusaika opiskelijaa kohti.

Taulukko 7. Keskimääräinen harjoitusaika kurssia kohti vuonna 2020.

Kurssi	Opiskelijamäärä	Harjoituksia tehty (kpl)	Aika (hh:mm:ss)	Keskiarvo aika/opiskelija
2. lk. kuorma-auto	13	124	<b>3:12:32</b>	0.14.49
3. lk. kuorma-auto	11	90	<b>2:22:35</b>	0.12.58
<b>Yhteensä</b>	<b>24</b>	<b>214</b>	<b>5:35:07</b>	<b>0.13.58</b>

Taulukko 8. Kaappiauto kurssin käyttäjädata 2022.

Kurssi	Tekijä	Harjoituksia tehty	Aika (hh:mm:ss)
Kaappiauto 1.1	Opiskelija 1	12	0:41:25
	Opiskelija 2	7	0:36:44
	Opiskelija 3	16	0:37:07
	Opiskelija 4	15	0:45:07
	Opiskelija 5	19	0:29:16
	Opiskelija 6	26	1:01:13
	Opiskelija 7	13	0:42:27
	Opiskelija 8	36	1:02:51
	Opiskelija 9	5	0:16:11
	Opiskelija 10	16	1:57:28
	Opiskelija 11	37	1:42:27
	Opiskelija 12	2	0:04:41
	Opiskelija 13	13	0:52:42
	Opiskelija 14	11	0:52:42
	Opiskelija 15	39	2:32:45
	Opiskelija 16	0	0:00:00
	Opiskelija 17	3	0:15:48
	Opiskelija 18	11	0:17:34
	Opiskelija 19	26	1:01:13
	Opiskelija 20	36	1:02:51
	Opiskelija 21	3	0:31:01
	Opiskelija 22	11	0:26:15
	Opiskelija 23	1	0:01:40
	Opiskelija 24	7	0:28:24
	Opiskelija 25	4	0:06:46
	Opiskelija 26	7	0:18:21
<b>Kaappiauto 1.1</b>		<b>376</b>	<b>18:44:59</b>

Yllä olevassa taulukossa (Taulukko 8) on yhden opiskelijatyhmän suorittamat kuorma-autoharjoitusmäärät ja näihin käytetty aika vuoden 2022 datan ottamiseen mennessä. Taulukossa on vain yhden ryhmän simulaattorilla käyttämä aika, kun vuoden 2020 datassa näkyy kaikki opiskelijat, jotka simulaattoria ovat käyttäneet. Vuonna 2020 kahden kuorma-autokurssin suorittamiseen käytetty aika on yhteensä 5 tuntia 35 minuuttia ja 7 sekuntia kun vuoden 2022 datassa se on yhden opiskelijaryhmän osalta 18 tuntia 45 minuuttia. Jo pelkästään tämän yhden harjoituksen vertailu paljastaa, että kun simulaattoriopetusta on muutettu suunnitelmallisemmaksi ja ohjatummaksi, on simulaattoreiden käyttö lisääntynyt, esimerkiksi tässä vertailussa, yli kolminkertaiseksi. Todellisuudessa ero on vielä isompi, jos mukaan otettaisiin kaikkien ryhmien suorittamat kuorma-autoharjoitukset vuoden 2022 datanottopäivään mennessä. Mikäli verrataan keskimääristä

opiskelijoiden simulaattorilla viettämää aikaa, on se vuonna 2022 ollut kaappiauto 1.1 kursilla 43 minuuttia 16 sekuntia.

Taulukko 9. Yhteenvedo simulaattorin käyttöajasta 2020.

	Kurssi	Harjoituksia tehty (kpl)	Aika (hh.mm.ss)
1	Welcome to Turku	1	0.01.33
2	test	13	0.24.41
3	1. lk. trukki	15	0.32.30
4	2. lk trukki	0	0.00.00
5	2. lk. kuorma-auto	124	3.12.32
6	2. lk. Paku ja perävaunu	49	0.58.49
7	2. lk Pyöräkuormaaja	7	0.09.08
8	3. lk. trukki	11	0.20.05
9	3.lk paku ja perävaunu	7	0.10.57
10	3. lk. pyöräkuormaaja	13	0.13.12
11	3. lk. kuorma-auto	90	2.22.35
12	3.lk k-a ja vähän tpv ja ppv	1	0.02.57
13	3. lk puoliperävaunu	9	0.16.47
14	3. lk. yhdistelmä	20	0.36.45
	<b>Yhteensä</b>	<b>360</b>	<b>9.22.31</b>

Tämä sama ilmiö on systemaattisesti havaittavissa kaikissa vertailtavissa aineistoissa. Liitteenä olevassa trukkiharjoitusdatassa (Liite 1) ero on selkeästi havaittavissa. 2020 datassa vain yksi opiskelija 32:sta on suorittanut yhtään harjoitusta simulaattorilla. Vuoden 2022 trukkidatassa (Liite 2) valikoitujen ryhmien 83:sta opiskelijasta 31 on suorittanut trukkiharjoituksia yhteensä 21 tuntia. Taulukossa 9 on koottu kaikki tallentunut data kaikista harjoituksista vuonna 2020. Simulaattorille kirjattuja opiskelijoita oli tuolloin 51. Keskimääräinen simulaattorilla vietetty aika on tuolloin ollut noin 11 minuuttia opiskelijaa kohti.

Muutosten jälkeisen datan määrä on todella suuri verrattuna vuoden 2020 datan määrään, joten uudemman vertailudatan määrää oli käytännön syistä pakko rajoittaa valikoituihin opiskelijaryhmiin. Yhdestä harjoituksesta tulostuva datamäärä oli useita tuhansia sivuja, mikäli kaikkien opiskelijaryhmien tiedot olisi otettu vertailuun.

## 5 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Simulaattoreista saatua dataa tarkastellessa voidaan selvästi huomata, että muutos keskitettyyn simulaattoriopetuksen valvontaan on nostanut simulaattoreiden käyttöastetta selvästi. Kun tarkastellaan simulaattoreiden varauskalenteria, voidaan havaita, että osa simulaattoreista on edelleen käyttämättä useita päiviä viikossa.

Simulaattoreiden käyttö on tehostunut, mutta vielä on käyttämätöntä potentiaalia jäljellä. Datasta on havaittavissa, että läheskään kaikki opiskelijat eivät opiskele simulaattoreilla. Esimerkiksi trukkiharjoituksia oli marraskuuhun 2022 mennessä tehnyt valitusta kohde-ryhmästä vain 25 % opiskelijoista. Tutkimuksessa huomattiin, että yksittäisen simulaattorin käyttötunteja merkityksekkäämpi tieto voisikin olla jokaisen yksittäisen opiskelijan käyttämä aika simulaattoriharjoituksiin.

Edelleen ainoa konkreettinen tapa mitata simulaattoreiden käyttöastetta on tutkia käyttötunteja ja simulaattorien käyttöastetta. Tämä asettaa tiettyjä haasteita opettajille, joiden vastuulla on omien opiskelijoidensa simulaattorien käyttö tai käyttämättä jättäminen. Koska Turun ammatti-instituutissa on käytössä pääsääntöisesti viisi eri simulaatio-ohjelmistoa, on yhtenäisen opetuksen seurannan järjestäminen yksittäiselle opiskelijalle erittäin haastavaa. Kamppi, Lähteenmäki ja Ruokonen (2013) nostivat omassa tutkimuksessaan myös yhtenäistettävän datankeruun tarpeen merkitykselliseksi.

Kehitystyön tuloksia voidaan hyödyntää tarkastellessa simulaattorikoulutuksen nykytilaa ja tulevaisuutta. Tutkimustulokset tukevat toisten oppilaitosten tutkimuksien (Suhonen 2020, Kamppi & muut 2013) havaintoja ja olisikin perusteltua tulevaisuudessa miettiä simulaattoriopetukselle vastuupettajaa. Seuraava kehittämistehtävä voisi liittyä simulaattoreilla annettavan opetuksen tehokkuuden seurantaan, johon yksi työkalu voisi olla keskitetty simulaatio-opetus.

Lopuksi alle on kerätty kiteytetysti vastaukset tutkimuskysymyksiin

1. Mikä on simulaattoreiden käytön lähtötilanne koulutuksessa keväällä 2020?

Lähtötilanteessa simulaattoreita käytettiin oppilaitoksessa aktiivisesti osana opetusta, mutta käyttö oli suurimmalta osin koordinoimatonta. Opiskelijat suorittivat itsenäisesti tehtäviä, joiden suorittamisesta ei tallentunut merkintää opiskelijalle eikä opettajalle, ellei

opettaja ollut itse läsnä. Yhtenäistä linjaa simulaattoreiden käytöstä ei ollut. Neljä opettajaa oli luonut opiskelijoilleen tunnukset, jolloin suoritukset ja opiskelijan edistyminen harjoituksissa tallentui simulaattorin muistiin. Näiden 51 opiskelijan yhteenlaskettu aika simulaattorilla oli 9 tuntia 22 minuuttia ja 31 sekuntia. Keskiarvona se tarkoittaa noin 11 minuuttia opiskelijalta, mutta suurin osa opiskelijoista on jäänyt tämän tilaston ulkopuolelle.

## 2. Miten simulaattoreiden käyttöä voidaan mitata ja tehostaa?

Simulaattoreiden käytön seurantaan ja organisointiin luotiin opettajille varauskalenteri, sekä jokaiselle opiskelijaryhmälle oma suoritusten seurantaan tarkoitettu taulukko, johon valvoja merkitsee päivämäärän ja simulaattorin, jolla opiskelija on harjoitellut. Joidenkin harjoitusten kohdalla taulukkoon merkitään, suoriutuiko opiskelija hyväksytysti harjoituksesta vai joutuuko hän tekemään harjoituksen uudestaan. Varaus- ja suorituskalenteria tarkastelemalla voidaan tarkastella simulaattoreiden käyttöastetta. Lisäksi liikenneopetus- ja ammattipätevyysajotunnit merkitään WebAuto-järjestelmään simulaattoriopetuksena.

## 3. Mikä on realistinen kehittämissuunnitelma käytön tehostamiselle?

Tämän opinnäytetyön puitteissa tehty kehitystyö loi pohjaa tulevalle tutkimukselle ja simulaattoriopetuksen kehitykselle. Opinnäytetyön lähtökohtana oli hypoteesi, jonka mukaan simulaattorit ovat vajaan käytöllä, ja niistä saatu hyöty on investointiin nähden kannattamatonta. Tutkimuksen pohjalta saatiin selville, että simulaattori ohjauksen ja osaamisen keskittäminen, sekä opetuksen kirjaaminen ja seuraaminen on nostanut simulaattorien käyttöastetta. Säännöllisesti uudistuvista simulaattoreista ja niiden opetussellista mahdollisuudesta tulee tietoa opetushenkilöstöä, jotta he osaavat ohjata opiskelijansa harjoittelemaan simulaattoreilla.

Kehitystyön aiheuttaman keskustelun innoittamana on syksyille 2023 suunniteltu uusi tutkimus, jonka keskiössä on mitata simulaattoreiden vaikutusta oppimiseen. Tutkimuksessa on tarkoitus vertailla kahta ryhmää, joista toinen saa simulaattorikoulutusta ennen oikeaa liikenneopetusta ja toinen ajaa liikenneopetusta suoraan ilman simulaattorilla saamaa opetusta. Tutkimus mukaillee Vlakveldin (2005) tutkimusta ja sillä testataan toteen Salakarín (2010) teesiä, että simulaattoreilla voidaan saavuttaa tietty osaamisen taso nopeammin kuin ilman simulaattoriharjoittelua.



#### 4. Miten simulaattoreita voidaan hyödyntää eri perustutkinnon tutkinnonosissa?

Simulaattoreille oli lähtötilanteessa luotu hieman hajanaisia, pieniä harjoituskokonaisuuksia. Kehitystyön tuloksena kokonaisuuksia uudistettiin ja laajennettiin palvelemaan paremmin tutkinnonosien ja liikenneopetuksen tarpeita. Opiskelijalle voidaan avata opiskeltavan tutkinnon osan mukaan erilaisia kursseja, kuten: liikenneopetus eri ajoneuvoluokissa, käsittelyharjoitukset eri ajoneuvoluokissa, trukin kuljettajana toiminen, työkoneiden käsittely, ajoonlähtötarkastukset VR-laseilla kuorma- ja linja-autoon, kappaletavara- tai puutavaranosturin käyttö. Kurssit alkavat helpoilla käsittelyharjoituksilla ja viimeisinä harjoituksina opiskelija suorittaa laajempia itsenäisiä työkokonaisuuksia.

## LÄHTEET

Ajokortti-info 2021. Traficom in ajokortti-info.fi -verkkosivu. Viitattu 25.4.2023. <https://ajokortti-info.fi/fi/ajokortin-hankkiminen/kuorma-auton-ajokortin-hankkiminen/mista-opetusta-kuorma-auton-ajokorttia>

Ajokorttilaki (386/2011)

Anibas, J. 2008. A Study of Virtual Simulation in a Truck Driver Training Program. A Research Paper. University of Wisconsin-Stout.

Haapanen, M. ja Solin, H. 2018. Tietoa, taitoa Turun kautta koko maahan..., Turun ammatti-instituutti, painopalvelut.

Huotari, V. ja Karalahti, J. 2017. Työ, koulu ja simulaatio ammattiin oppimisessa. Artikkel. Ammattikasvatuksen aikakauskirja, 19(1), 47-55.

Huovinen, A. 2023. Keskustelu ajojärjestelijä ja simulaattorihjaaja Anssi Huovisen kanssa 4.4.2023. Haastattelijana Olli Ryytty

Kamppi, T. Lähteenmäki, S ja Ruokonen, J. 2013. Simulaattoriopetuksen kehittämiskohteet logistiikka- ja metsäopetuksessa. Ammatillisen opettajakoulutuksen kehittämishanke. Tampereen ammattikorkeakoulu. Ladattavissa: <https://core.ac.uk/download/pdf/38097627.pdf>

Kuljetusbarometri 3/2021, Viitattu <https://skal.fi/tiedotteet/julkaisut-skal-kuljetusbarometri-32021-kuljetusalalla-nyt-tyota-raivattava-kasvun-esteita/>

Laki ammatillisesta koulutuksesta 531/2017

McGinnis, M. & Stone, G. 1996. Measuring the Effectiveness of Simulation-based Training. Conference Paper. Winter Simulation Conference

Salakari, H. 2012, Simulaattorikouluttajan käsikirja, Hakapaino Oy, Helsinki 2012

Salakari, H. 2000, Taitojen opetus, Saarijärvi Offset, Saarijärvi 2007

Salmi, A. 2021. Simutarinat podcast. Viitattu 18.5.2023. Saatavissa: <https://open.spotify.com/episode/3MqVqlyfhuMKH7Se0Z7AW6?si=a7fdb519de254c27>

Salmi, A. 2021. Simuloitu vuosi. Blogiteksti. Viitattu 18.5.2023. Saatavissa: <https://www.simulaattori.fi/simuloitu-vuosi-2021/>

Suhonen, P. 2020. Raskaan liikenteen ajosimulaattori osaksi kuljettajakoulutusta. Opinnäytetyö (YAMK). LAB-ammattikorkeakoulu.

Tieliikennelaki 10.8.2018/729

Työtehoseura. 2014. ePressi. Julkaisuja. Viitattu 9.11.2022. Saatavissa: <https://www.epressi.com/tiedotteet/logistiikka-ja-liikenne/tyotehoseuralla-ammattikuljettajien-simulaatiokoulutusta-10-vuotta.html>

Valtioneuvoston asetus kuorma- ja linja-auton kuljettajien ammattipätevyydestä 7.6.2018/434

Vlakveld, W. 2005. The use of simulators in basic driver training. SWOV institute for road safety research.

## Tutkimusdata

1.1 Trukki taso 1.1\_11\_11\_2022

Page 1 of 119

### 1.1 Trukki taso 1.1

#### Yhteenveto

Käyttäjänimi	Harjoituksia	Teke- mättä	Hyväk- sytty	Hylätty	Toistot	Kokonaisaika
	15	0	15	0	4	01:29:59
	15	0	14	1	4	00:57:47
	15	0	15	0	6	01:06:09
	15	8	7	0	12	01:01:22
	15	0	15	0	7	01:27:36
	15	0	15	0	1	00:25:35
	15	3	12	0	8	00:39:37
	15	0	15	0	6	00:59:16
	15	0	15	0	1	01:02:26
	15	0	15	0	4	01:05:30
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	0	15	0	3	00:53:24
	15	0	15	0	10	00:41:11
	15	0	15	0	3	00:45:23
	15	0	15	0	3	00:55:57
	15	0	15	0	20	01:32:19
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	7	8	0	1	00:18:04
	15	2	12	1	0	00:41:40
	15	0	15	0	6	00:49:38
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	12	3	0	0	00:06:08
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	15	0	0	0	00:00:00
	15	6	9	0	0	00:12:03

15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	10	4	1	0	00:11:48
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	7	8	0	0	00:09:16
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	9	6	0	1	00:14:10
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00

15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	12	3	0	0	00:11:30
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	0	15	0	3	01:15:36
15	3	8	4	1	00:29:15
15	5	9	1	3	00:20:44
15	8	7	0	1	00:26:10
15	15	0	0	0	00:00:00
15	15	0	0	0	00:00:00
15	4	11	0	19	00:53:18
15	12	3	0	0	00:03:57
15	15	0	0	0	00:00:00

Logistiikan 1. lk. trukki\_27\_03\_2020

Page 1 of 3

**Logistiikan 1. lk. trukki**

Yhteenveto

Käyttäjänimi	Harjoituk- sia	Tekemättä	Hyväk- sytty	Hy- lätty	Toistot	Koko- naisaika
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	9	3	0	2	00:03:09
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00
	12	12	0	0	0	00:00:00

12	12	0	0	0	00:00:00
12	12	0	0	0	00:00:00
12	12	0	0	0	00:00:00
12	0	12	0	1	00:29:21
12	12	0	0	0	00:00:00
12	12	0	0	0	00:00:00
12	12	0	0	0	00:00:00
12	12	0	0	0	00:00:00
12	12	0	0	0	00:00:00



.1.1 Kuorma-auto (kaappiauto) taso 1.1\_11\_11\_2022

Page 1 of 753

**.1.1 Kuorma-auto (kaappiauto) taso 1.1****Yhteenveto**

Käyttäjänimi	Harjoituksia	Tekemättä	Hyväksytty	Hylätty	Toistot	Kokonaisaika
	117	77	38	2	49	02:04:02
	117	98	19	0	44	01:21:24
	117	86	28	3	39	02:20:31
	117	117	0	0	0	00:00:00
	117	78	37	2	39	02:08:53
	117	84	32	1	37	01:43:34
	117	113	4	0	31	01:07:39
	117	117	0	0	0	00:00:00
	117	105	10	2	25	01:04:23
	117	69	45	3	33	01:54:06
	117	81	30	6	44	02:29:47
	117	96	21	0	15	01:36:22
	117	81	33	3	86	03:08:27
	117	81	34	2	57	02:50:16
	117	117	0	0	0	00:00:00
	117	74	40	3	56	02:14:44
	117	79	36	2	25	02:16:05
	117	113	3	1	15	00:27:50
	117	103	8	6	17	01:16:54
	117	68	41	8	60	02:40:42
	117	94	23	0	14	00:39:13
	117	105	9	3	9	00:41:25
	117	110	4	3	4	00:36:44
	117	101	16	0	5	00:37:07
	117	102	13	2	6	00:45:07
	117	98	19	0	7	00:29:16
	117	91	24	2	11	01:01:13
	117	104	10	3	9	00:42:27
	117	81	32	4	16	01:02:51
	117	112	4	1	7	00:16:11
	117	101	16	0	9	01:57:28
	117	80	34	3	18	01:43:28
	117	115	2	0	0	00:04:41
	117	104	13	0	27	00:52:42
	117	106	8	3	7	00:51:17
	117	78	34	5	21	02:32:45
	117	117	0	0	0	00:00:00
	117	114	2	1	1	00:15:48

117	106	9	2	3	00:17:34
117	91	24	2	11	01:01:13
117	81	32	4	16	01:02:51
117	114	2	1	12	00:31:01
117	106	10	1	5	00:26:15
117	116	0	1	0	00:01:40
117	110	4	3	7	00:28:24
117	110	7	0	0	00:18:21
117	106	11	0	26	00:49:51
117	110	7	0	1	00:15:00
117	114	2	1	3	00:16:41
117	117	0	0	0	00:00:00
117	110	5	2	0	00:11:01
117	105	5	7	10	00:40:53
117	108	9	0	0	00:17:57
117	117	0	0	0	00:00:00
117	97	19	1	6	00:37:24
117	112	3	2	10	00:21:16
117	109	4	4	4	00:23:49
117	117	0	0	0	00:00:00
117	115	1	1	1	00:11:19
117	109	8	0	17	01:16:07
117	108	8	1	8	00:47:43
117	117	0	0	0	00:00:00
117	100	17	0	15	00:50:05
117	117	0	0	0	00:00:00
117	100	17	0	25	00:57:58
117	117	0	0	0	00:00:00
117	108	9	0	17	00:57:43
117	93	22	2	28	01:46:48
117	100	17	0	15	01:16:59
117	103	12	2	39	03:10:28
117	100	17	0	32	01:37:17
117	100	17	0	61	04:21:57
117	86	31	0	42	01:55:05
117	117	0	0	0	00:00:00
117	107	9	1	39	01:46:50
117	117	0	0	0	00:00:00
117	103	12	2	6	00:49:53
117	108	4	5	6	00:22:16
117	117	0	0	0	00:00:00
117	117	0	0	0	00:00:00
117	117	0	0	0	00:00:00
117	109	7	1	8	00:36:35

117	117	0	0	0	00:00:00
117	91	25	1	55	01:11:54
117	91	26	0	9	00:52:43
117	117	0	0	0	00:00:00
117	113	4	0	3	00:16:55
117	113	3	1	6	01:22:16
117	117	0	0	0	00:00:00
117	113	2	2	4	00:14:38
117	117	0	0	0	00:00:00
117	117	0	0	0	00:00:00
117	117	0	0	0	00:00:00
117	117	0	0	0	00:00:00

Logistiikan 2. Ik Kuorma-auto\_27\_03\_2020

Page 1 of 8

## Logistiikan 2. Ik Kuorma- auto

### Yhteenveto

Käyttäjänimi	Harjoituksia	Teke- mättä	Hyväk- sytty	Hy- lätty	Toistot	Kokonais- aika
17	8	8	8	1	5	00:17:55
17	8	8	9	0	8	00:15:40
17	17	0	0	0	0	00:00:00
17	16	1	0	0	25	00:01:52
17	0	17	0	0	7	00:25:54
17	13	3	1	9	00:02:44	
17	9	7	1	5	00:18:06	
17	17	0	0	0	00:00:00	
17	8	8	1	5	00:17:55	
17	17	0	0	0	00:00:00	
17	8	9	0	7	00:16:51	
17	0	17	0	14	00:19:13	
17	0	17	0	8	00:22:36	
17	16	1	0	5	00:01:20	
17	8	9	0	8	00:15:40	
17	11	6	0	11	00:08:37	
17	0	17	0	5	00:27:07	
17	8	9	0	5	00:14:37	
17	17	0	0	0	00:00:00	

Logistiikan 3. Ik Kuorma-auto\_27\_03\_2020

Page 1 of 6

## Logistiikan 3. Ik Kuorma-auto

Yhteenveto

Käyttäjänimi	Harjoituksia	Teke-mättä	Hyväk-sytty	Hy-lätty	Toistot	Kokonais-aika
	19	19	0	0	0	00:00:00
	19	18	0	1	0	00:01:03
	19	17	1	1	13	00:04:06
	19	0	19	0	18	00:34:42
	19	19	0	0	0	00:00:00
	19	19	0	0	0	00:00:00
	19	19	0	0	0	00:00:00
	19	18	0	1	0	00:01:03
	19	18	0	1	0	00:01:05
	19	9	10	0	6	00:18:38
	19	13	5	1	12	00:13:10
	19	19	0	0	0	00:00:00
	19	17	1	1	13	00:04:06
	19	13	5	1	11	00:10:51
	19	18	0	1	3	00:00:57
	19	19	0	0	0	00:00:00
	19	0	19	0	8	00:27:49
	19	13	5	1	9	00:10:00
	19	0	19	0	8	00:20:14

Logistiikan 3 lk Kuorma-auto ja vähän TPV & PPV\_27\_03\_2020  
Page 1 of 1

## Logistiikan 3 lk Kuorma-auto ja vähän TPV & PPV

Yhteenveto

Käyttäjänimi	Harjoituksia	Teke- mättä	Hyväk- sytty	Hylätty	Toistot	Kokonais- aika
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	24	1	0	8	00:02:57
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00
	25	25	0	0	0	00:00:00