



# KIIHDYTYSKAISTALLA TULEVAISUUDEN OSAAMISEEN

**Reittejä autoalan koulutuksen ja työelämän kehittämiseen**

Tarja Lang, Alekski Malinen, Milla Åman Kyyrö, Risto Öörni (toim.)



**KIIHDYTYSKAISTALLA TULEVAISUUDEN OSAAMISEEN**  
Reittejä autoalan koulutuksen ja työelämän kehittämiseen

© Metropolia Ammattikorkeakoulu, Laurea-ammattikorkeakoulu, Espoon seudun koulutuskuntayhtymä Omnia, Teknologian tutkimuskeskus VTT ja tekijät 2021

Julkaisija: Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Toimittajat: Tarja Lang, Aleksi Malinen, Milla Åman Kyrrö, Risto Öörni  
Kuvat: s. 9, s. 14, s. 15, s. 36, s. 53, s. 67, [www.freepik.com/kjpargeter](http://www.freepik.com/kjpargeter)  
Graafinen suunnittelu ja taitto: Sara Miinin, Tmi Saraeleni

Metropolia Ammattikorkeakoulun julkaisuja  
TAITO-sarja 84  
Helsinki 2021  
ISBN 978-952-328-317-6 (pdf)  
ISSN 2669-8021 (pdf)

CLEMET - Cleantech Mobility Education for Tomorrow (2019–21) oli Metropolia Ammattikorkeakoulun hanke, jonka kumppaneina olivat Espoon lukiolinja, Espoon seudun koulutusyhtymä Omnia, Laurea-ammattikorkeakoulu, Teknologian tutkimuskeskus VTT. Hanke sai Uudenmaan liitolta Euroopan sosiaalirahaston tukea.



Tämä teos on lisensoitu [Creative Commons Nimeä-EiKaupallinen-JaaSamoin 4.0 Kansainvälinen -lisenssillä](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), poislukien julkaisussa olevat kuvat.



## Sisällys

<b>1 Johdanto</b> Autoalan koulutusta tutkimassa ja kehittämässä	4
<b>2 Tulevaisuuden liikkuminen, kestävä ruokajärjestelmä, hiilineutraali energia- talous, biomassaan perustuva kiertotalous - Cleantech Garden - ekosysteemi</b>	5
<b>3 Autoalalla jatkuva osaamisen kehittäminen on avainasemassa alan murroksessa</b>	7
<b>4 Auton käyttäjien hyväksyntä täyssähköautoille ja uusille liikenteen palveluille Helsingin seudulla</b>	10
<b>5 Esteet täyssähköauton hankinnalle – auton käyttäjien näkemykset Helsingin seudulla</b>	16
<b>6 Työelämän edustajien näkemyksiä tulevaisuuden osaamistarpeista autoalalla – miten teknologiamurros puhtaisiin teknologioihin vaikuttaa?</b>	21
<b>7 Autoala tarvitsee uudistuvaa osaamista ja osaajia</b>	24
<b>8 Autotekniikan osaaminen muutoksessa - kuljettajaa avustavien järjestelmien (ADAS) koulutuspilotti</b>	38
<b>9 Koulutuskiertueella uusi teknologia tutuksi ammattilaisille</b>	51
<b>10 Miksi liikenteen tulevaisuuden osaamisen kehittämisessä tarvitaan Living Labia ja ekosysteemiä?</b>	54
<b>11 Yhteiskehittäen kohti liikkumisen tulevaisuutta</b>	64
<b>12 Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot autoalan koulutuspilottien pontimena</b>	68
<b>13 Alfat tulevat - suositukset autoalan tulevaisuuden osaamistarpeisiin varautumiseksi</b>	77
<b>CLEMETin kumppaniorganisaatioiden, yhteistyötoimijoiden ja julkaisun kirjoittajien esittelyt</b>	82
<b>Liitteet</b>	
<b>Liite 1:</b> Tutkimusraportti Esteet täyssähköauton hankinnalle – auton käyttäjien näkemykset pääkaupunkiseudulla	84
<b>Liite 2:</b> Tutkimusraportti Auton käyttäjien hyväksyntä täyssähköautoille ja uusille liikenteen palveluille Helsingin seudulla	95

# 1 Johdanto: Autoalan koulutusta tutkimassa ja kehittämässä

Tarja Lang, Omnia, Alekski Malinen, Metropolia & Milla Åman Kyörö, Metropolia

Kokonaisvaltainen autotekniikan koulutusympäristöjen- ja sisältöjen kehittäminen yhteistyössä eri kouluasteiden, tutkimuksen ja työelämän kanssa oli Cleantech Mobility Education For Tomorrow eli CLEMET-hankkeen tavoitteena. Tehtävänä oli kehittää tulevaisuuden palvelumalli autoalan toimijoille sekä löytää uusia yhteistyömahdollisuuksia hanketoimijoiden kesken. Näillä toimenpiteillä tavoiteltiin varautumista tulevaisuuteen, jossa osaamisvaatimukset muuttuvat vinhaa vauhtia ja sen myötä oppilaitokset ja työelämä tekevät entistä tiiviimpää yhteistyötä. Tavoitteena oli etsiä näkökulmia tulevaisuuden vaatimiin osaajien koulutukseen sekä alalla jo toimivien asiantuntijoiden osaamisen päivittämiseen.

Hankkeen käytännön toimenpiteitä varjosti koronapandemia, joka vaati ennakkosuunnitelmien ketterää päivittämistä. Havainnot pandemian etätyöskentelyn vaikutuksista hankkeen toteutukseen nousivat esille hankkeen itsearviointiaineistosta. Tutkimusaineistojen keruu kenttätöinä opiskelijoiden kanssa, eri sidosryhmille suunnattujen työpajojen toteutus ja projektikumppanien tapaamiset siirtyivät verkkoon etäosallistumisen varaan. Myös koulutustilaisuuksia karsittiin tai siirrettiin hybridimalliin. Käytännön hankaluuksista huolimatta koemme, että hanke onnistuttiin toteuttamaan lähes suunnitellulla tavalla.

Cleantech-termillä viitataan teknologioihin, jotka ovat ympäristön ja käyttäjän näkökulmasta perinteisiä vaihtoehtoja puhtaampia. Tutustu cleantechiin tarkemmin esimerkiksi Sitran [sivustolla](#). CLEMET-hankkeen yhteydessä, ajoneuvotekniikan näkökulmasta tarkastellen, tämä tarkoittaa pääasiassa siirtymistä fossiilisista polttoaineista hiilineutraalimpiin ratkaisuihin.

## CLEMET-hanke keskittyi

- autoalan koulutuksen tietoperusteisuuden ja työelämälähtöisyyden yhdistämiseen
- autoalan työelämäosaamisen uudistamiseen ja kehittämiseen
- toisen- ja korkea-asteen välisen, moniammatillisen työelämä- ja verkostoyhteistyön edistämiseen
- siirtymäpolkujen systemaattiseen vahvistamiseen koulutusasteelta ja/tai ammattialalta toiselle

Mukana hankkeen toteutuksessa ja tämän artikkelikokoelman kirjoittamisessa olivat toisen asteen ammatillisen koulutuksen edustajana [Omnia](#), korkea-asteen kouluttajana ja projektipäällikkönä [Metropolia Ammattikorkeakoulu Oy](#) sekä [Laurea-ammattikorkeakoulu Oy](#), tutkimus-organisaationa [Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy](#) ja toisen asteen yleissivistävänä kouluttajana [Espoon kaupungin lukiolinja](#). Kirjoittajina olivat lisäksi Espoon kuntayhtymän johtaja (emeritus) Sampo Suihko ja Autoalan Keskusliitto AKL:n johtaja Jouko Sohlberg. Hankkeen rahoittajana toimi (2020-2021) Euroopan unionin alainen [Euroopan sosiaalirahasto](#).

Hankkeessa työelämän edustajat otettiin mukaan kehittämistyöhön erilaisissa yhteiskehittämistilaisuuksissa ja työpajoissa. Koulutusta pilotoivat Omnian, Metropolian ja Laurean monialaiset ja -ammattilliset opiskelija- ja opettajatiimit. Kuluttajien asennoitumista auton käyttöön, sähköautojen ja liikkumispalvelujen tulemiseen tarkasteltiin VTT:n suunnittelemana ja toteuttamalla laajalla kyselytutkimuksella.

## Tuloksena hanketyössä syntyi:

- suositukset autoalan tulevaisuuden osaamistarpeisiin vastaamiseksi
- tutkimustietoa ja koulutuspilotteja, joiden soveltamista toisen asteen ja ammattikorkeakoulun auto- ja ajoneuvoalan koulutusyhteistyön tiivistämiseksi tulee jatkossakin kehittää
- ajankohtainen tilannekatsaus pääkaupunkiseudun kuluttajien asenteisiin
- yhteiskehittämällä ja palvelumuotoilulla Living Labin ja ekosysteemimallien rakentaminen, joista on mahdollista ottaa mallia koulutus- ja työelämäsektorin yhteistyön kehittämiseksi

Lukijat voivat perehtyä näihin teemoihin ja tuloksiin tarkemmin tässä kokoelmateoksessa, jonka artikkelit pohjautuvat kvantitatiivisiin ja kvalitatiivisiin tutkimusaineistoihin sekä koulutuspilottien ja yhteiskehittämistilaisuuksien tapauskuvauksiin.

## 2 Tulevaisuuden liikkuminen, kestävä ruokajärjestelmä, hiilineutraali energiatalous, biomassaan perustuva kiertotalous - Cleantech Garden - ekosysteemi

Sampo Suihko

**Cleantech Garden -hankkeen (CTG) juuret ovat syvällä.** CTG:n alkusanat on kirjattu emokaupunki Espoon kehityssuunnitelmiin viime vuosikymmenen alkuvuosina. Aiemmin strategia muotoisena laadittu kaupunkistrategia kirjattiin uuden kaupunginjohtajan johdolla Espoo-tarinaksi. Tavoitteena oli kaupunkia ja sen sidosryhmiä ohjaavien linjausten kansanomaistaminen ja valjastaminen yhteisten tavoitteiden saavuttamiseen. Espoo-tarinassa kaupunki asetti vision verkostomaisesta viiden kaupunkikeskuksen Espoosta – kaupungista, joka on vastuullinen ja inhimillinen edelläkävijäkaupunki, jossa kaikkien on hyvä asua, oppia, tehdä työtä ja yrittää ja jossa espoolainen voi aidosti vaikuttaa. Kaupunkia kehitetään taloudellisesti, ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästi viiden kaupunkikeskuksen sekä tehokkaan raide- ja liityntäliikenteen varassa.

Metron toisen vaiheen rakentamissuunnitelmat ja kesällä 2012 tehty päätös metron rakentamisen välittömästä jatkamisesta Kivenlahteen saakka nostivat keskiöön ranta-Espoon asutuskeskittymien kehittämismahdollisuudet. Ennen kaikkea Espoonlahti-Kivenlahti suuralueen tarjoamat mahdollisuudet korostuivat, kehittyhän alue varsin nopeasti yli 100.000 asukkaan kaupunkikeskukseksi.

Omnian palvelurakennetta oli jo aiemmin kehitetty verkostomaiseksi ja mahdollisimman hyvin raideliikenteen ja muun julkisen liikenteen keinoin saavutettavaksi, joten metrokäytävän tuleva päätepysäkki istui suunnitelmiin luonnollisena ratkaisuna. Espoon Työväenopiston Omniaan siirtymisen yhteydessä vuonna 2015 korostettiin maamme toiseksi suurimman aikuisopiston palveluiden tarjonnan tärkeyttä kaikilla Espoon suuralueilla.

Heti CTG:n alkuaikoina hahmoteltiin myös mahdollisuutta kehittää yhä joustavampia koulutuspolkuja toisen Omnian jäsenkunnan eli Kirkkonummen asukkailla – ovathan Sarvikin ja Sundsbergin alueet myös vahvasti kehittymässä ja Länsimetron tulon myötä liikenneyhteydet Kirkkonummelta metron päätepysäkillä tiivistymässä.

Bio- ja kiertotalouden osaamiskeskittymää

suunniteltiin yhteiseksi hankkeeksi Espoon kaupungin, Omnian, Espoossa toimivien ammattikorkeakoulujen ja alueella jo toimivan VTT:n kesken. Hankkeen teema rakennettiin luontevasti kestävästä tulevaisuudesta edistävän tiede-, tutkimus-, koulutus-, kulttuuri- ja liiketoiminnan ympärille – olihan Espoo nimetty juuri YK:n kestävästä kehityksen edelläkävijäkaupungiksi. Vuoden 2018 lopussa hankkeen veturina toimineelle Omnialle myönnettiin tonttivaraus Länsimetron päätepysäkin paraatipaikalta – hanke sai kuin saikin konkreettiset kasvot ja tavoitteet!

Hankkeen edistymisen kannalta ratkaisevaa on ollut saada NCC Omnian kumppaniksi ja syksystä 2020 myös tonttivarauksen toiseksi haltijaksi. Kaupunginhallituksen jaoston päätös sisälsi myös tärkeitä linjauksia hankkeen tilojen yhteiskäyttöisyyden kehittämiseksi sekä tontille sijoitettavien opetus-, yritys- ja palvelutilojen sekä asumisen tavoitteelliseksi neliöiksi.

Hankeyhteistyötä on erittäin tiiviisti tehty valmisteluryhmässä Espoon kaupungin, VTT:n, NCC:n ja Omnian kesken sekä kehittämiskanvaaseissa. CLEMET-hankkeessa kevästä 2020 alkaen on Laurean, Metropolian, Omnian ja VTT:n kesken kehitetty koulutuksen ekosysteemiä sekä pilotoitu Tulevaisuuden autotalon koulutuskokonaisuuksia.

Hankkeen sisällöllisen kehittämisen näkökulmasta merkittävä esisopimus solmittiin keväällä 2021 Omnian ja Länsiväylän eteläpuolelle sijoittuvan K-Sky Sportsin Liikunta- ja hyvinvointikeskuksen kanssa. Keskus valmistuu arviolta vuotta ennen CTG-hanketta ja sisältää runsaasti synergiamahdollisuuksia erityisesti tilojen päiväkäytössä sekä erilaisten tapahtumien ja esimerkiksi valmistujaisjuhlien järjestämispaikkana. Sopimus mahdollistaa sen, että samanlaisia tiloja ei CTG-kortteliin tarvitse toteuttaa ja vastaavasti sopimuksen kautta tavoitellaan/kehitetään asiakkuuksia CTG-palveluiden piiriin.

### Sisältö ratkaisee toteutuksen ja menestyksen

Viime vuosikymmenen toisen puoliskon suuret muutokset toivat Omnian sisällölliseen



kehitystyöhön vuosittain uusia elementtejä: kestävä tulevaisuuden odotusarvot vahvistuivat kaikessa suunnittelussa ja tekemisessä sekä tietenkin myös toimitilojen merkityksessä. Espoon vastuulliset päätökset pakolaiskriisin hoitamiseksi muuttivat nopeasti ja pysyvästi myös Omnian opiskelijaprofiilia ja korostivat työelämäyhteyksien tiivistämisen suurta merkitystä. Valtiovallan mittavat taloudelliset leikkaukset erityisesti ammatilliseen koulutukseen pitivät kuntayhtymän talouden miinuksella ja vaikeuttivat uusien hankkeiden hahmottamista ja suunnittelua – fokuksena pyrki olemaan enemmän päivittäinen selviytyminen kuin pitkäjänteinen kehittäminen. CTG-hankkeen painopistealueiden kehitys lähti harppaamaan kohti täysin uusia ulottuvuuksia liikkumisen ja logistiikan, ruokajärjestelmän sekä tekstiili- ja muotialan sisällöllisten muutosten vuoksi - ja päälle vielä pandemia: oppilaitokset kiinni, etätöön opetteleminen, digikolmiloikka sekä kipuilu hyvinvoinnin ja uuden kehittämisen ristiaallokossa.

Ennustaminen tuntuukin yhä haastavammalta – erityisesti tulevaisuuden ennustaminen.

Vastoinkäymiset ja epävarmuus kasvattavat ja opettavat: viime vuosien myllerryksessä näkemykset tulevaisuuden työ-, opetus-, tutkimus-, kulttuuri- ja toimintatiloista sekä niiden yhteis- ja kuntalaiskäytöstä ovat radikaalisti kehittyneet: eiliset ratkaisut tuntuvat kulahtaneilta, tämän päivän ratkaisut vaikuttavat jo toteutuessaan vanhanaikaisilta – siis vaihtoehdoksi jää edetä rohkeasti kohti uutta, helposti muunneltavaa, asiakaslähtöistä,

yhteiskäyttöistä ja innostavaa toimintaympäristöä! Tilojen ja laitteiden omistaminen ei ole se juttu – aikaansaannokset, yhteisöllisyys ja jatkuvassa muutosten myllerryksessä kehittyminen taasen on.

Tätä kirjoitettaessa näyttää siltä, että Espoon kaupungin vasta valittu valtuusto tekee CTG-hankkeen kaavan tavoitteista ja sisällöstä lopullisen päätöksensä vuoden 2021 loppuun mennessä. Alkuperäinen tavoite hankkeen toteuttamisesta mahdollisimman pian Länsimetron toisen vaiheen käyttöönoton jälkeen on edelleen mahdollista. Rakentamismallien varmistuessa oleellista on, miten pitkälle on päästy CTG-sisällön kehittämisessä. Ja miten joustavasti kehittäminen ja vuorovaikutus osallistujien ja toteuttajien kesken jatkuu koko rakentamishankkeen ajan.

Ainekset innostavaan ja menestyvään CTG-kokonaisuuteen ovat olemassa.

**Espoon Kiviruukista muodostuu vaikuttava, maailmanlaajuinen yritysten, tutkimuksen ja oppimisen keskus. Cleantech Garden osaltaan kehittää Espoon läntisintä kaupunkikeskusta ja muodostaa alueen todellisen kasvupotentiaalin: kestävä tulevaisuuden osaamisen, asumisen ja liiketoiminnan kaupunkikeskuksen.**

Jukka Mäkelä, Espoon kaupunginjohtaja



Kuva 1. Havainnekuva, Kiviruukki alue. © Espoon kaupunkisuunnittelukeskus 2021

## II Työelämämuutos

# 3 Autoalalla jatkuva osaamisen kehittäminen on avainasemassa alan murroksessa

Jouko Sohlberg, AKL

Autoala elää parasta aikaa melkoista murrosta. Digitalisaatio ja uudet teknologiat, hiilineutraalius, koronapandemia ja yritysten kannattavuus ovat juuri nyt suuria haasteita, joihin alan tulee panostaa ja sopeutua. Autoala muuttuu nopeasti ja työntekijöiden osaaminen on paineen alla. Jatkuva osaamisen kehittäminen alalla on nyt erityisen tärkeää. Tulevaisuuden autotekniikka luo huimia mahdollisuuksia, jossa tutkimustoiminnalla ja laaja-alaisella koulutuksella ja yritys yhteistyöllä on tärkeä rooli.

Suomen hallitus on asettanut tavoitteeksi liikenteen hiilidioksidipäästöjen puolittamisen vuosina 2005–2030. EU-komission sopimat päästötavoitteet ohjaavat autojen tuotantoa asteittain merkittävästi yhä vähäpäästöisemmäksi vuoteen 2030 mennessä. Samaan aikaan teollisuus kehittää autoista huipputason ohjelmistoalustoja. Digitalisaatio kehittyä hurjaa vauhtia ja tuo mukanaan markkinoille valtaisan kirjon erilaisia turvallisuuteen liittyviä oivalluksia ja kuluttajien viihtyvyyteen liittyviä palveluita. Digitalisaatio ja uudet teknologiat auttavat myös päästötavoitalkoissa uusien energiatehokkaampien palvelujen myötä.

Autokannan uudistuminen on kuitenkin ratkaisevin tekijä, kun etenemme kohti vuosikymmenen taitetta. Suomessa on tällä hetkellä noin 920 000 yli 15 vuotta vanhaa autoa, 34 prosenttia koko autokannasta. Autokannan uudistumista ja uusien sähköautojen määrän kasvuvauhtia pystyttäisiin kiihdyttämään laskemalla autoveroa asteittain seuraavien viiden vuoden aikana.

Teknologian kehitys viimeisen viiden vuoden aikana on ollut autoalalla nopeampaa kuin koskaan aiemmin. Uudet palveluliiketoimintamallit tukevat myös uusia ekologisia ratkaisuja. Millaisia kilpailuelementtejä ne voivatkaan tarjota paitsi kansallisesti myös kansainvälisesti vientituotteina? Autojen komponentit ja energialähteet voitaisiin tuottaa kokonaan Suomessa. Autotehdashan meillä jo on Uudessakaupungissa. Vanhojen tuotteiden kierrättäminen huomioiden raaka-aineiden saatavuus lisää entisestään kestävä kehitystä tulevaisuudessa.

### **Käyttövoimat uudistuvat ja ajoneuvosta kerättävä datan määrä kasvaa**

Täyssähköautot ja niiden hybridiversiot ovat

tulleet näkyvästi markkinoille. Kaasuautot lisääntyvät, ja vedystä on pitkään keskusteltu energianlähteenä. Vety tulee sähkön ohella tärkeimmäksi energialähteeksi niin kevyelle kuin hyötyajoneuvosektorille ehkäpä nopeastikin vedyn jakeluverkoston kehittyessä, unohtamatta kehitystä sähköisten polttoaineiden osalta.

Ajoneuvojen uusi teknologia mahdollistaa käyttäjillensä ajamisen helppoutta ja turvallisuutta. Lisäksi se tarjoaa viihdettä. Älytekniikan myötä ajoneuvoista saadaan paljon informaatiota, jota voidaan kerätä ja päivittää etänä samalla tavalla kuin puhelinten ja muiden älylaitteiden päivityksiä tänä päivänä.

Ajoneuvodatan avulla asiakastietoja voidaan hyödyntää ja näin tarjota kuluttajalle yksilöllisempää palvelua ja uudenlaisia palvelumuotoiluun liittyviä mahdollisuuksia liiketoimintaa kehittäen. Asiakasdataa käytettäessä on erittäin tärkeää huolehtia henkilötietoasioiden huolellisesta käsittelemisestä, mikä nousee tärkeäksi osaamisen kehittämisalueeksi. Ajoneuvodatan ja asiakasdatan hallinta lisäävät niin ikään kyberturvallisuuteen liittyviä haasteita datan kokonaishallinnan osalta: Miksi keräämme dataa, mihin sitä tarvitaan, miten sitä säilytämme? Tiedon vastaanottaminen ja lähettäminen vaativat vahvoja turvallisuuteen liittyviä salauksia.

### **Jatkuva osaamisen kehittäminen ja yritys-oppilaitosyhteistyö**

Osaamisen kehittäminen nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä lisää tarvetta toimivalle yritys-oppilaitosverkostolle; kuinka ketterästi voimme muokata osaamistarpeita perus- ja jatko-opinnoissa vastaamaan yrityselämän tarpeita? Toimivan yritys-oppilaitosverkoston avulla kehitetään alueellisesti esimerkiksi uuden teknologian osaamisvaatimuksiin liittyviä oppimistarpeita ja huomioidaan samalla taloudelliset mahdollisuudet uusien palveluliiketoimintakonseptien myötä. Toimialojen tulee olla aktiivisia esitellessään mahdollisuuksiaan. Kyky vastata nopeisiin muutoksiin oppimisessa tulee kasvamaan.

Jatkuvan oppimisen myötä meidän tulee olla valmiita rakentamaan osaamiseen liittyviä kokonaisuuksia, joita voidaan liittää tutkintojen perusteisiin joustavasti. Oppimisessa voidaan hyödyntää sekä korkeakouluissa suoritettuja opinnäytetöitä että soveltavissa tutkinnoissa suoritettuja opinnäytetöitä.

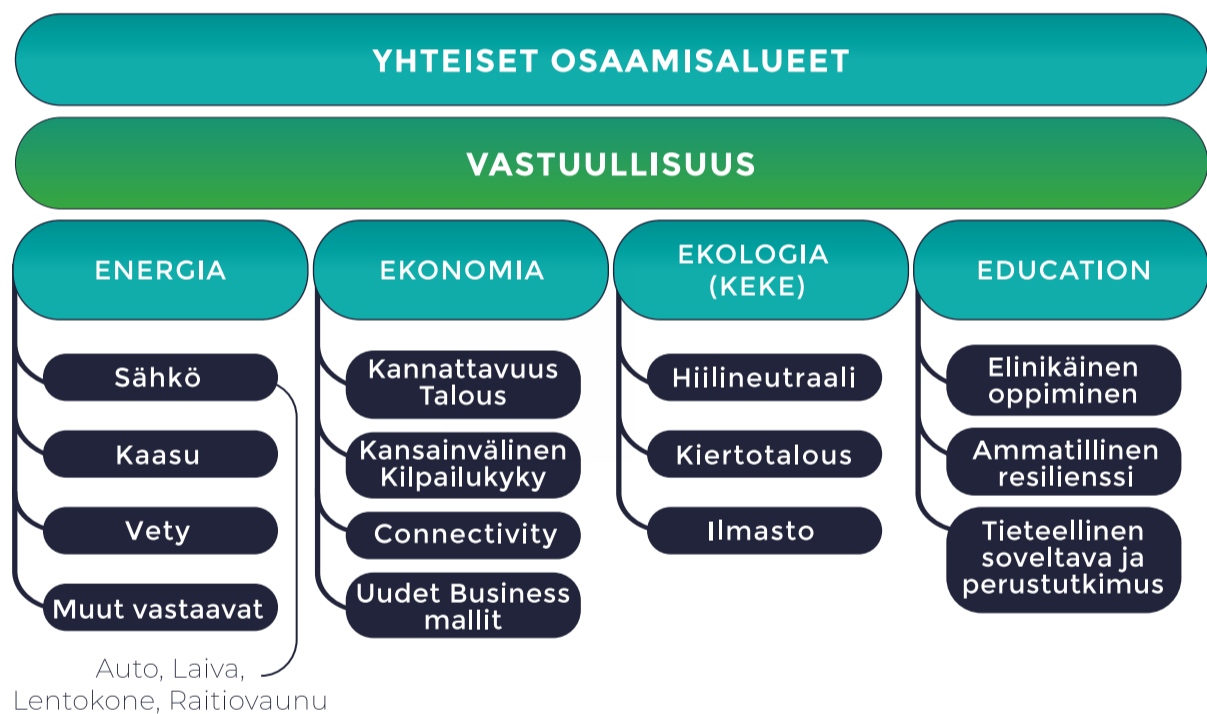


Autoala on erittäin monipuolinen ala, joka tarjoaa hyvät mahdollisuudet kehittyä urapolulla. Henkilö, joka on suorittanut toisen asteen tutkinnon, voi syventää ja laajentaa osaamistaan toisen asteen ammattitutkinnoilla ja erikoisammattitutkinnoilla. Urapolkua voi jatkaa ammattikorkeakoulussa ja hakea uusia mahdollisuuksia tekniikan tai kaupan alalta. Tämä polku antaa mahdollisuuden kehittyä aina tohtoritutkintoihin asti. Henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma tulee olla mukana opintoja suunniteltaessa, ja sitä on hyvä päivittää yhdessä yritysten ja oppilaitoksen edustajien kanssa.

Kuviossa 1 tätä perusrakennetta on kuvattu neljällä e:llä: energia, ekonomia, ekologia ja education, jatkuva oppiminen. Nämä neljä osa-aluetta ovat alan toimijoille yhteiset osaamisalueet, joihin liittyy myös vastuullisuusnäkökulma.

- 1) Energian osalta tulevaisuuden ajoneuvojen käyttövoimia niin maa-, meri- kuin ilmailukenteessä voivat olla sähkö, kaasu, vety ja muut vastaavat ratkaisut.
- 2) Ekonomian kannalta tärkeitä kysymyksiä ovat kannattavuus ja taloudellisuus, kansainvälinen kilpailukyky, uudet liiketoimintamallit ja connectivity eli autojen liitettävyyttä toisiin autoihin ja sähköisiin palveluihin.
- 3) Ekologian ja kestävän kehityksen näkökulmia ovat hiilineutraalit ja kiertotalouden ratkaisut, jotka vaikuttavat ilmaston tilaan.
- 4) Educationin eli koulutuksen kannalta on kyseessä niin elinikäinen oppiminen, ammatillinen resilienssi kuin tieteellinen soveltava ja perustutkimus.

## LIKKUMISPALVELUT JA AJONEUVOJEN UUDET MAHDOLLISUUDET



### Millainen on tulevaisuuden ajoneuvo?

Kevyt kalusto Pakettiautot Työkoneet  
Raskaskalustot Mobiilipalvelut Erityiskalusto  
Tilapäisen infran tuojat  
Mobiilit kaupat Mobiilit hotelli jne.



Autonomisesti toimivat palvelun tuottajat



**Kuvio 1.** Liikkumispalvelut ja ajoneuvojen uudet mahdollisuudet, Autoalan Keskusliitto AKL:n mukaan

On myös huomioitava, että toimialat muuttuvat neljän E:n vaikutuksista ja luovat uudenlaista osaamista aina nykyisiä toimialarajoja laajentaen.



Tulevaisuuden ajoneuvojen kehitys on nopeaa, mikä johtaa osaamisen kehittämiseen ketterästi. Tämä johtaa muutoksien läpivientiin ja sopeutumiseen uusiin oppimismenetelmiin sekä tapoihin kehittää osaamista. Tässä kuviossa on esitetty kaikkien osa-alueiden vaikutusta keskenään toisiinsa. Ilmastonmuutokseen vaikuttavat tekijät ovat vaikuttaneet autotehtaiden käyttövoimaratkaisuihin. Sähkö on tullut tämän vuoksi merkittäväksi ajovoiman energialähteeksi. Käyttövoimien muutosten myötä autotehtaan tulee kehittää toimintoja ottamalla käyttöön uusia palveluliiketoimintamalleja sekä supistamalla kustannuksia läpi

arvoketjun (tehdas, maahantuojat, jälleenmyyjä ja asiakas). Teknologian mukana tulee uusia asiakasta helpottavia ratkaisuja, ja palvelumuotoilujen kautta voidaan tarjota uusia palveluliiketoimintaan liittyviä palveluja. Kaikkien näiden muutosten ja mahdollisuuksien myötä jatkuvalla oppimisella tuotetaan uutta osaamista sekä vielä uusia ammatteja toimialalle. Huomioitavaa on myös, että toimialojen perusraajat, joissa aiemmin on toimittu, tulevat häviämään.

## 4 Auton käyttäjien hyväksyntä täyssähköautoille ja uusille liikenteen palveluille Helsingin seudulla

Risto Öörni, VTT

Autoalan ja liikkumisen tulevaisuuteen vaikuttavat tulevaisuudessa kuljettajan tukijärjestelmät ja automaatio, ajoneuvojen uudet käyttövoimat sekä uudet liikenteen ja liikkujan palvelut. Artikkelissa kuvataan edellä mainittuja autoalan tulevaisuuteen vaikuttavia trendejä sekä tarkastellaan pääkaupunkiseudulla asuvien auton käyttäjien valmiutta ottaa käyttöön täyssähköautoja, hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna tai korvata auto MaaS-palvelupaketilla.

Monet kuljettajan tukijärjestelmät kuten ajonvakautusjärjestelmä, automaattinen hätäjarrutus ja kaistavahti ovat jo nyt markkinoilla monissa automalleissa vakiovarusteina tai erikseen valittavina lisävarusteina. Monien kuljettajan tukijärjestelmien on myös suunniteltu tulevan pakollisiksi uusissa EU-alueella tyyppihyväksyttävissä henkilöautomalleissa. Näihin kuuluvat muun muassa automaattinen hätäjarrutus, kaistavahti, kuljettajan tilan varoitusjärjestelmä, peruutuksen turvajärjestelmä ja ajonopeuden hallintajärjestelmä. Ajonvakautusjärjestelmä on jo nyt pakollinen kaikissa EU-alueella rekisteröitävissä uusissa henkilöautoissa [1]. Kuljettajan tukijärjestelmiin liittyy myös kehityspolku kohti automaattiajamista.

Kuljettajan tukijärjestelmien ja automaation lisäksi olennaista ja jo tapahtumassa olevaa muutosta ajoneuvoteknologiassa edustavat autojen uudet käyttövoimat. Sekä EU:ssa että kansallisella tasolla on sitouduttu ajoneuvoliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen merkittävään vähentämiseen. EU:n komission julkaisemassa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmassa (European Green Deal) on tavoitteeksi asetettu liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentäminen 90 prosentilla vuoteen 2050 mennessä [2]. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisemassa Fossiilittoman liikenteen tiekartassa on Suomen osalta asetettu tavoitteeksi kotimaan liikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä suhteessa vuoden 2005 tasoon ja kokonaan fossiilittomaan liikenteeseen siirtyminen vuoteen 2045 mennessä [3]. Myös uusien henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöjä koskeva sääntely tiukentui vuoden 2020 alussa, ja sitä suunnitellaan edelleen tiukennettavaksi [4]. Uusien henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöjä koskevan sääntelyn tiukentuessa ja ympäristötietoisuuden lisääntyessä osa autonvalmistajista on ilmoittanut luopuvansa polttomootori-autojen valmistuksesta tai myynnistä Euroopassa lähitulevaisuudessa [5][6][7].

Viime vuosina on markkinoille tullut myös uusia liikkumispalveluita, joiden on odotettu

muuttavan liikkumista ja tarjoavan vaihtoehdon auton omistamiselle. Näihin kuuluvat mm. MaaS-palvelupaketit (mobility as a service, liikkuminen palveluna), joissa liikkujan hankkimaan palvelupakettiin voi sisältyä erilaisia liikkumiseen liittyviä palveluita kuten joukkoliikenteen matkustusoikeutta, taksipalveluita tai yhteiskäyttöisiä ajoneuvoja. MaaS:n lisäksi markkinoilla on myös muita uusia liikkumispalveluita. Ajoneuvojen vertaisvuokrausta ja yhteiskäyttöisiä ajoneuvoja tarjoavia palveluita on käytössä eurooppalaisissa kaupungeissa ja myös Suomessa.

Uusien ajoneuvoteknologioiden kuten uusien käyttövoimia hyödyntävien ajoneuvojen, kuljettajan tukijärjestelmien tai automaattiajoneuvojen yleistymiseen vaikuttaa osaltaan myös auton käyttäjien hyväksyntä. Myös uusien liikkumispalveluiden kuten MaaS-palvelupakettien ja ajoneuvojen jakamisen yleistymisen riippuu olennaisesti palvelun potentiaalisten käyttäjien hyväksynnästä. Edellä mainituista syistä CLEMET:n kuluttajatutkimuksessa päätettiin selvittää auton käyttäjien hyväksyntää verkosta ladattaville täyssähköautoille, auton hankkimiselle palveluna auton omistamisen sijaan sekä auton korvaamiselle MaaS-palvelupaketilla, johon voi sisältyä erilaisia liikennepalveluita kuten yhteiskäyttöautoja, takseja ja joukkoliikenteen palveluita. Käyttäjien hyväksyntä (user acceptance) uutta innovaatiota kuten ajoneuvon turvajärjestelmää kohtaan voidaan määritellä eri tavoin, ja kirjallisuudessa esiintyy erilaisia määritelmiä. Käytännössä kyse voi olla esimerkiksi halukkuudesta käyttää järjestelmää tai halukkuudesta hankkia kyseessä oleva tuote tai palvelu.

Automaattiajoneuvojen hyväksyttävyyttä liikkujan näkökulmasta tutkittiin jokin aika sitten suoritetussa Eurobarometri-tutkimuksessa [8] ja eräässä toisessa kyselytutkimuksessa, johon osallistui huomattava määrä vastaajia [9]. Monet kuljettajan tukijärjestelmät tulevat todennäköisesti käyttöön lähivuosina EU-tason sääntelyn perusteella, ja korkean

automaattiotason ajoneuvojen hyväksytävyyttä Suomessa on käsitelty jo kahdessa viime aikoina ilmestyneessä tutkimuksessa. Automaattiajoneuvojen ja kuljettajan tuki-

järjestelmien hyväksyntää ei näistä syistä valittu tarkasteltavaksi CLEMET:n kuluttajatutkimuksessa.

## Tavoitteet

CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimus suunnattiin Helsingin seudulle, ja sille asetettiin neljä päätavoitetta:

- selvittää täyssähköauton hyväksyntää auton käyttäjien keskuudessa
- selvittää auton käyttäjien valmiutta korvata auto MaaS-palvelupaketilla
- selvittää auton käyttäjien valmiutta hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna
- selvittää auton käyttäjien näkemyksiä ja kokemuksia autojen huolto- ja korjaus-toimintaan liittyen

## Menetelmät

CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen aineisto kerättiin vuoden 2020 lopulla internet-kyselyllä. Kyselyn kohderyhmänä olivat Helsingin seudulla asuvat aktiiviset auton käyttäjät, jotka olivat ajaneet vähintään 1500 kilometriä viimeisen 12 kuukauden aikana. Kyselyn vastaajat rekrytoitiin markkinatutkimusyhtiön paneelista. Kysely koostui monivalintakysymyksistä sekä joistakin kysymyksistä, joihin vastattiin numeroarvolla. Kyselyn ensimmäinen osa käsitteli vastaajan henkilöauton käyttöä ja liikkumistottumuksia. Kyselyn toinen osa käsitteli vastaajan käyttämän auton huoltoon ja korjauksiin liittyviä kysymyksiä. Kyselyn kolmas osa keskittyi henkilöautojen uusiin käyttövoimiin. Kyselyn neljäs osa sisälsi kysymyksiä liittyen uusiin liikkumispalveluihin ja auton käyttöön tulevaisuudessa. Kyselyn viidennessä ja samalla viimeisessä osassa tiedusteltiin vastaajan taustatietoja. Osa vastaajien demografisista taustatiedoista – kuten ikäryhmä, sukupuoli ja tulotaso – poimittiin markkinatutkimusyhtiön paneelaineistosta. Nämä tiedot liitettiin vastaajittain aineistoon, eikä niitä tiedusteltu kyselyssä vastaajilta. Kyselyn kaikkia kysymyksiä ei osoitettu kaikille vastaajille. Esimerkiksi kysymys valmiudesta hankkia seuraavaksi autoksi täyssähköauto osoitettiin vain niille vastaajille, jotka olivat aiemmassa kysymyksessä vastanneet aikovansa hankkia seuraavan auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle.

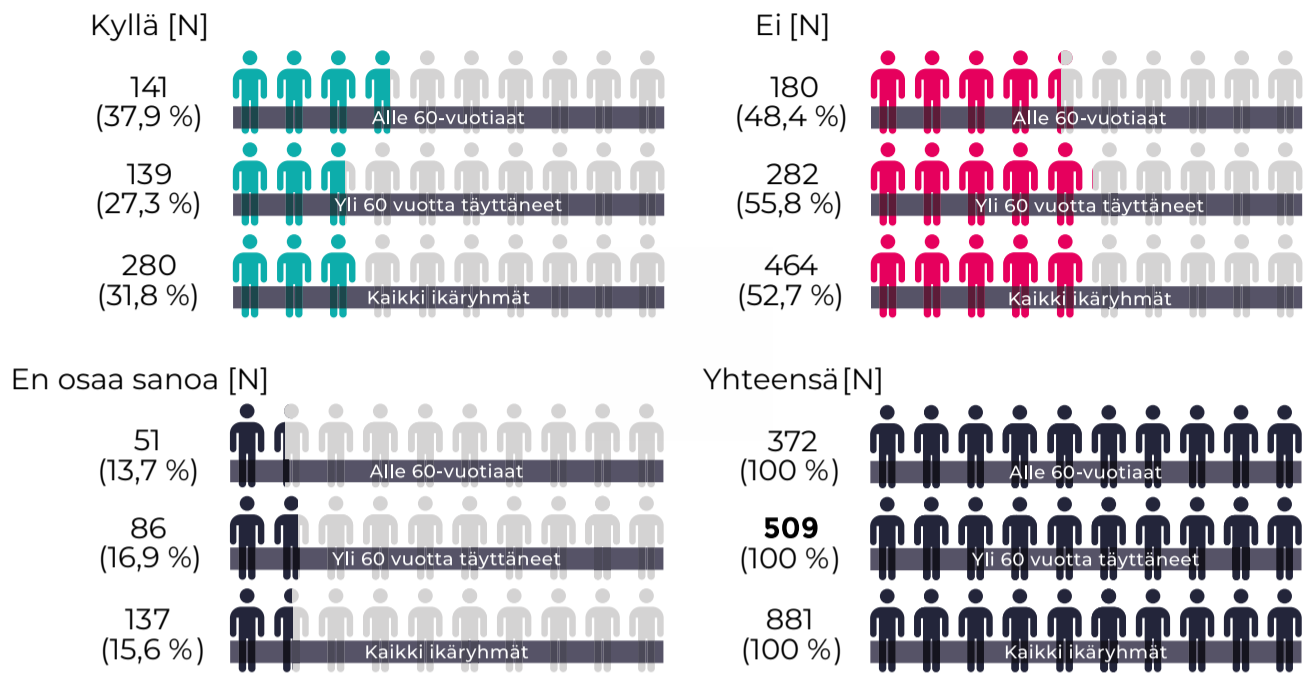
Vastaajien valmiutta hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattava täyssähköauto, valmiutta hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna sekä valmiutta luopua omasta autosta ja korvata se MaaS-palvelupaketilla tarkasteltiin absoluuttisena prosenttiosuutena sekä suhteessa vastaajien demografisiin taustamuuttujiin. Aineistosta laskettiin tarkasteltavia muuttujia koskevat absoluuttiset prosenttiosuudet. Tämän lisäksi suoritettiin ristiintaulukoinnit vastaajien taustaa kuvaavien muuttujien sekä tarkasteltavien muuttujien välillä. Vastaajan taustan yhteyttä tarkasteltaviin muuttujiin analysoitiin khiin neliö -testillä. Kyselyn vastaajien joukossa (N=1135) olivat yliedustettuina 60 vuotta täyttäneet vastaajat sekä vastaajat, jotka olivat ilmoittaneet pääasialliseksi toiminnakseen eläkeläisen. Aineiston analyysi suoritettiin tästä syystä erikseen koko aineistolle, alle 60-vuotiaille vastaajille sekä 60 vuotta täyttäneille vastaajille.

## Tuloksia

Valmiutta täyssähköauton hankkimiseen koskeva kysymys ("Voisitko hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattavan täyssähköauton?") esitettiin niille vastaajille, jotka olivat ilmoittaneet aikovansa hankkia uuden auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle (N = 881). Kysymykseen annettujen vastausten lukumäärät ja eri vastausvaihtoehtojen prosenttiosuudet on esitetty Taulukossa 1. Täyssähköauton hankkimiseen myönteisesti suhtautuvien osuus on yli 10 prosenttisyksikköä suurempi nuorempien alle 60-vuotiaiden kuin 60 vuotta täyttäneiden vastaajien joukossa.



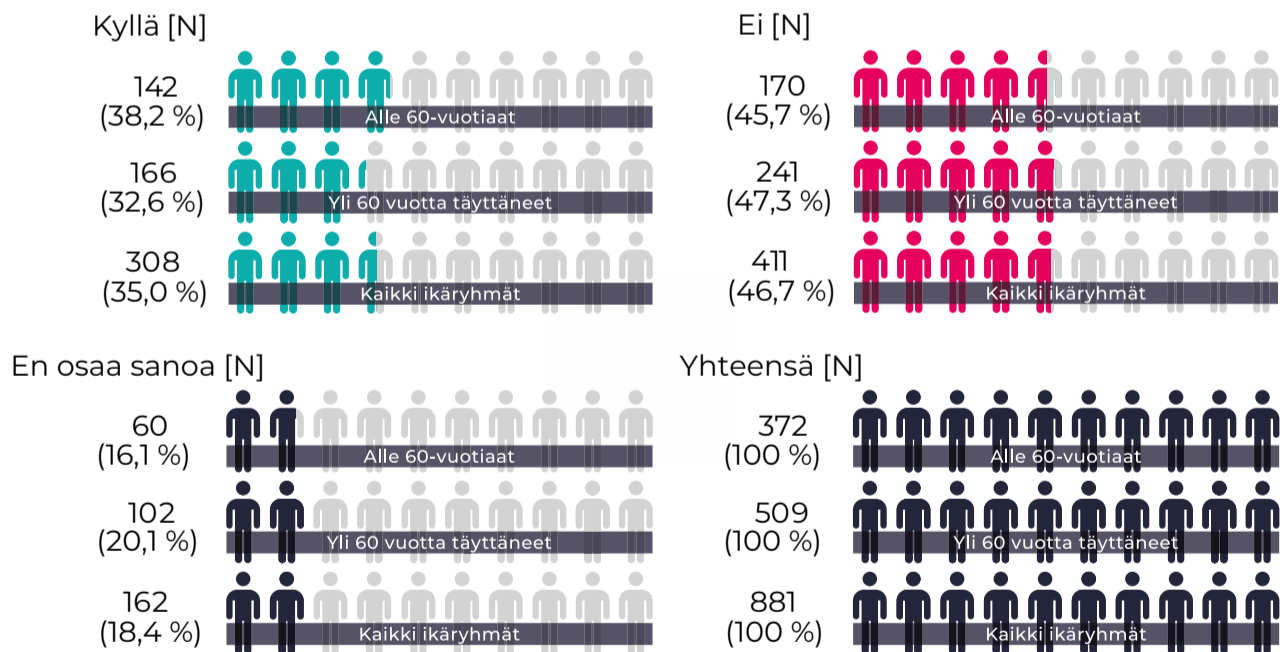
Voisitko hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattavan täyssähköauton?



Taulukko 1. Valmius hankkia verkosta ladattava täyssähköauto seuraavaksi autoksi.

Vastaajilta, jotka aikovat hankkia seuraavan auton, tiedusteltiin myös valmiutta hankkia seuraava auto kuukausittain maksettuna palveluna (N = 881) (Taulukko 2). Vain noin kolmannes kyselyyn vastanneista auton käyttäjistä (alle 60-vuotiaat: 38,2 %, 60 vuotta täyttäneet: 32,6 %, kaikki ikäryhmät: 35,0 %) oli valmis hankkimaan auton kuukausittain maksettavana palveluna sen sijaan, että olisi itse auton omistaja.

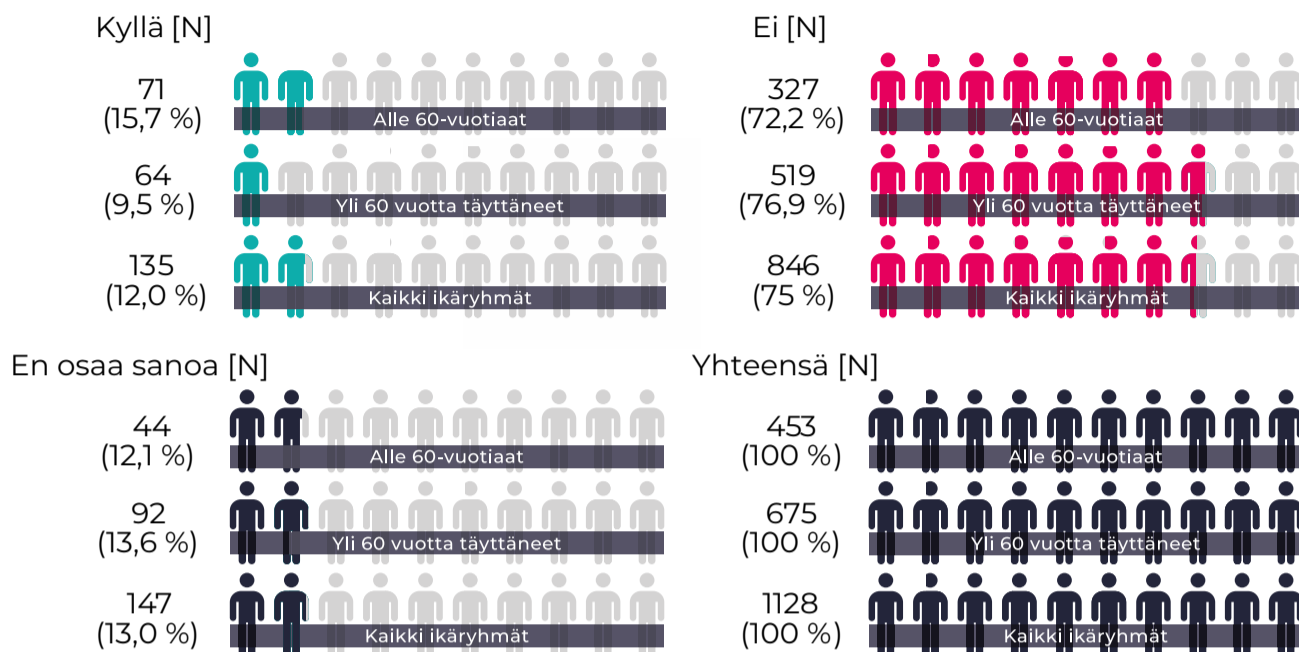
Olisitko valmis hankkimaan seuraavan autosi kuukausittain maksettuna palveluna sen sijaan, että olisit itse auton omistaja?



Taulukko 2. Valmius hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna.

Valmiutta auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla tarkasteltiin vain niiden vastaajien osalta, jotka pääasiallisesti käyttivät omaa autoaan, perheenjäsenen omistamaa autoa, työsuhdeautoa tai leasing-autoa (N=1128). Verrattain vähäinen osa (12,0 %) kyselyyn vastanneista auton käyttäjistä oli valmiita luopumaan autostaan ja korvaamaan sen MaaS-palvelupaketilla (Taulukko 3). Tämä osuus oli kuitenkin suurempi alle 60-vuotiaiden vastaajien joukossa (15,7 %) kuin 60 vuotta täyttäneiden vastaajien joukossa (9,5 %).

Olisitko valmis luopumaan omasta autosta ja siirtymään yhteiskäyttöisiin autoja ja muita liikkumispalveluita (esim. taksi ja joukkoliikenne) sisältävän palvelupaketin käyttäjäksi?



Taulukko 3. Valmius luopua omasta autosta ja siirtyä yhteiskäyttöisiin autoja ja muita liikkumispalveluita (esim. taksi ja joukkoliikenne) sisältävän palvelupaketin käyttäjäksi.

Valmiutta täyssähköauton hankkimiseen, auton hankkimiseen palveluna ja auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla tarkasteltiin myös yhteydessä vastaajan taustaa kuvaaviin muuttujiin (Taulukko 4). Taulukossa esitetyt tulokset tulkittaessa on syytä huomioida, että osa vastaajan taustaa kuvaavista muuttujista on todennäköisesti keskenään korreloituneita (esimerkiksi koulutus ja tulot). Tulosten perusteella näyttää siltä, että valmius hankkia täyssähköauto on tilastollisesti erittäin merkitsevässä yhteydessä vastaajan koulutustasoon ja kotitalouden tuloihin. Saman suuntaisia olivat tulokset myös auton palveluna hankkimisen osalta. Valmius auton MaaS-palvelupaketilla korvaamiseen todettiin olevan tilastollisesti erittäin merkitsevässä yhteydessä vastaajan ikään ja tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä talotyyppiin, jossa vastaaja asui.

	Valmius hankkia verkosta ladattava täyssähköauto, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin			Valmius hankkia auto kuukausittain maksettuna palveluna, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin			Valmius auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin		
	alle 60-v. [N=372]	60 vuotta täyttäneet [N=509]	kaikki ikäryhmät [N=881]	alle 60-v. [N=372]	60 vuotta täyttäneet [N=509]	kaikki ikäryhmät [N=881]	alle 60-v. [N=453]	60 vuotta täyttäneet [N=675]	kaikki ikäryhmät [N=1128]
Ikä (13 ryhmää)			**				**		***
Ikä (6 ryhmää)			**				**		***
Sukupuoli									
Ammattiasema			*						
Kotitalouden tulot		**	***		**	**			
Koulutustaso		**	***			*			
Elämänvaihe			**						
Autojen määrä kotitaloudessa									
Kotitalouden henkilöiden määrä		**	**						
Talotyyppi		**	**					*	*

tyhjä solu: ei tilastollisesti merkitsevää yhteyttä  
\*: tilastollisesti merkitsevä yhteys, p < 0,05  
\*\*: tilastollisesti hyvin merkitsevä yhteys, p < 0,01  
\*\*\*: tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys, p < 0,001

Taulukko 4. Valmius hankkia täyssähköauto, hankkia auto kuukausittain maksettuna palveluna ja valmius korvata auto MaaS-palvelupaketilla – yhteydet vastaajan taustaa kuvaaviin muuttujiin

## Tulosten arviointia ja johtopäätöksiä

Työn aineisto kerättiin internetkyselyllä, joka oli saatavilla suomeksi. Aineistosta puuttuvat tästä syystä ne auton käyttäjät, jotka eivät käytä internetiä. Aineistossa voivat myös olla aliedustettuina henkilöt, jotka käyttävät äidinkielenään muuta kieltä kuin suomea. Aineistoa ei näistä syistä voida pitää satunnaisotoksena kyselyn kohderyhmästä. Aineisto oli myös vinoutunut siten, että yli 60-vuotiaat vastaajat ja pääasiallisesti toiminnakseen eläkeläisen ilmoittaneet henkilöt olivat yliedustettuina. Edellä mainitut aineiston rajoitteet huomioitiin suorittamalla analyysi koko aineistolle yhdessä ja eri ikäryhmille erikseen sekä hyödyntämällä menetelmiä (ristiintaulukointi ja khiin neliö -testi), jotka eivät ole kovin herkkiä aineiston vinoumille. Edellä mainitut rajoitteet myös huomioitiin yleistettäessä kyselyn tuloksia, kuten eri väitteisiin liittyviä prosenttiosuuksia, kyselyn kohderyhmään.

Vain vajaa kolmannes tutkimukseen osallistuneista Helsingin seudulla asuvista auton käyttäjistä (31,8 %, Taulukko 1) oli valmis hankkimaan seuraavaksi autokseen täyssähköauton. Koska internetkyselyllä kerätyn aineiston edustavuuteen liittyy rajoitteita, ei kyseistä prosenttiosuutta ole syytä tarkkana arvona yleistää kaikkia Helsingin seudulla asuvia auton käyttäjiä koskevaksi. Tuloksen suuruusluokka (vajaa kolmannes tai noin kolmannes) on todennäköisesti kuitenkin yleistettävissä kohderyhmään. Tulos osoittaa, että täyssähköauton hyväksyntään Helsingin seudulla asuvien auton käyttäjien toimesta liittyy edelleen haasteita. Noin kolmannes (35,0 %) kyselyyn vastanneista auton käyttäjistä oli valmis hankkimaan auton kuukausittain maksettavana palveluna auton omistamisen sijaan. Prosenttiosuus oli jonkin verran suurempi alle 60-vuotiaille vastaajille (38,2 %) kuin 60 vuotta täyttäneille vastaajille (32,6 %). Useille ikäryhmille tehdyn tarkastelun yhteydessä ei kuitenkaan löydetty tilastollisesti merkitsevää yhteyttä vastaajan iän ja auton palveluna hankkimista koskevien näkemysten välillä (Taulukko 4), joten internetkyselyn vastaajien ikäjakaumalla on todennäköisesti ollut vain rajallinen vaikutus tulokseen. Selvästi suurempi osa eli noin puolet vastaajista (46,6 %) suhtautui auton palveluna hankkimiseen kriittisesti.

Vain verrattain pieni osa kyselyyn vastanneista Helsingin seudulla asuvista auton käyttäjistä (12,0 %) oli valmiita luopumaan omasta autosta ja siirtymään erilaisiin palveluihin, kuten yhteiskäyttöautoja, taksipalveluita ja joukkoliikennettä, sisältävän MaaS-palvelupaketin käyttäjiksi. Alle 60-vuotiaille vastaajille prosenttiosuus oli jonkin verran suurempi (15,7 %) ja 60 vuotta täyttäneille vastaajille jonkin verran pienempi (9,5 %). Vaikka internetkyselyllä kerätyn aineiston edustavuus olisi epätäydellinen, on tuloksen suuruusluokka mitä todennäköisimmin oikea. Tuloksen perusteella näyttää siltä, että vain joka kuudes tai harvempi Helsingin seudulla asuvista nykyisistä auton käyttäjistä olisi valmis luopumaan omasta autostaan ja siirtymään MaaS-palvelupaketin käyttäjäksi. Tämä tosin ei välttämättä merkitse kielteistä tulevaisuudenkuvaa MaaS-palveluille, jos uusia käyttäjiä onnistutaan rekrytoimaan muista kuin nykyisistä auton käyttäjistä, esimerkiksi uusista ajokortti-ikään tulevista ikäluokista, auton hankintaa harkitsevista liikkujista, tai palveluiden houkuttelevuutta nykyisille auton käyttäjille onnistutaan lisäämään.



## LÄHTEET

- [1] Regulation (EC) No 661/2009 of the European Parliament and of the Council of 13th July 2009 concerning type-approval requirements for the general safety of motor vehicles, their trailers and systems, components and separate technical units intended therefor (Text with EEA relevance), <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02009R0661-20190424&from=EN> [accessed 29th June 2021]
- [2] Euroopan Komission. 2019. Komission tiedonanto Euroopan Parlamentille, Eurooppaneuvostolle, Neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden komitealle, Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. COM(2019) 640 final. Euroopan Komissio, Bryssel, Belgia. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa-75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa-75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF) [viitattu 29.6.2021]
- [3] Liikenne- ja viestintäministeriö. 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta: Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:15. ISBN 978-952-243-588-0. ISSN 1795-4045. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163258> [viitattu 29.6.2021]
- [4] Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetus (EU) 2019/631, annettu 17 päivänä huhtikuuta 2019, hiilidioksidipäästönormien asettamisesta uusille henkilöautoille ja uusille kevyille hyötyajoneuvoille ja asetusten (EY) N:o 443/2009 ja (EU) N:o 510/2011 kumoamisesta (uudelleenlaadittu) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R0631-20210301&from=EN> [viitattu 29.6.2021]
- [5] Volvo Car Corporation. 2021. Volvo Cars To Be Fully Electric By 2030. Press release 2nd March 2021. <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/download/277409/pdf/pdf> [accessed 29th June 2021]
- [6] Reuters. 2021. VW to end sales of combustion engines in Europe by 2035. Reuters, 26th June 2021. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/vw-end-sales-combustion-engines-europe-by-2035-2021-06-26/> [accessed 29th June 2021]
- [7] Reuters. 2021. Audi sets 2026 end date for combustion engine cars – Sueddeutsche Zeitung. Reuters, 17th June 2021. <https://www.reuters.com/business/autos-transportation/audi-sets-2026-end-date-combustion-engine-cars-sueddeutsche-zeitung-2021-06-17/> [accessed 29th June 2021]
- [8] European Commission. 2020. Expectations and concerns of connected and automated driving. Special Eurobarometer 496. European Commission, Joint Research Centre, Brussels, Belgium. ISBN 978-92-76-17323-6. doi:10.2760/494496. <https://www.google.com/url?sa=D&q=https://webgate.ec.europa.eu/eurobarometer/api/public/deliverable/download%3Fdoc%3Dtrue%26deliverableId%3D73357&ust=1640706660000000&usg=AOvVaw2QZNacec3oLVTX8CP3xCdV&hl=fi&source=gmail> [accessed 29.6.2021]
- [9] Liljamo, T., Liimatainen, H., Pöllänen, M. 2018. Attitudes and concerns on automated vehicles. Transportation Research Part F, Traffic Psychology and Behaviour, Vol. 59, pp. 24–44.
- [10] Sheskin, J. J. 2011. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. ISBN 978-1-4398-5801-1.

## 5 Esteet täyssähköauton hankinnalle – auton käyttäjien näkemykset Helsingin seudulla

Risto Öörni, VTT

Julkaisun edellisessä artikkelissa tarkasteltiin täyssähköautojen sekä erilaisten liikkujan palveluiden hyväksyntää pääkaupunkiseudulla asuvien auton käyttäjien keskuudessa. Vain noin kolmannes kyselyyn vastanneista pääkaupunkiseudulla asuvista auton käyttäjistä oli valmiita hankkimaan seuraavaksi autokseen verkosta ladattavan täyssähköauton, ja noin puolet suhtautui täyssähköauton hankintaan kriittisesti. Artikkelissa tarkastellaan auton käyttäjien raportoimia esteitä täyssähköauton hankinnalle. Hankinnan esteitä ja niiden merkittävyyttä koskevan tiedon pohjalta voidaan tunnistaa autojen myynnissä työskentelevän henkilöstön osaamistarpeita sekä mahdollisuuksia vaikuttaa auton käyttäjien kokemuksiin esteisiin täyssähköauton hankinnalle.

Auton käyttäjien valmiutta täyssähköauton hankkimiseen sekä näkemyksiä hankinnan esteistä on tutkittu eri Euroopan maissa ja jossakin määrin myös Suomessa. Auton käyttäjien hyväksyntään potentiaalisesti vaikuttavina tekijöinä tai mahdollisina täyssähköauton hankinnan esteinä on tunnistettu huomattava määrä erilaisia tekijöitä [1][2] kuten toimintasäde yhdellä latauksella [3], ajoneuvon hankintahinta [3], latauksen kesto [1], lataukseen käytettävissä oleva infrastruktuuri [1] sekä kulttuuriin ja arvostukseen liittyvät tekijät [1].

Täyssähköautojen hankintaan liittyvät auton käyttäjien kokemat esteet ja toisaalta myös mahdollistavat tekijät ovat osittain maakohtaisia ja todennäköisesti myös muuten maantieteellisesti eriytyneitä. Sähköautojen latausverkoston tiheydessä on merkittäviä eroja eri maiden välillä ja usein myös saman maan eri kaupunkiseutujen ja alueiden välillä. Kuluttajan sähköautosta maksamaan hankintahintaan vaikuttavat maakohtaiset poliittiset päätökset. Nämä voivat liittyä esimerkiksi ajoneuvojen verotukseen tai suoriin tukiin sähköauton hankinnalle tai käytölle. CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksessa päätettiin edellä mainituista syistä tarkastella myös auton käyttäjien näkemyksiä liittyen esteisiin täyssähköauton hankinnalle. Tarkastelun kohteena olivat pääkaupunkiseudulla asuvat auton käyttäjät.

### Tavoitteet

Tarkastelun tavoitteeksi asetettiin selvittää pääkaupunkiseudulla asuvien auton käyttäjien näkemyksiä liittyen esteisiin täyssähköauton hankkimiselle. Olennaisina kysymyksiä tunnistettiin erityisesti, ovatko jotkin aikaisemmasta kirjallisuudesta tunnetut tai muuten tiedossa olevat esteet pääkaupunkiseudulla asuville auton käyttäjille merkittävämpiä kuin toiset tai onko tunnistettavissa yksittäisistä esteistä olevista tekijöistä koostuvia ryhmiä tai klustereita, joilla on erityinen merkitys esteinä täyssähköauton hankinnalle.

### Menetelmät

Työn aineistona käytettiin CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen aineistoa, joka kerättiin Internet-kyselyllä vuoden 2020 lopulla. Kyselyyn vastasi 1135 auton käyttäjää, jotka olivat ajaneet vähintään 1500 km viimeisen 12 kuukauden aikana. Kysely kohdennettiin auton käyttäjille, jotka aineiston keränneen markkinatutkimusyhtiön tietojen mukaan asuvat pääkaupunkiseudulla. Kyselyn 1135 vastaajasta 1121 (noin 99 %) ilmoitti kyselyssä kotiosoitteensa postinumeroksi Helsingissä, Vantaalla, Espoossa tai Kauniaisissa sijaitsevaa aluetta vastaavan postinumeron.

Täyssähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä tiedusteltiin vain niiltä vastaajilta, jotka vastasivat kielteisesti kysymykseen **”Voisitko hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattavan täyssähköauton?”** (N = 464) Valmiutta sähköauton hankkimiseen koskeva kysymys taas esitettiin vain niille vastaajille, jotka olivat ilmaisseet aikovansa hankkivansa seuraavan auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle (N = 881). Täyssähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä tiedusteltiin kysymyksellä: **”Mitkä syyt estävät sinua hankkimasta täyssähköautoa seuraavaksi autoksesi, miten paljon alla esitetyt syyt vaikuttavat päätökseesi?”** Kysymyksen jälkeen seurasi joukko väitteitä, jotka kuvasivat sähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä. Eri väitteiden merkittävyyttä tiedusteltiin viisiportaisella Likert-asteikolla (1: Erittäin vähän, 2, 3, 4, 5: Erittäin paljon).

Koska aineistossa olivat merkittävästi yliedustettuina yli 60-vuotiaat vastaajat sekä vastaajat, jotka ilmoittivat pääasialliseksi toiminnakseen eläkeläisen, suoritettiin aineiston analyysi erikseen alle 60-vuotiaille vastaajille, 60 vuotta täyttäneille vastaajille sekä kaikille vastaajille. CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen aineistoa on tarkemmin kuvattu julkaisun aiemmassa [artikkelissa](#).

Sähköauton hankkimisen esteitä kuvaaville muuttujille laskettiin keskiarvo ja keskihajonta. Eri väitteet asetettiin tämän jälkeen järjestykseen vastausten keskiarvon perusteella, alle 60-vuotiaille, 60 vuotta täyttäneille ja kaikille vastaajille erikseen. Kun väittämät oli ensin asetettu järjestykseen keskiarvon perusteella, pyrittiin seuraavaksi tunnistamaan tilastollisesti merkitseviä eroja kyselyn eri väittämiin annettujen vastausten välillä. Näin toimimalla pyrittiin löytämään ne täyssähköauton hankkimisen esteet, joita kyselyyn vastanneet auton käyttäjät pitävät muuta esteitä merkittävimpinä ja tuottamaan tietoa auton käyttäjien raportoimien esteiden merkittävyydestä suhteessa toisiinsa. Eri väittämien välisten tilastollisesti merkitsevien erojen tunnistamiseen käytettiin Wilcoxonin testiä parivertailulle (Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test).

## Tulokset

Kyselyyn osallistuneiden auton käyttäjien raportoimat esteet täyssähköauton hankkimiselle on esitetty taulukossa 1. Taulukossa esitettyjen väittämien merkityksellisyyttä tiedusteltiin vain niiltä vastaajilta, jotka olivat kyselyn aiemmissa kohdissa ilmaisseet aikovansa hankkia seuraavan auton nykyisen tilalle ja jotka olivat vastanneet kielteisesti kysymykseen valmiudesta hankkia täyssähköauto seuraavaksi autoksi (N = 464). Taulukossa on esitetty vastausten lukumäärien lisäksi myös eri vastausten prosenttiosuudet. Koska prosenttiosuudet on pyöristetty täysiin prosentteihin, ei prosenttiosuuksien summa ole 100 taulukon kaikilla riveillä.

	Vastausten jakauma [N]					N	keskiarvo	keski-hajonta
	1	2	3	4	5			
Sähköauton korkea hankintahinta	24 (5 %)	38 (8 %)	59 (13 %)	116 (25 %)	227 (49 %)	464	4,04	1,188
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiini	32 (7 %)	35 (8 %)	63 (14 %)	88 (19 %)	246 (53 %)	464	4,04	1,261
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	37 (8 %)	40 (9 %)	62 (13 %)	114 (25 %)	211 (45 %)	464	3,91	1,283
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	48 (10 %)	43 (9 %)	102 (22 %)	105 (23 %)	166 (36 %)	464	3,64	1,325
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	85 (18 %)	40 (9 %)	62 (13 %)	75 (16 %)	202 (44 %)	464	3,58	1,546
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	61 (13 %)	61 (13 %)	115 (25 %)	97 (21 %)	130 (28 %)	464	3,38	1,360
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiini sopivaa autoa	60 (13 %)	75 (16 %)	129 (28 %)	88 (19 %)	112 (24 %)	464	3,25	1,332
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	134 (29 %)	92 (20 %)	110 (24 %)	72 (16 %)	56 (12 %)	464	2,62	1,361

Taulukko 1. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, vastausten jakauma – kaikki ikäryhmät.

Eri väittämiin annettujen vastausten välisiä eroja tarkasteltiin myös suorittamalla Wilcoxonin testi parivertailulle. Testi suoritettiin kaikille eri väittämien välisille pareille, kuitenkin siten, ettei samojen väittämien käänteisessä järjestyksessä muodostamia pareja analysoitu uudelleen. Analyysi myös suoritettiin kaikille vastaajille yhdessä sekä erikseen alle 60-vuotiaille vastaajille ja 60 vuotta täyttäneille vastaajille. Selvästi suurin osa eri väittämiin annettujen vastausten välisistä eroista oli tilastollisesti merkitseviä ( $p < 0,05$ ), tilastollisesti hyvin merkitseviä ( $p < 0,01$ ) tai erittäin merkitseviä ( $p < 0,001$ ).

Tulos oli sama tarkasteltaessa kaikkia vastaajia yhdessä sekä tarkasteltaessa alle 60-vuotiaita ja 60 vuotta täyttäneitä vastaajia erikseen. Kaikkien väittämien välisille pareille ei kuitenkaan voitu todeta tilastollisesti merkitsevää eroa kyselyyn annetuissa vastauksissa. Parivertailuiden tuloksia on selostettu tarkemmin loppujulkaisun liitteenä esitettyssä [tutkimusartikkelin laajemmassa versiossa](#).

## Tulosten arviointia

Täyssähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä tiedusteltiin vain niiltä kyselyn vastaajilta, jotka



aikovat hankkia seuraavan auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle ja jotka vastasivat kielteisesti kysymykseen sähköauton hankkimisesta seuraavaksi autoksi. Saadut tulokset kuvaavat tästä syystä niiden auton käyttäjien näkemyksiä, jotka eivät aineiston keräyshetkellä olleet valmiita hankkimaan täyssähköautoa seuraavaksi autoksi, mutta eivät välttämättä kaikkien kohderyhmään kuuluneiden auton käyttäjien näkemyksiä.

Työn aineisto kerättiin Internet-kyselyllä, ja kyselyn vastaajat rekrytoitiin markkinatutkimusyhtiön paneelista. Kyselyn vastaajat eivät sen vuoksi ole satunnaisotos kaikista pääkaupunkiseudulla asuvista auton käyttäjistä. Merkittävänä aineiston vinoumina tunnistettiin vanhempien ikäluokkien yliedustus aineistossa sekä internetiä käyttämättömien auton käyttäjien rajautuminen kyselyn ulkopuolelle. Jotta vanhempien ikäluokkien yliedustus aineistossa ei vääristäisi tuloksia ja niiden perusteella tehtäviä johtopäätöksiä, suoritettiin tulosten analyysi erikseen kaikille kyselyn vastaajille sekä alle 60-vuotiaiden ja 60 vuotta täyttäneiden [vastaajien ryhmille](#).

Kuluttajatutkimuksen kyselyssä tiedusteltiin auton käyttäjien näkemyksiä liittyen esteisiin täyssähköauton hankinnalle. Tutkimuksessa ei kuitenkaan tarkasteltu, missä määrin auton käyttäjien raportoimat esteet ovat perusteltavissa muualta kerättyjen, esimerkiksi liikennejärjestelmää, liikkumistarpeita, markkinoilla olevien täyssähköautomallien ominaisuuksia tai energiainfrastruktuuria koskevien, tietojen perusteella.

Markkinoilla olevien sähköautomallien valikoima muuttuu ajan myötä. Myös muissa auton käyttäjien näkemyksiin vaikuttavissa tekijöissä, kuten markkinoilla olevien täyssähköautojen ominaisuuksissa ja hinnoissa sekä latausverkoston tiheydessä ja kattavuudessa, tulee todennäköisesti tapahtumaan muutoksia ajan kuluessa. Edellä esitettyjen tulosten yleistettävyyteen pidemmän, useiden vuosien aikavälin yli on tästä syystä suhtauduttava varovaisesti.

Kyselyn tulokset osoittivat, että korkea hankintahinta on yksi merkittävimmistä auton käyttäjien ilmaisemista täyssähköauton hankinnan esteistä. Kyselyssä ei kuitenkaan tiedusteltu, miksi vastaajat pitivät täyssähköauton hintaa korkeana. Mahdollista on, että auton käyttäjät vertaavat täyssähköauton hankintahintaa ominaisuuksiltaan vastaavan polttomootoriauton hintaan. Toinen mahdollinen tulkinta on, että täyssähköauton hankintahinta koetaan korkeaksi suhteessa auton hankintaan käytettävissä oleviin taloudellisiin resursseihin.

Tulkinnoista jälkimmäistä tukee aiemmassa tutkimusartikkelissa esitetty tulos, jonka mukaan [kotitalouden tulotaso on tilastollisesti merkitsevällä tavalla yhteydessä valmiuteen hankkia seuraavaksi autoksi täyssähköauto](#). Edellä mainitut tulkinnat eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia, vaan molemmat niistä ovat voineet vaikuttaa samojen henkilöiden vastauksiin.

Jos täyssähköauton käyttökustannukset ovat auton käyttäjälle alhaisemmat kuin vastaavan polttomootoriauton käyttökustannukset, voivat ne kompensoida korkeamman hankintahinnan merkitystä auton kokonaiskustannuksissa. Jotta auton käyttäjä voisi arvioida täyssähköauton kokonaiskustannuksia, on hänellä oltava riittävät ja paikallisia olosuhteita vastaavat tiedot hankintahinnan lisäksi myös käyttökustannuksiin vaikuttavista tekijöistä, kuten täyssähköauton teknisistä ominaisuuksista (esimerkiksi latauksen kesto ja akun ennakoitu käyttöikä), latausenergian hinnasta, vaihtoehtoista latauksen järjestämiseksi sekä huolto- ja korjauskustannuksista.

Autoalan henkilökunnan koulutuksella voidaan todennäköisesti vaikuttaa ainakin osaan auton käyttäjien raportoimista ja kyselyssä tiedustelluista esteistä täyssähköauton hankinnalle. Uusien autojen myynnissä työskentelevän henkilökunnan osaamisesta osaltaan riippuu se, miten uusia autoja hankkivat auton käyttäjät saavat tietoa eri sähköautomallien soveltuvuudesta tarpeisiinsa, mahdollisuuksista ajoneuvojen latauksen järjestämiseen sekä ajoneuvojen teknisistä ominaisuuksista, kuten toimintasäteestä yhdellä latauksella ja latauksen kestosta. Suositus autojen myynnissä työskentelevän henkilökunnan sähköautoihin liittyvän osaamisen lisäämiseksi koulutuksen avulla ei sinänsä ole uusi, vaan se on esitetty jo aiemman tutkimuksen yhteydessä [4].

Tässä yhteydessä ei tarkasteltu, voidaanko eri esteitä tärkeinä pitävistä auton käyttäjistä muodostaa selkeästi tunnistettavia klustereita tai ovatko sähköauton hankintaan liittyvät esteet yhteydessä auton käyttäjän ominaisuuksiin, kuten liikkumistottumuksiin tai demografisiin taustamuuttujiin. Aiemmassa tutkimuksessa on esitetty näkemys, jonka mukaan sähköauton hankkimisen esteet ovat toisiinsa linkittyneitä [1][2]. Toisin sanoen yhteen esteeseen vaikuttaminen voi edistää myös muiden ratkaisemista, auton käyttäjät voivat tarkastella hankkimisen esteitä toisiinsa linkittyvänä kokonaisuutena erillisten tekijöiden sijaan ja eri esteet ovat yhteydessä toisiinsa myös ajoneuvon suunnittelussa tehtävien valintojen ja keskenään osin ristiriitaisten tavoitteiden kautta (esimerkiksi edullinen hinta

ja akun kapasiteetti). Erilliset tarkastelut auton käyttäjien raportointien esteiden yhteydestä toisiinsa sekä niiden riippuvuudesta auton käyttäjän ominaisuuksista todennäköisesti auttaisivat muodostamaan tarkempaa kuvaa suomalaisten auton käyttäjien kokemista esteistä täyssähköauton hankinnalle.

### Johtopäätökset

Pääkaupunkiseudulla asuvien auton käyttäjien näkökulmasta kolme merkittävintä estettä täyssähköauton hankinnalle ovat korkea hankintahinta, riittämätön toimintasäde yhdellä latauksella suhteessa auton käyttäjän liikkumistarpeisiin sekä liian vähäinen latauspisteiden määrä muualla Suomessa Helsingin ja Uudenmaan alueen ulkopuolella. Kyselyyn osallistuneet auton käyttäjät pitivät kaikkia kolmea estettä varsin merkittävänä päätöksentekoonsa vaikuttavina tekijöinä: kaikkia kolmea koskevien vastausten keskiarvo oli noin neljä (asteikko 1–5). Edellä mainittu tulos saatiin tarkasteltaessa kaikkia vastaajia yhdessä sekä alle 60-vuotiaita ja 60-vuotta täyttäneitä [vastaajia erikseen](#).

Edellä mainitun kolmen tekijän jälkeen merkittävimmiksi esteiksi täyssähköauton hankinnalle nousivat latauksen polttomootoriauton tankkaamista pidempi kesto sekä latausmahdollisuuksien puute kotipihalla tai kodin lähiympäristössä. Tarkastelluista tekijöistä vähiten merkittäviksi esteiksi kyselyyn vastanneet auton käyttäjät arvioivat latauspisteiden liian vähäisen määrän Helsingin ja Uudenmaan alueella, vaikeudet löytää käyttäjän tarpeisiin soveltuvaa autoa sähköautomallien valikoimasta sekä käytettyjen sähköautojen vähäisen saatavuuden.

Osa kyselyn kattamista ja auton käyttäjien merkittävänä pitämistä esteistä täyssähköauton

hankinnalle liittyvät teknologian asettamiin rajoitteisiin, kuten toimintasäteeseen yhdellä latauksella ja latauksen keston. Toisaalta myös markkinoilla olevien täyssähköautojen tekniset ominaisuudet, kuten toimintasäde yhdellä latauksella ja mallien valikoima, ovat kehittyneet viime vuosina ja todennäköisesti kehittyvät myös tulevaisuudessa. Edellä mainitut syyt korostavat auton käyttäjän saamien ajan tasalla olevien tietojen merkitystä automallin ja ajoneuvon käyttövoiman valinnalle.

Osaltaan myös autojen myyjien osaamisesta riippuu se, miten tarkkaa ja ajan tasalla olevaa tietoa auton käyttäjät saavat eri sähköautomallien teknisistä rajoitteista ja muista ajoneuvon käyttöön vaikuttavista ominaisuuksista, kuten toimintasäteestä yhdellä latauksella. Teknologiaa koskevan osaamisen lisäksi olennaista on myös myyjän kyky tunnistaa auton käyttäjien erilaisia liikkumistarpeita ja tarjota niitä vastaavia ratkaisuita.

Täyssähköauton korkea hankintahinta on yksi merkittävimmistä hankinnan esteistä. Jotta auton käyttäjä kykenisi arvioimaan täyssähköauton kokonaiskustannuksia, on hänen käytettävissään oltava myös ylläpito- ja käyttökustannuksien arvioimiseen tarvittavat tiedot. Jotta täyssähköautojen myynnissä työskentelevä henkilökunta kykenisi vastaamaan näihin tietotarpeisiin, on sillä oltava tiedot ajoneuvojen teknisistä ominaisuuksista, täyssähköauton kustannusrakenteesta auton käyttäjän näkökulmasta, eri kustannuserien muodostumisesta sekä ajoneuvon käyttöön vaikuttavista paikallisista olosuhteista. Myöhemmässä tutkimuksessa on syytä selvittää tarkemmin, miten autoalalla ja erityisesti autojen myynnissä työskentelevän henkilökunnan osaamista lisäämällä voidaan vaikuttaa auton käyttäjien raportointiin esteisiin täyssähköauton hankinnalle.

- [1] Krishna, G. 2021. Understanding and identifying barriers to electric vehicle adoption through thematic analysis. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*. Vol. 10. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590198221000713?via%3Dihub> [accessed 13th August 2021]
- [2] Noel, L., de Rubens, G. Z., Kester, J. and Sovacool, B. K. 2020. Understanding the socio-technical nexus of Nordic electric vehicle (EV) barriers: A qualitative discussion of range, price, charging and knowledge. *Energy Policy*, Vol. 138, 2020. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421520300501?via%3Dihub> [accessed 19th October 2021]
- [3] Mattila, J. 2019. Study on Consumer Demand on Electric Cars: The challenges related to battery electric vehicle adoption in Europe and expectations set by the customer base of Škoda Finland. Bachelor Thesis, Seinäjoki University of Applied Sciences. [accessed 13th August 2021]
- [4] de Rubens, G. Z., Noel, L., and Sovacool, B. K. 2018. Dismissive and deceptive car dealerships create barriers to electric vehicle adoption at the point of sale. *Nature Energy*, Vol. 3, June 2018, pp. 501–507. <https://www.theseus.fi/handle/10024/227588> [accessed 19th October 2021]



III Tulevaisuuden osaaminen autoalalla

## 6 Työelämän edustajien näkemyksiä tulevaisuuden osaamistarpeista autoalalla – miten teknologiamurros puhtaisiin teknologioihin vaikuttaa?

Kati Tawast & Salla Kuuluvainen, Laurea

Miltä näyttävät tulevaisuuden osaamistarpeet ajoneuvotekniikan alalla? Minkälaista opiskelijoiden osaamista työelämän edustajat arvostavat tulevaisuudessa erityisesti liittyen cleantech -teknologioihin? Näihin kysymyksiin saimme vastauksia teemahaastatteluin ja järjestämällä yhteiskehittämisen työpajan. Haastattelujen yhteydessä työelämäedustajat toivat esiin näkemyksiään tulevaisuuden osaamistarpeista ajoneuvotekniikan alalla.

Murros puhtaisiin teknologioihin autoalalla tulee muuttamaan alalla tarvittavaa osaamista. Jokseenkin itsestään selvää on, että uudet käyttövoimat tulevat vaikuttamaan korjaus- ja huoltotöissä tarvittavaan osaamiseen. Haastatellut alan asiantuntijat tunnistivat kuitenkin myös muita kehityssuuntia, jotka tulevat vaikuttamaan alalla tarvittavaan osaamiseen: laaja-alainen ajattelu ja osaaminen tunnistettiin tärkeänä, sekä ”hyvä asenne”, joka edesauttaa jatkuvaa oppimista muuttuvassa maailmassa.

### Härski Hartikaisesta moderniksi asiakasymmärryksen osaajaksi

Alalla tarvitaan palvelukulttuurin muutosta ja muotoilun keinoja hyvien asiakaskokemusta tuottamiseen ja uusien liikkumisen palvelujen innovointiin, kun kiinnostus auton omistamiseen vähenee. Myös digitalisaatioon ja uusiin teknologioihin liittyvä osaaminen nousee entistä tärkeämmäksi, kun sekä työskentely alalla on entistä enemmän globaalia ja verkkovälitteistä, mutta toisaalta myös autojen tekniikka on yhä vahvemmin kytköksissä verkkoon.

Autojen kanssa työskentely on entistä enemmän siistiä sisätyötä tietokoneen kanssa, mikä ei välttämättä näy ulospäin. Mielikuvissa autoja korjataan edelleen öljyisissä haalareissa. Haasteena yritysten edustajat pitävät uusien osaajien löytymistä autoalalle, ja toivomuksena on, että alan imago voisi kohentua cleantech-kehityksen myötä.

Autoalalla tarvitaan ennakkoluulotonta yhdessä tekemistä, jotta alalla on tulevaisuudessa innovaatiokykyä ja osaamista vastata alan muutostarpeisiin. Uusi ajattelu, joka liittyy tuotteiden sijaan palveluihin, on keskeistä.

Miten autoalalla voidaan vastata kuluttajien liikkumiseen tarpeisiin palveluja tuottamalla? Uusien palveluiden kehittäminen ja innovointi voivat luoda tarvittavaa kilpailukykyä tulevaisuudessa.

Haastatteluissa nousi esiin tarve entistä tiiviimmälle autoalan toimijoiden yhteistyölle. Alaa tulee markkinoida ja aloittaa markkinointityö peruskouluissa 8.- ja 9.-luokkalaisille. Kun nuori tulee työelämään tutustumisjaksolle (TET), näytetään, mitä autotalossa tapahtuu. Tarvitaan alueellista yhteistyötä, jossa ovat mukana Autoalan Keskusliitto AKL, autotehtaat, maahantuojat ja oppilaitokset.

### Cleantech-osaaminen auto- ja kuljetusalalla

Keskusteltaessa cleantech-osaamisesta auto- ja kuljetusalalla yksi haastateltava ilmaisi, että asenneilmapiirissä on tapahtunut iso muutos. Ympäristön muutokset ja ilmaston lämpeneminen on otettu autoalalla huomioon. ISO 14001 ja 9000 laatustandardit ja erilaiset ympäristönormit luovat raamit yritysten toiminnalle.

---

Asenneilmapiirissä on tapahtunut iso muutos. Ympäristön muutokset ja ilmaston lämpeneminen on otettu autoalalla huomioon.

– Autoalan yrityksen johtaja/asiantuntija

---

Isoa kuvaa pitäisi piirtää kouluissa — mitä tarkoittaa, jos maapallon keskilämpötila nousee. Näin opiskelijoille syntyisi näkemys, miten voi omalla panoksella vaikuttaa. Yksi haastateltavista toi esiin, miten cleantech ja ympäristöystävällisyys on osana ammattitutkinnon vaatimuksia. Opiskelijan tulee osoittaa ne työssä ja se on yhteistyössä työelämän kanssa tapahtuvaa.

Haastatteluissa nousi esiin myös, miten myytävät tuotteet muuttuvat koko ajan ympäristöystävällisemmiksi. Markkinoilla on tapahtunut raju murros hybridiautoihin. Sähkön mukaantuleminen on todella voimakasta ja pelkkiä polttomoottoriautoja on enää vähän.

Yhteiskehittämisen työpajassa nousivat esiin samat teemat. Kestävän kehityksen osaamista toivottiin alan työntekijöiltä. Erityisesti työpajaosallistujat korostivat tarvetta kiertotalouteen liittyvään osaamiseen, ja myös autojen korjaaminen ja ylläpito ovat keskeisiä osaamisalueita.

### **Tietotekniikka, vähäpäästöisyys ja jakamistalous**

Haastateltavat näkivät, että työn tekemisen malli muuttuu. Asiakaspalvelutyö autoyrittäjänsä ei tapahdu välttämättä klo 8-16.

Voi olla iltatyötä ja viikonlopputyötä ja tulee olla valmius kohdata asiakas verkossa eri kanavien kautta. Asiakkaat ja kuluttajat pyörivät verkossa työpäivän aikana ja illalla, kun katsovat Netflixiä ja selaavat samalla nettiä.

Tämä vaikuttaa asiakaspalveluun ja autoyrittäjänsä tehtävään jälkimarkkinointiin.

Myös yhteiskehittämisen työpajassa uusiin palveluihin liittyvä osaaminen nähtiin merkittävänä. Asiakkaiden tarpeiden ymmärtäminen tulee olemaan entistä keskeisempää, ja alan työntekijöiden tulisi hallita palvelumuotoilun perusteet. Myyntiosaaminen, myös etäyhteyksillä ja eri kanavia yhdistellen, on tärkeää. Alalla tulisi olla ymmärrystä, miten esimerkiksi uudet liikkumisen palvelut kytkeytyvät kaupunkirakenteeseen ja tarjoavat mahdollisuuksia liiketoimintaan.

Keskusteluissa autoalan asiantuntijoiden kanssa ilmeni, että nykyuoret eivät näe auton omistamista tarpeellisenä. Asiakkaille voidaan tarjota viikko- tai vuosileasingiä. Samoin nähtiin, että autojen yksityisomistus tulee vähenemään. Mahdollisuus kulkemiseen riittää ja julkiset palvelut kattavat usein tarpeen. Uusiin asuntoihin ei tule myöskään enää samassa määrin parkkipaikkoja.

Autonomisten autojen tekniikka on jo saatavilla. Haasteena tällä hetkellä on kuitenkin standardien ja eettisten asioiden yhdistäminen. Autonomisten autojen hinta on myös tällä hetkellä vielä korkea.

Ihmiset shoppailee enemmän verkkosivuilla ja tämä tuo uusia vaateita myynnin osaamiseen.

– Autoalan yrityksen johtaja/asiantuntija.

Yksi haastateltavista kuvasi tietotekniikan roolin ja ohjelmointiosaamisen kasvavaa merkitystä seuraavasti:

Ei ole enää auto, johon liitetään tietotekniikkaa – tietotekniikkaan liitetään pyörät.

Yhteiskehittämisen työpajan osallistujat pitivät tietotekniikkaan ja teknologiaan liittyvää osaamista erittäin olennaisen tulevaisuuden kehityskulkujen kannalta. Työpajoissa osaamisalueina nousivat esiin esimerkiksi lisätty- ja virtuaalitodellisuus, ohjelmointitaidot, tekoäly- ja algoritmiosaaminen ja dataan liittyvä osaaminen.

### **Osaaminen ja tulevaisuus**

Käsiteltäessä teemaa osaaminen ja tulevaisuus, yksi haastateltava ilmaisi, että asiakkaat ovat parhaita konsultteja siinä, mihin suuntaa ala on menossa. Erityisenä haasteena nousi esiin autoalan imago nuorten parissa. Eräs haastateltava kuvasi, että "olemme seuraavia tupakkateollisuudesta." Nuoria, päteviä hakijoita alan koulutusohjelmiin on vaikea löytää. Cleantech koettiin yhtenä mahdollisuutena parantaa alan imagoa ja saada lisää osaajia alalle. Haastateltavat nostivat myös esiin haasteen löytää autoalan osaavia kouluttajia, eli tähän tulisi satsata tulevaisuudessa.

Asenne ja uuden oppimiskyky ratkaisevat. Asiakaskohtaamiset kuuluvat autoalaan ja täten asiakaspalvelu- ja vuorovaikutusosaamista tarvitaan. Teknisellä puolella työskentelevillä täytyy olla tekninen pätevyys. Auton kuorien sisään tulee entistä enemmän sähkötekniikkaa ja tämä vaikuttaa siihen, että sähköön liittyvän osaamisen tarve tulee kasvamaan. Haastateltavat nostivat esiin sähköturvallisuuden tärkeyden ja tiedon siitä, miten sähköautojen kanssa toimitaan.

Asiakkaat ovat parhaita konsultteja siinä, mihin suuntaan ala on menossa.

– Autoalan yrityksen johtaja/asiantuntija.

Myös yhteiskehittämisen työpajan osallistujat nostivat esiin akkuteknologian ja muun autojen sähköistymiseen liittyvän osaamisen.

### **Yhteistyö ja verkostot**

Yksi haastateltava kuvasi toivomaansa suuntaa

yhteistyölle seuraavasti: ”Keskustelukerhoista pitäisi päästä konkreettiseen tekemiseen”. Tulisi piloitoida asioita ja katsoa, mikä toimii ja mikä ei. Benchmarkingin avulla voitaisiin myös oppia esimerkiksi muiden maiden ajoneuvotekniikan alan verkostoista ja yhteistyöstä sekä tehdystä tutkimuksesta.

---

### Keskustelukerhoista pitäisi päästä konkreettiseen tekemiseen.

– Autoalan yrityksen johtaja/asiantuntija.

---

Yhteiskehittämistyöpajan osallistujat näkivät, että yhteistyön ja verkostojen pitäisi olla vieläkin monialaisempia: yhteiseen kehittämiseen tulisi ottaa kaikenlaisia liikkumisen toimijoita, kuin myös muiden yhteiskuntien alojen edustajia. Esimerkiksi teknologiayritykset nähtiin tärkeänä toimijana verkottumiskehityksen takia. Myös erilaiset liikkumisen alan innovaattoriyritykset mainittiin.

### Työelämäedustajien teemahaastattelujen toteuttaminen

Käytimme työelämäedustajien tutkimushaastatteluissa puolistrukturoitua haastattelua eli teemahaastattelua. Teemahaastattelussa haastattelu kohdennetaan etukäteen päätettyihin teemoihin, jotka perustuvat tutkimuksen viitekehikseen, sekä teemoihin liittyviin tarkentaviin kysymyksiin [1]. Kysymysten muoto ja järjestys voi vaihdella haastatteluissa, vaikkakin jotkin seikat on lyöty lukkoon [1]. Teimme CLEMET-hankkeessa huhtitoukokuussa 2020 kuusi teemahaastattelua Zoomissa, joissa haastattelimme viittä autoalan yrityksessä työskentelevää johtajaa/asiantuntijaa ja yhtä Opetushallituksen asiantuntijaa.

Kaikki haastattelut olivat yksilöhaastatteluja, ja ne kestivät keskimäärin tunnin. Jokainen haastattelu äänitettiin haastateltavan luvalla ja litteroitiin. Teemahaastattelun runko koostui neljästä teemasta, jotka muodostettiin edellä esitettyjen tutkimuskysymysten mukaan. Ensimmäinen teema käsitteli cleantech-osaamista auto- ja kuljetusalalla. Toinen teema käsitteli tietotekniikkaa, vähäpäästöisyyttä ja jakamistaloutta. Kolmas teema koski tulevaisuuden osaamista, ja neljännessä teemassa käytiin läpi yhteistyötä ja verkostoja. Kuhunkin teemaan oli koottu muutama apukysymys teeman käsittelyn tueksi.

### Yhteiskehittämisen työpajan toteuttaminen työelämän edustajille

Yhteiskehittämisen työpajaan kutsuttiin henkilökohtaisilla kutsuilla henkilöitä, jotka työskentelevät autoalan, liikkumisen alan hankkeiden tai kaupunkisuunnittelun parissa. Osallistujissa oli edustajia esimerkiksi korkeakouluista, kuntaorganisaatioista, yritysten ja liikkumisen alan järjestöjen edustajia.

Työpajaan oli luotu erilaisia menetelmiä, joiden avulla osallistujat yhteiskehittivät ajatuksiaan ja konseptoivat ideoita. Teemoja olivat tulevaisuuden kehityskulut ajoneuvoalalla, tulevaisuuden palvelut, tulevaisuuden osaaminen ja yhteistyössä tarvittavat verkostot sekä sidosryhmien edustajien roolit.

Työpajaan osallistui yhteensä 15 henkilöä, jotka kahta lukuunottamatta olivat eri henkilöitä kuin haastatteluiden osallistujat. Työpajan kesto oli 2,5 h, ja se järjestettiin etäyhteyksin Mural-alustaa hyödyntäen.

---

#### LÄHTEET

Kirjalliset lähteet

[1] Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2011. Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Tallinna: Gaudeamus Helsinki University Press.

Julkaisemattomat lähteet

- Haastattelu 1. 2020. Autoalan yrityksen johtajan/asiantuntijan haastattelu 22.4.2020. Zoom.
- Haastattelu 2. 2020. Autoalan yrityksen johtajan/asiantuntijan haastattelu 22.4.2020. Zoom.
- Haastattelu 3. 2020. Autoalan yrityksen johtajan/asiantuntijan haastattelu 27.4.2020. Zoom.
- Haastattelu 4. 2020. Autoalan yrityksen johtajan/asiantuntijan haastattelu 27.4.2020. Zoom.
- Haastattelu 5. 2020. Autoalan yrityksen johtajan/asiantuntijan haastattelu 7.5.2020. Zoom.
- Haastattelu 6. 2020. Opetushallituksen asiantuntijan haastattelu 29.4.2020. Zoom.



## 7 Autoala tarvitsee uudistuvaa osaamista ja osaajia

Tarja Lang & Oona Sivonen, Omnia

Teknologian kehittyminen sekä ympäristöön ja ilmastopolitiikkaan liittyvät vaatimukset luovat uusia odotuksia autoalaa kohtaan. Viime vuosien aikana on esitetty visioita automaattiajamisesta ja -ajoneuvoista, liikenteen palvelullistamisesta ja ajoneuvojen uudenaikaisista käyttövoimista. Ajoneuvojen ja liikkumisen innovaatioiden odotetaan vähentävän liikenteen energiankulutusta, päästöjä ja muita vaikutuksia ympäristöön [1]. Miten näihin muutoksiin vastaa ammatillinen koulutus?

Näitä seikkoja tarkasteltiin CLEMET-hankkeessa toteuttamalla teemahaastatteluihin pohjautuva tutkimus. Tutkittavat olivat autoalan opiskelijoita, opettajia, asiantuntijoita sekä auto- ja kuljetusalan esimiehiä pääkaupunkiseudulta. Omnian tutkimustoiminta selvitti, mitkä ovat tärkeimpiä autoalan puhtaan teknologian osaamisvaatimuksia ja millainen on alalla opiskelevien suhde työelämään ammatillisessa, sekä lukio- ja ammattikorkeakoulutuksessa. Haastatteluvastauksia analysointiin Euroopan Unionin Skillful-osaamiskehikkoon nojautuen [2].

Teknologian kehityksen rinnalla työelämän murros lisää tarvetta osaamisvaatimusten uudistamiseen ja jatkuvaan oppimiseen. Tämä puolestaan edellyttää koulutustoimijoilta uudenlaista osaamista ja koulutustarjontaa. Siirtymää voidaan tukea digitaalisilla oppimisympäristöillä, joissa yksilön osaamista tuetaan kohti kestävästä työelämästä ja tulevaisuutta.

Euroopan komissio korostaa koulutuksen merkitystä siinä, että tutkinnon suorittaneet voivat menestyä taidoillaan, tiedollaan ja pätevyydellään murroksessa olevalla liikenteen- ja kuljetuksen alalla tulevaisuudessa. Haasteena on houkutella alalle uusia työntekijöitä ja tarjota alalla jo työskenteleville tietojen ja taitojen päivittämistä [3].

Euroopan Unionin Skillful-tutkimushankkeen (2018) mukaan kuljetusala nähdään radikaalisti muuttuvana [2]:

- Autoalan työelämän murros edellyttää uudenlaista osaamista alalla työskenteleviltä ammattilaisilta.
- Muutos koskettaa kaikkia työntekijätaasoja kaikilla autoalan osaamisalueilla.
- Digitaidot ja sähköisten järjestelmien käytön osaamisvaatimukset tulevat kasvamaan.
- Turvallisuuskulmat ja vähäpäästöisyys ajoneuvojen- ja yhdistelmäajoneuvojen kuljetuksissa edellyttävät uudenlaista osaamista.
- Taloudellisen kestävyuden näkökulmasta ajoneuvoilla tehtävillä kuljetuksilla on merkittävä vaikutus ympäristöystävällisyyden lisäämisessä.

### Muutoksen ajureina ilmasto- tavoitteet ja teknologian kehittyminen

Euroopan komission vihreän kehityksen ohjelma (EU Green Deal) tähtää ilmastoneutraaliin Eurooppaan vuoteen 2050 mennessä. Tähän tavoitteeseen pyritään ottamalla yksityisessä ja julkisessa liikenteessä käyttöön puhtaampia liikkumisen muotoja, koska arviolta 25 prosenttia Euroopan päästöistä syntyy liikenteen aiheuttamana. Suomen tavoitteena on olla hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä [4].

Ajoneuvotekniikan alan murrokseen vaikuttavat globaalit megatrendit. Automaatio ja robotisaatio ovat keskeisiä muutosajureita ajoneuvotekniikan kehityksessä. Uudet puhtaaseen teknologiaan linkittyvät ajoneuvoteknologiat tulevat käyttöön, ja samalla ne liittyvät osaksi liikennealan osaamistarpeita ja elinikäisen oppimisen paradigmaa [1]. Vaihtoehtoisia käyttövoimia, kuten sähköä hyödyntävät henkilöautot sekä useampaa kuin yhtä käyttövoimaa hyödyntävät hybridiautot ja ladattavat hybridit ovat jo tulleet markkinoille [5].

Ajoneuvojen uudet käyttövoimat ja niiden yhdistelmät luovat osaamistarpeita autoalan eri toiminnoissa kuten automyynnissä, korjaamoissa ja varaosakaupassa työskentelevälle henkilökunnalle. Erilaiset kuljettajan tukijärjestelmät ovat jo käytössä myös henkilöautoissa. Monet niistä tulevat edelleen yleistymään lähivuosina uusissa autoissa – näitä ovat ajonvakautusjärjestelmä, automaattinen hätäjarrutus ja kaistalla pysymisen tukijärjestelmä. Automaattiajoneuvojen ja automaattiajamisen teknologia

kehittyä myös tällä hetkellä nopeasti. Automaation ja tekoälyn ohjaama auto sisältää komponentteja ja järjestelmiä, joita kuljettajan ohjaamassa autossa ei ole. Lisäksi se on ihmisen ohjaamaa autoa riippuvaisempi eri osajärjestelmien ja niiden komponenttien toiminnasta suunnitellulla tavalla [6].

Tietyt kuljettajan tukijärjestelmät, kuten ajonvakautusjärjestelmä ja automaattinen hätäjarrutus ovat jo pakollisia tai tulossa lähivuosina pakollisiksi uusissa tyyppihyväksyttävissä henkilöautomalleissa. Uusissa automalleissa pakolliset kuljettajan tukijärjestelmät sekä vähitellen yleistyvä muu automaatio lisäävät erityisesti automaatiojärjestelmiin, tietotekniikkaan ja järjestelmien toiminnan ymmärtämiseen liittyviä osaamistarpeita. Sähköä tai kaasua käyttövoimanaan hyödyntävät ajoneuvot sekä hybridiajoneuvot ovat jo markkinoilla. Liikennejärjestelmään kohdistuu lisääntyviä vaatimuksia CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseksi [7].

### **Tulevaisuuden työelämä ajoneuvo- ja kuljetusalalla**

Samalla kun uudet teknologiat mahdollistavat laaja-alaisia, uusia palvelu- ja liiketoimintamalleja autoalan sisällä, ne vaativat uudenlaista osaamispohjaa alalla toimivilta ammattilaisilta. Samalla osaaminen keskittyy yhä kapeammille erikoisaloille. Skillful (2018) esittää tulevaisuuden skenaariot vaadittavista taidoista ja osaamisesta kuljetuksen ja liikenteen alalla, joita tapahtuu autoalalla lyhyellä (2020), keskipitkällä (2030) ja pitkällä (2050) aikavälillä ja kuinka nämä muutokset vaikuttavat ammattilaisten työllistymiseen ja työllistettävyyteen [8].

Tutkimusten mukaan autoalan ammattikuvien odotetaan tulevaisuudessa kehittyvän ja muuttuvan, joidenkin ammattien vähenevän ja joidenkin jopa katoavan. Tällä hetkellä kuljetus- ja liikenneala työllistää Euroopan alueella arviolta yli 11 miljoonaa ihmistä. Teknologian kehitys sekä liikenne- ja kuljetusalan kasvu lisäävät alalla vaadittavaa jatkuvaa osaamisen kehittämistä. Kansainvälinen liikkuvuus ja -kilpailu tietyillä ammattialoilla kuten ICT-, finanssi- ja logistiikka-alalla kasvaa koko ajan. Kansainvälistymisen trendi ei kata kaikkia liikenteen- ja kuljetuksen ammattialoja. Autoalan koulutukselta vaadittavat muutokset kulkevat käsi kädessä alan muun työelämän kanssa. Kaikissa kuljetusalan ammateissa - esimerkiksi taksin- ja metronkuljettajien ammateissa - odotetaan tapahtuvan suuria muutoksia pitkällä aikavälillä. Tietotekniikan, teknologian ja vähittäis- sekä verkkokaupan palveluiden kehittyminen vaikuttavat moneen

fyysiseen työtehtävään, kuten tietyöntekijöihin, asiakaspalvelutyöhön ja matkalippujen myyjiin. Muutoksia on tulossa puhtaasti teknologian ja vaihtoehtoisen polttoainetekniikoiden kehittymisen myötä myös huoltoasemien työtehtäviin liittyen. Toisaalta autoalalle syntyy kokonaan uusia ammatteja, joissa vaaditaan uudenlaista tietoteknistä- ja ohjelmistosaamista [9].

### **Mitä osaaminen on ja miten sitä kehitetään?**

Spencerin ja Spencerin [10] mukaan osaaminen voidaan jakaa kynnysosaamiseen ja erilaistavaan osaamiseen. Kynnysosaamisella tarkoitetaan välttämätöntä osaamista, jonka jokainen tarvitsee selviytyäkseen työtehtävistään. Kynnysosaaminen ei eroa keskiverron ja huipputyöntekijän välillä. Kynnysosaaminen tarkoittaa perustietoa jostakin asiasta, esimerkiksi lukutaitoa. Erilaistava osaaminen puolestaan tarkoittaa tekijöitä, jotka erottavat oman alansa specialistin keskivertotyöntekijästä.

Kun osaamisen käsite kehittyi, siirryttiin yhä yksityiskohtaisempaan käsitykseen osaamisesta: tietoon, taitoihin, kykyihin ja muihin luonteenpiirteisiin, jotka erottavat erinomaisen suorituksen keskivertosuorituksesta. Hamel ja Prahalad [11] toivat vuonna 1990 käsitteeseen mukaan strategisen ulottuvuuden esittelemällä ydinosaamisen käsitteen viittaamaan ainutlaatuisen älylliseen-, prosessi- ja tuoteosaamiseen.

Kaikki osaamisteoriat ovat yhtä mieltä siitä, että osaaminen on avaintekijä organisaatioiden kilpailukyvyn varmistamisessa. Nopeasti kehittyvillä teollisuuden aloilla osaaminen - kuten autoalan tekninen osaaminen - vanhenee kahdessa kolmessa vuodessa [12][13].

Vaikka osaamisen käsitteelle on olemassa monia teoreettisia määritelmiä, osaamisen tunnistamista sen sijaan on tutkittu vielä varsin vähän.

Kun tutkimuksen kohteena on autoalalla tulevaisuudessa vaadittava ammatillinen osaaminen, Lönnqvist et al. [13, s. 33-34] jakavat ammatillisen osaamisen substanssi-, liiketoiminta- ja organisaatio-osaamiseen sekä sosiaalsiin taitoihin.

- Substanssiosaamisella tarkoitetaan ammattialan osaamista eli liiketoiminnalle ominaista asiaosaamista.

- Liiketoimintaosaaminen tarkoittaa liiketaloudellista yleissivistystä, joka on tarpeen organisaation kaikille työntekijöille toimialasta riippumatta.
- Organisaatio-osaamiseen kuuluu organisaation tunteminen: liikeidea, strategia, historia, tuotteet ja palvelut, rakenteet ja järjestelmät.
- Sosiaaliset taidot tarkoittavat taitoja, joita työntekijä tarvitsee erilaisissa vuorovaikutustilanteissa.

Osaaminen (competence) voidaan ymmärtää ihmisen kyvyksi tai kyvykkyudeksi tehdä työsuoritusta [8]. Yksilöiden osaaminen on tietoa ja taitoa, jonka työntekijät tuovat mukanaan organisaatioon ja jota he työssään käyttävät [14]. Se koostuu tiedoista, taidoista, mutta myös asenteista, kokemuksista ja konteksteista [15, s. 256].

Osaamisen hallinnan (competence management) päämääränä on organisaation strategian mukaisten liiketoiminnallisten tavoitteiden saavuttaminen [16, s. 2]. Se lähtee organisaation visiosta, strategiasta ja tavoitteista, joiden mukaan määritellään sekä organisaation ydiosaaminen että muu organisaatiossa tarvittava osaaminen. Organisaatiossa tarvittava osaaminen konkretisoidaan erilaisiksi osaamisalueiksi ja osaamisiksi organisaation eri tasoilla, joita kehitetään organisaatiossa johdonmukaisesti [17].

Osaamiskartoitus koostuu osaamiskartan laatimisesta, osaamisen tavoiteprofiilien laadinnasta sekä osaamisen arvioinnista [18].



Kuva 1. Osaamisen kehittämisen prosessi. <https://sotenaavigaattori.fi/>

Osaamiskartoitusta suunniteltaessa on tehtävä valintoja sekä eri analyysitapojen että etenevän suhteen. Pääsevätkö työntekijät itse vaikuttamaan omaan osaamiskarttaansa vai annetaanko se heille valmiina, jolloin heidän tulee arvioida osaamisensa? Osallistavat tavat ovat hitaampia, mutta tarkoituksenmukaisia, sillä ne mahdollistavat keskustelun tulevaisuuden osaamisvaatimuksista sekä henkilöiden sitoutumisen toimintaan [19, s. 115]. Osaamiskartoituksen tulosten analyysin jälkeen on tunnistettava organisaation tarpeet ja käännettävä ne osaamisen kehittämistoimenpiteiksi [20, s. 12].

### Miten kestävän kehityksen osaamisvaatimukset näkyvät toisen asteen autoalan perustutkinnon tavoitteissa?

Autoalan perustutkinnon opetussuunnitelman (2018) analyysi osoittaa, että kestävä kehitys ja ympäristövastuullisuus ovat jo osa opetustavoitteita. Vastuullisuus, kestävät arvot ja turvallisuus mukaantuvat läpileikkaavasti koko autoalan perustutkinnon. Kiinnostavaa on kuitenkin kysyä, olisiko autoalan murros ja kestävä kehitys nostettava nykyistä vahvemmin esille autoalan ammattiin kouluttamisen opetussuunnitelman tavoitesisällöissä? Nämä tulevat asetetuissa tavoitteissa esille osaamisalakohtaisesti sekä



työn tekemiseen liittyvänä työvälineiden, menetelmien ja työnteon hallintana. Käytännössä tämä voi olla oman työn ydinosaamisen hoitamista, työvälineiden turvallista- ja asianmukaista käyttöä, huoltamista, säilyttämistä sekä työympäristön turvallisuudesta ja siisteydestä sekä omasta terveydestä ja turvallisuudesta huolehtimista [21].

Autoalan tehtävänä on yhteiskunnan yksityisen ja joukkoliikenteen- sekä tavarankuljetusten ja muiden logististen palvelujen ja ihmisten liikkumiseen liittyvien harrastusten turvaaminen. Arvoperusteisesti tarkasteltuna autoalan perustutkinnon opetussuunnitelma toisella asteella korostaa työn toiminnassa vastuullisuutta, kestäviä arvoja ja rehellisyyttä. Sen mukaan autoalan tehtävissä merkityksellistä ovat työn hyvä laatu ja hyvät asiakaspalvelun tavoitteet. Myös ympäristöhaittojen ja energiakulutusten minimoiminen on mainittu tärkeäksi osaksi työtä. Työsuorituksissa on huomioitava tehokas ja taloudellinen tapa toimia, työ- ja liikenneturvallisuus minimoiden ympäristöhaittoja ja energiankulutusta. Tutkinnon tavoitteissa korostetaan työturvallista-, ympäristövastuullista- ja asiakaskeikeistä tapaa työskennellä autoalalla.

Käytössä olevan autoalan toisen asteen perustutkinnon laajuus on kokonaisuudessaan 180 osaamispistettä. Tutkinto muodostuu ammatillisista ja yhteisistä tutkinnon osista. Ammatillisista tutkinnon osista pakollisia on 90 osaamispistettä ja valinnaisia 55 osaamispistettä. Autoalan perustutkinto muodostuu kuudesta osaamisalasta, jotka ovat:

1. autotekniikan osaamisala (ajoneuvoasentaja)
2. automaalauksen osaamisala (automaalari)
3. automyynnin osaamisala (automyyjä)
4. autokorinkorjauksen osaamisala (autokorinkorjaaja)
5. varaosamyynnin osaamisala (varaosamyyjä)
6. moottorikäyttöisten pienkoneiden korjauksen osaamisala (pienkonekorjaaja.)

[Autoalan perustutkinto 2018, 1].

Yhteiset tutkinnon osat muodostuvat viestintä- ja vuorovaikutusosaamisesta, matemaattis-luonnontieteellisen osaamisesta sekä yhteiskunta- ja työelämäosaamisesta. Tähän kokonaisuuteen on opiskelijan lisäksi valittava valinnaisia osaamistavoitteita yhdestä tai useammasta yhteisestä tutkinnon osasta ja tutkinnon osa-alueelta. Opiskelijan aiemmin hankittua osaamista, joka tukee kyseisen tutkinnon perusteissa määrättyjä

osaamistavoitteita, voidaan sisällyttää valinnaisiin osaamistavoitteisiin. Valinnaiset osaamistavoitteet voivat olla myös koulutuksen järjestäjän päättämiä tai tutkinnon perusteissa määrättyjä [22, s. 6].

Ammattitaito voidaan osoittaa täydentämällä sitä yksilöllisesti muilla tavoin, mikäli ammattitaitoa ei voida arvioida näytön perusteella, jota tutkinnon osa edellyttää [23, s. 23].

### Tutkinnon osia arvioidaan arviointiasteikkoon 1 – 5 suhteutettuna osaamisaloittain

- pakollisten ja valinnaisten tutkinnon osien työprosessien hallintaa
- työmenetelmien, välineiden ja materiaalin hallintaa
- työn perustana olevaa tiedon hallintaa
- elinikäisen oppimisen avaintaitoja [24, s. 7-13].

Taloudellinen kestävyys ilmenee työprosessien hallinnassa opiskelijan toimintana asetettujen laatu- ja tulostavoitteiden mukaisesti (kts. s. 96). Se on oman toiminnan kehittämistä pakollisten ja osaamisalakohtaisten tutkinnon osien suorittamista. Opiskelijan on tunnettava yrityksen toimintaympäristö, alansa säädöksiä sekä osattava hyödyntää niitä työssään. Lisäksi opiskelijan on osattava automyynnin osaamisen suuntautumisessa matemaattisia taitoja (esim. varaston tunnusluvuista päätellä, onko toiminta taloudellisesti kannattavaa [25, s. 104.]

Ekologinen kestävyys puolestaan tarkoittaa materiaalien ja tarvikkeiden lajittelua ympäristö- ja turvallisuusnäkökulmat huomioon ottaen. Ajoneuvot on osattava suojata tarvittavien toimenpiteiden ajaksi sopivilla materiaaleilla, ja syntyvät jätteet ja tarvikkeet hävittää ekologisesti sopivalla tavalla. Lisäksi tavoitteena on osata vertailla autojen ominaisuuksia, hintoja ja päästöarvoja. On myös tunnettava kestävän kehityksen näkökulmasta erilaisten puhdistus-, voitelu- ja polttoaineiden ympäristövaikutukset [26, s. 116.]

Kestävän kehityksen edistäminen ja elinkaarirajattelu sisältää pakollisena osaamistavoitteena, että opiskelija osaa arvioida palvelun tai tuotteen energia- ja materiaalitehokkuuden esittäen tarvittavia uudistumistarpeita. Valinnaisena osaamistavoitteena on, että opiskelija arvioi työssään tai alallaan kestävän kehityksen edistämisen onnistuneisuutta.

Elinikäisen oppimisen avaintaitoihin opetussuunnitelmassa kuuluvat opiskelijan itsenäinen

toiminta ja uuden oppiminen, työyhteisössä vuorovaikutteisesti- ja yleisten työelämäperiaatteiden sekä ohjeistusten mukaan toimiminen sekä oman ammattitaidon ylläpitäminen. Tämä tarkoittaa, että opiskelija hallitsee teknisen neuvonnan ja päivittää säännöllisesti ajoneuvotekniikan ammattitaitoaan [27, s. 116] Ammattitaito osoitetaan näytössä osaamisalakohteisesti tai sovitusti täydentämällä muulla tavoin huomioiden osaamisvaateet, mikäli näyttöä ei voida arvioida. Laki ammatillisesta koulutuksesta [2018, 52] säättää, että opiskelija kykenee osoittamaan tutkinnon osien edellyttämää osaamista ja ammattitaitoa käytännön työtehtävien tekemisellä. Tämä voidaan toteuttaa aidoissa työprosesseissa ja työtilanteissa eli näyttöinä. Opiskelija osoittaa näyttöjen avulla, kuinka hyvin hän on saavuttanut sen ammattitaidon tai osaamisen, jotka ovat tutkinnon perusteissa määriteltynä.

Autoalan työn toiminnan lähtökohtia ovat vastuullisuus, kestävät arvot ja rehellisyys. Kaikissa alan työtehtävissä tärkeitä ovat työn hyvä laatu ja onnistuneet asiakaspalvelun tavoitteet. Myös ympäristöhaittojen ja energiakulutusten minimoiminen on tärkeä osa työtä. Työsuorituksissa on huomioitava tehokas ja taloudellinen tapa toimia niin, että työ- ja liikenneturvallisuus toteutuvat, ympäristöhaitat ja energiankulutus ovat minimoituja [Ammattialan arvoperusta 2018]. Keskeistä on osata autoalan työturvallinen, ympäristövastuullinen ja asiakaskeskeinen tapa työskennellä.

Pakollisena osaamistavoitteena on kestävä kehityksen edistäminen, jossa opiskelijalta edellytetään toimia kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti huomioimalla elinkaariajattelun periaatteet: on pohdittava ratkaisuja aina myös eettisistä näkökulmista käsin. Valinnaisena osaamistavoitteena arvioinnin kohteena on mainittu kestävä kehitys: opiskelija arvioi kestävä kehitykseen vaikuttavia tekijöitä ammattialallaan tai työssään, suunnittelee toimintatapoja kestävä kehityksen edistämiseksi, toimii itse kestävä kehityksen edistäjänä alallaan tai työssään ja arvioi onnistumistaan kestävä kehityksen edistämiseksi [28, s. 276-279].

Opiskelijan odotetaan kestävä kehitystä koskien noudattavan ekologista ja taloudellista kestävyttä ja huolehtivan työvälaineistä ja materiaaleista sekä lajittelevan jätteet. Hän huomioi lajittelun ja kierrätyksen pitäessään työympäristöään puhtaana. Kaikista kiitettävimmän arvioinnin mukaan opiskelija huomioi kierrätyksen ja lajittelun koko

työvaiheen ajan [29, s. 10].

Opetussuunnitelma asettaa tavoitteeksi, että opiskelija korjaa ja huoltaa ajoneuvoja huomioiden kestävä kehityksen niin ekologisesta kuin taloudellisesta näkökulmasta, koska tavoitteena on ylläpitää kunnossa erilaisia ajo- ja kulkuneuvotyyppisiä niin maalla kuin vedessä. Kestävä kehityksen näkökulmasta opiskelija osaa myös osaamisalakohteisesti neuvoa esimerkiksi asiakasta auton hallinnassa. Tämä tukee sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyden toteuttamista, kun otetaan huomioon muut ihmiset ja heidän tiedollinen tukemisensa.

Osaamisalakohteisesti ekologiseen kestävyteen liittyen opiskelija tunnistaa töissään työturvallisuusriskit ja osaa välttää niitä (esimerkiksi ajoneuvon ilmasto- ja turvalaitteisiin liittyvät ympäristötekijät ja työturvallisuusriskit sekä pyroteknisten laitteiden käsittelyn). Lisäksi kestävä kehitystä tukevana opiskelija esimerkiksi käyttää ja valitsee valmistajan ohjeen mukaisia öljyjä ja nesteitä, valitsee työhön sopivat työkonet ja -välineet ottaen huomioon työtilanteissa turvallisen ja taloudellisen käyttötavan. Opiskelijan tulee myös noudattaa turvallisuusohjeita ja alan säädöksiä ja lakia. Lisäksi ekologista kestävyttä koskien opiskelija tunnistaa erityyppisten puhdistus-, voitelu- ja polttoaineiden ympäristövaikutukset [31, s. 113-143].

Taloudellisen, sosiaalisen ja kulttuurisen kestävyden näkökulmat liittyvät pakollisiin osaamistavoitteisiin, joissa opiskelija huolehtii toimintakyvystään ja terveydestään, arvioi toimintansa ja toimintaympäristönsä terveellisyyttä ja turvallisuutta, edistää hyvinvointiaan sekä työ- ja opiskelukykyään sekä ehkäisee tapaturmien syntymistä ja antaa ensiapua. Osaamistavoitteiden luokittelussa kuvataan lisäksi opiskelijan huomioivan esimerkiksi selvittävän ergonomian vaikutuksia työkykyyn ja huomioiden oman ammattinsa kuormittavuustekijöitä [32, s. 273-275].

Taloudellinen, sosiaalinen ja kulttuurinen kestävyys ilmenee autoalan perusopetuksen opetussuunnitelmasta varaosatyön ja varaston hallinnan ammattitaitovaatimuksissa (esimerkiksi osaa käyttää matemaattisia taitoja siten, että varaston tunnusluvusta voi päätellä toiminnan taloudellisen kannattavuuden). Asiakaspalvelussa opiskelija osaa toimia erilaisissa palvelu- ja vuorovaikutustilanteissa.

## **Osaamiskartoitus CLEMET-hankkeessa: Millaisena autoalan osaaminen koetaan 2020-luvun alussa?**

Tulevaisuudessa autoalan ammattilaisilta odotetaan laajaa ja ajantasaista näkemystä siitä, minkälaisia teknologioita ja palveluita on sekä käytössä että kehittymässä. Tulevaisuuden osaamisen kehittäminen koskettaa toisen- ja korkea-asteen koulutuksen opiskelijoita, asiantuntijoita, opettajia ja työelämän edustajia. Mitkä ovat heille tärkeimpiä autoalan puhtaaseen teknologiaan liittyvät osaamisvaatimukset?

Millainen on opiskelijoiden suhde autoalan työelämään ammatillisessa, lukio- ja ammattikorkeakoulutuksessa? Näitä kysymyksiä selvitettiin teemahaastatteluilla, joiden aluksi haastateltavia pyydettiin esittämään arvio henkilökohtaisista vahvuusalueistaan autoalan opiskelijana.

Haastattelututkimuksen tavoitteena oli muodostaa kuva, minkälaista osaamista tutkittavissa organisaatioissa oli tutkimuksen tekemisen aikana ja millä tavalla kyseisissä organisaatioissa työskentelevien henkilöiden tulisi kehittyä, jotta osaaminen vastaisi autoalan tulevaisuuden vaatimuksia [33, s. 198].

Tutkimushaastatteluja on analysoitu Euroopan unionin Horizon -tutkimusohjelman Skillful -osaamiskehikkoa hyödyntäen. Skillfulin tuloksina esitettiin auto- ja kuljetusalan ekosysteemiä, työtehtävien ja ammattien muuttumisesta neljä muutostekijää

1. uudet liikennemarkkinat
2. uuden tekniikan kehitys sekä nykyisen tekniikan jatkokehittäminen
3. uudet liiketoimintasuunnitelmat
4. kuljetuspalvelut.

Tavoitteena oli kartoittaa autoalan työelämän vaatimia puhtaan teknologian osaamis- ja koulutustarpeita toisen sekä kolmannen asteen koulutuksessa, ja saada lisätietoa autoalan nykytilan osaamisesta. Kootusta tutkimusaineistosta (N=24) voidaan analysoida, kuinka teemaan liittyvät käsitteet tunnetaan ja millaista osaamista tutkittavat pitävät tärkeänä tulevaisuuden autoalalla työskentelyssä.

Haastattelulla haettiin vastausta tutkimuskysymykseen, mitkä ovat tärkeimpiä autoalan puhtaan teknologian osaamisvaatimuksia? Millainen on alalla opiskelevien suhde työelämään ammatillisessa, lukio- ja ammattikorkeakoulutuksessa?

## **Haastattelun viisi teemaa olivat:**

1. Autoalalle hakeutumisen motiivit sekä profiloituminen autoalan opiskelijana, opettajana tai asiantuntijana. Kysymyksillä haettiin tietoa koskien sujuvaa verkostoyhteistyötä osaamisen ja koulutuksen alojen välillä, sekä näkemyksiä auto-alan työllistymismahdollisuuksista.
2. Autoalalla vaadittavat tulevaisuuden osaamisvaatimukset koskien erilaisia ajoneuvoratkaisuja, alan työtehtävien muutosta ja ympäristöystävällisyyden toteutumista autoalalla.
3. Tulevaisuuden osaamisen nykytila ja tietämys keskeisistä käsitteistä sekä autoalan murrostekijöiden vaikutus autoalan osaamiseen. Kysymykset käsittelivät MaaS:n vaikutusta työtehtäviin tulevaisuudessa, verkkokaupan kehityksen edellyttämää osaamista ja sähköistymistä koskien esimerkiksi tietoturva. Tavoitteena oli nostaa esiin opiskelijoiden ja opettajien näkemyksiä autoalan palveluiden kehityksestä.
4. Cleantech-käsitteen tuntemus ja sen toteutuminen toisen- ja kolmannen asteen koulutuksessa.
5. Tulevaisuuden haasteet ja mahdollisuudet autoalalla. Opiskelijoilta kysyttiin heidän urasuunnitelmistaan ja jatko-opintoihin hakeutumisestaan.

Teemahaastattelu keskittyi puhtaan teknologian – cleantechin – ympärille rakennettuun kysymyspatteriston läpikäymiseen haastattelutilanteessa. Haastateltavilta haluttiin selvittää, kuinka tuttuja heille olivat käsitteet cleantech, ympäristöystävällisyys, eKauppa ja Maas (Mobility as a Service). Nämä käsitteet ovat keskeisiä Skillful -tutkimusraportissa (2018) tulevaisuuden autoalan osaamisessa.

Haastattelukysymykset esitettiin haastattelutilanteessa haastateltavan taustan mukaisesti, esimerkiksi opiskelijalta kysyttiin ympäristöystävällisyyden toteutumista toisella ja kolmannella asteella, kun opettajalta ja asiantuntijalta kysyttiin ympäristöystävällisyyden toteutumista koskien yrityksen strategiaan ja visioon liittyen. Täten saatiin tutkittavan käsitykset liitettyä analyysivaiheessa eriteltyinä myös ammattiasema- ja koulutussektorikohtaisesti.

## Haastattelututkimuksen tulokset

Tutkimuskohteena olivat

1. autoalan ammattiin opiskelu
2. alan tulevaisuuden osaamisvaatimukset työelämässä
3. toisen ja kolmannen asteen opiskelijoiden tulevaisuudensuunnitelmat

Tarkastelu kohdistui myös autoalan opettajien käsityksiin alan työelämän kehityksestä ja tulevaisuuden osaamistarpeista.

Saadut vastaukset (N=24) on litteroinnin pohjalta analysoitu ja sijoitettu Euroopan neuvoston Skillful -hankkeen (2018) raportissa esitettyyn osaamiskehykseen. Siinä on eroteltu toisistaan

1. Sisällölliset tiedot ja taidot, johon kuuluvat ammattialan teknologiat ja niiden käytännön taidot, transdisiplinaarinen sisältötieto ja yhteiskunnallinen tieto.
2. Autoalan sisältöspesifi tieto ja taito.
3. Pehmeät taidot, stressin hallinta ja jatkuva oppimaan oppiminen.

Tulosten mukaan autoala on ammatillisesti sukupuolittunut. Kansallisesti toisen asteen moottoriajoneuvoalan opiskelijoista vuonna 2016 oli miehiä 92 % (Suomen virallinen tilasto SVT 2019). Tutkimusaineistossa miehiä oli 72 % ja naisia 28 %. Ammattikorkeakoulussa autoalalla opiskelevien haastattelujoukko (n=5) koostui miehistä (100 prosenttia). Tekniikan alat, tietojenkäsittely ja tietoliikenne (ICT), ovat edelleen miesvaltaisia ammattialoja.

Haastateltujen ikäjakauma

- toinen aste: 17-36 vuotiaita
- lukio: keski-ikä 17 vuotta
- ammattikorkeakoulu: keski-ikä 30-vuotta

Toisella asteella opiskelevilla oli autoalan työkokemusta työssäoppimispaikassa joko vähän tai ei laisinkaan. Heillä sen sijaan oli aikaisempaa opiskelukokemusta lukiossa tai taustallaan jo toinen suoritettu tutkinto (merkonomi, ylioppilas, ruokapalvelun perustutkinto, tietojenkäsittelyn AMK-tutkinto). Ammattikorkeakoulussa opiskelevien työkokemus vaihteli 0-17 vuoden haarukassa. Jos työkokemusta oli, se oli huoltoneuvojan-, suorapalvelumekaanikon-, korjaamo työnjohtajan- ja mekaanikon työtehtävistä. Lisäksi osalla oli työkokemusta raskaiden ajoneuvojen-, maansiirtorakennuksen- ja laivojen sekä sähköasentajan tehtävästä.

Lukiolaiset perustelivat hakeutumistaan lukioon, koska ylioppilastutkinto antaa hyvän, yleissivistävän tietopohjan ja toisaalta aikaa miettiä tulevaa ammatinvalintaa. Ammatillisesta koulutuksesta ei välttämättä löydy jokaiselle hakijalle sopivaa uravaihtoehtoa.

---

Mut sai lukioon menemään se että mul ei oikeen ollu mitään ideaa mitä tehdä elämälläni (...)

---

Autoalan ammatilliseen koulutukseen hakeutumisen tärkein motivaatiotekijä haastateltujen mukaan on käytännönläheinen kiinnostus autoalaa kohtaan. Sekä ammatillisessa- että korkea-asteen opiskelijoilla autoalan koulutusta oli usein edeltänyt pitkä harrastuneisuus koneiden korjaamisesta tai moottoriurheilusta.

---

Mulla oli varmaan, mä oon, 11-12-vuotiaast asti pyöriny autojen paris ja pelloilt alottanu ja sit pikku hiljaa jokamiesluokkaa, oon nyt ajana jokamiesluokkaa kolme vuotta niin sitä kautta kiinnostus (...)

---

Kiinnostus on tärkeä motivaatiotekijä ammattialaa valittaessa, koska se lisää intoa saattaa opinnot loppuun saakka. Haastateltavat luonnehtivat valitsemaansa autoalaa spesifoiduksi ammattialaksi, josta on hyvät urakehitysmahdollisuudet moneen eri suuntaan.

Osaamisvahvuuksinaan autoalan toisen asteen opiskelijat pitivät nopeaa oppimiskykyä, oma-aloitteista asennetta, motivoituneisuutta sekä sitoutuneisuutta työhön.

---

Mä oon.. omistautunut työlle, eli jos mä jotain siis alotan niin mä vedän sen sitten loppuun kunnolla.

---

Ammattikorkeakouluun hakeutumisessa korostui myös kiinnostus, mutta siihen liitettiin vahvasti tekniikan ala, mekaniikka tai sähkötekniikka. Joillakin korkeakouluopiskelijoilla oli takanaan ammatillisen koulutuksen autonasentajan tutkinto, josta haluttiin jatkaa opintoja korkea-asteen tutkintoon. Autoalan korkea-asteella opiskelijat korostivat vahvuuksinaan kertynyttä työkokemusta, jota he kuvailevat

- laaja-alaiseksi useasta eri työstä useassa eri yrityksessä



- monipuoliseksi autoalan eri tehtävistä
- kokemukseksi autoalalta
- korjaamopuolen työkokemukseksi

Myös motivoituneisuus alan opintoihin sekä teoreettinen osaaminen sähköalalta ja fysiikasta olivat vahvuuksia autoalan opinnoissa.

Lukiossa opiskelijan vahvuuksia olivat keskittymiskyky, sosiaalisuus, aktiivisuus ja luovuus, joita teoreettispainotteiset opintosisällöt edellyttävät. He kuvasivat lukio-opintojaan vaativiksi, jotka edellyttivät

- keskittymistä kaikkeen hyvin tarkasti
- että ymmärtää oppisisällöt mahdollisimman hyvin

Tarkkaavaisuus ja asioiden loppuunsaattaminen olivat tärkeitä ominaisuuksia lukio-opiskelijalle.

### **Tulevaisuuden työelämän osaamisvaatimukset**

Aineisto-analysin mukaan autoalan työelämän muutoksesta suurin liittyy digitaaliseen, sähkötekniikkaan ja sähköiseen voimansiirtoon. Auto on tietokone, tai useita tietokoneita. Tutkittava kuvasi autoalan muutosta toiseksi suuremmaksi heti auton keksimisen jälkeen:

---

(...) Mut sanotaan näin, et nää ympäristömääräykset ja tämmöset on isoin asia mikä on ajanut sitä, eli eihän sitä muuten olisi tullu ellei sit ois pakotettu tietyllä tavalla (...)

---

Toisen asteen opettajat ja asiantuntijat kuvasivat asentajan työn luonteen muuttuneen:

- likaisesta puhtaaksi työksi, rasvaista ja likaista työtä on nykyään huomattavasti vähemmän
- sähkötekniikka tullut ja moottoriohjaus kehittynyt
- yhä useammin auton korivahingot menevät suoraan lunastukseen, koska työ on kallista
- digitalisaation ja autotalojen sofat muuttavat asentajan työtä

Digitalisaatioon liitettiin turvallisuus, mutta myös talous:

- tekniikka on vaihtunut talouteen (bisnesympäristöön)
- autoteollisuus on businessia, jonka on oltava taloudellisesti kannattavaa ja jota ohjaa entistä enemmän talous.

---

(...) hyvin voidaan sanoo raakakin tää, automaailman kilpailu tänä päivänä, et se ei oo semmosta, leppoosaa mitä muistan (---), mitataan joka ikinen askel ja liike ja näin pois päin ja raha siellä kummittelee joka nurkassa (...)

---

Tutkittavat kuvaavat autoalan muutoksen kiihtyneeksi erityisesti viime vuosina:

---

(...) näkyy paradigman muutos (...) on tullu tekniikasta, liiketoimintakokonaisuuteen, mobility ja se service on tullu, isoksi puheenaiheeks ja sitten tietenkin tää autonomisen ajamisen tekniikat on kehittyneet (...)

---

Aineistossa nousee esiin työelämän muutoksessa sähköistymisen ja digitalisaation lisäksi

- talouden merkityksen nousun tekniikan rinnalle
- Mobility as a Service -palvelu

Digitalisaatioon liitetään talous, mutta myös turvallisuus, akkaturvallisuus ja paloturvallisuus:

---

(...) liikenteen sähköistymisen seurauksena sähköautobuumi 2013 -2015, joka toi alalle paljon uutta opittavaa (akkaturvallisuus, paloturvallisuus, itseajavat ajoneuvot)

---

Samalla kun auto- ja sähkötekniikan muutos sekä tekniikan monipuolistuminen ovat lisänneet tarvetta sen osuudelle opetuksessa, aikaresursseja sille ei kuitenkaan opettajien mukaan ole riittävästi. Toisen asteen opettajien mukaan autoalan tulevaisuuden suurin haaste on autoalan uudistuminen, siitä viestintä nuorille ja heidän vanhemmilleen. Autoalasta viestintää pitäisi modernisoida ja alan profiilia nostaa.

Autoalan tulevaisuuden haasteena on energian kallistuminen, joka lisää sähköautojen tuotantoa, mutta muuttaa autotuotannon keskittymistä yhä suurempiin, taloudellisesti kannattaviin yksiköihin.

---

(...) en ois ollenkaan yllättynyt jos 2030-luvulla meil ois Googlen autot ja Applen autot ja (---) joku näistä on ostanut Teslan ja Volkcarin tuolta pois kuljeksimasta. (...)

---

Sähköautojen tuotannon etuna on huollon vähäinen tarve - sähkömoottori ja akusto eivät juurikaan huoltoa tarvitse:

(...) joissain vaiheessa ihmiset huomaa tämän että ei tämä voi jatkua että ajetaan kahden tonnin painoisilla autoilla, yhtä ihmistä kuskataan tuolla. (---) Uskon, että tämä menee enemmän siihen että autoista tulee pienempiä. (...)

Autoalan erilaiset palvelut tulevat lisääntymään:

(...) joka tuutissa tulee mainoksia että tästä uusi auto 190 euroa kuukaudessa. Auto ostetaan kuukausimaksulla ja tämmöstä. (---) Jos jäät työttömäksi, irtisanot sopimuksen (...)

Digitalisaatio leikkaa myös läpi lukion opin-  
toja, ja opettajat kuvasivat lukion kokemia muutoksia monimuotoisiksi:

- lukion rakenne on muuttunut kurssi-  
muotoiseksi
- opetusmenetelmät ja pedagogiikka-  
monimuotoistuneet
- digitalisaatio on tullut
- ylioppilastutkinnon rakenne on  
uudistunut

Toisen asteen opiskelijat pitävät tulevia työllistymismahdollisuuksiaan autoalalla hyvinä tai erittäin hyvinä. Tämä edellyttää kuitenkin oman osaamisen jatkuvaa kehittämistä:

(...) erittäin hyvä koska kuitenkin autoala kehittyä koko ajan ympäristöystävällisemmäksi ja koko ajan tulee ratkaisuja sinne. Teknologia kehittyä ja ne ajoneuvot ei oo poistumassa ollenkaan ja sitä kautta huollot, kaikki korjaamopalvelut, tehtaan (...)

(...) Norjan ja Ruotsin linjoilla aika pitkälti, et sähkö- ja hybridauto tulee varmasti yleistymään aika paljon. (...) No ihan hyvät mut se on tietenkise, paintout vaih(tuu) et se siirtyä varmaan enemmän sinne sähköautojen puolelle elikkä enemmän sähkötekniikkaa, (osaavii opiskelijoita pitäis valmistuu).

Myös korkea-asteen opiskelijat pitävät tulevia

työllistymismahdollisuuksiaan hyvinä, mutta tutkittavat olivat hieman epävarmempia kuin ammatillisen koulutuksen opiskelijat:

(...) Mua vähän jännittää oikeesti toi, tulevaisuus sähköautojen puolest et minkä verran ne tuottaa sitä työllisyyttä (...)

(...) no, meil huoltoneuvojist on kova vaihtuvuus koko ajan et semmosii jotka kestä täs on aika kova henkinen tai, psyykkinen paine monesti ja, näin et kyl niist on semmosist päteivist kavereist, ja ihan samal lail tos mekaanikkopuolelniin (...)

Epävarmuus työllistymisestä liittyi pohdintaan sähköautojen yleistymisestä, joka edellyttää sähkötekniikan osaamista. Sen arveltiin kuitenkin olevan marginaaliala ja toteutuvan vain tietyissä automerkeissä. Pohdittavaksi jäi, vähentääkö sähköautojen yleistyminen polttomoottoriautojen korjaustarvetta ja millä aikataululla tämä tapahtuu.

Lukio-opiskelijat puolestaan kiinnittivät omat uratavoitteensa akateemisiin, yliopistotason opintoihin ja sieltä ammattiin valmistumiseen. Heille autoala ei ollut tuttu. Myöskään vapaa-aikaan liittyvä auto- tai moottorialan harrastuneisuus ei noussut esille lukiolaisten haastatteluissa.

Tutkittavilta kysyttiin, millaista on tehokas ja intensiivinen eri toimijoiden välinen yhteistyö osaamisen kehittämisen ja koulutuksen alueella. Aineistoanalyysin mukaan

#### Toisen asteen opiskelijat

- kokivat työelämäyhteistyön puutteelliseksi ja että työharjoittelujakson aikana opiskelijat eivät saa aina tehdä todellisia työtehtäviä, joista voi oppia
- kokivat, että opiskelijan ja työpaikan edustajan vuorovaikutus kaipaava kehittämistä
- toivoivat työnantajilta nykyistä selkeämpää viestintää ja luottamusta harjoittelujaksojen aikana

#### Korkea-asteen opiskelijat

- toivoivat ensimmäisenä opiskeluvuotenaan entistä enemmän yhteistyötä työelämän kanssa
- pitivät kolmantena vuonna työelämän ja koulutuksen välistä yhteistyötä jo riittävänä

### **Ammatilliset opettajat**

- kokivat, että koulutus tarvitsee nykyistä enemmän työelämäyhteyksiä
- korostivat, että tarvitaan enemmän hakijoita autoalan koulutukseen, joka vaatii alan muutosten ennakointia ja alan arvostuksen nostamista

### **Lukio-opettajat**

- kokivat tarvetta laajemmille työelämäyhteyksille ja yhteistyölle
- muistuttivat, että opetuksen olisi oltava mukana digitalisaatiossa, joka vaikuttaa työelämässä

### **Miten cleantech ymmärretään opiskelijoiden keskuudessa?**

Haastattelun aluksi tutkijat avasivat haastatteluun osallistuneille käsitteen **cleantech** seuraavasti:

“Tarkoitamme tässä yhteydessä puhdasta teknologiaa, joka kattaa kaikki teknologiat, tuotteet, palvelut, prosessit ja suljetut systeemit, jotka edistävät luonnonvarojen kestävästä käyttöä ja ehkäisevät tai vähentävät liiketoiminnan kielteisiä ympäristövaikutuksia. Cleantech-ratkaisut maksimoivat materiaali-, vesi- ja energia- tehokkuuden sekä taloudellisesti että teknologisesti. Samalla ne pienentävät päästöjä veteen, ilmaan ja maahan. Osa cleantech-ratkaisuista on tarkoitettu yrityksille, osa kuluttajille tai kaupungeille”. Tavoitteena oli, että jokainen haastatteluun osallistuva tiesi, mistä teemasta kysymykset tullaan esittämään.

Tulosten mukaan englanninkielinen käsite cleantech ei ollut tuttu toisen asteen autoalaa opiskeleville. Korkea-asteen opiskelevat tunnustivat suomenkielisen käsitteen **puhdas teknologia**. Korkea-asteen opiskelijat pohtivat käsitettä omien kokemusten kautta. Heidän mukaansa autoalan ympäristöystävällisyys ei vielä toteudu.

---

”Merkkiliikkeet toimivat ympäristöystävällisemmin kuin pienet.”

---

”Ympäristöystävällisyys on kuitenkin monessa yrityksessä toisarvoinen asia, koska kierrätys ei ole halpaa hommaa.”

---

”Onko yrityksen ympäristöystävällisyys aitoa vai pelkkä PR-temppu, kun kuitenkin taloudellinen tulos tai voitto on viime kädessä omistajalle tärkeä tavoite?”

---

Tutkittavat yhdistivät käsitteen ympäristöystävällisyyteen, joka lukiolaisille oli tuttu lukioiden biologian ja maantiedon kursseilta, myös fysiikan tehtävissä on tuotu hybridiautot esille. Toisen asteen opiskelijat liittivät ympäristöystävällisyyden autojen polttoaineiden päästövähennyksiin. Heidän mukaansa autoalan ympäristöystävällisyys ei vielä täysin toteudu:

---

“Automyynnissä on kuluttajille tarjonnassa nykyistä enemmän hybridiautoja ja sähköautoja, ja vähemmän paljon kuluttavia autoja. Ympäristöystävällisyys ei toteudu vielä täysin, mutta suunta on hyvä.”

---

“Tällä hetkellä on lähinnä perusongelmajätteen kierrätystä. Ympäristöystävällisyyden käsitettä pitäisi laajentaa koulutuksesta työssäoppimispaikkoihin.”

---

### **Miten opiskelijat kokevat tulevaisuuden autoalan kynnys- ja erikoisosaamisen**

Lukion-, toisen asteen ammatilliset ja ammatilliset korkea-asteen opiskelijat (n=12) esittivät tutkimushaastattelussa myös näkemyksiä tärkeimmistä tulevaisuudessa vaadittavista autoalan osaamisista.

**Toisen asteen opiskelijoiden** mukaan tärkeintä on autoalan sisältöspesifi tieto ja taito, joka koostuu

- perusteellisesta ammattialakohtaisesta tiedosta
- vahvasta ammattiosaamisesta
- ammattialan ICT- ja digitaalisuustiedosta
- sekä niiden sovelluksien hallinnasta

Toiseksi tärkeimmäksi osaamisalueeksi nousivat autoalan sisällölliset tiedot ja taidot, jotka ovat tietoa ammattialan teknologioista ja niiden käytännön taidoista. Sitä kuvattiin ymmärrykseksi, kuinka eri autotyypit eli sähkö- ja hybridi toimivat sekä miten ne eroavat toisistaan.

### **Korkea-asteen opiskelijoilla**

- tärkeimmäksi autoalan tulevaisuuden osaamisalueeksi nousi transdisiplinaarinen sisältötieto, joka sisältää eri tiedon rajat ylittävän- ja yhdistävän sisältötiedon. Se on esimerkiksi “automyynnin ja markkinoinnin osaamisen yhdistäminen tietouteen ympäristöystävällisemmistä ajoneuvoratkaisuista (sähkö- ja hybridiautot)” ja “kokonaiskuva autosta ja ymmärrys asioiden

- vaikutuksista toisiinsa”
- toiseksi tärkeimmäksi nousi autoalan sisältöspesifi tieto ja taito sekä vahva ammattiosaaminen: tieto ja taito korjata rikkoutunut ajoneuvo sekä sähkötekniikka ja sen turvallisuus
- kolmanneksi tärkeimmäksi nousivat esiin pehmeät taidot, johon kuuluvat stressin hallinta ja jatkuva oppimaan oppiminen, kuten “kyky oppia uutta”, “järjestelmällisyys ja kokonaiskuva siitä, mitä pitää tehdä ja missä järjestyksessä” ja “kiinnostus alaa kohtaan”

Sisällöllisistä tiedoista ja taidoista kulttuurierot ja yhteiskunnallinen ymmärrys nousivat esiin aineistosta vain heikosti.

#### **Korkea-asteen opettajat nostivat tärkeimmiksi osaamisvaatimuksiksi**

1. työelämän pehmeät taidot, stressin hallinnan ja oppimaan oppimisen sekä kyvyn uudistua
2. transdisiplinaarisen sisältötiedon, johon liittyy järjestelmäosaaminen

(...) Et oikeastaan tarvitaan erityisosaamista hyvin monella alalla, tai monella osa-alueella. Ei voi olla niin, että yks hallitsis nämä kaikki. (...)

**Toisen asteen opettajat** pitivät tärkeimpinä tulevaisuuden osaamisalueina transdisiplinaarista sisältötietoa, joka on eri tiedon rajat ylittävää ja yhdistävää tietoa. Tämä tarkoittaa, että tarvitaan uudenlaista osaamisyhdistelmää, joka sisältää ajoneuvotekniikkaa, elektroniikkaa ja digitaalisuutta. Osaamiseen pitäisi kyetä yhdistämään entistä enemmän myös muita sisältöjä kuten taloutta. Toiseksi tärkeimpänä pidettiin autoalan pedagogisia tietoja ja taitoja, tietoa ammattialan teknologioista ja niiden soveltamisesta, pehmeitä taitoja, stressin hallintaa ja oppimaan oppimista.

Tutkittavilta kysyttiin, miten **liikkuminen-palveluna (MaaS)** tulee vaikuttamaan autoalan työtehtäviin tulevaisuudessa. Joka toiselle tutkittavista käsite ei ollut tuttu. Analyysin mukaan Maas-palvelun myötä haastateltavat arvelivat

- ostopalvelujen määrän kasvavan
- autopalvelujen siirtyvän verkkoon ja mobiiliin
- yhteiskäyttöisten autojen määrän lisääntyvän
- yksityisomisteisten autojen määrän

- vähenevän kaupunkialueilla
- muutoksia tulevan huoltamotoimintaan
- tietoturvallisuuden osaamisen korostuvan

“Liikkumistarpeet paketoidaan ostettaviksi kokonaisuuksiksi, joista kuluttaja päättää, mitä hän ostaa.”

Mutta asialla on myös toinen puoli:

(...) kyl jengi ja porukka haluaa ite, sen vapauden et heil on se oma auto silloin käytettävissä kun sitä tarvii(...)

E-kaupan murroksella arvioidaan olevan positiivisia vaikutuksia ympäristöön. Sen arvellaan vähentävän kulutusta ja ympäristöpäästöjä. Verkkokaupan merkityksen arvioidaan kasvavan tulevaisuudessa. Auton hankkiminen tulee sen myötä helpottumaan. Toisaalta ongelmana voi olla, kuinka asiakas voi arvioida ostoksensa ennen ostopäätöstä. Runsaista valinnanmahdollisuuksista asiakkaan voi olla vaikea valita, mikä voi johtaa tilanteeseen, ettei asiakas lopulta osta laisinkaan autoa. Auton huollot ja varaosien tilaus tapahtuvat verkossa, mutta toisaalta aina tullaan tarvitsemaan henkilökohtaista palvelua. Tämä vaikuttaa varaosamyynnin koulutukseen. Spesifin tiedon jakaminen on helpompaa, ja myynnistä tulee läpinäkyvämpää. Autoalalla verkkokaupan murros edellyttää ICT- ja digitaalisen osaamisen taitoja:

(...) osaa käyttää jotain sähköpostia ja vastaanottaa jos joku asiakas tulee ja sanoo että (...) (n2).

#### **Tulokset: Harrastuneisuus vetää autoalan opintoihin, mutta teknologinen murros huolestuttaa**

Tutkimuskysymykseen haettiin vastausta analysoimalla tausta-aineistoksi toisen asteen ammatillisen koulutuksen autoalan perustutkinnon opetussuunnitelman sisältö. Empiirinen aineistonkeruu suoritettiin haastattelemalla alan opiskelijoita ja heidän opettajiaan toisen ja kolmannen asteen koulutuksesta. Tutkimusjoukko (N=24) muodostui lukion-, ammatillisen koulutuksen- sekä korkea-asteen opiskelijoista, opettajista ja asiantuntijoista.

Ammattikorkeakoulussa opiskelevat muodostivat iältään ja työkokemustaan yhtenäisemmän ryhmän, sen sijaan ammatillisessa koulutuksessa opiskelevien iät ja taustakoulutukset vaihtelivat enemmän.



Haastateltujen toisen asteen autoalan opiskelijoiden ikäjakauma oli varsin suuri, ja se vaihteli 17 vuodesta 36 ikävuoteen. He edustivat automyynnin, auton asentajan ja moottoripyörämekaanikon osaamisaloja. Ammattikorkeakoulussa opiskelevilla oli taustallaan toisen asteen tutkinto, mutta myös päinvastoin. Lukiossa opiskelevien haastateltavien keski-ikä oli 17 vuotta, ja he opiskelivat lukion toisella luokalla. Heillä ei ollut autoalan työkokemusta.

Tutkimusjoukko noudatti autoalan traditio-naalista sukupuolijakaumaa. Tutkimusaineistossa miehiä oli 72 % ja naisia 28 %. Kansallisesti toisen asteen moottoriajoneuvoalan opiskelijoista vuonna 2016 oli miehiä 92 %. Ammattikorkeakoulussa autoalalla opiskelevien haastattelujoukko koostui miehistä. Tekniikan alat, tietojenkäsittely ja tietoliikenne (ICT) ovat edelleen miesvaltaisia ammattialoja.

Ammattikorkeakoulussa opiskelevien haastateltujen keski-ikä oli 30 vuotta, ja he olivat ensimmäisen, toisen ja kolmannen vuoden opiskelijoita. Toisella asteella opiskelevilla oli työssäoppimispaikassa saatua autoalan työkokemusta joko vähän tai ei laisinkaan. Heillä saattoi sen sijaan olla aikaisempaa opiskelukokemusta lukiossa tai taustallaan jo toinen suoritettu tutkinto. Ammattikorkeakoulussa opiskelevien työkokemus vaihteli 17 vuodesta tilanteeseen, jossa ei ollut laisinkaan työkokemusta. Jos työkokemusta oli, se oli huoltoneuvojan, suorapalvelumeekaanikon, korjaamon työnjohtajan ja mekaanikon työtehtävistä.

Aineistoanalyysin mukaan lukion opiskelijat eivät tunne autoalan toisen asteen ja korkea-asteen opiskeluvaihtoehtoja. Sekä lukion opiskelijat että opettajat toivoivat nykyistä enemmän yhteyksiä työelämän suuntaan.

Lukioon oli hakeuduttu opiskelemaan, koska haluttiin miettimisaikaa jatko-opinnoille tai ammatillisesta koulutuksesta ei löytynyt hakijaa kiinnostavaa ammattialavaihtoehtoa. Lukion opinnoista välittyi kuva teoreettispainotteisista ja vaativista opinnoista.

Tulosten mukaan autoalalla opiskelevat toisen ja korkea-asteen opiskelijat olivat hyvin motivoituneita opinnoistaan. Heidän tärkein hakeutumismotiivinsa oli kiinnostus autoalaa kohtaan. Ammatillisessa koulutuksessa hakeutumismotiivina oli kiinnostus autoalaa kohtaan, ammattikorkeakoulussa hakeutumismotiivina korostui kiinnostus tekniikkaa kohtaan yleisemmin. Monet tutkittavat olivat harrastaneet autoja tai moottoriurheilua ennen autoalan opintojaan.

Autoalan toisen asteen opiskelijat pitivät henkilökohtaisina vahvuuksinaan opiskelijana nopeaa oppimiskykyä, oma-aloitteisuutta ja sitoutuneisuutta autoalaan. He korostivat henkilökohtaista soveltuvuuttaan autoalalle. Korkea-asteen opiskelijat puolestaan pitivät vahvuutenaan sitä, että heille oli kertynyt työkokemusta autoalalla toimimisesta. He tiesivät, millaiselle ammattialalle olivat valmistumassa.

Tulevia työmahdollisuuksiaan ja työllistymistä ammatillisessa koulutuksessa opiskelevat pitivät joko hyvinä tai erittäin hyvinä. He olivat varmoja työllistymisestään. Jokainen tutkittava liitti työllistymiseensä kuitenkin edellytyksen autoalan murroksen vaatimasta osaamisvaatimusten uudistamisesta. Myös korkea-asteella opiskelevat olivat varmoja työllistymisestään ja pitivät työllistymisnäkyimiään hyvinä. He liittivät työllistymiseen hieman enemmän epävarmuustekijöitä kuin toisen asteen opiskelijat. Erityisesti autoalalla käynnissä oleva monisuuntainen murros oli epävarmuustekijä, joka tuli esiin tutkimusaineistossa.

Yhteydet työelämään koettiin puutteellisiksi sekä toisen että korkea-asteen opinnoissa. Toisen asteen opiskelijat kokivat tarvitsevansa työharjoittelupaikoissa nykyistä enemmän itsenäisyyttä ja luottamusta työntantajansa taholta. Korkea-asteen ensimmäisen vuoden opiskelijat kokivat tarvitsevansa enemmän tietoa ja yhteyksiä työelämän suuntaan. Sen sijaan kolmannen vuosikurssin korkea-asteen opiskelijat kokivat työelämäyhteyksien olevan riittäviä. Heillä ei noussut esille luottamuksen puutteen elementtiä aineistossa.

Englanninkielinen käsite cleantech oli vieras autoalan opiskelijoille. Toisen asteen opiskelijat eivät tunnustaneet käsitettä, mutta korkeakouluopiskelijat lähestyivät käsitettä suomenkielisenä: puhdas teknologia. Opiskelijoiden mukaan ympäristöystävällisyys ei vielä toteudu autoalalla. Erot ovat suuria pienten ja suurten autoalan yritysten kesken. Koska opiskelijan työharjoittelu voi olla erilaisissa yrityksissä, opiskelija saa työharjoittelunsa aikana vaihtelevan määrän perehdytystä ympäristöystävällisyydestä.

Aineisto osoitti, että käsite Maas (Mobility as a Service) oli tuttu joka toiselle tutkittavista. Analyysin mukaan Maas-palvelun myötä autoalan erilaisten ostopalvelujen määrä tulee lisääntymään. Autopalvelujen arvioitiin valuvan entistä enemmän verkon kautta tapahtuvaksi ja erilaisilla mobiilisovelluksilla tehtäväksi. Erilaisten yhteiskäyttöisten autojen määrän arvioitiin lisääntyvän. Tämän arveltiin johtavan

siihen, että korjaamot tekevät huoltosopimuksia autojen ylläpitäjien kanssa. Uutena toimintana kasvaa esiin tietoturvallisuuden osaaminen, joka tulee korostumaan sekä henkilötietojen käsittelyssä, tallennuksessa ja ajoneuvoasennuksissa. Kaupunkialueilla yksityisten autojen omistussuhteiden arveltiin vähenevän. Liikkumistarpeet paketoidaan ostettaviksi kokonaisuuksiksi, joista kuluttaja voi valita, mitä hän ostaa.

E-kaupan murroksella arvioitiin olevan lukuisia positiivisia vaikutuksia ympäristöönsä. Sen arveltiin vähentävän kulutusta ja ympäristöpäästöjä. Verkkokaupan merkityksen arvioitiin kasvavan tulevaisuudessa.

Tärkein osaamisalue autoalalla on toisen asteen opiskelija-aineiston analyysin mukaan autoalan sisältöspesifi tieto ja taito, joka koostuu perusteellisesta ammattialakohtaisesta tiedosta, vahvasta ammattiosaamisesta ja ammattialan ICT- ja digitaalisuustiedosta sekä niiden sovelluksien hallinnasta. Toiseksi tärkeäksi osaamisalueeksi nousivat autoalan sisällölliset tiedot ja taidot, jotka ovat tietoa ammattialan teknologioista ja niiden käytännön taidoista. Toisen asteen opiskelija-aineistossa eivät nousseet esille transdisiplinaarinen sisältötieto ja pehmeät taidot.

Korkea-asteen opiskelija-aineiston mukaan tärkein autoalan tulevaisuuden osaamisalue on

transdisiplinaarinen sisältötieto, joka sisältää eri tiedon rajat ylittävän ja yhdistävän sisältötiedon. Korkea-asteella toiseksi tärkeimmäksi nousivat autoalan sisältöspesifi tieto ja taito sekä vahva ammattiosaaminen: tieto ja taito korjata rikkoutunut ajoneuvo ja sähkötekniikka ja sen turvallisuus. Korkea-asteen aineistossa nousivat kolmanneksi tärkeimmäksi esiin pehmeät taidot, joihin kuuluvat stressin hallinta ja jatkuva oppimaan oppiminen.

Toisen asteen opettaja- ja asiantuntija-aineiston mukaan tärkein tulevaisuuden osaamisalue on transdisiplinaarinen sisältötieto, johon sisältyy eri tiedon rajat ylittävä ja yhdistävä sisältötieto. Esiin nousi tarve myös uudelle opetussisällölle, joka yhdistää ajoneuvotekniikan, elektroniikan ja digitaalisen osaamisen. Seuraavaksi tärkeimmäksi toisen asteen opettajat nostivat autoalan sisältöspesifit pedagogiset tiedot ja taidot, tiedon ammattialan teknologioista ja niiden käytännön taidoista sekä pehmeät taidot, stressin hallinnan ja oppimaan oppimisen.

Korkea-asteen opettajat ja asiantuntijat nostivat tärkeimmäksi autoalan tulevaisuuden työelämän osaamisvaatimukseksi pehmeät taidot, stressin hallinnan ja oppimaan oppimisen ja toiseksi tärkeimmäksi transdisiplinaarisen sisältötiedon, johon he liittivät järjestelmäosaamisen.

## LÄHTEET

- [1] VTT:n erikoistutkija Öörni, R. 2020. Sähköpostiviesti 2.7.2020.
- [2] European Union 2018. Skillful. Skills and competences development of future transportation professionals at all levels. Deliverable D 4.1. Trainers and trainee competences requirements. <https://skillfulproject.eu/projectreports>
- [3] Euroopan komissio 2013. Commission staff working document. Mobilising Intelligent Transport Systems for EU cities. <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/urban/doc/ump/swd%282013%29527-communication.pdf>
- [4] Eurooppa tiedotus 2020. Mikä EU:n Green Deal? <https://eurooppatiedotus.fi/2020/03/04/mika-eun-green-deal/>
- [5] Euroopan komissio 2013. Commission staff working document. Mobilising Intelligent Transport Systems for EU cities. <https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/themes/urban/doc/ump/swd%282013%29527-communication.pdf>
- [6] European Union. Future scenarios on skills and competences required by the Transport sector in the short, mid and long-term. 2017. Deliverable D1.1: Future scenarios on skills and competences required by the Transport sector in the short, mid and long-term. Skills and competences development of future transportation professionals at all levels SKILLFULL. <http://skillfulproject.eu/projectreports>
- [7] European Union 2018. Skillful. Skills and competences development of future transportation professionals at all levels. Deliverable D 4.1. Trainers and trainee competences requirements. <http://skillfulproject.eu/projectreports>
- [8] European Union. Future scenarios on skills and competences required by the Transport sector in the short, mid and long-term. 2017. Deliverable D1.1: Future scenarios on skills and competences required by the Transport sector in the short, mid and long-term. Skills and competences development of future transportation professionals at all levels SKILLFULL. <http://skillfulproject.eu/projectreports>
- [9] Euroopan komissio. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Policy and strategy. Skills on automotive sector. [https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/policy-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/policy-strategy_en)
- [10] Spencer, L. M. & Spencer, S. M. 1993. Competence at Work Models for Superior Performance. New York: John Wiley & Sons.
- [11] Hamel, G. & Prahalad, C. K. 1990. The Core Competence of the Corporation. Harvard Business Review. May–June 1990.
- [12] Ojala, L. 1994. Implementing Lifelong Learning through Industry-University Partnership. Aikuiskasvatus 9/1994. <https://doi.org/10.1177%2F095042229400800402>
- [13] Lönnqvist, A., Kujansivu, P. & Antola, J. 2005. Aineettoman pääoman johtaminen. Oitmäki: JTO-Palvelut Oy.
- [14] Stähle, P. & Grönroos, M. 1999. Knowledge Management – tietopääoma yrityksen kilpailutekijänä. Helsinki: WSOY.
- [15] Sydänmaanlakka, P. 2001. Henkilökohtainen taitokartta: henkilökohtaisten avaintaitojen kartoitusmenetelmän kehittäminen ja analysointi. Lisensiaatintutkielma. Helsinki: Teknillinen korkeakoulu.
- [16] Kukko, M., Yliniemi, T., Okkonen, J. & Hannula, M. 2004. Osaamisen ja tietämyksen hallinnalla kilpailukykyä – käytännön toteutus suomalaisissa suuryrityksissä. Teoksessa: Hovila, H. & Okkonen, J. Asiantuntijatyön suorituskyky. Tampere: Tampere University of Technology and University of Tampere. eBRC Research Reports 24, 53-66.
- [17] Stähle, P. & Grönroos, M. 1999. Knowledge Management – tietopääoma yrityksen kilpailutekijänä. Helsinki: WSOY.
- [18] Hätönen, H. 2004. Osaamiskartoituksesta kehittämiseen. Euroopan yhteisö rakennerahastot. Helsinki: Educa-instituutti Oy.
- [19] Kirjavainen, P. & Laakso-Manninen, R. 2001. Strategisen osaamisen johtaminen. Helsinki: Edita Oyj.
- [20] Wills, S. Barham, K. 1994. Being an international manager. European Management Journal 12 (1), 49–58.
- [21]–[33] Autoalan perustutkinto 2017. Tutkinon perusteet. Opetushallitus. <https://eperusteet.opinto-polku.fi/#/fi/esitys/3397336/reformi/tiedot>
- [34] Viitala R. 2003. Osaamisen johtaminen esimiestyössä. Acta Wasaensia 2003. Liiketaloustiede. Vaasan yliopisto.



## 8 Autotekniikan osaaminen muutoksessa - kuljettajaa avustavien järjestelmien (ADAS) koulutuspilotti

Tarja Lang, Omnia

Nykyaikaiset ajoneuvot varustetaan kuljettajaa avustavilla järjestelmillä (ADAS= Advanced Driver-Assistant Systems), jotka käyttävät muun muassa kameroita, tutkia ja ultraäänitunnistimia. Yleisimpiä tällaisia jo käytössä olevia järjestelmiä ovat mukautuva vakionopeussäädin, kaista-avustin-, liikennemerkkitunnistus-, kevyen liikenteen tunnistus-, valojen ohjaus- ja hätäjarrutusjärjestelmät. Järjestelmät tukevat kuljettajaa ajamisessa, ja niitä kehitetään kovaa vauhtia. Puhtaaseen teknologiaan (cleantech) perustuviin ADAS-järjestelmiin keskittyneen koulutuspilotin suunnittelun ja toteutuksen tavoitteena oli validoida ja varmistaa koulutuksen toimivuus työelämä- lähtöisenä ammatillisena muunto- ja täydennyskoulutuksena.

Nikulan (2018) tutkimuksen mukaan monimerkkikorjaamoilla on olemassa tarve uudistaa kalustoaan ja osaamistaan kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistyessä. Uuden teknologian hyödyntäminen opetuksessa edellyttää, että oppilaitoksen käytössä on tarvittava laitteisto ja sen vaatima osaaminen [1]. Haasteena on, kuinka uusinta tietoa autoteollisuudesta voidaan systemaattisesti seurata ja soveltaa ammatillisessa koulutuksessa.

ADAS-koulutuksen pilotointi ja sen toteutuksen tarkastelu tutkimuslähtöisesti valikoituivat testattavaksi monista vaihtoehdoista ajoneuvojen kuljettajaa avustavien järjestelmien yleistymisen ja niiden hallinnan osaamistarpeiden vuoksi. Pilotissa onnistumisen odotukset ovat suuret – tarvitaan usein vain hienosäätöä ennen palvelun tai tuotteen käyttöönottoa. Vaikka pilotti epäonnistuisi, projekti etenee usein alkuperäisen suunnitelman mukaan, koska kehittämiseen on satsattu resursseja [2]. Tässä tapauksessa hypoteesi oli, että suunniteltu koulutuspilotti onnistuu, ja tuote on otettavissa käyttöön pienellä vaivannäöllä.

Autoalan koulutuksen uudistamisen taustalla vaikuttaa autotekniikan ja liikennealan teollisuuden kiihtyvä ammatillinen murros, jolla taustoitetaan empiirinen tutkimus.

### Liikenne- ja logistiikka-alan osaamismurros

Autoala on osa liikennealaa, joka on merkittävä työllistäjä Euroopan alueella. Se työllistää yli 11 miljoonaa ihmistä, joka on 4.5 % alueen työllisyydestä ja 4.6 % bruttokansantuotteesta (BKT). Kun tämän volyymin yhdistää ammattialalla käynnissä olevaan teknologiseen murrokseen ja liikennealan palvelujen uudistumiseen, on tarve uudistaa alan ammatillista osaamista. On muistettava, että myös jo autoalalla työs-

sä toimivat tarvitsevat jatkuvaa osaamisen päivittämistä. Tämän vuoksi alan toimijoiden on vahvistettava yhteistyösuhteitaan luodakseen uusia toimintamalleja ja tehostakseen koulutusta vastaamaan työelämän nopeita muutostarpeita [3].

Euroopan komissio painottaa ammattiin koulutuksessa eri toimijoiden välisen yhteistyön lisäämistä ja käytännön työharjoittelua/-kokemusta osana opintoja. Komission mukaan liikennealan osaamista on uudistettava tiedoilla, taidoilla ja pätevyyksillä, joita alan ammattilaiset tarvitsevat tulevaisuudessa. Tämän lisäksi on tehostettava alalta valmistuneiden työllistymisen ja urakehityksen seuranta. Autoalan lisähaasteena on, kuinka hyvin se onnistuu houkuttelemaan uusia työntekijöitä ammattialalle ja päivittämään nykyistä osaamista työelämän tarpeita vastaavaksi. On myös arvioitu, että autoalan teknologinen kehitys voisi olla uusi vetovoimatekijä autoalan opintoihin hakeutumiselle. Samaan aikaan Euroopan talouskriisi vaikuttaa ammattialan työpaikkojen saatavuuteen ja työtehtäviin tulevaisuudessa [4].

Opetushallituksen Osaamisrakenne 2035 -raportin [5] mukaan liikenne- ja logistiikka-alan tehtävissä geneerisistä taidoista eniten merkitystään kasvattavat kokonaisuuksien hallinta, organisoititaidot, ongelmanratkaisutaidot sekä vuorovaikutus-, viestintä- ja kommunikointitaidot. Sen sijaan fyysisiä taitoja tai ominaisuuksia kuten vahvuutta ja kädentaitoja ei enää tarvittane siinä määrin kuin ennen. Liikenne- ja logistiikka -alan tehtävissä tulevaisuudessa yleisistä työelämätaidoista eniten merkitystään kasvattavat mobiilivoimellisten hallinta ja -hyödyntäminen, digitaalisten toimintojen hallinta- ja ohjaustaidot, digitaalisten alustojen hyödyntäminen, osaaminen, asiakaslähtöinen palvelujen



kehittämisaaminen sekä moniammatillinen osaaminen. Ammattikohtaisista taidoista nousevat esille ajoneuvojen sähköisen seuranta-järjestelmän käyttöosaaminen, automatisoituihin terminaalitoimintoihin liittyvä osaaminen, teknisten laitteiden häiriötilanteiden hallinta, aluksen teknisten järjestelmien tuntemus (jäähdytysvesi, voiteluaine, polttoaineet), jäte- ja kierrätyslogistiikan hallinta ja hävikin hallinta [5, s. 63-63]. ADAS -koulutuksen tavoitteena on lisätä opiskelijan ammattikohtaisia taitoja, mutta myös yleisiä työelämävalmiuksia sisältäen digitaaliset valmiudet.

Edellä mainittu selvitys (Osaamisrakenne 2035, OPH) esittää, että liikenne- ja logistiikka-alan koulutuksen kehittämishaasteina ovat digitaidot, hallinnolliset yhdistämistarpeet, tutkintorakenteen kehittäminen ja yrityslähtöiset koulutusratkaisut. Tavoitteena on, että alan tutkintorakenteen, tutkintojen ja niiden sisältöjen tulisi elää, kehittyä ja joustaa jatkuvalla periaatteella. Ammatillisen koulutuksen tutkintorakenne on uudistettu osin aikaisempia tutkintoja yhdistämällä, mutta mekaanisesti osaksi uusia, vähälukuisempia tutkintoja. Tutkintojen ja niiden perusteiden sisällöllistä uudistamista tulee jatkaa ja täydentää sekä tehdä tarvittaessa muutoksia tutkintorakenteeseen. Tutkintoja on tarpeen uudistaa vähintään viiden vuoden välein, koska alan teknologinen kehitys on kiihtyvää. Lisäksi ammattitutkintojen ja perustutkintojen taso tulee määrittää oikealle tasolle. Autoalan työelämä tarvitsee lisää teknistä osaamista ja ymmärrystä. Kivijalkana ovat ohjelmoinnin perusteet, jotka on oltava hallussa alalla kuin alalla [6, s. 125-126].

Automotive 2030 – Racing Toward a Digital Future [7] on Oxford Economicsin ja Institute for Business Valuen yhteistyönä toteuttama tutkimus, johon osallistui yhdessätoista (11) eri maassa tuhat viisisataa (1 500) autoteollisuudessa toimivaa johtajaa ja esimiestä. Tavoitteena oli selvittää visio - tulevaisuudenkuva – ja tekijät, jolla autoala tulee menestymään liikkumisen maailmassa seuraavan kymmenen (10) vuoden aikana. Lisäksi tutkittiin 11 566 kuluttajan mielipidettä kahdeksassa (8) eri valtiossa kiinnostuksesta digitaaliseen liikkuvuuteen. Näitä olivat autojen kognitiiviset kyvyt, digitaaliset liikkumispalvelut sekä eri kuljetusmuodot (mm. kyytien tilaaminen virtuaalisesti, kimpakyydit ja kyytien jakaminen).

Knoedlerin ym. [8, s. 1 -3] mukaan kriittisin autoteollisuuden menestykseen vaikuttava tekijä on vaadittavan osaamisen puuttuminen. Autoalan on saatava nykyistä enemmän osaajia autoalan työtehtäviin. Erityisesti tarvitaan osaajia, jotka hallitsevat digitaaliset

tekniikat ja niiden soveltamisen käytännön työtehtävissä. Teknologian kehitys ja kuluttajien odotukset tulevat olemaan autoalan tärkein muutoksen veturi seuraavan 10 vuoden aikana. Kestävä kehitys on ajuri sähköautojen määrän lisääntymiseen, joka puolestaan aiheuttaa työvoimapulaa autoalan osaajista. Toinen merkittävä tekijä ovat henkilökohtaisen liikkuvuuden muutokset, kun jakamistalous lisääntyy. Samaan aikaan uudet palvelukonseptit tarjoavat asiakkaille uutta lisäarvoa ja syrjäyttävät perinteisen autoalan yritykset.

Autotekniikan ala on nopeasti muuttuva ammattiala, jossa ammattitaidot vanhenevat lyhyessä ajassa. Uusimpien analyysien mukaan alalla taitojen ”puoliintumisaika” on arviolta viisi vuotta. Samalla syntyy täysin uudenlaisia tehtäväkuvia. Erityisesti itsenäisen liikkumisen ekosysteemi tulee lisäämään uudenlaisia työtehtäviä, kuten liikkumisen kontrollerin, joka auttaa autonomisia ajoneuvoja monimutkaisissa navigointitilanteissa, tai henkilökohtaiset liikkuvuusneuvojat, jotka työskentelevät autoliikkeissä ja auttavat perheitä kartoittamaan näiden tarpeita parhaiten sopivia liikkumisratkaisuja. Myös digitaalisiin liikkumispalveluihin erikoistuneiden yritysten perustaminen vaatii täysin uudenlaista palvelumuotoilun osaamista. Nämä uudet taidot mahdollistavat työvoiman toimimaan uusissa digitaalisissa työtehtävissä, jotka voivat tukea – ja luoda – uusia tapoja toimia. Samalla alan yritykset joutuvat kriittisen päätöksen eteen: Mitkä taidot organisaatio voi tuottaa itse ja mitkä puolestaan ovatärkevintä hankkia ulkoistamalla toimintoja tai solmimalla kumppanuussopimuksia. Automotive 2030 -raportin mukaan peräti 72 prosenttia alan johtohenkilöistä arvioi, että digitaalisten alustojen käyttämisen taidot yhdessä kysynnän kasvun kanssa edesauttavat organisaation menestymistä [9, s. 18-19.]

Tutkimus (Automotive 2030) arvioi, että 16 prosenttia alan työvoimasta tulee tarvitsemaan digitaalisuuteen liittyvää koulutusta vuoteen 2030 mennessä. Kolme prosenttia informanteista arvioi, että yli kolmannes heidän työvoimastaan tulee tarvitsemaan uudelleen koulutusta. Autoalan suurimmat osaamistarpeet kohdistuvat tuotantoon, markkinointiin ja myyntiin. Globaalisti tarkasteltuna suurimmat osaamistarpeet esiintyvät Yhdysvalloissa, Intiassa, Kiinassa ja Isossa-Britanniassa. Tutkitut arvioivat ”kovat” taidot, kuten tekniset taidot ja ohjelmistojen kehittämisen taidot, tärkeimmäksi organisaatioiden menestykselle. Nämä tekniset taidot ovat olleet perinteisesti välttämättömiä korkealaatuisten autojen suunnittelussa ja rakentamisessa. Myös European unionin Horizon-tutkimus-

ohjelman (2018) Skillful-tutkimus analysoi ja kuvailee muutoksia, joita tapahtuu autoalalla lyhyellä (2020), keskipitkällä (2030) ja pitkällä (2050) aikavälillä, ja sitä, kuinka nämä muutokset tulevat vaikuttamaan kuljetus- ja liikennealojen ammattilaisten työllistymiseen ja työllistettävyyteen [10]. Euroopan komissio korostaa koulutuksen merkitystä siinä, että tutkinnon suorittaneet voivat menestyä taidoillaan, tiedollaan ja pätevyydellään murroksessa olevalla liikenteen ja kuljetuksen alalla tulevaisuudessa. Liikenne- ja kuljetusalan haasteena on houkutelua alalle uusia työntekijöitä ja tarjota alalla työskenteleville tietojen ja taitojen päivittämistä [11].

Skillfull-raportin (2018) mukaan liikennealan ammattialalla tapahtuu muutos. Osa olemassa olevista ammanteista todennäköisesti häviää tulevaisuudessa, osa ammanteista muuttuu, ja toisaalta tulee syntymään kokonaan uusia ammatteja. Esimerkiksi kuljettajan ammatti (esim. taksi-/metro-/bussi-/rekka-auto-/logistiikkakuljettajat) tulee käymään läpi suuren muutoksen. On odotettavissa, että pidemmällä aikavälillä monia merkityksellisiä ammatteja tulee kokonaan häviämään. Manuaalista työtä sisältävät ammatit (esim. ahtaajat, tietyöntekijät, nosturin käyttäjät, pakkaajat ja purkajat) ja tehtävänkuvat (esim. lipun kirjoittaja, varausagentti, asiakaspalvelija, asiakastoimittaja) tulevat muuttumaan IT-ratkaisujen, myynnin ja verkkomyynnin kehityksen myötä. Myös ammattien, jotka liittyvät polttoaineisiin, arvioidaan muuttuvan tulevaisuudessa (esim. polttoaineasemien pitäjät, polttoaineiden jakajat ja -myyjät, polttoaineiden laadun tarkastajat), koska vaihtoehtoiset polttoaineratkaisut tulevat ja uudistavat alaa ympäristöystävälliseen suuntaan [12].

Lähitulevaisuudessa on näkyvissä kehitysuunta, jossa väestön ikääntyessä suuri joukko alan ammattilaisia siirtyy myös eläkkeelle. Tämän vuoksi on lisähaaste miettiä, onko liikenneala tulevaisuudessa riittävän vetoimainen houkuttelemaan tarvittavan määrän osaajia alan työtehtäviin. Liikenne- ja logistiikan toimialan ennakoitaan kasvavan huolimatta useiden Euroopan maiden huolestuttavasta taloustilanteesta. On myös paine pitää työelämässä työntekijöitä, jotka ovat keskivertoa vanhempia ihmisiä. Tämän vuoksi tarvitaan jatkuvaa alan täydennyskoulutusta päivittämään osaamista. Seuraavaksi tarkastellaan lyhyesti ADAS-koulutuksen keskeisiä käsitteitä.

## Työelämälähtöisyys, tietoperusteisuus ja verkostoyhteistyö

ADAS-koulutuspilotoinnin tavoitteena oli lisätä autoalan opetuksen työelämälähtöisyyttä, tietoperusteisuutta sekä kouluasteiden välistä yhteistyötä. Huomio tarkastelussa keskittyi siihen, kuinka pilotoinnin aikana kyseiset tekijät painottuivat koulutuksen suunnittelussa ja toteutuksessa. Työelämälähtöisyyttä oppilaitoskontekstissa on tutkittu varsin paljon. Marja-Liisa Neuvonen-Rauhala [13] keskittyy käsitteen määrittelyyn toimijaverkkoteorian näkökulmasta ammattikorkeakoulujen jatkokutkintokokeiluissa. Tutkimus osoitti, kuinka työelämälähtöisyyden käsite on usein määrittelämätön ja epämääräinen. Se tulisi aina – kulloisessakin käyttöyhteydessään – määritellä uudelleen. Ammattikorkeakoulujen osalta tutkimus totesi, että työelämälähtöisyydeltä ovat puuttuneet virallinen määritelmä ja kriteerit. Myös Riitta Rissanen [14] on tutkinut työelämälähtöisyyttä ja määritellyt sen oppimisen siirtymiseksi työelämän oppimistilanteisiin, joissa on mahdollista yhdistää erilaisia tapoja oppia sekä tutkimusta ja kehittämistä. Timo Ala-Vähälä [15] on tutkinut Hollannissa masteritason koulutuksen työelämälähtöisyyttä. Tutkimuksen mukaan kyseisessä koulutuksessa oli tarvetta lisätä tiedepohjaisuutta ja tutkimuksellisia valmiuksia.

Myös tietoperusteisuutta - tiedon merkitystä ja tiedon hyödyntämistä oppilaitoksissa - on tutkittu varsinkin viime vuosina. Moderni käsite liittyy organisaatioiden johtamiseen tiedolla, jossa tieto on valjastettu tukemaan organisaation toimintaa ja päätöksentekoa. [16][17]. Tuula Kivisen mukaan [18] tiedon merkitys kasvaa kansallisesti yhteiskunnan eri tasoilla. Tämä korostuu erityisesti yrityksissä ja julkisissa organisaatioissa keskeisenä menestystekijänä, joka vaikuttaa ratkaisevasti organisaation toimintaan ja tulevaisuuteen. Suomessa tietoon ja tietopääomaan liittyy tiiviisti yhteiskuntapolitiikka, jonka avulla ja seurauksena tietotekniikan ja tietoverkkojen avulla autetaan kilpailukykyyn ja tuottavuuteen [19]. Kiteytetysti voidaan sanoa, että tiedolla johtamisen tavoitteena on käyttää ja hyödyntää eri lähteistä saatavaa tietoa päätöksenteossa [20].

Sydänmaanlakka [21][22] puolestaan toteaa tiedon suuren määrän muodostavan myös haasteen:

Miten valtavaa tietomäärää pystytään hallitsemaan järkevästi ja miten suuresta tietomassasta pystytään löytämään yksilön, yrityksen ja organisaation kannalta olennainen tieto. Tiedon hallinnan kannalta tietomäärän jatkuva lisääntyminen vaikuttaa paitsi tiedon varastointiin liittyviin kysymyksiin myös siihen, miten hallita ja organisoida tietoa tiedosta.

Kysymys keskeisestä tiedosta on oleellista myös autoalan koulutuksen osaajien verkostoyhteistyön rakentumisessa ja osaamisen kehittämisen kannalta.

Verkostomaista toimintaa on tutkittu eri tieteenalan näkökulmasta, ja käsitteet ilmiön ympärillä ovat moninaiset: voidaan puhua verkostosuhteesta, kumppanuudesta, verkottumisesta, verkostoitumisesta tai verkosta. Voidaan nähdä, että CLEMET-hankkeessa tavoitteena oli verkostoituminen, jolla tarkoi-

tetaan prosessia, jossa yhteistyötoimijoiden tieto, osaaminen ja arvot liitetään lisäarvoksi synnyttäväksi toiminnaksi. Toiminta on tavoitteellista ja pidempiaikaista, strategista ja luottamukseen perustuvaa, ja hyödyntää kaikkia osapuolia pitkäjänteisesti (win-win-pohjainen yhteistyö). Parhaimmillaan verkostossa toimiminen on kaikkien osapuolten osaamista kehittävää strategista kumppanuutta, jossa oppiminen on väline tulevaisuuden taloudellisten hyötyjen tavoittelussa [23, s. 44-45].

Edellä esitettyjen kolmen käsitteen – tietoperusteisuuden, työelämälähtöisyyden ja kouluasteiden välisen verkostoitumisen – kautta on mahdollista arvioida ADAS-koulutusprojektin toteutus. Seuraavassa tarkastellaan kiteytetysti [Omnia](#) autoalan ammatilliseen koulutukseen hakeutumista ja alalle valmistuneiden määrällistä kehitystä.

## Autoalan ammatillinen koulutus pähkinänkuoressa

Toisen asteen ammatillisen koulutuksen tutkinnoilla tarkoitetaan ammatillisia perustutkintoja sekä ammatti- ja erikoisammattitutkintoja. Toisen asteen ammatillinen autoalan perustutkinto (180 op.) jakautuu useisiin osaamisaloihin: autokorinkorjaajan-, automaalauksen-, automyynnin-, autotekniikan-, moottorikäyttöisten pienkoneiden korjauksen- ja varaosamyynnin osaamisalaan. [Omniassa](#) on mahdollista erikoistua ajoneuvoasentajaksi, automyyjäksi tai autokorinkorjaajaksi. Tämän lisäksi oppilaitoksessa on mahdollista suorittaa ajoneuvoalan ammattitutkinto (180 op). Tällöin on mahdollista erikoistua myynnin- ja asiakaspalvelun-, automyyjän-, konemyyjän-, varaosamyyjän-, korjaamo-, palvelumyyjän- tai vauriokorjauksen osaamisaloille sekä ajoneuvomaalauksen-, korikorjaamisen tai korjaamopalveluiden osaamisaloille. Lisäksi tarjolla ovat rengaspalvelun- ja työnjohdon osaamisala. [Omniassa](#) on myös mahdollista erikoistua myynnin- ja asiakaspalvelun-, korjaamopalvelun- sekä työnjohdon osaamisaloille.

Ammatillisen koulutuksen ajoneuvoalalla on mahdollista suorittaa myös erikoisammattitutkinto, opiskella oppisopimuskoulutuksessa tai opiskella korkea-asteen opinnoissa ammattikorkeakouluasteella. Ammattikorkeakoulussa autotekniikan aloituspaikkoja on vuosittain tarjolla useita satoja, ja koulutusohjelmia tarjoavat Metropolia Ammattikorkeakoulu sekä Turun, Tampereen ja Seinäjoen ammattikorkeakoulu. Edellä mainittu korkea-asteen autoalan koulutus jakaantuu tuotetekniikka-,

autosähkö-, jälkimarkkinointi- ja logistiikka-koulutukseen. Suoritettavan tutkinnon nimike on tällöin insinööri (AMK) [24].

Autokaupan, autokorjaamon ja katsastustoimintojen työtehtäviin kuuluu sekä teknisesti että kaupallisesti painottuneita työtehtäviä, mutta myös erilaiset viranomastehtävät ovat mahdollisia. Autoala tarjoaa hyvät työllistymis- ja koulutusmahdollisuudet alalle aikoville ja alalla jo toimiville. Autokaupassa ja korjaamoissa

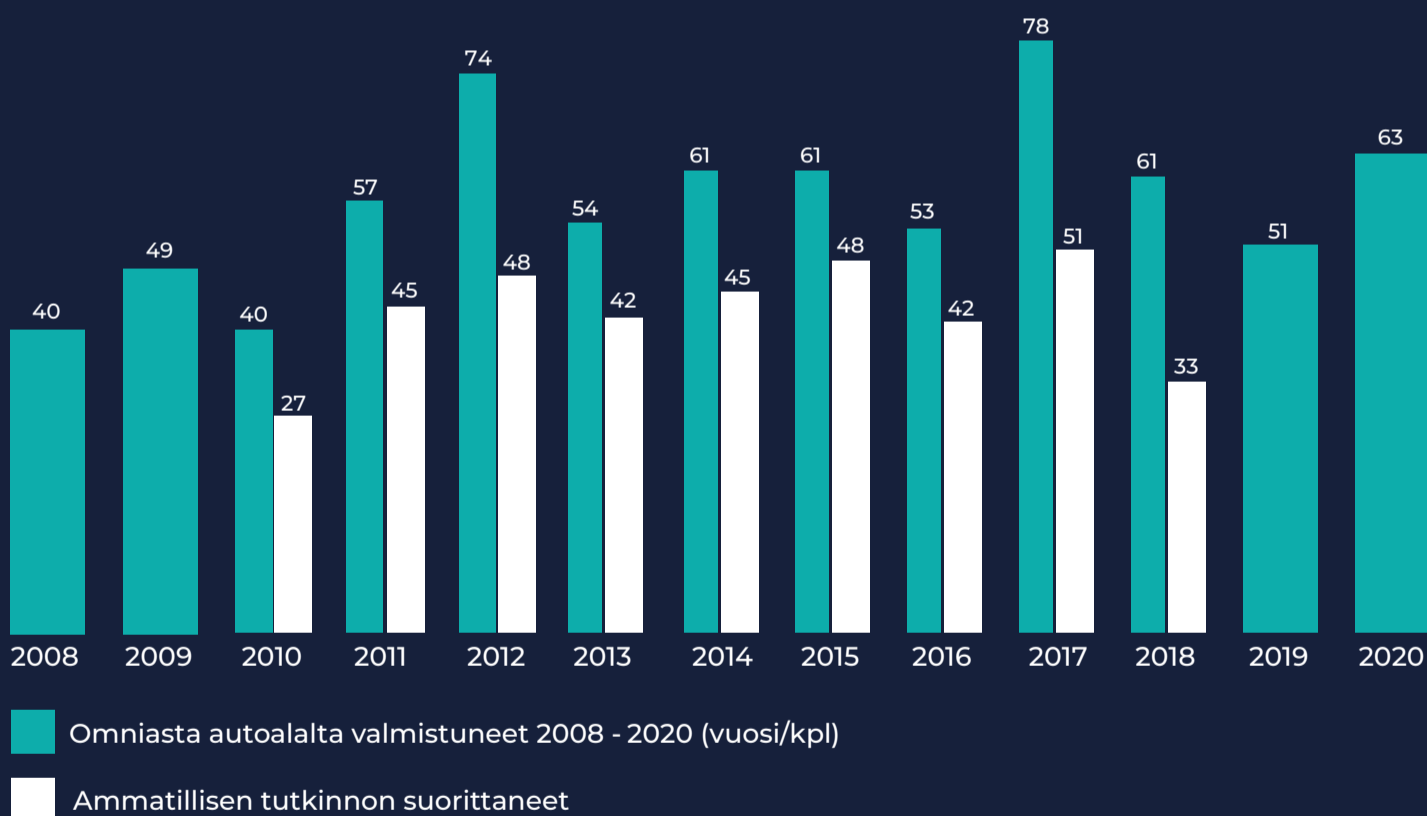
työskentelevistä valtaosa on koulutukseltaan mekaanikkoja (46 %) ja autokaupan toimihenkilöitä (37 %). Teknisiä toimihenkilöitä on vajaa 10 % ja ylempiä toimihenkilöitä reilut 7 %. Autoalan monipuolinen ammattirakenne tarjoaa työpaikkoja myynnin, huollon ja valmistuksen tehtävissä. Toisen asteen ammatilliset oppilaitokset tarjoavat vuosittain lähes 2 500 aloituspaikkaa autoalan koulutuksessa. Lisäksi noin 800 aikuisopiskelijaa pätevöityy vuosittain näyttötutkinnolla autoalan eri ammatteihin. Autoalan oma panostus kehittää ammatti- ja erikoisammattitutkintojen jatkokoulutusta Suomessa on ollut merkittävä.

Autoala on ammatillisen koulutuksen merkittävä työllistäjä, alan toisen asteen koulutuksessa toimii noin 500 ja ammattikorkeakoulussa noin 40 päätoimista opettajaa. Lisäksi teknillisissä yliopistoissa on alan tutkimushenkilöstöä, ja myös yliopistotasolla työskentelee useita kymmeniä alan päätoimisia opettajia.

Toisen asteen koulutuksen suorittaneista opiskelijoista osa jatkaa opintojaan insinööriopintoissa ammattikorkeakoulussa ja osa

suuntaa töihin autoalan eri lähialoille, kuten polttoainemyyntiin. Autoalan ammatillisen peruskoulutuksen opiskelijoista noin 10 prosenttia keskeyttää opiskelunsa vuosittain. Tämä tarkoittaa sitä, että autoalalle valmistuu arviolta 1 000 uutta osaajaa joka vuosi. Ala tarvitsee jatkuvasti eläköitymisen vuoksi nuoria osaajia töihin.

Omniasta valmistuneiden opiskelijatilastot vuosilta 2008 – 2020 osoittavat, että autoalan aikuisten näyttötutkinnon- ja ammatillisen perustutkinnon suorittaneiden lukumäärä on trendiltään kasvava (Taulukko 1). Tilastoa tarkasteltaessa on kuitenkin muistettava, että ammatillisen koulutuksen lainsäädännön uudistuksen (2017) yhteydessä aikaisemmin erilliset opiskelijatilastot on yhdistetty siten, että niissä ovat mukana sekä aikuisten näyttötutkinnon suorittaneet että nuorten ammatillinen autoalan perustutkinnon suorittaneet opiskelijat.



**Kuvio 1.** Omniasta autoalalta valmistuneet ja autoalan ammatillisen tutkinnon suorittaneet.

Opetushallituksen hallinnoiman valtakunnallisen opiskelijatilaston [www.vipunen.fi](http://www.vipunen.fi) mukaan Omniasta autoalalta valmistuneista vuosi valmistumisensa jälkeen (2018) oli päätoimisesti työssä 63 prosenttia, työttömänä 8 prosenttia,

opiskelemassa ja työssä samanaikaisesti 4 prosenttia, opiskelemassa päätoimisesti 4 prosenttia, varusmies- tai siviilipalvelustaan suorittamassa 4 prosenttia, työkyvyttömyyseläkkeellä 4 prosenttia ja maasta oli merkitty



muuttaneeksi 4 prosenttia. Loppujen opiskelijoiden tilanne oli tuntematon.

Kansalliset tilastot osoittavat kymmenen prosentin (10%) vuosittaista opintojen keskeyttämistä, joka toisen valmistuneen työllistyneen suoraan tai hakeutuneen jatko-opintoihin. Voidaan myös kysyä, millainen on opiskelijoiden opintomenestys autoalan opintoissa? Kansallinen koulutuksen arviointikeskus (Karvi) arvioi autoalan perustutkinnon oppimistulokset vuosilta 2012–2015. Arviointiaineisto koostui ammattiosaamisen näyttöjen arvosanoista ja niiden järjestämistä kuvaavasta täydentävästä aineistosta.

Tulosten mukaan yli puolet (54 %) autoalan perustutkinnon opiskelijoista sai näytön arvosanaksi hyvän, 37 % kiitettävän ja 8 % tyydyttävän. Opiskelijoiden yleisin arvosana kaikilla osaamisalueilla oli hyvä. Opiskelijat hallitsivat hyvin työprosessin ja työmenetelmien, -välineiden ja materiaalin hallinnan sekä elinikäisen oppimisen avaintaidot. Sen sijaan työn perustana olevan tiedon hallinnan arvosanat olivat heikoimpia. Vaikka autoalan osaaminen on hyvää, nopea ammattialan muutos haastaa kehittämään koulutuksen laatua ja työelämälähtöisyyttä. Lisäksi vain harvat opettajat osallistuivat työelämäjaksolle viimeisimmän viiden vuoden aikana [25]. Opiskelijoiden tiedon hallinnan perusteiden vahvistaminen on tärkeää kouluasteiden siirtymien lisäämiseksi tulevaisuudessa.

### **ADAS-koulutuspilotti toteutus**

ADAS – kuljettajaa avustavan järjestelmän koulutuspilotti toteuttamisen tavoitteena oli selvittää, kuinka kyseinen koulutuspilotti palvelee autoalan tulevaisuuden osaamisvaatimuksia, jatkuvan oppimisen tavoitteita sekä yhteissuunnittelua hanketoimijoiden kesken. Lisäksi tavoitteena oli testata ammatillisen toisen- ja korkea-asteen yhteistyötä koulutuksen suunnittelun- ja toteutuksen aikana. Koulutuspilotti toteutettiin kansallisena, kolmen viikon kiertueena tammi- ja helmikuun välisenä aikana kevättalvella 2021. Koulutuskiertue suunniteltiin toteutettavaksi paikkakuntajärjestyksessä Espoo, Oulu, Kuopio, Tampere, Jyväskylä, Pori ja Turku. Käytännössä koulutuskiertue toteutui koronapandemian vuoksi Kuopiossa, Tampereella ja Turussa. Seuraavaksi kuvaillaan ja analysoidaan pääpiirteissään toteutunut koulutus. Analyysi perustuu koulutuspilottia suunnittelemassa ja toteuttamassa olleiden opettajien ja asiantuntijoiden teemahaastatteluihin (n=5). Tämän jälkeen raportoidaan opiskelijakyselyn (N=37) tulokset, johon tiedot on kerätty sähköisellä, anonymilla kyselylomakkeella. Opiskelijakyselyn vastausprosentti oli 80 prosenttia.

Pilotoitavana koulutuksena oli ADAS -muunto-koulutus, jolla tarkoitetaan kehittyneiden, kuljettajaa avustavien järjestelmien (tutkat ja kamerat) kalibrointikoulutusta. Koulutuksen kohdejoukkona olivat ensisijaisesti monimerkkikorjaamojen ajoneuvoasentajat, autoalan opettajat, työnjohtajat ja autovahinkotarkastajat, jotka tarvitsevat työssään autokameroiden kalibrointisaamista.

Autoalan opettajat toivat esille, että pilotoitavaksi koulutukseksi valikoitui juuri ADAS, koska liikkuminen automatisoituu ja teknistyy koko ajan yhä enemmän. Tämä tulee lisäämään nuorten kiinnostusta ammattialaa kohtaan. Koulutuspilottiin kuvailtiin lisäävän testaustekniikan- ja diagnostiikan osaamista. Alan vaatimustasoa kuvaa hyvin tilanne, jossa ”autossa voi olla useita kymmeniä tietokoneita, joiden testausjärjestelmät tulee tuntea”. Monimerkkikorjaamot tarvitsevat lisää tietoa ja ymmärrystä sekä sähköautoista että kuljettajaa avustavien järjestelmien toiminnasta. Kyseiselle osaamiselle oli siis olemassa suuri tarve. Lisäksi koulutusta tarjottiin suoraan myös InCar -valtakunnalliselle autokorin korjaamoketjulle.

Tarve koulutukselle tuli myös monimerkkikorjaamojen taholta, mutta se tiedostettiin myös oppilaitoksessa. Erityisesti monimerkkikorjaamojen asentajat ja työnjohto sekä vaurioanalyysijä tekevät tarvitsevat lisätietoa asiasta. Tekniikan monipuolistumisen vaatimukset ovat lisänneet tarvetta eri merkien korjaamiseen. Toisaalta ammattikorkeakoulun jo olemassa oleva osaaminen sähköautojen kanssa toimimisesta tuki aiheen valintaa. Kaiken kaikkiaan opettajien mukaan autoala tarvitsee lisää sähköalan koulutusta, ja tällä hetkellä autoalan perusopetuksen opetussuunnitelmasta puuttuu kyseinen osaamisala lähes kokonaan.

ADAS -koulutuksen sisältö koostui ammattikorkeakoulun valmistelemasta sähkö-/hybridi-autoja käsittelevästä teoriaosuudesta ja ammatillisen koulutuksen valmistelemasta käytännönläheisestä, kuljettajaa avustavien järjestelmien kalibrointikoulutuksesta. Teoriaosuus sisälsi historiallisen osuuden kuljettajaa avustavan järjestelmän kehityksestä, toimintaperiaatteista sekä tulevaisuuden kehityssuunnista (esim. SAE-järjestön linjaukset järjestelmän pakollisuudesta v. 2022 mennessä). Sähkö- ja hybridautojen perehdyttävän osuuden tavoitteena oli lisätä oppijan ymmärrystä sähkö-/hybridautoihin liittyvien komponenttien korjaamisen toimintaperiaatteista. Pilotoinnin tavoitteena oli toteuttaa koulutus mahdollisimman käytännönläheisesti niin, että opiskelijat perehtyvät

asiaan opettajien ennalta laatimien ohjeiden avulla, soveltavat niitä opettajien pysyessä opetustilanteessa taustalla. Tekniikka eroaa tietoperustaisesta tiedosta siinä, että tekniikan soveltamiseen liittyy usein ”osaaminen” tai ”insinööritaito”, kyky tehdä konkreettisesti erilaisia asioita. Osaaminen ei aina ole muutettavissa kirjalliseksi tiedoksi. Tästä syystä tekniikan opettamiseen liittyy kaikilla tasoilla käytännön harjoituksia. Tekniikan alojen opettaminen on tästä syystä kallista ja vaatii paljon resursseja. [26][25].

Ammatillisen koulutuksen opettajat toivat esiin, että koulutus pyritään liittämään osaksi ammatillista perustutkintoa. Oppimateriaali viedään [Prodiags Oy:n](#) verkko-oppimisympäristöön, joka on Suomen ammatillisissa toisen asteen oppilaitoksissa käytössä oleva sähköinen oppimisalusta. Näin oppimateriaali ja sitä kautta syntynyt tieto jaetaan kansallisesti alan toimijoiden keskuuteen. Koulutus on mahdollista toteuttaa joko lyhyenä jaksona (1 päivä) työelämässä jo oleville tai pidempänä koulutuksena alan opiskelijoille (4-5 viikkoa).

Ammatillisen koulutuksen puolelta ADAS-pilotin suhdetta käytössä olevaan autoalan valtakunnalliseen opetussuunnitelmaan kuvailtiin, että ”autoalan opetussuunnitelmat ovat olleet pois ajastaan jo kauan sitten” tai ”tämänhetkinen opetussuunnitelma laahaa jäljessä siitä, mitä tässä nyt tehdään”. Nykyistä opetussuunnitelmaa on tärkeää päivittää. Huomio kiinnittyy jo seuraavaan voimaan astuvaa ammatilliseen autoalan opetussuunnitelmaan (2022), jota myös tämä CLEMET-kehitystyö palvelee.

Idea ADAS -koulutus-pilotista lähti liikkeelle Omniasta. Suunnittelu käynnistyi, kun ammatillisen oppilaitoksen opettajat kutsuivat koolle koulutuksen suunnittelupalaverin ja lähtivät edistämään pilotin toteutusta. Käytännössä koulutuksen suunnitteluun osallistuivat Omnian ja Metropolian opettajat ja asiantuntijat. Kun koulutus-pilotin sisällöksi oli yhdessä päätetty kuljettajaa avustavat järjestelmät, varmistettiin tarve monimerkkikorjaamolta, jonka jälkeen varmistettiin Diagnosta koulutusmateriaalin jakamisen mahdollisuus. Autonvalmistaja Volvo antoi luvan käyttää koulutuksessa yrityksensä materiaalia (kuvien käyttöoikeus). Omnian sisällä tehtiin opettajien keskinäinen työnjako, jossa toinen opettaja laati koulutukselle pohjaesityksen ja toinen opettaja jatkoi sen työstämistä ja täydensi esitystä kuvilla. Yhteistyötä alan opettajien kesken Omnian sisällä kuvailtiin hyväksi. Eräs haastateltava kuvaili, että ”olen oppinut kyllä valtavan paljon tämän projektin aikana”.

Omnian edustajat kokivat voivansa vaikuttaa hankkeen tavoitteisiin hyvin. Metropolia ammattikorkeakoulun opettajat kuvailivat yhteistyötä enemmän sähkötekniikan sisältöjen tuottamisen kautta.

Eräs haastateltava kuvasi, että ”autoala on vaativa – kuin tuhansien palojen palapeli – jonka kokoaminen vaatii aikaa ja joka kehittyy kovaa vauhtia”. Opettajan tulee ennakoita ja hahmottaa, millaista osaamista opiskelijat milloinkin tarvitsevat ja hänen on kyettävä hankkimaan uusin tieto. Opettajan oma palo ja halu seurata ympärillä olevaa kehitystä on tänä päivänä tärkeää. Nuorten kanssa työskennellessä on myös hyväksyttävä, että IT-taidot ja digitaalisuuden osaaminen ovat nuorilla paremmat kuin aikaisemmillä sukupolvilla on ollut. Opettajan on ymmärrettävä toimintaympäristön muutos ja oltava muuntautumiskykyinen. Autoalan murros edellyttää opettajalta sujuvia yhteistyösuhteita eri merkkiliikkeisiin ja jatkuvaa itsenäistä ammattialan opiskelua.

Omniassa CLEMET -hanketta esiteltiin osastopalaverissa, ja sen vastaanottoa oppilaitoksessa kuvailtiin myönteisesti. Autoalan opetuksesta vastaavan osaston tavoitteeksi kuvailtiin ”pysyä ajan hermolla ja tarjota koulutusta, jota sekä opiskelijat että autokorjaamot tarvitsevat”. Tieto leviää korjaamoista laajalti eri tahoille. Ammatillisen koulutuksen reformi koettiin haasteellisena, koska eteneminen käytännössä osa-alueittain on hankalaa - jollei mahdotonta. Jos halutaan tehdä töitä tutkintokohtaisesti, tarvitaan usean eri osa-alueen hallintaa. Myös yhteisten tutkinnon osien (YTO-aineet) suhde työelämä-lähtöisyyteen kuvailtiin olevan ”retuperällä”. Pilotoitavan koulutus oli sovellettavissa valmentavan oppimisen lähtökohtiin, jossa opiskelija itse hankkii tietoa ja tulkitsi ohjeita. Metropolian haastatellut eivät tuoneet esille organisaation sisäistä tukea pilotoitavan koulutuksen suunnittelussa. Ehkä mukana koulutus-pilotin tuottamisessa ei ollut muita kuin nimetyt vastuutahot ja valmistelutyötä ei jaettu korkeakoulussa laajasti.

### **Yhteistyö pilotointiprosessissa**

ADAS -koulutuksen toteutuksessa työjako koulutusasteiden välillä määriteltiin niin, että ammatillisen koulutuksen opettajat valmistelivat tutkajärjestelmien kalibroinnin käyttööseen soveltavan osuuden yhteistyössä autoteollisuuden edustajien kautta, ja ammattikorkeasteen opettajat vastasivat sähkö- ja hybridiautoja sisältävästä teoriaosuudesta. Eräs informantti kuvaili toteutuksen vastuiden jakautuneen ”ammatillisen oppilaitoksen” osuuteen ja ”ammattikorkeakoulun osuu-

teen”. Työnjako tuntui sujuneen luontevasti osaamisperustaisesti. Opetusmateriaalin toimivuutta testattiin ennen koulutusta yhteistyössä ammatillisen- ja korkea-asteen opettajien kesken.

Tutkittavat toivat esille kysymyksen autoalan laitteistojen yhteiskäyttöisyydestä: Miksi eri toimijoilla on oltava samanlaiset laitteet - eikö esimerkiksi samoja ADAS-laitteita voisi hyödyntää eri kouluasteiden välillä? Samalla syntyisi luontevasti yhteistyötä eri kouluasteiden henkilöstön kesken. Autoala on käsillä tekemistä, joka edellyttää tiimityötä. Kouluasteiden on tunnettava toistensa työ – nyt kuulu niiden välillä on liian suuri. Aineiston pohjalta vaikuttaa, että henkilötasolla yhteistyö toimii hyvin, mutta organisaatioiden välillä on kulttuurieroja intressissä rakentaa yhteistyötä. Tarvitaan lisää yhteistyötä eri kouluasteiden välillä. Myös lukiokoulutuksen mukaan saaminen kouluasteiden väliseen yhteistyöhön on tärkeää. Yhteistyön koetaan lisääntyvät yhteisellä koulutuksen suunnittelulla. Tulevaisuuden Autotalo Cleantech Garden-kampuksella Espoon Kivenlahdessa edellyttäisi yhteisten pelisääntöjen luomista eri toimijoiden kesken. Joka tapauksessa oppilaitosten välisen yhteistyön edellytys on oppilaitoksen johdon sitoutuminen yhteistyön edistämiseen.

Tutkittavilta kysyttiin, kuinka tutkimus voisi edistää työtä autoalan opettajana. Tutkimuksen koetaan avartavan opetuksen näkemyksiä ja lisäävän uusinta tietoa kulloinkin käsiteltävänä olevasta asiasta. CLEMET-hankkeessa mukana olleen tutkimuskeskuksen (VTT Oy) nähtiin olleen merkityksellinen asiantuntijatoimija. Projektin päätyttyä ADAS-koulutuspilotin odotettiin jäävän elämään, koulutusmateriaalin jäävän käyttöön ja tiedon leviävän kansallisesti sähköisen oppimisolun välityksellä. Koska autotekniikka kehittyy, tarve uudistaa koulutusta jatkuu ja sitä tullaan tarvitsemaan edelleen. Jos ADAS-koulutukselle on kysyntää, se on mahdollista järjestää uudelleen pilotoinnin kokemusten pohjalta.

Tutkittavat opettajat kuvailivat asiakaslähtöisyyttä toimintatavalla, jossa ”asiakastöitä otetaan mukaan opetukseen, jos ne soveltuvat opetukseen - jos opetus on mahdollista hoitaa ilman asiakastöitä, niin hoidetaan”. Autoalan asiakaslähtöisyyttä kuvaa hyvin periaate, että ”opiskelija on ykkösasiakas”. Opiskelijoiden on opittava ymmärtämään työelämlähtöisyyttä, mitä työelämä odottaa opiskelijalta ja mitä merkitsee käsite tyytyväisestä asiakkaasta. Yrityslähtöisyyttä ja työelämlähtöisyyttä on lisättävä alan ammatillisessa opetuksessa.

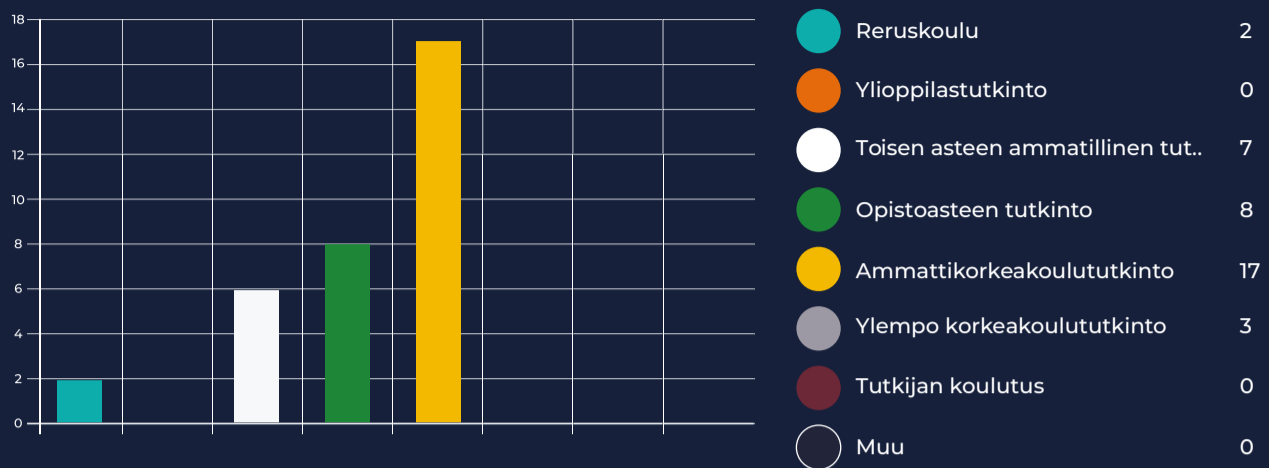
Millaista eri kouluasteiden välinen yhteistyö sitten voisi olla Tulevaisuuden Autotalossa? Visio suunnitellusta Tulevaisuuden Autotalosta ja eri toimijoiden välisestä, moniammatillisesta yhteistyöstä koetaan kiinnostavaksi ja tärkeäksi, mutta samalla tutkittavat empivät sen toteutumista käytännössä yhteiskunnan epävarmassa taloudellisessa tilanteessa. Eräs haastateltu totesi, että ”se voisi muodostaa energiakokonaisuuden, joka ei ole yhden miehen show”. Esteinä hankkeen toteutumiselle pidetään rahoituksen epävarmuutta ja eri toimijoiden välisen yhteistyön epäonnistumista.

### Opiskelijakyselyn tulokset

Koulutuspilotin toteutuksesta pyydettiin opiskelijoiden palautteita sähköisellä lomakkeella. Kyselyn tavoitteena oli selvittää pilotin toteutuksen onnistuminen sekä opiskelijan oma arvio sen toteutumisesta. Kurssin opettajat jakoivat linkin kyselyyn/QR-koodin opiskelijalle koulutuksen päätyttyä. Vastausprosentiksi saatiin 80 prosenttia. Seuraavaksi esitetään analyysi saaduista vastauksista.

Suurin osa koulutukseen osallistuneita (90%) oli miehiä, joilla oli pitkä työkokemus autoalalta – keskimääräinen työkokemus oli 20 vuotta. Suurin osa (90%) kurssilaisista oli ammattikorkeakoulututkinnon (AMK tai YAMK) tai vähintään toisen asteen opistotutkinnon suorittaneita. Puhtaan teknologiantäydennyskoulutusta hankkivat autoalalla kokeneet työntekijät ja hyvin koulutetut alan ammatilaiset. He tarvitsevat tietojensa päivitystä puhtaasta teknologiasta.

Kurssille osallistuneista yli puolet (19 henkilöä) oli 51-vuotiaita ja sitä vanhempia. Osallistujista 41-50-vuotiaita oli neljä, 31-40-vuotiaita yhdeksän ja alle 30-vuotiaita viisi henkilöä. Osallistujaprofiilin tyypillinen edustaja oli siis yli 50-vuotias, pitkään autoalalla työskennellyt ja hyvin koulutettu mieshenkilö.

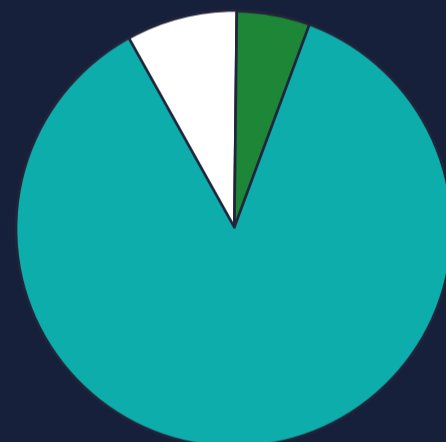
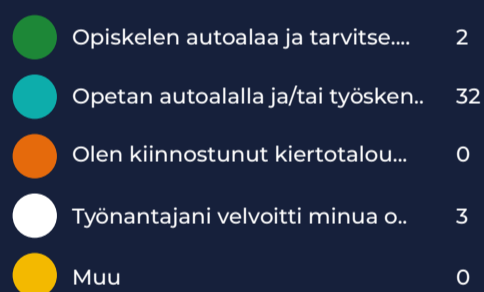


Kuvio 1. Vastaajien koulutustausta

Koulutukseen osallistuneilta kysyttiin, mikä oli tärkein perustelu osallistua ADAS-koulutukseen. Suurimmalle osalle tärkein syy oli uuden tiedon tarve omassa työtehtävässä autoalalla (87%). Mukana koulutuksessa oli myös autoalaa opiskelevia ja työnantajan pyynnöstä koulutukseen osallistuneita.

Kukaan ei maininnut, että perusteluna olisi ollut puhdas kiinnostus kiertotaloutta tai puhdasta teknologiaa kohtaan. Kestävä kehitys kulkee punaisena lankana ammattialan murroksessa, ja nousee esille välillisesti monissa ammattialan sisällöissä ja käytännön toimintojen kautta.

### Mikä oli tärkein syy osallistua koulutukseen?

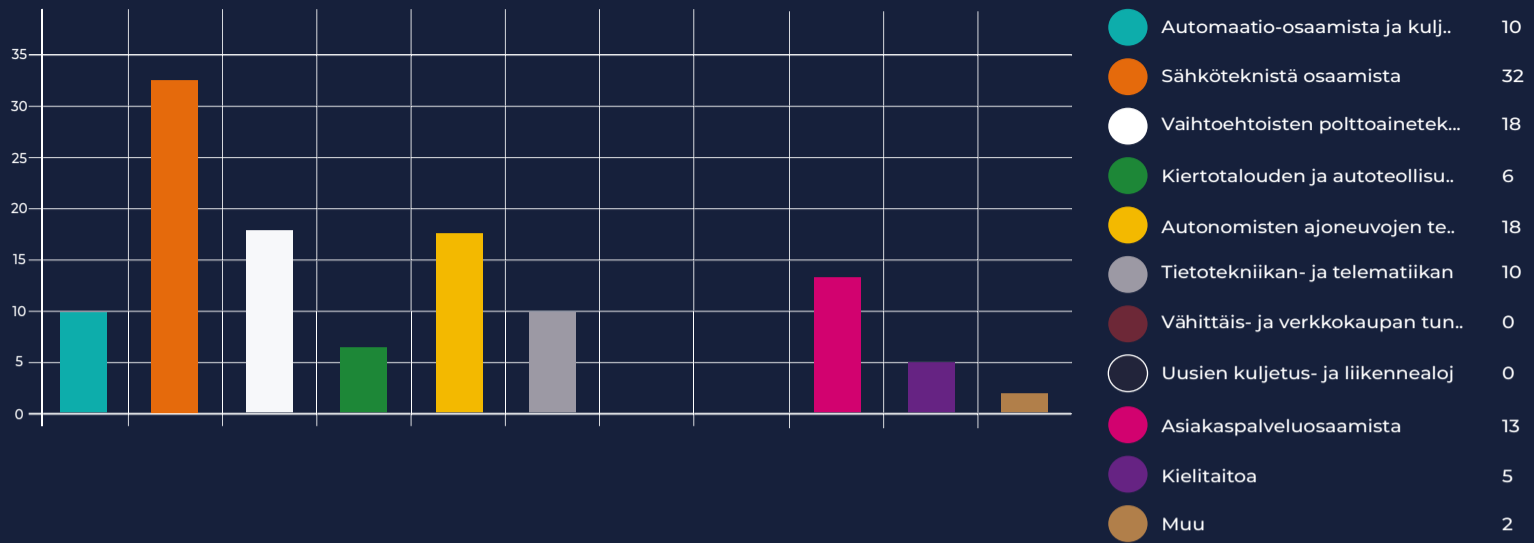


Kuvio 2. Koulutukseen osallistumisen perustelu

Opittua tietoa aiottiin hyödyntää eniten opetustyössä: ... "jaan oppimaani", "siirtää tietoa opiskelijoille, opettaessani ja kehitän samantyyppisiä tehtäviä omille opiskelijoilleni". Muutama vastaaja toi esille, että ADAS-opetus käynnistetään omassa oppilaitoksessa heti, kunhan saadaan hankittua laitteet opetuskäyttöä varten: "Hankkimalla lisää tietoa aiheesta sekä harjoittelemalla kunhan koululle tulee tarvittavat työkalut" ja " (...) odotan laitteita meille, jotta voidaan hyödyntää käytännössä". Kaikilla ammatillisilla oppilaitoksilla ei ole tarvittavia opetusvälineitä, joita autoalan murros edellyttää.

Kyselyssä tiedusteltiin, millaista osaamista ajoneuvoasentajalta vaaditaan tulevaisuudessa nykyistä enemmän (Kuvio 3). Tuloksen mukaan suurin tarve on sähköteknisen osaamisen lisäämiselle. Toiseksi tärkeimmäksi nousivat tarve lisätä autonomisten ajoneuvojen tekniikan digitalisaation tuntemusta ja vaihtoehtoisten polttoainetekniikan tuntemusta. Varsin vähän nousi esille ajoneuvoasentajan osaamisalueissa puhdas tietotekniikan- ja telematiikan sovellusosaaminen, kiertotalous ja autoteollisuuden kierrätyksen tuntemus sekä asiakaspalveluosaaminen ja kielitaito.

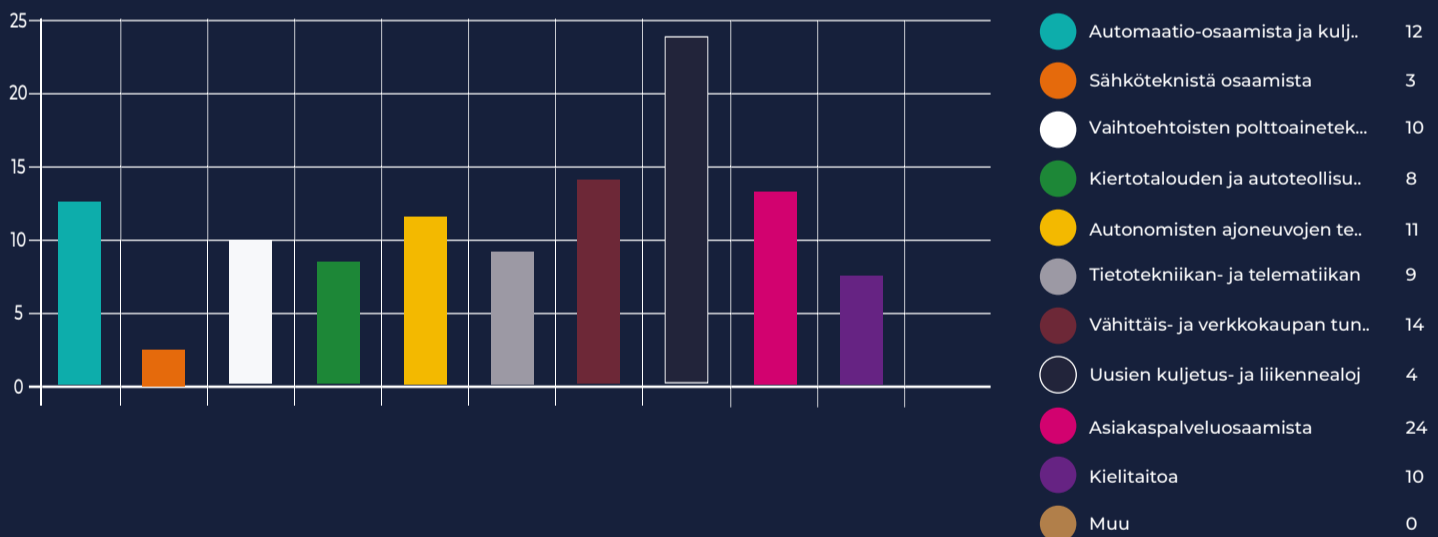




**Kuvio 3.** Autonasentajalta vaadittavat osaamisalat, joita vaaditaan nykyistä enemmän

Automyyjän osaamisalueissa korostuivat asiakaspalveluosaaminen ja vähittäis- ja verkkokaupan tuntemus, automaatio-osaaminen sekä kuljettajan tukitoimintojen tuntemus. Automyyjän osaamisaloina tulevaisuudessa merkittäviä ovat asiakaspalveluosaaminen, vähittäis- ja verkkokaupan tuntemus, automaatio-osaaminen ja kuljettajaa avustavien

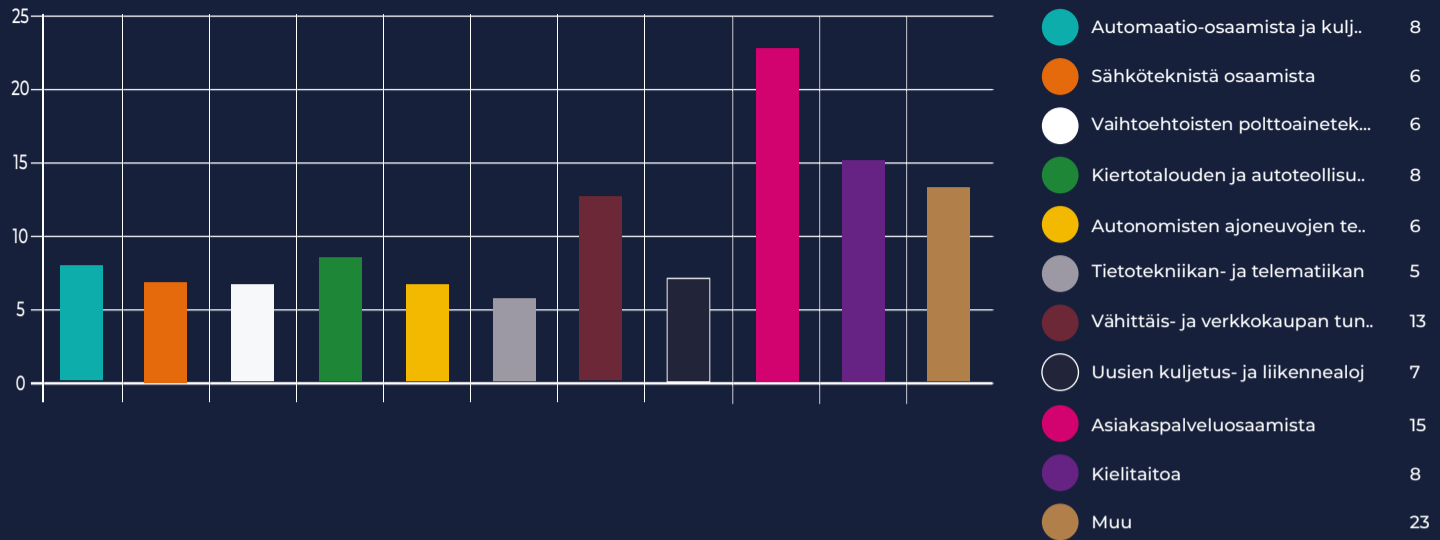
järjestelmien tuntemus. Lisäksi tarvitaan autonomisten ajoneuvojen tekniikan digitalisaation ymmärtämistä, vaihtoehtoisten polttoainetekniikoiden tuntemusta ja riittävää kielitaitoa. Autoalan markkinoinnin osaaminen on laaja-alaista, ja edellyttää sekä tekniikan- että liiketaloudellisten osa-alueiden tuntemusta.



**Kuvio 4.** Automyyjän osaamisalueet tulevaisuudessa

Kolmanneksi kysyttiin, mitkä ovat autoalan päällikkö-/johtajatason osaamisvaatimukset. Tärkeimmäksi nousivat esimiestaidot, johon liittyvät hyvät sosiaaliset taidot ja asiakaspalveluosaaminen. Nämä ovat yleisiä työelämän vaatimia esimiestaitoja. Näiden lisäksi nousivat esiin hyvät talous- ja vähittäis- sekä verkkokaupan tuntemus. Esimiestason osaamisalueet poikkeavat edellisistä selvästi ihmissuhdetaitojen korostuessa osaamis-

alueissa. Ehkä oletetaan, että esimiehellä on jo ennen esimiesasemaansa päästessään sekä teknillinen koulutus että työkokemusta käytännön työtehtävistä. Joka tapauksessa kommunikointitaidot, kielitaito ja digitaalisuuden hallinta ovat esimiesasemassa myös tärkeitä, ja niitä halutaan myös lisättävän alan johtamistehtävissä.

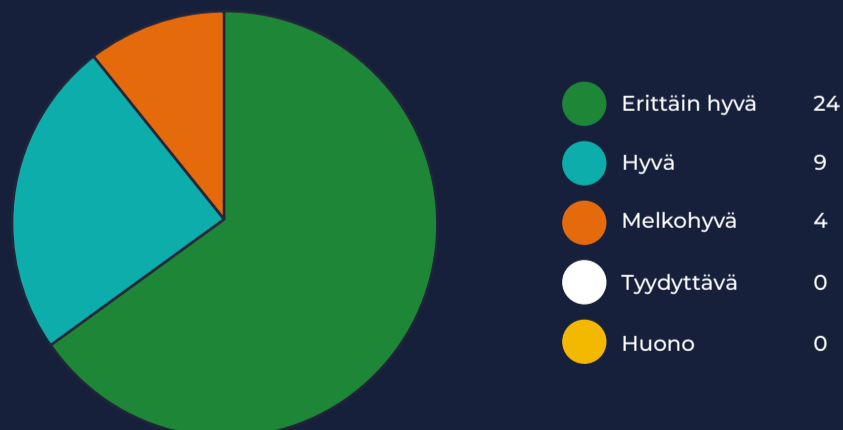
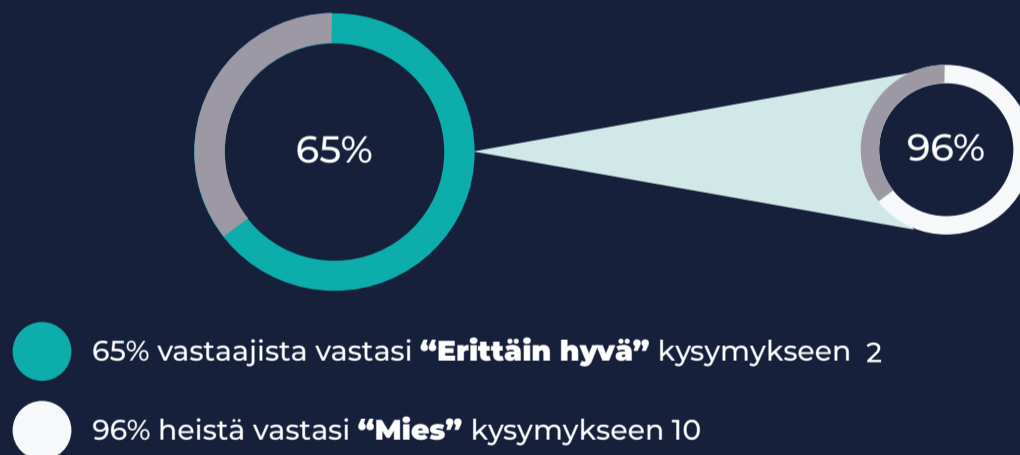


Kuvio 5. Esimies/johtajan osaamisalueet

Lopuksi osallistujia pyydettiin arvioimaan kurssin sisältö. Koulutuspilottien toteutus sai opiskelijoilta erinomaiset arvioinnit. Vastaajista 65 prosenttia arvioi kurssin erittäin hyväksi. Teorian ja käytännön yhdistämistä pidettiin erittäin onnistuneena ja pienryhmissä työskentelyä miellyttävänä ja tehokkaana työmuotona. Opetuksen aihetta keuhuttiin ajankohtaiseksi ja opetuskokonaisuutta

selkeäksi. Kehittämisideoina nousivat esille käytännönläheisyyden lisääminen osaksi sähköautokomponenttia. Joku toi esille tarpeen syventää tekniikkatietoa osana sähköautojen teoriaa ja latausjärjestelmän liittämistä osaksi opetuskokonaisuutta. Vain harvat nostivat esille etäopetuksen aiheuttamat tekniset yhteysongelmat (videoyhteydessä äänen- toiston heikkous).

Palautteessa 65% osallistujista arvioi kurssin erittäin hyväksi ja 96% ilmoitti sukupuolekseen mies



Kuvio 6. Kurssiarviointi

### ADAS-koulutuspilotti edisti työelämälähtöistä oppimista

Tavoitteena oli arvioida, kuinka CLEMET-hankkeen ADAS-pilotointikoulutus onnistui toteuttamaan tietoperusteisuutta, työelämälähtöisyyttä ja koulutusalojen välistä verkostoyhteistyötä. Hankkeen toinen työpaketti (WP 2.) sisälsi koulutuspilottin, jonka tavoitteena oli arvioida puhtaaseen teknologiaan perustuvan ADAS-koulutuksen toimivuus ammatillisena muunto- ja täydennyskoulutuksena työelämälähtöisesti. Hankesuunnitelman mukaisesti koulutusta pilotoitiin Omnian ja Metropolian monialaisissa ja -ammattillisissa opiskelija- ja opettajatiimeissä, joista kerättiin kvantitatiivista ja kvalitatiivista palautetta ja havaintoja. Tässä tapauksessa hypoteesi oli, että suunniteltu koulutuspilotti onnistuu, ja se on otettavissa käyttöön pienellä vaivannäöllä. Kyseessä oli yleinen, kertaluontoinen selvitys annetusta ja rajatusta aiheesta. Tämä on selvityksen vahvuus – ilmiön lähestyminen eri suunnista ja näkökulmista käsin.

Tuloksen mukaan ADAS-koulutuspilotti vastasi hyvin selvityksen taustalla vaikuttaneisiin liikenne- ja logistiikka-alan murrostehtäviin. Euroopan komission painotus ammattiin koulutuksessa eri toimijoiden välisen yhteistyön lisäämisestä ja käytännön harjoittelusta toteutui. Pilotointi mukaili myös Osaamisrakenne 2035 -selvitystä (Opetushallitus 2019), jossa liikenne- ja logistiikka-alan koulutuksen kehittämishaasteiksi esitettiin erityisesti digitaaliset, hallinnolliset yhdistämistarpeet, tutkintorakenteen kehittäminen ja yritysälähtöiset koulutusratkaisut.

Pilotointi testasi käsitettä työelämälähtöisyydestä, jossa oppiminen siirtyy työelämän oppimistilanteisiin, joissa on mahdollista yhdistää erilaisia tapoja oppia, tutkimusta ja kehittämistä. Tietoperusteisuus rakentuu yhteistyössä kouluasteiden välillä ja erityisesti suhteessa työelämään, jossa syntyy uusia tietoja ammatillalle. Haasteena on, kuinka uusinta tietoa autoteollisuudesta voidaan systemaattisesti seurata ja soveltaa ammatillisessa koulutuksessa. CLEMET-hankkeessa tavoitteena oli verkostoituminen, jossa yhteistyötoimijoiden tieto, osaaminen ja arvot liittyvät lisäarvoa synnyttäväksi toiminnaksi. Toiminta tulisi olla tavoitteellista ja pidempiaikaista, strategista ja luottamukseen perustuvaa, ja hyödyntää kaikkia osapuolia pitkäjänteisesti.

### Kehitysehdotuksia koulutuspilottin oppien vakiinnuttamiseksi

ADAS -koulutuspilotti edusti sisällöllisesti autoalalla tarvittavaa tulevaisuuden osaamisaluetta, jolla on selkeä tilaus. Ammatillisten opettajien päätös ja spontaani innokkuus lähteä kansalliselle kiertueelle koronapandemian aikana oli rohkea ja onnistunut. Kaiken kaikkiaan koulutuspilottin toteutusta siivitti opettajien aito innostus kehittää omaa ammatillista työtään ja jakaa avoimesti osaamistaan kaikille halukkaille.

Voidaan sanoa, että ADAS-koulutuspilottissa onnistumisen odotukset täyttyivät. Pilotoinnin aikana työelämälähtöisyys oli vahvasti mukana koulutussuunnittelussa, jonka opettajat muuttivat opetuksessa pedagogiseen muotoon. Palautteen ja kokemusten perusteella kehitysehdotuksia nousi esiin seuraavasti:

- Tietoperusteisuutta olisi kuitenkin voinut vahvistaa alan tutkimustiedolla, johon hankkeen aikana olisi ollut mahdollisuus.
- Opiskelijapalautteet toivat esille, että pedagogisesti koulutuksen teoriaosuu- den ja käytännön yhteen liittäminen oli tärkeää ja se onnistui sähköautojen osuutta lukuun ottamatta.
- Selkeäksi kärjeksi kehittämiselle jää verkostoyhteistyön vahvistaminen eri kouluasteiden välillä, joka edellyttää jatkuvan dialogin käymistä ja aitoa vuorovaikutusta alan ammattilaisten kesken.

Ehkä viimeksi mainittu haaste onnistuu Tulevaisuuden Autotalossa, jonka visiona on – erään informantin mukaan – **olla energiakokonaisuus, ei yhden miehen show.**

## LÄHTEET

- [1] Nikula, Jussi. (2018). Kamera- ja tutkajärjestelmien yleistymisen vaikutukset monimerkkikorjaamon varustelutarpeeseen. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Insinööri.
- [2] Paju, Sami. (14.3.2016). Mitä eroa on kokeilulla ja pilotilla? Filosofinen akatemia? Haettu 11.3.2021. <https://filosofianakatemia.fi/blogi/mita-eroa-on-kokeilulla-ja-pilotilla/>
- [3]-[4] Euroopan komissio. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Policy and strategy. Skills on automotive sector. [https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/policy-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/policy-strategy_en)
- [5] Leveälähti, S., Nieminen, J., Nyyssölä, K., Suominen, V. & Kotipelto, S. (toim.). (2019). Osaamisrakenne 2035. Alakohtaiset tulevaisuuden osaamistarpeet ja koulutuksen kehittämissaasteet - Osaamisen ennakointifoorumin tuloksia. Opetushallitus. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamisrakenne\\_2035.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamisrakenne_2035.pdf)
- [6] Leveälähti, S., Nieminen, J., Nyyssölä, K., Suominen, V. & Kotipelto, S. (toim.). (2019). Osaamisrakenne 2035. Alakohtaiset tulevaisuuden osaamistarpeet ja koulutuksen kehittämissaasteet - Osaamisen ennakointifoorumin tuloksia. Opetushallitus. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamisrakenne\\_2035.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamisrakenne_2035.pdf)
- [7] IBM. (2019). Automotive 2030. Racing toward a digital culture. Research Insights. <https://www.ibm.com/downloads/cas/NWDQPK5B>
- [8] Knodler, D., Wollschlaeger, D. & Stanley, B. (2019). Automotive 2030. Racing toward a digital future. IBM: Institute for Business Value.
- [9] IBM. (2019). Automotive 2030. Racing toward a digital culture. Research Insights. <https://www.ibm.com/downloads/cas/NWDQPK5B>
- [10] European union (2018). Skillful. Skills and competences development of future transportation professionals at all levels. Deliverable D 4.1. Trainers and trainee competences requirements. <http://skillfulproject.eu/projectreports>
- [11] Euroopan komissio. Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs. Policy and strategy. Skills on automotive sector. [https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/policy-strategy\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/automotive/policy-strategy_en)
- [12] European union (2018). Skillful. Skills and competences development of future transportation professionals at all levels. Deliverable D 4.1. Trainers and trainee competences requirements. <http://skillfulproject.eu/projectreports>
- [13] Neuvonen-Rauhala, M-L. (2009). Työelämälähtöisyyden määrittäminen ja käyttäminen ammattikorkeakoulun jatkotutkintokokeiluissa. Jyväskylän yliopisto. <https://jyx.jyu.fi/bitstream/handle/123456789/21622/9789513936594.pdf;sequence=1>
- [14] Rissanen, R. (2003). Työelämälähtöinen opinnäytetyö oppimisen kontekstina. Fenomenografisia näkökulmia tradenomin opinnäytetyöhön. Acta Universitatis Tamperensis 970. Tampereen yliopistopaino, Tampere.
- [15] Ala-Vähälä, T. (2003). Hollannin peili. Ammattikorkeakoulujen laadunvarmistus. Korkeakoulujen arviointineuvoston julkaisuja 15. Edita, Helsinki.
- [16] Käpylä, J. Salenius, H. (2013). Tietojohtajan taskukirja. Tietojohtamisen näkökulmia aluekehittämiseen. Tampereen teknillinen yliopisto. Tietojohtamisen tutkimuskeskus Novi.
- [17] Kallinen, H. (2018). Tiedon merkitys ja hyödyntäminen terveydenhuollon strategisessa johtamisessa muuttuvassa toimintaympäristössä. Oulun yliopisto. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201812043214.pdf>
- [18]-[19] Kivinen, T. (2008). Tiedon ja osaamisen johtaminen terveydenhuollon organisaatioissa. Akateeminen väitöskirja. Kuopion yliopiston julkaisuja E158. Kuopio: Kopijyvä.
- [20] Kallinen, H. (2018). Tiedon merkitys ja hyödyntäminen terveydenhuollon strategisessa johtamisessa muuttuvassa toimintaympäristössä. Oulun yliopisto. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201812043214.pdf>
- [21] Sydänmaanlakka, P. (2007). Älykäs organisaatio. Talentum Media Oy. Gummerus Kirjapaino Oy 2007.
- [22] Kallinen, H. (2018). Tiedon merkitys ja hyödyntäminen terveydenhuollon strategisessa johtamisessa muuttuvassa toimintaympäristössä. Oulun yliopisto. <http://jultika.oulu.fi/files/nbnfioulu-201812043214.pdf>
- [23] Hakanen, M., Heinonen, U. & Sipilä, P. (2007). Verkostojen strategiat – menesty yhteistyöllä. Helsinki: Edita Prima Oy.
- [24] Autoalan perustutkinto. Tutkinnon perusteet. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/3397336/reformi/rakennel>
- [25] Kilpeläinen, P. & Holopainen, J. (2016). Ammatillinen osaaminen autoalan perustutkinnoissa. Arviointiraportti. Oppimistulokset. Kansallinen arviointineuvosto Karvi. [https://karvi.fi/app/uploads/2018/05/KARVI\\_2416.pdf](https://karvi.fi/app/uploads/2018/05/KARVI_2416.pdf)
- [26] Nykänen, P. (2018). Kenen vastuulla koulutusta? Autotekniikan koulutuksen virstanpylväitä 1917 – 1950. Tekniikan Waiheita 11/2018.



## 9 Koulutuskierroilla uusi teknologia tutuksi ammattilaisille

Antti Järvenpää, Matti Rämö, Onni Humalajoki, Juha Porvali, toim. Milla Åman Kyyrö

Autoalan kokeneet opettajat Omniasta ja projektiasiantuntijat Metropolista suunnittelivat toteuttavansa tammi-helmikuussa 2021 uusiin ajoneuvoteknologiaan liittyvän muuntokoulutusta autoalan asiantuntijoille. Tavoitteena oli viedä kentälle tietoa autotekniikan nykytilasta ja muutoksista, joita lähitulevaisuudessa on odotettavissa. Koronapandemian vaikutuksesta kuudelle paikkakunnalle suunniteltu valtakunnallinen koulutuskierro supistui puoleen ja lähiopetusosuuksia muutettiin etäluennoiksi. Koulutuspaketti suunniteltiin alun perin monimerkkisten autohuoltamoiden työntekijöille, mutta osallistujat olivat lopulta enimmäkseen ammattikoulujen opettajia. Kouluttajille antamassaan palautteessa osallistujat osoittivat olevansa tyytyväisiä toteutettuun kokonaisuuteen. Miten tämä on mahdollista?

### Koulutuskokonaisuuden suunnittelu

Koulutuskokonaisuuden sisällöt määrittyivät pitkälti sen mukaan, kenelle koulutus on tarkoitettu. Uusien teknologioiden osalta oli jo tehty alkukartoitusta kentällä havaituista osaamistarpeista. Tunnistetuista tarpeista valikoitui koulutuspaketin sisällöksi kaksi aiheiltaan selkeästi erillistä, mutta toisiaan täydentävää moduulia.

### Koulutuspaketin kaksi moduulia

#### 1. Kamera- ja tutkajärjestelmien kalibrointikoulutus

- kuljettajaa avustavien järjestelmien (ADAS) toimintaperiaatteet
- järjestelmien keskeiset komponentit järjestelmien kameroiden ja tutkien kalibrointiin
- käytännön harjoituksena etukameran ja etututkan kalibrointi esimerkki-auto Volkswagen Golfiin vuosimallia 2015
- testaus- ja kalibrointilaitteisto: Hella Gutmann.

#### 2. Sähköauto-/akkukoulutus:

- teoriaa ajoneuvojen sähköistyneistä voimalinjoista
- tutustuminen modernien akkupaketien rakenteeseen henkilöautoissa
- esimerkkejä tuotantoautoista ja Metropolissa valmistetuista akkupaketeista
- sähkötyö- ja paloturvallisuusriskejä, joita esimerkiksi kolarikorjaamoilla voi tulla vastaan.
- esillä sähköajoneuvoissa käytettyjä korkeajännitekomponentteja irrallaan ajoneuvosta.

Omnia kouluttajat keskittyivät kuljettajaa avustaviin järjestelmiin, Metropolian kouluttajat sähköajoneuvojen akkuihin. Ammattikoulun ja ammattikorkeakoulun kouluttajien välillä oli vahva luottamus toisiinsa. Ennen kiertueen alkamista koulutuksen sisällöt koeponnistettiin ristiin, jolloin kouluttajat olivat toistensa testioppilaina. Koska Metropolian kouluttajat eivät olleet tutustuneet ennalta syvällisemmin ADAS-järjestelmiin, he osasivat kysyä hyviä kysymyksiä ja osoittaa täsmennystarpeita ohjeistuksiin Omnia kouluttajilta. Sama tapahtui toisin päin.

### Kuljettajaa avustavia järjestelmiä ei vielä tunneta

Kuljettajaa avustavat ADAS-järjestelmät

parantavat merkittävästi liikenneturvallisuutta mm. vähentämällä peräänajokolareita ja tieltäsuistumisia. Jotta järjestelmät toimivat oikein, järjestelmät pitää kalibroida esimerkiksi kun ajoneuvon on vaihdettu tuulilasi, ajoneuvon alustaan on tehty muutoksia tai jokin ADAS-järjestelmän osa on vaihdettu.

Uuden asian parissa työskennellessä oli luontevaa lähteä perusteista liikkeelle. Kouluttajalle on tärkeää ymmärtää ensin itse opettamansa asia. Esimerkiksi ADAS-järjestelmään kouluttajat kouluttautuivat itse Diagonon johdolla, mikä mahdollisti kokonaiskuvan omaksumisen järjestelmästä.

Koulutuksen oppimateriaalin kokoaminen vei aikaa, sillä sisällöt olivat kouluttajillekin

uutta asiaa. Tukimateriaalia saatiin yhteistyökumppani Volvolta, ja loput koulutusaineistot etsittiin itse eri lähteistä. Materiaalista kertyi lopulta satadiainen powerpoint-esitys, jossa kerrattiin ajoneuvotekniikan kehittymisen taustaa, historiaa ja nykyhetkeä sekä enteiltiin tulevaisuutta. Kalibrointikoulutukseen oli myös oma materiaalinsa, jossa esitettiin kameran ja tutkan kalibrointi. Koulutettavat saivat materiaalit itselleen koulutuskierroksen päätyttyä.

### **Kokeneita ammattilaisia kouluttaessa oppii eniten**

Toteutuneissa koulutustilaisuuksissa osallistujista muutamat olivat vakuutustarkastajia, mutta ensisijaisesti oppilaitosten kouluttajia, opettajia tai ohjaajia. Turussa mukana oli myös kolme opiskelijaa, joista kaksi oppisopimus- ja yksi perustutkintoon tähtäävän koulutuksen opiskelija. Osallistujien taustalla ei ollut koulutuspäivien toteutukseen vaikutusta.

Kouluttajat kokivat, että noin puolelle osallistujista koulutustilaisuus oli ensimmäinen kosketus kuljettajaa avustaviin järjestelmiin. Osallistujat olivat kokonaisuudesta kiinnostuneita ja lähtivät innolla kokeilemaan käytännön harjoituksia.

Aikuisia koulutettaessa kouluttaja itse oppii aina todella paljon. Koulutuskierroksen osallistujilla oli keskimäärin 20 vuoden työkokemus ja laaja-alaista osaamista. He osasivat kysyä kysymyksiä, joihin kouluttajilla ei ollut välittömästi vastauksia. Tällä tavoin tieto rakentuu tiedon päälle, ja koulutusmateriaalit kehittyvätkin kiertueen aikana.

### **Samansisältöiset koulutuspäivät toteutuivat kolmella paikkakunnalla:**

- Kuopio 28.-29.1.2021, Savon ammattiopisto
- Tampere 4.-5.2.2021 Tampereen seudun ammattiopisto Tredu
- Turku 11.-12.2.2021 Turun ammattiinstituutti

Kuopion toteutuksessa kaikki koulutus tarjottiin lähiopetuksena. Tampereen ja Turun koulutuspäivinä koronapandemiasta johtuen vain ADAS-järjestelmäkoulutus suoritettiin lähiopetuksena ja sähkö-/akkukoulutus etäluentona. Ilmoittautuneita oli tulossa täydet ryhmät niilläkin paikkakunnilla, joilta koulutus jouduttiin perumaan kokonaan.

### **Ajoneuvoalalla tehdään yhä käsityötä**

Koulutuskierroksen osallistujia suurin osa oli alkuperäisistä suunnitelmista poiketen

ammattikoulujen opettajia ja henkilökuntaa, joilla oli paljon kokemusta omasta alastaan. Teknologian kehittyessä opettajienkin osaamista on päivitettävä.

Ajoneuvoalan ammattikoulun opettajille esimerkiksi sähköautojen ja hybridautojen rakenteiden ja toimintaperiaatteiden pitäisi olla tuttu aihe, koska he opettavat tulevia ajoneuvoasentajia, joille sähköturvallisuus-koulutus on pakollista. Kuljettajaa avustavista järjestelmistä on tarve tulevaisuudessakin levittää tietoa, miten kappaleiden ja komponenttien vaihdot ajoneuvolle voivat tuottaa vaaratilanteita. Tietotaidon kehittäminen tuottaa turvallisempia työtapoja.

Kouluttajat kokivat, että etäluennoiksi vaihtuneet osiot tuottivat erilaisen tunnelman kuin lähiopetus. Etätoteutuksessa tilaisuus voi kärsiä teknisistä häiriöistä ja osallistujat passivoitua. Lähiopetustilanteissa aktiiviseen osallistumiseen ja kysymysten esittämiseen on matalampi kynnys.

Ajoneuvoalan ammattilaisille käsillä tekeminen on yhä tärkeä osa arjen työtä. Uuden oppimisessa on luontevaa teoreettisen luento-osuuden jälkeen kokeilla opittavana olevaa asiaa käytännön harjoituksin. Kun oppija tekee itse käytännön toimenpiteet vaihe vaiheelta, kouluttaja voi seurata sivusta suorituksen etenemistä. Näin paljastuu nopeasti, ovatko asiat tulleet ymmärretyiksi oikein vai väärin. Lähiopetustilanteessa oppija havaitsee itsekkin nopeasti, jos asia ei etene kuten piti. Tällöin hän osaa esittää tarkentavia kysymyksiä, eikä aiheesta niin herkästi jää virheellisiä käsityksiä. Harjoitustilanteissa kouluttaja saattaa itsekkin hämmästyä. Tarkkuuslaitteet voivat mitata etäisyksiä pieleen, ja siitä huolimatta kalibrointi voi mennä läpi. Seuraavalla kerralla virhe kertaantuu. Tällaisen tiedon omaksuminen on käytännön työssä äärimmäisen tärkeä. Miten kauan ajoneuvoalalla tarvitaan käsi-työosaamista, se nähdään tulevaisuudessa.

### **Koulutuskierroksen kokemuksista hyötyä ajoneuvoalan oppilaitoksille**

Ammattikoulujen ja ammattikorkeakoulujen opetussuunnitelmat määrittävät, mitä tutkinnon suorittajan tulee osata ennen valmistumistaan. Teknologinen kehitys juoksee aina muutaman askelen oppilaitoksien opetussuunnitelmia edellä. CLEMET-hankkeen koulutuskierroksen kokemusten perusteella voidaan suositella, että päivitettävissä ammattikoulujen ajoneuvoalan opetussuunnitelmissa otetaan pikimmiten huomioon ainakin ADAS-järjestel-

mät ja sähkö- sekä hybridautojen tekniikka kokonaisuudessaan. Kiertueen koulutettavissa on ollut paljon oppilaitosten henkilöstöä, ja kiertue on todennäköisesti vaikuttanut eri paikkakunnilla tarvetta kiinnittää huomiota näihin aiheisiin opetussuunnitelmia uudistettaessa.

Kiertueella on ollut vaikutusta myös kouluttajina toimineiden osaamisen kehittymiseen. Metropolian kouluttajat ovat ensisijaisesti projektiammattilaisia, ja he vetävät ajoneuvoinsinööriopiskelijoiden sähköautoprojekteja. Kiertueen jälkeen näiden toteuttamisessa jatkossa kiinnitetään entistä enemmän huomiota riskien tunnistamiseen. Kiertueelle osallistuneen vakuutustarkastajan esittämästä vaikeasta kysymyksestä ”näkeekö sähköauton

vikatilan helposti ilman laitteistoa” on herännyt ajatus, voisiko seuraaviin autoprojekteihin suunnitella jopa vaarailmoituslaitteiston joka ilmoittaisi esimerkiksi jännitteellisestä korista tai muusta vaaratilanteesta.

Kaikki kouluttajat kokivat, että projektin kautta syntyi hyviä kontakteja monelle paikkakunnalle. Lisäksi oppilaitosten välisen yhteistyön tiivistäminen tuntuu arvokkaalta jatkossakin. Esimerkiksi resursseja säästävää välineiden ja laitteiden yhteiskäyttöä sekä kokemusten, opettajien ja oppilaiden vaihtoa suunnitellaan jo.

## 10 Miksi liikenteen tulevaisuuden osaamisen kehittämisessä tarvitaan Living Labia ja ekosysteemiä?

Mikael Seppälä, Laurea

Liikenne- ja logistiikka-ala ovat murroksessa erityisesti teknologisen kehityksen myötä: tarpeet työelämämlähtöisyydelle, tietoperusteisuudelle ja verkostomaiselle toiminnalle ovat lisääntymässä. Lisäksi tulevaisuuden osaajat tarvitsevat entistä enemmän geneerisiä taitoja, kuten kokonaisuuksien hallintaa, organisointi- ja ongelmanratkaisutaitoja sekä vuorovaikutus- ja viestintätaitoja [1]. Koulutukseen nämä heijastuvat niin, että erityisesti digitaatioita, hallinnollisia yhdistämistarpeita, tutkintorakenteita ja yrityslähtöisiä koulutusratkaisuja tulisi kehittää jatkuvasti vastaamaan työelämän muuttuviin tarpeisiin [1]. Living Labit ja niihin liittyvät ekosysteemit pyrkivät synnyttämään alustoja, joissa tekemällä oppimista voidaan soveltaa myös muissa konteksteissa. Mutta mistä näissä on kyse ja mitä CLEMET-hankkeen puitteissa on tehty sellaisen kehittämiseksi?

Kehitimme CLEMET-hankkeessa Living Lab-konseptia osaksi uudenlaisia autotekniikan alan koulutusympäristöjä ja -sisältöjä, joiden tavoitteena on yhdistää eri kouluasteita, tutkimusta ja työelämää. Konseptin tavoitteena on edistää uudenlaisten yhteistyömahdollisuuksien syntymistä näiden toimijoiden välille.

### Miten Living Labit, verkostot ja ekosysteemit eroavat toisistaan?

Living Labit, verkostot ja ekosysteemit ovat niin viimeaikaista lisäyksiä innovaatiojohtamisen keskusteluihin, ettei niille ole arkikielessä vakiintuneita määritelmiä. Ja vaikka käsitteet ovat samankaltaisia, ne eivät viittaa samaan asiaan. On siis hyvä määritellä sitä, mihin niillä viitataan, miten ne linkittyvät ja miten ne poikkeavat toistaan.

### Living Labit kokoavat toimijoita yhteen kehittämään innovaatioita

Living Labit ovat aihepiirin keskusyhdistyksen European Network for Living Labsin [2] mukaan käyttäjälähtöisiä avoimen innovaation ekosysteemejä, jotka perustuvat systemaattiseen käyttäjälähtöiseen yhteiskehittelyyn, jossa tutkimus ja innovaatioprosessit yhdistyvät oikean elämän yhteisöissä ja konteksteissa.

Käytännössä Living Labit voivat olla joko käytäntölähtöisiä organisaatioita, jotka toteuttavat avointa, yhteistoiminnallista innovaatiotoimintaa tai oikean elämän areenoja, joissa avointa innovaatiota ja käyttäjälähtöisiä innovaatioprosesseja voidaan tutkia, kokeilla ja joissa voidaan kehittää uusia ratkaisuja. Living Labit ovat siis kansalaisia, tutkimusorganisaatioita, yrityksiä, kaupunkia ja alueita yhdistäviä organisaatioita. Ne

pyrkivät synnyttämään monitoimijaista jaetun arvon yhteiskehittelyä, edistämään nopeaa prototypointia ja validointia, joka auttaa skaalaamaan innovaatioita ja liiketoimintaa [2]. Living Labeissa painottuu siis usein ratkaisujen kehittäminen, pilotointi ja niiden validointi erilaisilla markkinoilla. Leminen [3] laajentaa näkökulmaa Living Labeista ratkaisujen kehittämisen areenoista niihin osallistuvien organisaatioiden verkostoihin. Näissä Living Lab-verkostoissa fokus laajenee ratkaisujen kehittämisestä tapoihin, joilla toimijat voivat kartuttaa aineellisia ja aineettomia resursseja, kuten esimerkiksi synnyttää uutta tietämystä ajan saatossa oppimalla yhdessä [3, s. 58].

### Verkostot edistävät toimijoiden keskinäisen yhteistyön syntymistä ja oppimista

Verkostomaisia organisoitumisen muotoja ei sovelleta ainoastaan innovaatioiden kehittämiseen, kuten Living Labien kontekstissa, mutta niiden taustalla olevien toimivien organisaatioiden jaetun oppimisen sekä organisaatioita yhdistävien haasteiden taklaamisen edistämiseksi. Verkostotutkija ja -konsultti Timo Järvensivu [4, s. 37] määrittelee, että "verkostotyö on autonomisten toimijoiden välistä vastavuoroista ja pitkään jatkuvaa luottamukseen perustuvaa yhteistyötä." Verkosto perustuu yhteistyön rakentamiselle ja edistyessään verkostolle voi muodostua myös rakenteita, kuten yhteistyösopimuksia, taloudellisia sitoumuksia, tietojärjestelmiä, käytänteitä, arvoja ja tavoitteita [4, s. 44].

Verkostoja edistyneempi ja laajempi organisoitumisen muoto on ekosysteemi. Järvensivun mukaan [4, s. 38] verkostot ovat organisaation rajat ylittäviä verkostomaisia



kokonaisuuksia siinä missä ekosysteemit ovat “laajempia systeemiä kokonaisuuksia, jotka pitävät sisällään monimuotoisen joukon toisiinsa kytkeytyneitä verkostoja, hierarkioita ja markkinoita.”

### **Ekosysteemit edistävät tietämyksen syntyä, taklaavat innovaatiohaasteita ja synnyttävät markkinoita**

Kolan, Koivukosken, Koposen ja Heinon [5, s. 12] mukaan liiketoiminta- ja innovaatioekosysteemejä tarvitaan, kun käsillä oleva haaste on sellainen, jota yksittäinen organisaatio ei voi ratkaista yksin. He määrittelevätkin tämänkaltaiset ekosysteemit yksinkertaisesti joukkoina ihmisiä ja organisaatioita, jotka ratkovat haasteita ja kehittävät liiketoimintaansa yhdessä, synnyttävät laajempaa yhteiskunnallista ja taloudellista arvoa sekä lyhyellä että pitkällä aikajänteellä [5, s. 9].

Johtamisen haaste, jota ekosysteemit pyrkivät ratkomaan on se, että miten voidaan yhdistää rationaalista analyysiä ja suunnittelua varsinaiseen tekemiseen [5, s. 13]. Tämä on tärkeää siksi, ettei jäädä vain moniorganisatoristen strategioiden ja tahtotilojen määrittämiseen, vaan päästään siitä myös kohti muuntautuvaa toimintaa, jota tehdään pitkällä aikajänteellä.

Valkokari, Hyytinen, Kutinlahti ja Hjelt [6, s. 4] kuvaavat ekosysteemejä rakenteina ja vuorovaikutuksen prosesseina, joissa on useita verkostorakenteita. Niitä koordinoidaan suhteessa jaettuun visioon, yhteisiin tavoitteisiin ja niillä on toimintamalli, jolla tekemistä ohjataan. Ekosysteemeillä voi olla erilaisia tavoitteita ja keskeisimmät ekosysteemityypit ovat osaamis-, innovaatio- ja liiketoiminta-ekosysteemit [6, s. 13].

Osaamiseksi ekosysteemit pyrkivät synnyttämään uutta tietoa tai teknologioita ja niissä on usein tutkimuksellinen painotus. Innovaatioekosysteemit lähtevät usein liikkeelle käsillä olevasta haasteesta, joka voi olla esimerkiksi yhteiskunnallinen tai toimialaan liittyvä. Innovaatioekosysteemit toimivat osaamis- sekä liiketoimintaekosysteemien välimaastossa ja kokoavat toimijoita yhteen hahmottamaan käsillä olevaa haastetta, johtamaan sen yhteistoiminnallista taklaamista sekä kehittämään alustavia ratkaisuja haasteeseen. Liiketoimintaekosysteemeissä puolestaan painottuu arvon synnyttäminen ja innovaatioiden sekä liiketoiminnan skaalaaminen. [6, s. 14-15].

Ekosysteemit voivat olla käynnistyessään alkavia ekosysteemejä, jotka rakentuvat

muutamien ydinorganisaatioiden ympärille ja ovat lähellä verkostoja [5, s. 92-93]. Nämä voivat aikanaan vakiintuessaan muuntautua ottamaan mukaan laajemman joukon organisaatioita [5, s. 92-93] ja niille voi edistyessään kehittyä jaettuun TKI-prosesseja [7], jaettuun tekemistä tukevia kyvykkyyksiä [8], kehittämisen koordinoitua ja rahoittamista tukevia innovaatioportfolioita [9], yhteistyötä edistäviä alustoja [10][11] ja vaikuttavuutta edistävää rahoitusta [12]. Edistyneitä ekosysteemejä ei voida siis näiden laajojen panostusten takia kutsua enää pelkiksi verkostoiksi, jotka perustuvat toimijoiden väliseen vuorovaikutukseen.

Voidaan summata, että Living Labissa tuodaan toimijoita yhteen yhteiskehittämään innovaatioita siinä missä verkostoissa painotetaan toimijoiden välistä vuorovaikutusta ja siitä kumpuavaa tavoitteellista yhteistyötä. Ekosysteemit yhdistävät Living Labien ja verkostojen elementtejä, mutta ovat niitä edistyneempiä organisoitumisen muotoja ja ovat luonteeltaan strategisempia. Niissä moniorganisatorinen yhteistoiminta valjastetaan uuden tiedon tai teknologioiden synnyttämiseen, yhteiskunnallisten ja toimialojen haasteiden taklaamiseen tai uusien kasvumarkkinoiden kehittämiseen. Näiden laaja-alaisempien tavoitteiden seurauksena ekosysteemit vaativat laajempaa resursointia kuin Living Labit ja verkostot.

### **Mitä liikkumisen Living Labissa voisi tapahtua käytännössä?**

Aloitimme CLEMET-hankkeen puitteissa liikkumisen Living Labin kehittämisen työpajalla 6.10.2020, jonka tavoitteena oli hahmotella Living Labin keskeisimpiä palveluita sekä niiden toteuttamista mahdollistavia liiketoimintamalleja. Työskentelyn syötteinä olivat sekä liikkumisen Living Labista tehty benchmark-tutkimus sekä Living Labien liiketoimintamalleja koskeva tutkimus.

Product Validation in Health (ProVaHealth) -hankkeessa on tehty laaja-alaista liiketoimintamallien tutkimusta 15:stä Baltian alueella terveyden ja hyvinvoinnin parissa toimivasta Living Labista, joiden toiminnasta tunnistettiin 101 erilaista niiden tuottamaa palvelua [13]. Osana hankkeen tutkimusta Living Labien taustalla olevia toimijoita pyydettiin priorisoimaan palvelujen tärkeyttä nykyhetken ja tulevaisuuden perspektiiveistä [13]. Erityisesti korkeammilla prioriteeteilla olevat palvelut kuvaavat varsin hyvin niitä asioita, joita Living Labissa tehdään yleisestikin. Niitä käytettiin työpajassamme keskustelunavaajina sen suhteen, mitä liikkumisen Living Labissa kannattaisi tehdä.

Työpajassa työskenneltiin kolmessa ryhmässä, joista kaksi tarkasteli liikkumisen Living Labin kehittämistä hankkeessa mukana olevien oppilaitosten tutkinto-opetukseen kytkeytymisen näkökulmasta ja yksi ryhmä oppilaitosten TKI-toiminnan näkökulmasta. Työpajan ensimmäisessä vaiheessa ryhmät jaottelivat palveluita Living Labin ydinpalveluihin, täydentäviin palveluihin ja viimeiseksi mahdollistaviin palveluihin, jotka luovat edellytyksiä varsinaisen toiminnan toteuttamiselle.

### **Liikkumisen Living Labin palvelutyyppejä**

Ryhmien työhön perustuvan synteessin tekemisessä tunnistettiin kuusi erilaista ydinpalvelujen tyyppiä, joiden kehittämistä ohjaavat Living Labin arvot, visio ja toimintakulttuuri. Nämä liikkumisen Living Labin ydinpalvelujen tyypit ovat:

- Ekosysteemin tai verkoston pitkäjänteinen orkestrointi
- Kouluttaminen ja opetus
- Palveluiden, tuotteiden, ratkaisujen ja toimintamallien yhteiskehittäminen
- Fyysisten ja virtuaalisten yhteiskehittämislustojen tarjoaminen
- Soveltavan tutkimuksen tekeminen
- Ainutlaatuisten laitteiden ja infrastruktuurin tarjoaminen

Liikkumisen Living Labin täydentävät palvelut laajentavat ja konkretisoivat ydinpalveluita. Ekosysteemin tai verkoston pitkäjänteistä orkestrointia tukevat täydentävät palvelut pitävät sisällään markkinointia, ohjaus- tai koordinoitiryhmän fasilitointia, toimijoita yhteen tuovia isompia ja pienempiä tapahtumia, sisäistä ja ulkoista viestintää sekä jaettujen tavoitteiden määrittelyä.

Kouluttamiseen ja opetukseen liittyviä täydentäviä palveluita liikkumisen Living Labissa voisivat olla esimerkiksi jatkuvan oppimisen mahdollistaminen, ilmiöpohjaiset oppimisympäristöt, jotka mahdollistavat monialaisia kohtaamisia. Näiden lisäksi keskeisessä asemassa voisivat olla hakijavierailut, joissa potentiaaliset alalle hakeutujat voivat saada kokemusta siitä, minkälaista alalla opiskelu voisi olla parhaimmillaan.

Palveluiden, tuotteiden, ratkaisujen ja toimintamallien yhteiskehittämistä voidaan täydentää sekä tukea esimerkiksi

- yritysten kiihdyttämiseen liittyvillä palveluilla
- bisnesmallien kehittämisellä
- edistämällä erilaisia innovaatioiden liike-

- toiminnallistamiseen tähtäävillä palveluilla sekä fasilitoimalla näitä kaikkia mahdollistavia kohtaamisia.

Fyysiset ja virtuaaliset yhteiskehittämisalustat kaipaavat täydentäviksi palveluiksi loppukäyttäjien osallistamista sekä paikkoja, joissa voidaan mahdollistaa monialaisia kohtaamisia.

Soveltavaa tutkimusta täydentäviä palveluita liikkumisen Living Labissa voisivat olla esimerkiksi tutkimuksen tukipalvelut, erilaisten menetelmien kehittäminen ja markkinatutkimukset. Näitä täydentävät lyhytaikaisten projektien pyörittäminen, arvon ja vaikuttavuuden arviointi sekä erilaisiin testaamisen muotoihin perustuvan datan ja tutkimusaineistojen tuottaminen.

Ainutlaatuiset laitteet ja infrastruktuurin tarjoaminen tunnistettiin keskeiseksi kategoriaksi, jolla liikkumisen Living Lab voisi mahdollistaa kohtaamisia, kokeiluja ja liiketoiminnan kehittämistä. Työpajan järjestämisen hetkellä ei kuitenkaan kyetty konkretisoimaan tarkalleen, mitä laitteita ja infrastruktuureja siellä pitäisi olla.

Työpajassa tunnistettiin myös mahdollistavia palveluita, joiden ympärille voitaisiin kehittää liiketoimintamalleja, jotka osaltaan voisivat rahoittaa liikkumisen Living Labin pyörittämistä. Näitä ovat muun muassa tapahtumien järjestäminen, ketterän pilotointiympäristön mahdollistaminen ja niihin liittyvien tilojen vuokraus. Näiden ohella lisätuloja voisivat tuottaa yhteiskäyttöisten työskentelytilojen vuokraaminen pienyrityksille ja muille toimijoille sekä erilaiset tapauskohtaiset räätälöidyt palvelut, jotka perustuvat ydin- ja täydentäviin palveluihin.

### **Alustavia liikkumisen Living Labin liiketoimintamalleja**

Living Labin alustavien liiketoimintamallien työstämisen tavoitteena oli synnyttää konkreettisia esimerkkejä siitä, mitä Living Labissa voisi käytännössä tapahtua ja minkälaisia ajatuksia mukana olevilla toimijoilla oli sen suhteen.

Ensimmäinen työpajassa kehitetyistä Living Labin liiketoimintamalleista koskee uutta tekniikkaa koskevaa täydennyskoulutusta, josta tämän julkaisun Tarja Langin artikkelissa kuvattu ADAS-pilotti oli yksi konkreettinen toteutettu esimerkki. Tästä voi lukea lisää kyseisestä artikkelista, mutta kyseessä on lyhytkestoinen koulutus, jossa vahvistetaan työelämässä jo olevien osaamista. Muita

esimerkkejä aiemmin järjestetyistä vastaavista koulutuksista ovat Omnian sähköturvallisuuden ja työturvallisuuden teemojen parissa tehty työ. Ne vaativat resurssieikseen käsiteltäviä uusia teknologioita, yhteiskäyttöisiä koulutustiloja ja osaavia kouluttajia. Koulutusten kohdejoukkoina olevia autoalan opettajia, ketjukorjaamoja ja myyjiä voi olla potentiaalisesti satoja, joten niiden ympärille voi järjestää merkittävää kurssitoimintaa.

Toisessa työpajassa kehitetyssä liiketoimintamallissa pureuduttiin myös liikkumisen Living Labin hyödyntämiseen tutkinto-opetuksen tukemisessa. Koska CLEMET-hankkeen tavoitteena on hahmotella innostavaa oppimisympäristöä, joka vastaa tulevaisuuden työelämän tarpeisiin, sitä voisi hyödyntää myös hakijamarkkinoinnissa eli uusien opiskelijoiden houkuttelemisessa alalle. Erityisesti koulutuksen siirtymävaiheissa, kuten siirtymässä lukioista ammattikouluihin tai ammattikorkeakouluihin, hyödynnetään oppilaitosvierailuja siinä, että hakijat löytävät itselleen mieluisia kohteita. Järjestämällä liikkumisen Living Labissa erilaisia oppilaitosvierailuja, voitaisiin samaan aikaan edistää sekä hakijoiden ymmärrystä tulevaisuuden liikkumisen pedagogiikasta ja myös avata näkymää alan työpaikkoihin.

CLEMET-hankkeessa tuotettu Thinglinkesitys on esimerkki digitaalisesta ympäristöstä, jonka avulla hakijat voivat hahmottaa, mitä alan tulevaisuuteen kuuluu ja missä sitä voi opiskella. Fyysistä tai digitaalista Living Lab -ympäristöä voitaisiin hyödyntää opiskelutai projektikokemuksen synnyttämisessä potentiaalisille hakijoille. Esimerkiksi palvelumuotoilun menetelmiä hyödyntämällä voitaisiin fasilitoida nopeaa, muutaman tunnin kestävää prototypointia, jossa mahdolliset hakijat voisivat hahmottaa jotain alaan liittyvää ilmiötä sekä kehittää yhdessä siihen liittyviin haasteisiin vastaavia ratkaisuja.

Kolmas työpajassa syntynyt liiketoimintamalli vastaa tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminnan (TKI) kysymyksiin. Tässä Living Labia tarkasteltiin kokonaisvaltaisesti tulevaisuuden liikkumisen ja logistiikan palvelutalon näkökulmasta, joka tuo yhteen alan eri trendeihin liittyviä ryhmiä yhteen sekä lyhytaikaiseen yhteiskehittämiseen että pitkäjänteiseen ekosysteemiseen yhteistyöhön. Näiden toteuttamiseksi Living Labin liiketoimintamalli tuo yhteen CLEMET-ekosysteemin toimijoita, kuten koulutus- ja tutkimusorganisaatioita, yrityksiä, kaupunkeja sekä kansainvälisiä kumppaneita.

Liiketoimintamallin vaatimat keskeiset resurssit ovat opiskelijat, jatkuva rahoitus, fyysiset ja digitaaliset yhteiskehittämisympäristöt sekä eri

alojen vahvat asiantuntijat. Liiketoimintamallin toteuttamisen keskeisimmät toimintamuodot pitävät sisällään kohtaamisten fasilitointia, vuosittaisen verkostoa yhteen tuovan tapahtuman, arvojen ja vision jatkuvan sanoittamisen sekä koordinaatioryhmän osallistamisen liiketoimintamallin kehittämiseen.

Tämä liiketoimintamalli vastaa erilaisten asiakassegmenttien tarpeisiin. Koulutusorganisaatiot voivat sen avulla rakentaa jatkuvaa suhdetta työelämän kanssa ilmiöpohjaisten oppimisympäristöjen avulla. Tutkimuslaitokset voivat saada liiketoimintamallin avulla dataa ja tutkimusaineistoja, jotka perustuvat testaukseen, pilotointialustan sekä mahdollisuuksia liiketoiminnallista innovaatioita. Yritykset voivat hyötyä Living Labin ketterästä pilotointiympäristöstä, sen infrastruktuuria, kouluttaa työvoimaansa ja mahdollisesti löytää yhteiskehittämisen avulla uusia liiketoimintamahdollisuuksia. Kaupungin näkökulmasta Living Lab voi parantaa elinvoimaisuutta, alueen houkuttelevuutta ja lisätä työpaikkojen määrää.

### **Miten valmiita oppilaitokset ovat tämänkaltaiseen pedagogiikkaan?**

Toisessa Living Labia käsitelleessä työpajassa 2.12.2020 rakennettiin ensimmäisessä syntyneen ymmärryksen päälle ja pohdittiin sitä, kuinka valmiita oppilaitokset ovat Living Labin mahdollistamaan pedagogiikkaan. Työpajassa opittiin yhdessä, mitä yleensä tarkoitetaan Living Labeilla ja ekosysteemeillä, tutustuttiin siihen, miten ne tarjoavat paikkoja yhteiskehittämällä tapahtuvalle oppimiselle sekä pureuduttiin Learning by Developing -pedagogiikkaan.

Learning by Developingilla eli kehittämisspohjaisen oppimisen malliin perustuvalla pedagogiikalla viitataan Laureassa käytössä olevaan pedagogiseen lähestymistapaan, joka painottaa yksilön oppimisen rinnalla yhteisön oppimista, joka tapahtuu tuottamalla uutta osaamista käytännön kehittämistyön avulla [13]. Lähestymistavassa painottuu viisi periaatetta: kumppanuus, autenttisuus, kokemuksellisuus, luovuus ja tutkimuksellisuus. Nämä luovat yhdessä edellytyksiä tutkivalle oppimiselle oikean elämän konteksteissa, joita Living Labitkin edustavat [14].

### **Mikä Living Labeissa on positiivista ja negatiivista oppilaitosten näkökulmasta?**

Työpajan ensimmäisessä yhteiskehittämisosuudessa painotettiin sitä, minkälaisiin

oppilaitosten mahdollisuuksiin ja vahvuuksiin Living Lab -toiminta voisi perustua sekä arviointiin mahdollisia haasteita tai heikkouksia, joita saatettaisiin kohdata matkalla kohti sellaisen kehittämistä.

Ryhmät tunnustivat mahdollisuuksiksi ja vahvuuksiksi muun muassa sen, että Kiviruukin alueelle on tulossa Omnian, VTT:n ja Laurean kampusten myötä monta koulutus- ja tutkimustoimijaa. Näiden välinen lyhyt fyysinen etäisyys voi helpottaa niiden välisen yhteistyön suunnittelua. Living Lab -toiminnan mahdollisuuksiksi ryhmät tunnustivat työelämäyhteistyön vahvistumisen sekä aidot työelämäprojektit, joita tehdään tiiviimmin yritysten kanssa. Uudenlaisen pedagogisen osaamisen kehittämistä ja kehittämisen työkaluja pidettiin yhtäläillä mahdollisuuksina. Nämä synnyttäisivät parempia edellytyksiä toteuttaa oppijoiden henkilökohtaisia koulutuspolkuja ja ottaa huomioon erilaisia oppimisen tapoja.

Ryhmät tunnustivat Living Lab -toiminnan haasteiksi ja heikkouksiksi oppilaitosten näkökulmasta muun muassa nykyisen haasteen siitä, että fyysiset etäisyydet vaikeuttavat kieltämättä monialaista yhteiskehittämistä, kun – etenkin ennen koronaa – oppimisen mahdollistamiseen on liittynyt vahvasti fyysiset tilat. Yhteiskehittäminen haastaa myös opiskelijoita ja opettajia kehittämään siinä vaadittavia asenteita ja taitoja. Tällä hetkellä oppilaitokset eivät myöskään hyödynnä verkostojaan opetuksessa kovinkaan paljoa. Tähän vaikuttaa osaltaan myös se, että eri alojen opetussuunnitelmat edellyttävät tiettyjen sisältöjen läpikäymistä eivätkä joustaa siinä määrin, mitä yhteiskehittäminen ehkä vaatisi.

### **Kuinka oppilaitosten toimintaa pitäisi uudistaa Living Labille sopivammaksi?**

Työpajan toisessa yhteiskehittämissosiossa pureuduttiin ratkaisuihin edellä esitettyihin seikkoihin: miten oppilaitosten rakenteita ja toimintaa pitäisi sitten uudistaa, että ne tukisivat paremmin kehittämispohjaista oppimista?

Ryhmät suosittelevat joustavuuden lisäämistä oppilaitosten rakenteissa sekä kehittämissopimisen mallin ja fasilitointiosaamisen vahvistamista. Työpajan ryhmät pitivät tärkeänä myös selkeyttä opetukseen kytkeytyviä palveluita, joita oppilaitokset voisivat tarjota työelämälle. Nämä kysyvät ylipäänsä toimintakulttuurin muutosta, jossa oppimista ja opintopisteitä voisi syntyä entistä enemmän

TKI-toimintaan kytkeytyneinä. Oppilaitosten tulisi muuntua tämän mahdollistamiseksi entistä enemmän asiantuntijaorganisaatioista osallistavan yhteiskehittämisen toimintamallia kohti ja arvioida säännöllisesti, missä ne ovat tässä kehityksessä.

Monia ituja tähän kohti on jo oppilaitoksissa, kuten esimerkiksi työelämä- ja kehittäjäopettajien roolit ammattikouluissa, jotka voisivat muuntautua jonkinlaisiksi yhteiskehittämisen koordinaattoreiksi.

### **Liikenteen megatrendit ja liikenteen kehittämisen pelikenttä**

Living Labin kehittämisessä osallistettiin myös laajempaa osallistujajoukkoa 21.1.2021 järjestetyllä Future Mobility Co-Creation Dayllä, johon osallistui liki 90 liikenteen tulevaisuudesta ja sen yhteiskehittämisestä kiinnostunutta henkilöä. Tapahtumalla oli kaksi tavoitetta. Ensinnäkin innostaa laajaa joukkoa ihmisiä liikenteen megatrendeistä ja niihin liittyvistä yhteiskehittämisen muodoista. Toiseksi kehittää ideoita, joilla liikenteen megatrendeistä voitaisiin tehdä totta niitä käsittelevän ekosysteemin eri tasoilla.

Tapahtumassa olivat puhujina muun muassa liikennejärjestelmän tulevaisuutta tutkinut Anu Tuominen VTT:ltä, kestävän liikenteen professori Heikki Liimatainen Tampereen yliopistolta, Pirkanmaalla toimivan ITS Factory -verkoston koordinaattori Laura Riihentupa Sitowise Oy:stä, Jätkäsaari Mobility Labin projektipäällikkö Juho Kostiainen Helsingin kaupungilta sekä yhteiskehittämisen ja palveluliiketoiminnan asiantuntija Krista Keränen Vision Factoryltä. Tapahtuman puheenvuorojen tallenteet ja esitysmateriaalit ovat saatavissa CLEMET-hankkeen verkkosivuilla [15].

Puheenvuorojen seuraamisen ohella tapahtuman osallistujien oli mahdollista ottaa osaa liikenteen tulevaisuutta synnyttävän pelikentän konkretisoimiseen koko päivän kestäneessä työpajassa. Työpajan puitteissa kehitettiin kokeiluideoita, joiden avulla liikenteen Living Labissa voitaisiin lähteä edistämään liikenteen tulevaisuuden synnyttämistä. Future Mobility Co-Creation Dayssa käynnistettyä työtä jatkettiin myöhemmin myös Kiviruukin ja laajemmin alueellisen liikenteen tutkimushankkeita hahmotelleessa työpajassa 9.3.2021.

Käytännössä näissä molemmissa työpajoissa työskentely perustui Sitran yhdessä kumppaniensa kanssa kehittämään ajatukseen tulevaisuuden vaatimien muutosten toteuttamisesta, ei ainoastaan yksittäisinä projekteina tai kokeiluina, vaan innovaatio-



portfoliona, joka kokoaa näitä kokonaisvaltaisesti yhteen pitkässä saatossa [9]. Tulevaisuus ei synny kerralla eikä vain yksittäisen tekijän toimesta, joten sen tekemiseen tarvitaan ekosysteemistä, pitkän aikajänteen yhteistyötä, johon innovaatioportfolio voi tarjota kokoavaa raamia [9].

Työpajoissa työstetty visuaalinen innovaatioportfolio koostui ruudukosta, joka pysty-akselin muodostivat liikenteen tulevaisuuden megatrendien keskeiset kokonaisuudet:

- liikkumisen muuttuminen omistamisesta palveluksi
- liikenteen uudet energiamuodot
- digitalisaatiot ja liikenteen verkottuminen
- kestävä kehitys
- sekä automaatio [16]

Sen vaaka-akselin muodostivat puolestaan tulevaisuuden ja siihen vaadittavan yhteiskunnallisen muutoksen tekemisessä tarvittavat tasot:

- yhteiskunnallinen ohjaus (kuten lait ja rahoitus)
- rakennettu infrastruktuuri (esimerkiksi rakennukset, kadut, kaupunkitekniikka)
- toimijoiden muodostamat ekosysteemit
- yhteiskäyttöisyyttä ja osallisuutta edistävät ratkaisut (esimerkiksi jakamistalouden ratkaisut)
- yksilöille suunnatut tuotteet ja palvelut

Työn tuloksena syntyi projekti-ideoita, joita liikenteen tulevaisuutta tekevässä Living Labissa voitaisiin toteuttaa. Tässä muutama esimerkki näistä.



Kuva 1. Liikenteen tulevaisuutta synnyttävä pelikenttä ja siihen liittyviä projekti-ideoiden innovaatioportfolio.

1. Digitalisaatiota ja rakennetun infrastruktuurin hallintaa kehittävä selvitysprojekti, jossa etsitään keinoja helpottaa ihmisten elämää heidän kohdatessa työmaiden ja muiden liikenteeseen ja liikkumiseen vaikuttavia rakennusprojekteja.
2. Kestävän kehityksen sekä yksilöille suunnattujen tuotteiden ja palvelujen projekti, jossa painopisteenä on liikenteen saavutettavuuden näkökulmien tutkiminen. Tätä voisi olla esimerkiksi lastenvaunun ja koiran kanssa liikkuvan kotiäidin kulkeminen julkisessa liikenteessä tai Suomen kieltä taitamattoman liikkuminen. Minkälaisia erityispiirteitä näiden henkilöiden tukemiseksi pitäisi huomioida?
3. Liikenteen energiamuotojen ja toimijoiden muodostamien ekosysteemien toimintaa tutkiva projekti. Voisivatko osuuskunnat tarjota keinoja orgaanisen aineksen mädättämisen myötä syntyvän biokaasun tuotantoon ja jakeluun maaseudulla?

Kuten nämä valitut esimerkit osoittavat, tekemistä ja mahdollisuuksia liikenteen tulevaisuuden synnyttämiseen on paljon eivätkä kuluttajille laaja-alaisesti skaalautuvia innovaatioita synny helposti. Tästä syystä tarvitaan ekosysteemien ja innovaatioportfolioiden kaltaisia pitkän aikajänteen tekemistä tukevia keinoja.

## **Miten skenaarioiden hahmottelu auttavaa kehittämään liikenteen tulevaisuutta koskevaa osaamista erilaisilla aikajänteillä?**

Koska CLEMET-hankkeessa on ollut keskiössä liikenteen tulevaisuuden koulutus, olemme käyttäneet tulevaisuuden tekemisen aikajänteiden hahmottelussa niin kutsuttua kolmen horisontin mallia, johon perustuu kolme hankkeessa kehitettyä Living Labin tutkimus- ja kehitysskenaariota. Tulevaisuuden tekemisessä tarvitaan innovaatioita, mutta minkälaisia ovat innovaatiot toimialamurroksessa, kuten liikkuvuuden ja liikenteen tapauksessa? Clayton Christensen erottaa toisistaan ylläpitävät innovaatiot, jotka pyrkivät parantamaan olemassaolevia tuotteita tai palveluita sekä disruptiiviset innovaatiot, jotka synnyttävät erilaisia arvolupauksia tai arvon muodostamisen tapoja [17].

Näiden kahden innovaatiotyypin eroja kuvaa seuraava esimerkki. Siinä missä 2000-luvun alun mobiililaitteiden markkinajohtaja Nokia keskittyi kännyköidensä ylläpitäviin innovaatioihin eli teknisten ominaisuuksien parantamiseen ja toimintansa tehostamiseen, Apple disruptoi mobiililaitteiden toimialan muuttamalla tapaa, joilla asiakkaat käyttävät mobiililaitteitaan. Applen disruptiivisten innovaatioiden myötä mobiililaitteet lakkasivat olemasta pääsääntöisesti puhelimia ja niistä tuli aikaisempaa korostuneemmin palveluihin perustuvia verkottuneita monitoimilaitteita.

On tärkeää huomata, että Christensenin analyysi perustuu nimenomaan teknologialähtöisiin innovaatioihin. Liikkumisen ja liikenteen toimialamurroksen keskellä tapahtuu toki teknologioihin perustuvia disruptioita. Kuitenkin erityisesti kestävä kehityksen tavoitteiden edistämisen näkökulmasta on keskeistä edistää toimialamurrosta, joka ei ole mitattavissa ainoastaan asiakasmäärien, -tyytyväisyyden ja kasvavien tulojen muodossa.

Niin kutsuttu kolmen horisontin mallin (engl. Three Horizons model) laajentaa Christensenin innovaatiokäsityksen ensimmäistä, ylläpitävää ja toista, disruptiivista horisonttia [18]. Mallin kolmannen horisontin innovaatiot ovat transformatiivisia, jolla tarkoitetaan sitä, että niiden keskiössä on toimintaympäristön muutos [18].

Mobiililaitteiden markkinoilla saatetaan alkaa muuttamaan tuotanto- ja kulutusketjuja kestävä kehityksen ja kiertotalouden nimissä niin, että valtaosa käytetyistä mobiililaitteista palautuisivatkin takaisin tuotannon raaka-aineiksi. Voidaan sanoa, että tällöin kyseessä on transformatiivinen, markkinoiden koko-

naisvaltaista toimintaa uudistava, kolmannen horisontin innovaatio. Keskeistä tässä on se, että se ei ole ainoastaan yksittäisten toimijoiden, kuten Applen, tehtävissä, vaan se vaatii toteutuakseen laajempaa toimijakenttää.

## **Kolme skenaariota Living Labille ja ekosysteemille**

Teimme Living Labin konseptin kehittämiseen tähdenneiden työpajojen jälkeen maaliskuuhuhtikuussa 2021 yhdeksän validointihaastattelua, joissa tarkastelimme konseptia eri sidosryhmien kanssa ja pyrimme kirkastamaan arvoa, jota Living Lab voisi synnyttää heille. Haastateltavat koostuivat kahdesta yrityksestä, kolmesta potentiaalisesta alalla toimivasta TKI-kumppanista, kahdesta kunnan edustajasta ja kahdesta hankkeen ulkopuolisesta oppilaitoksen edustajasta. Haastattelujen avulla kirkastui erityisesti se, miten kehitetyn konseptin eri puolet voisivat synnyttää arvoa yhdessä haastateltujen ryhmien kanssa.

Hankkeessa tuotettujen materiaalien synteeseistä syntyi kolme skenaariota, jotka mukailevat kolmen horisontin mallin aikajänteitä. Ensimmäinen skenaario lähtee liikkeelle liikenteen koulutuksen kehittämisestä. Tässä parannetaan ja uudistetaan sitä, mitä jo on vastaamaan paremmin tulevaisuuden osaamistarpeisiin. Tulevaisuuden liikenteen tarpeisiin vastaavassa koulutuksessa tulee toki huomioida uudet, yleistyvät teknologiat ja edistää hallitsevien osaajien leviämistä työelämässä. Pedagogisesta näkökulmasta kuitenkin tarvitaan päivitystä tapoihin, joilla opitaan. Kun teknologia ja liikkumisen sosiaaliset käytänteet uudistuvat vauhdikkaasti, tulee alan osaajien myös osata kehittää osaamistaan läpi elämän jatkuvasa vuorovaikutuksessa työelämän ja muiden alojen osaajien kanssa. Yhteiskehittämisen osaaminen luo valmiuksia tähän.

Toisessa skenaariossa kehitetään uusia oppimisen konteksteja, kun liikenteen Living Lab ja siihen liittyvä ekosysteemi tarjoaa paikkoja tehdä tulevaisuutta oppimalla yhdessä työelämän ja laajemman toimintaympäristön kanssa. Oppiminen ei ole vain oppilaitoksen seinien sisällä tapahtuvaa yksilökeskeistä tekemistä, vaan teknologisten innovaatioiden kehittämistä ja niiden pilotointia niiden oikeissa käyttöympäristöissä.

Toinen skenaario nousee arvoonsa, kun liikenteen siirtymävaiheessa megatrendit ja uudenlaiset käyttäjien tarpeet mullistavat liikennettä esimerkiksi käyttövoimien, automaation ja älyliikenteen osalta. Jos tulevaisuuden liikenne on syntyvässä samalla, kun sinne pitäisi kouluttaa osaajia, eikö

silloin kannattaisi osallistaa oppijoita uusien innovaatioiden kehittämiseen ja niiden pilotointiin, että saadaan tietoa siitä, mikä voi olla tulevaisuudessa skaalautuvaa ja mikä ei?

Kolmannessa liikenteen Living Lab- ja ekosysteemiskenaariossa painottuu aluekehittäminen, jossa ekosysteemin toiminta kytkeytyy kaupungin ja asukkaiden arkeen. Liikenteen tehtävä on helpottaa ihmisten ja asukkaiden arjessa liikkumista. Hankkeen keskiössä ollut Espoon Kiviruukkia rakennetaan seuraavien 30 vuoden aikana potentiaalisesti miljardien rakennuspanostuksilla. Kaupungin näkökulmasta halutaan tehdä alueesta houkuttelevampi potentiaalisille uusille asukkaille ja synnyttää sinne uusia työpaikkoja. Toimiva ja uudistuva paikallinen liikennejärjestelmä on yksi osa näiden tavoitteiden saavuttamista.

Jos CLEMET-ekosysteemi onnistuu kytkeytymään alan teknologisiin kehityskuluihin ja Espoon strategiaan aluetarpeisiin, syntyy edellytykset oppia, kehittää ja toimia yhdessä muiden aluetta kehittävien toimijoiden kanssa pitkällä aikajänteellä.

#### **Yhteenveto: CLEMET-ekosysteemin kulmakivet**

Järjestimme 22.4.2021 Living Labin ja ekosysteemit -koulutuksen ja työpajan [19], johon kutsuimme kunnan, yritysten ja tutkimus- sekä oppilaitosten edustajia. Päivän tavoitteena oli lisätä osallistujien ymmärrystä aihepiiristä, esitellä hankkeessa kehitettyjä ajatuksia ja yhteiskehittää osallistujien kanssa edellä esiteltyjä kolmea skenaariota sekä niiden edellytyksiä. Työpajan järjestämisen johtajatuksena oli kuulla osallistujien käsityksiä siitä, mitä kolmesta skenaariosta kannattaisi lähteä edistämään ja minkälaisia edellytyksiä sen toteuttaminen vaatii. Työpajassa työskenneltiin skenaarioiden parissa kolmessa pienryhmässä, joista jokainen valitsi sattumalta eri skenaarion. Vedimme tästä johtopäätöksen, että niiden kaikkien edistäminen on tärkeää eri sidosryhmille eli niistä ei kannata valita vain yhtä niin kuin olimme työpajaa suunniteltaessa ajatelleet.

Työpajan tulokset summattiin oheiseen CLEMET-ekosysteemin kulmakivet -kuvaan, jonka perustana on puuvertaus. Puu koostuu maan päällä olevasta rungosta, siitä lähtevistä oksista, lehdistä ja mahdollisista hedelmistä. Nämä tarjoavat elinpaikan tai ravintoa hyönteisille, linnuille ja muille eläimille. Nämä kuvaavat ekosysteemin ulospäin näkyviä osia eli konkreettista tekemistä, joka tapahtuu eri suuntiin haarautuvien käytännön skenaarioiden avulla. Oksiin eli skenaarioihin, kuten esimer-

kiksi tulevaisuuden koulutuksen muotojen kehittämiseen, voi liittyä useita projekteja, joita voidaan ideoida ja lähteä toteuttamaan tulevaisuudessa. Koska oksat kiinnittyvät puun runkoon, ne eivät ole toisensa poissulkevia ja ne ruokkivat toisiaan.

Ekosysteemiä kuvaa vertauksessa koko puu, mutta sen rungon muodostaa keskeisten toimijoiden kesken tapahtuva pitkän aikajänteen yhteistyö. Siihen liittyy päätöksentekoa, joka voi olla laajuudessaan muuttuvaa puun kasvamisen eri vaiheissa. Ekosysteemille edellytyksiä luovat puun maan alla olevat osat: juuret ja maaperä. Juuret ovat osa puuta ja ne koostuvat sekä strategiasta että osaamisesta. Ekosysteemin ollessa vielä alustavassa verkostoitumisen vaiheessa, on keskeistä, että niille muodostuu ymmärrys siitä, miksi ekosysteemi on olemassa ja mihin siinä olevat toimijat haluavat vaikuttaa yhdessä. Tätä voi kehittää esimerkiksi tunnistamalla ekosysteemin strategian ja merkityksellisen tavoitteen tai määrittelemällä sille vision ja mission [5][20].

Verkostoissa ja ekosysteemeissä tapahtuva yhteiskehittäminen vaatii myös erilaista osaamista kuin perinteisessä työroolissa, jota suoritetaan vain omassa organisaatiossa. Ekosysteemeissä tarvitaan enemmän osaamista oppia yhdessä ja muuntautua tavoilla, jotka eivät perustu keskitettyyn johtamiseen, vaan vastavuoroisuuteen [4][5]. Ja näiden toteuttamiseen tarvitaan konkreettisia yhteiskehittämisprosesseja sekä päätöksen- teon tapoja [7][9].

Pelkkä hankerahoitus ohjaa tekemään lyhyitä projekteja. Jos ekosysteemin toiminnalla ei ole pitkäaikaista jatkuvuutta, sille ei ole kestävää maaperää [9][19]. Osana kestävästä maaperän synnyttämisestä, on tärkeää kehittää ekosysteemin hankerahoituksen rinnalle myös pitkäaikaisia liiketoiminta- ja rahoitusmalleja.

Ekosysteemi ei synny saati pysy vireänä ilman toimijaa, joka vastaa sen toiminnan edellytysten kehittämisestä sekä siinä mukana olevien toimijoiden yhteistyön mahdollistamisesta. Toimijaa, joka kykenee tarkoituksenmukaisesti rakentamaan ja johtamaan monista organisaatioista koostuvaa verkostoa tai ekosysteemiä, kutsutaan orkestraattoriksi [21]. Jos palataan puuvertauksen, orkestraattori on eräänlainen puutarhuri, jonka työn kohteena on puun ja siihen liittyvän ekosysteemin hyvinvointi.

Kun ekosysteemin pitkäjänteisen yhteistyön edellytykset ovat kunnossa, sen toiminnan on mahdollista olla vaikuttavampaa kuin siinä tapauksessa, että tekemisen aikajänne on



lyhyt. CLEMET-ekosysteemin skenaariot eli tulevaisuuden koulutus, teknologiset innovaatiot ja niiden pilotointi sekä kaupungin ja asukkaiden arkeen kytkeytyvä toiminta, ovat

kestävämmällä pohjalla, kun niitä toteutetaan ekosysteemin puitteissa.

## CLEMET EKOSYSTEEMIN KULMAKIVET

### **Ekosysteemin toiminta kytkeytyy kaupungin ja asukkaiden arkeen**

Teesi: Toimintamalli ja ratkaisut kiinnostavat ja vaikuttavat välittömässä ympäristössään, Suomessa ja ulkomailla.

Aluekehittämisen skenaario: Kiviruukkia (ja Keraa) rakennetaan seuraavan 30 vuoden ajan merkittäväillä panostuksilla. Toimiva alueellinen liikennejärjestelmä helpottaa paljon elämää ja sen kehittäminen on Espoon kaupungin agendalla. Toimijat kykenevät yhdessä määrittelemään uusia roolejaan ja tekemistään ekosysteemin puitteissa.

### **Tulevaisuuden koulutus**

Teesi: Monialainen osaaminen kehittyi jatkuvassa vuorovaikutuksessa työelämän kanssa.

Koulutuksen kehittämisen skenaario: Lähdetään liikkeelle siitä, mikä on jo hyvää ja kehitetään autoalan koulutusta vastaamaan tulevaisuuden tarpeisiin.

Teesi: Megatrendit ja käyttäjätarpeet ohjaavat uusien ratkaisujen yhteiskehittämistä ja kokeilemista.

Teknologian kehittämisen skenaario: Megatrendit mullistavat liikennettä ja esimerkiksi liikenteen käyttövoimien, automaation ja älyliikenteen saralla tapahtuu paljon. Kehitetään näihin perustuvia uusia innovaatioita ja kerätään palautetta niiden toimivuudesta kaupunkiympäristössä.

### **Orkestraattori**

Ekosysteemin "puutarhuri", joka pitää huolta sen toiminnan edellytyksistä ja toimijoiden yhteistyöstä.

Pitkäjänteinen yhteistyö keskeisten ekosysteemitomijoiden välillä luo onnistumisen edellytykset.

### **Osaaminen**

Ekosysteemitomijoiden yhteiskehittämisen osaaminen luo edellytyksiä.

### **Strategia**

Organisaatioiden yhteinen strateginen visio ja missio juurruttaa tekemistä.

### **Rahoitus**

Ekosysteemin liike toiminta- ja rahoitusmallit synnyttävät kestävän maaperän.

Ekosysteemi

Kuva 2. CLEMET ekosysteemin kulmakivet.



## LÄHTEET

- [1] Leveälahti, S., Nieminen, J., Nyyssölä, K., Suominen, V. & Kotipelto, S. (toim.). 2019. Osaamisrakenne 2035. Alakohtaiset tulevaisuuden osaamistarpeet ja koulutuksen kehittämishaasteet - Osaamisen ennakointifoorumin tuloksia. Opetushallitus. [https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamisrakenne\\_2035.pdf](https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/osaamisrakenne_2035.pdf) Luettu 14.6.2021.
- [2] ENoLL. N.d. What are Living Labs?. <https://enoll.org/about-us/what-are-living-labs/> Luettu 8.7.2021.
- [3] Leminen, S. 2015. Living Labs as Open Innovation Networks – Networks, Roles and Innovation Outcomes. Aalto University Doctoral Dissertations 132/2015. <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/17899/isbn9789526063751.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Luettu 8.7.2021.
- [4] Järvensivu, T. 2019. Verkostojen johtaminen – Opi ja etene yhdessä. Saksa: Books on Demand.
- [5] Kola, S. Koivukoski, U., Koponen, L. & Heino, M. 2020. Ecosystem Handbook – The Art of Leading and Creating Impact. Helsinki: Alma Talent.
- [6] Valkokari, K., Hyytinen, K., Kutinlahti, P. & Hjelt, M. 2020. Yhdessä kestävää kasvua – ekosysteemiopas. VTT Technical Research Centre of Finland. <https://doi.org/10.32040/2020.Ekosysteemiopas> Luettu 8.7.2021.
- [7] Haltia-Nurmi, M., Vainio, M. & Keränen, K. 2020. Yhteiskehittämisen ABC -käsikirja. <https://www.espoo.fi/download/noname/%7B4FC0945E-E42C-4CD8-A258-2FD332119B-9B%7D/132413> Luettu 8.7.2021.
- [8] MakeWithEspoo. 2018. Kyvykkyyksien johtamisen käsikirja. [https://www.espoo.fi/fi/download/Kyvykkyyksien\\_johtamisen\\_kasikirja/512278a9-a55a-4298-b105-a6ea5ceab5a3/130569](https://www.espoo.fi/fi/download/Kyvykkyyksien_johtamisen_kasikirja/512278a9-a55a-4298-b105-a6ea5ceab5a3/130569) Luettu 8.7.2021.
- [9] Seppälä, M. 2020. Radikaali epävarmuus vaatii radikaalia yhteistyöimintaa. Askelmerkkejä systeemiseen muutokseen innovaatioportfoliolla. Sitran muistio. <https://www.sitra.fi/julkaisut/radikaali-epavarmuus-vaatii-radikaalia-yhteistoimintaa/> Luettu 8.7.2021.
- [10] Cicero, S. 2016. From Business Modeling to Platform Design. How the Platform Design Toolkit can help organizations to craft shaping strategies to explore and transform markets, with smaller investments required. <https://platformdesigntoolkit.com> Luettu 8.7.2021.
- [11] Cicero, S. & Heikkilä, S. 2020. New Foundations of Platform-Ecosystem Thinking. Designing Products and Organizations for a changing world. <https://platformdesigntoolkit.com/new-foundations-of-platforms-ecosystems-thinking/> Luettu 8.7.2021.
- [12] Hofstetter, D. 2020. Transformation Capital. Systemic Investing for Sustainability. <https://www.climate-kic.org/wp-content/uploads/2020/08/Transformation-Capital-Systemic-Investing-for-Sustainability.pdf> Luettu 8.7.2021.
- [13] Santonen, T. (Ed.) 2020. Living lab business models and services – Key findings from Product Validation in Health (ProVaHealth) project. Laurea-julkaisut 137. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/335609/Laurea%20Julkaisut%20137.pdf?sequence=5&isAllowed=y> Luettu 8.7.2021.
- [14] Juvonen, S., Marjanen, P. & Meristö, T. (toim.). 2019. Learning by Developing 2.0 – Case studies in theory and practice. Laurea julkaisut 101.
- [15] CLEMET. 2021. 21.1.2021 Future Mobility Co-Creation Day. Tapahtumasivu. <https://www.clemet.fi/2020/11/20/21-1-2021-future-mobility-co-creation-day/> Luettu 5.8.2021.
- [16] Future Mobility Finland. N.d. Vision. <http://futuremobilityfinland.fi/vision/> Luettu 6.8.2021.
- [17] Christensen, C. 1997. The Innovator's Dilemma. When New Technologies Cause Great Firms to Fail. Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.
- [18] Leicester, G. 2016. Transformative Innovation. A Guide to Practice and Policy. England: Triarchy Press.
- [19] Seppälä, M. 2021. Miksi liikenteen tulevaisuuden tekemiseen ja opetukseen tarvitaan living labeja ja ekosysteemejä? Blogikirjoitus. <https://www.clemet.fi/2021/04/26/miksi-liikenteen-tulevaisuuden-tekemiseen-ja-opetukseen-tarvitaan-living-labeja-ja-ekosysteemeja/> Luettu 8.7.2021.
- [20] CLIC Innovation Oy. N.d. Open Innovation Playbook. <https://www.ecosystemplaybook.com/> Luettu 8.7.2021.
- [21] Ritala, P., Armila, L. & Blomqvist, K. 2009. Innovation orchestration capability – defining the organizational and individual level determinants. International Journal of Innovation Management, Volume 13, Issue 4, 2009, pp. 569-591.

# 11 Yhteiskehittäen kohti liikkumisen tulevaisuutta

Salla Kuuluvainen, Laurea

Kuten kuntayhtymän johtaja emeritus Sampo Suihko tämän teoksen Cleantech Gardenista kertovassa artikkelissaan kirjoittaa, Espoon kaupunki kehittää aluetta, jossa panostetaan opetus- ja tutkimustoimintaan sekä ilmastoystävälliseen liikkumiseen. Alue tulee olemaan helposti tavoitettavissa Kivenlahden metroasemalta sen valmistuessa, ja lisäksi alueelle tulee hyvät julkisen liikenteen yhteydet ja pyöräilyreitit [1]. Alueelle visioidussa Cleantech Gardenissa kehitetään innovaatioita liittyen kiertotalouteen ja bionalouteen. Minkälaisia mahdollisuuksia liikkumisen ja autoalan keskittymälle Espoossa voisi syntyä? Tätä mahdollisuutta visioitiin CLEMET-hankkeen kumppaneiden ja muiden organisaatioiden yhteistyönä.

Kiviruukkiin sijoittuvaan kaupunginosaan on tavoitteena luoda uusi autoalan kampus osana suunniteltua Cleantech Gardenia. Uudelle liikkumisen ja autoalan keskukselle luotava visio on ajankohtainen kysymys CLEMET-hankkeelle osana sen toimintaa. Keskuksen toivotaan synnyttävän yhteistyötä auto- ja liikkumisen alan koulutuksen, yritysten ja kaupungin toimijoiden kanssa, ja olevan aktiivinen osa alueen kaupunkikehittämistä. Vision yhteiskehittämiseen haluttiin ottaa mukaan laajasti eri toimijoita, joilla voisi olla kiinnostusta toimia tulevilla Kiviruukin alueella.

Työvoiman saatavuus ja nuorten vähäinen kiinnostus alaa kohtaan on identifioitu auto- ja liikkumisen alan isoksi haasteeksi alan yrityksiä ja tutkijoita haastatellessa. Alalla työskentelevät kokivat, että alalta puuttuu osaamista jota tulevaisuudessa tarvitaan, esimerkiksi hyviä digitaatioita, palveluosaamista ja kielitaitoa.

Näistä kahdesta teemasta käsin lähdettiin rakentamaan visualisoitua autoalan tulevaisuuden visiota, jonka tarkoituksena on kertoa autoalan kehityksestä ja opiskelumahdollisuuksista nuorille ja muille kiinnostuneille. Toteutustavaksi valittiin interaktiivinen verkkosivusto, joka rakennettiin Thinglink-ympäristöön.

## Yhteiskehittämisen välineenä tuplatimantti

Kiviruukin keskuksen vision yhteiskehittämisessä sovellettiin tuplatimanttiprosessimallia, jota käytetään yleisesti palvelumuotoilussa uusien tuotteiden tai palveluiden kehittämiseen. Tuplatimanttin ensimmäisessä osassa ilmiötä tutkitaan laajasti, ja toisessa osassa keskitytään luomaan toimivia konsepteja. Tuplatimanttiin [2] sisältyy neljä vaihetta

- Tutkiminen
- Terävöittäminen

- Kehittäminen
- Toteuttaminen.

CLEMET-hankkeen visiokehitys noudatteli näitä vaiheita.

## Vision löytäminen

Löytämävaiheessa yritetään ymmärtää ilmiötä keskustelemalla sen kanssa arjessa tekemisissä olevien ihmisten kanssa, tavoitteena oletuksista irti päästäminen [2]. Hyvässä visiossa on tiettyjä elementtejä, jotka tekevät visiosta onnistuneen. Visioon tulee sisältyä elävä kuva halutusta tulevaisuudesta, ajatus organisaation perimmäisestä tarkoituksesta, organisaation perusarvot ja muutamia isoja tavoitteita, joita kohden edetä. [3].

Tuplatimantti -prosessimallin mukaisesti ensimmäinen työpaja edusti vaihetta, jossa kerätään tietoa ja ideoita laajalla skaalalla ja melko vapaasti. CLEMET-hankkeen ensimmäisessä visiotyöpajoissa lähdettiin rakentamaan tulevaisuuden liikkumisen visiota tämän teoreettisen viitekehyksen pohjalle. Verkkovälitteisessä työpajassa osallistujat rakensivat visiota Mural-työkalulla vaihtuvissa pienryhmissä, hieman Worldcafe-menetelmän tapaan. Worldcafe-menetelmä on erityisen soveltuva yhdessä ajatteluun, kollektiivisen ymmärryksen luomiseen ja konkreettisten lopputulosten aikaansaamiseen [4].

Ensimmäiseen visiotyöpajaan kutsuttiin avoimesti ihmisiä, joilla on kiinnostusta auto- ja liikkumisen alaan erityisesti koulutuksen näkökulmasta. Osallistujissa olikin edustettuna niin autoalan yrityksiä, Traficom ja Opetushallitus kuin hankekonsortiossa mukana olevia koulutuslaitoksiakin. Yhteensä työpajaan osallistui 29 henkilöä.

Visiotyöpajassa syntyi ajatuksia liittyen arvoihin, päämääriin ja toimijoiden rooleihin. Apuna

käytettiin ajatusta Tulevaisuuden autotalosta, jossa perinteinen autotalo eli autoalan yritys muodostaa uudenlaisen yhteistyörakenteen.

Visiota myös visualisoitiin etsimällä kuvia, jotka kuvaisivat haluttua tulevaisuutta.



Kuva 1. Ryhmätyö visiotyöpajasta

### Terävöittäminen

Ensimmäisen visiotyöpajan jälkeen visiota työstettiin eteenpäin hankekonsortion sisäisellä työpajalla, jossa terävöitettiin ensimmäisen visiopajan ajatuksia ja luotiin valmis visio. Tärkeimpinä liikkumiseen tulevaisuuteen vaikuttavina trendeinä identifioitiin älyliikenne ja autonomiset ajoneuvot, ilmastonmuutoksen torjunta, uudet käyttövoimat ja jatkuvan oppimisen tarve.

### Tärkeimpinä arvoina Tulevaisuuden autotalolle nimettiin

- avoimuus
- innovatiivisuus
- yhteistyö
- kestävä kehitys
- oppimisen tukeminen

### Päämäärinä tärkeiksi nähtiin, että

- koulutetut autoalan osaajat ovat alansa huippuja, joita rekrytoidaan kansainvälisesti
- tulevaisuuden autotalo on vetovoimainen työpaikka, jonne on helppo houkutella alan asiantuntijoita
- keskeiset alan toimijat ovat muodostaneet toimivan ekosysteemin

### Tärkeinä toimijoina ekosysteemissä nähtiin

- innovaattoriyritykset
- opiskelijat
- kaupunkisuunnittelijat
- asukkaat
- alan opettajat

- tutkijat
- alan isot yritykset
- innovaattoriyritykset

Tässä vaiheessa syntyi kiinnostus luoda prosessin aikana syntyneistä ideoista jonkinlainen visualisaatio, jota voitaisiin käyttää myös visiosta viestimiseen ulospäin. Tuplatimanttimallin mukaisesti [2] projektin fokusta terävöitettiin tässä vaiheessa löytyneen tiedon ja ideoiden perusteella. Käytännössä tehtiin päätös, että visio suunnattaisiin ennen kaikkea nuorille, joille olisi tarkoitus viestiä alan opiskelu- ja työmahdollisuuksista ja tulevaisuuden trendeistä. Esitys päätettiin toteuttaa Thinglink-työkalulla, jonka avulla on mahdollista luoda interaktiivisia, digitaalisia esityksiä, jotka sisältävät runsaasti tietoa.

### Kehittäminen

Kehittämisvaiheessa aletaan luoda varsinaista konseptia, ideoimalla erilaisia vaihtoehtoja sen toteutukseen ja kutsumalla sidosryhmiä mukaan yhteissuunnitteluun [2]. Tässä vaiheessa Thinglink-esityksestä laadittiin erilaisia luonnoksia sekä itse Thinglink-työkalulla että käyttäen apuna prototyypin omia visualisointeja Miro-työkalussa. Luonnosten laadinta ja niiden kommentointi on tyypillistä digitaalisten tuotteiden ja palveluiden suunnittelussa, koska niiden suunnitteluun tarvitaan tyypillisesti nopeasti tehtyjä, käyttäjien käyttäytymistä heijastelevia luonnoksia ja



monia erilaisia muunnelmia samasta teemasta [5]. Interaktiosuunnittelulle tyypillisesti osa luonnoksista oli tehty Thinglink-työkaluun, jolloin niistä saa mahdollisimman autenttisen kuvan valmiin tuotteen käyttämisestä.

Näitä luonnoksia testaamaan kutsuttiin kohde-ryhmän edustajia, eli nuoria. Testaustyöpajaan osallistui ammattikorkeakouluopiskelijoita ja lukiolaisia. He saivat tutustua luonnoksiin ja tutkia Thinglinkin toiminnallisuuksia ja mahdollisia esityksen aloituskuvia. Kommenttien perusteella varsinaisen esityksen suunnitelmia muokattiin paremmin kohde-ryhmälle soveltuviksi.

Nuoret esimerkiksi kommentoivat, että he eivät pidä houkuttelevana, että esityksen aloituskuva on "sarjakuvamainen", vaan mieluiten mahdollisimman realistinen. Nuoret myös toivoivat videosisältöjä ja aineistoa liittyen todellisiin autoalan töihin. Näiden kommenttien perusteella valmiiseen esitykseen päätettiin liittää autoalalla työskentelevien ihmisten haastatteluja.

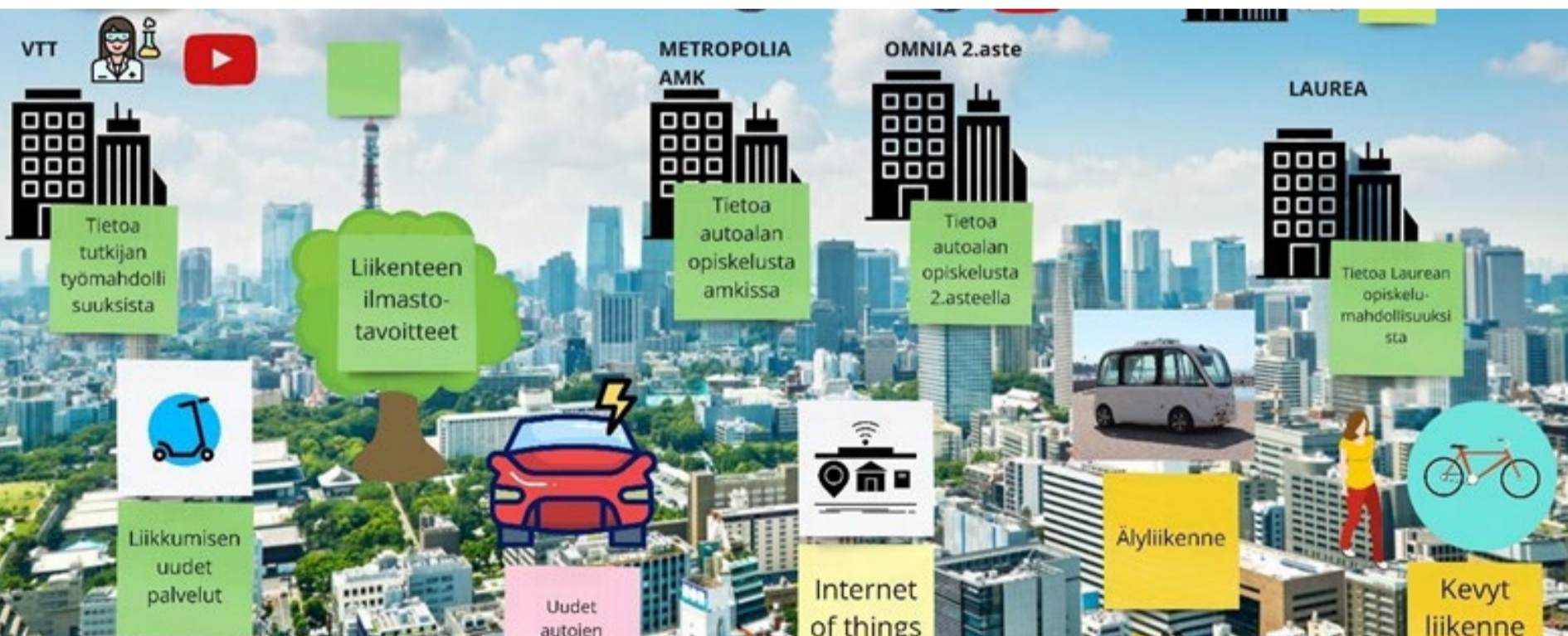
### Toteuttaminen Thinglink-ympäristöön

Itse esitys koottiin erilaisista digitaalisista materiaaleista, joista osa luotiin hankkeessa ja osa etsittiin verkosta. Autoalan opiskeluympäristöissä kuvattiin 360-kuvamateriaalia hankekumppaneiden Omnian ja Metropolian tiloissa, sekä kahden alalla työskentelevän henkilön haastattelut. Thinglinkiin linkitettiin myös olemassa olevia videoita ja tietoa ajoneuvoalan ja liikkumisen tulevaisuudesta

eräänlaisiin tietokortteihin, joiden aiheet olivat nousseet yhteiskehittämisprosessissa merkittäviksi. Tietokorttien aiheita ovat liikkumisen palvelut, tulevaisuuden liikenne, ilmastonmuutos ja äly- ja verkottunut liikenne. Valmis esitys sisältää myös hankkeessa kehitetyn ekosysteemimallinnuksen tulevaisuuden ajoneuvoalan oppimisympäristöstä, jonka kehittäminen on kuvattu tarkemmin tämän julkaisun artikkelissa Miksi liikenteen tulevaisuuden osaamisen kehittämisessä tarvitaan Living Labia ja ekosysteemiä?

On toivottavaa, että CLEMET-hankkeen päätyttyä Autoalan opiskelumahdollisuudet ja tulevaisuus -esitys päättyy niiden toimijoiden käyttöön, jotka kertovat nuorille autoalan opiskelumahdollisuuksista ja liikkumisen tulevaisuudesta. Todennäköisesti ajoneuvoala tulee tulevaisuudessa muuttumaan, kun fossiilista polttoaineista luovutaan ja ihmiset matkustavat entistä enemmän hyödyntäen liikkumisen palveluita. Vaikka koulutusjärjestelmä ei vielä tällä hetkellä kouluta nuoria suoraan tulevaisuuden liikkumisen ammatteihin, todennäköisesti ajoneuvoalalle tulee syntymään uudenlaisia ammatteja ja tarpeita osaamisen päivittämiseen. Yhteiskehittämisprosessin aikana havaittiin, että kiinnostus liikkumisen tulevaisuuden trendejä kohtaan on suurta. Onkin kiinnostava nähdä, miten nämä teemat tulevat tulevaisuudessa näkymään ajoneuvoalan koulutuksessa.

Valmiiseen esitykseen Autoalan tulevaisuus ja opiskelumahdollisuudet voi tutustua [CLEMET-hankkeen sivuilla](#).



Kuva 2. Työpajapohja testaustyöpajasta.



#### LÄHTEET

- [1] Espoo 24.4.2020. Kiviruukin alueen suunnittelu etenee. [https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen\\_ja\\_ymparisto/Kiviruukin\\_alueen\\_suunnittelu\\_etenee\\_ka\(179292\)](https://www.espoo.fi/fi-FI/Asuminen_ja_ymparisto/Kiviruukin_alueen_suunnittelu_etenee_ka(179292)) Viitattu 16.8.2021.
- [2] Design Council. What is the framework for innovation? Design Council's evolved Double Diamond. <https://www.designcouncil.org.uk/news-opinion/what-framework-innovation-design-councils-evolved-double-diamond> Viitattu 16.8.2021.
- [3] Collins, J.C. & Porras, J.I. 1996. Building your company's vision. Harvard Business Review, v.74, no.5, September/October, p.65.
- [4] Brown, J. 2002. The World Cafe: Living knowledge through conversations that matter. Fielding Graduate Institute. <http://www.riss.kr/pdu/ddodLink.do?id=T10574770>
- [5] Jonas Löwgren. Interaction Design - brief intro. <https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/interaction-design-brief-intro> Viitattu 16.8.2021.

## 12 Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot autoalan koulutuspiilotien pontimena

Tarja Lang, Omnia

Kun tavoitteena on uudistaa työelämässä olevien asiantuntijoiden sekä asiakaspalvelijoiden osaamista, kehittäminen kannattaa suunnitella ja toteuttaa yhteistyössä koulutuksen ja työelämän edustajien kanssa. Tässä pilotissa kehitettiin liiketoiminta- ja johtamiskoulutusta yhteistyössä työelämän edustajien kanssa. Keinoja voivat olla myös muunto- ja täydennyskoulutukset sekä lyhyinä ja nopeina kokeiluina sekä seminaariluonteisina tapahtumina. Yhdessä muotoiltiin koulutuspiilotit, joissa tavoitteena oli yhdistää ammatillinen koulutus mahdollisimman lähelle autoalan työelämässä tapahtuvaa muutosta.

Autoalalla arkinen työ vetää mukaansa, eikä välttämättä nähdä kuinka ammattiala on muuttumassa.

Tieto autoalan tulevaisuuden kehityssuunnista tulee erilaisista lähteistä ja on sen vuoksi hajanaista. Tiede ja tutkimus luovat pitkän linjan kehittämissuunnitelmia myös autoalalle ja tutkimustietoa tulisi tuoda entistä enemmän osaksi opetuksen kehittämistä. Ammatillinen opettajankoulutus antaa hyvät pedagogiset valmiudet, mutta autoalan opettajan oma tekninen osaamispohja ja sen jatkuva ajan tasalla pitäminen ovat tärkeä perusta ammattialalla työskentelyyn. Opettajan on seurattava alan kehitystä ja haettava aktiivisesti tietoa. Perinteiseen opettajan toimenkuvaan kohdistuu erilaisia uudistuspaineita. Jotta oppilaitos olisi mielenkiintoinen yhteistyökumppani työelämälle ja yrityksille, niiden olisi tärkeää uudistua ja rakentaa systemaattista sidosryhmäyhteistyötä. Opettajien lisäksi tarvitaan asiantuntijakonsultteja, jotka auttavat ja edistävät yritysten toimintaa myymällä asiantuntijapalveluja.

Miten hankkeessa toteutetut koulutuspiilotit toteutettiin ja onnistuivatko ne nivomaan yhteen ammatillisen osaamisen kehittämistarpeet sekä yhteistyön edistämisen työelämän ja oppilaitosten välillä?

### Oppilaitosten ja työelämän yhteistyön kehittyminen

Työelämän ja oppilaitoksien yhteistyö on monisuuntainen. Toisaalta työelämä odottaa, että ammatilliset tutkinnot vastaavat osaamissisällöltään työelämän tarpeita, ja että koulutusjärjestelmä takaa riittävän ja laadukkaan työvoiman saannin. Ammatikasvatustutkimus peräänkuuluttaa koulutuksen itsenäisyyttä, riippumattomuutta ja oppimisen tavoitteissa pitäytymistä [1][2].

Työelämän ja ammatillisen koulutuksen yhteistyö vahvistui 1990-luvulla, jolloin oppisopimuskoulutus ja työssäoppimisjaksot tulivat osaksi ammatillista koulutusta. Viimeisin merkittävä uudistus lähentää koulutusta ja työelämää on ammatillisen koulutuksen reformi, joka yhdisti lait ammatillisesta koulutuksesta (ammatillisen koulutuksen laki, L 630/1998) ja ammatillisesta aikuiskoulutuksesta (L 631/1998) yhdeksi laiksi ammatilliseksi koulutukseksi (531/2017). Tavoitteena oli asiakaslähtöisyyden ja osaamisperusteisuuden lisääminen sekä mahdollisuus osaamisen näyttöön työpaikalla tai oppilaitoksessa [3][4].

Ammatillisen perustutkinnon opiskelijalle laaditaan henkilökohtainen osaamisen kehittämissuunnitelma (HOKS), jossa selvitetään ja tunnustetaan opiskelijan aiempi osaaminen. Tämän pohjalta suunnitellaan, millaista osaamista tarvitaan, miten osaamista hankitaan eri oppimisympäristöissä ja millaista ohjausta ja tukea opiskelija tarvitsee. Joustavalla haulla ympäri vuoden nopeutetaan koulutuspolkuja ja siirtymistä kotoutumiskoulutuksesta ammatilliseen koulutukseen [5]. Valtakunnallinen toisen asteen autoalan ammatillisen koulutuksen opetussuunnitelma uudistuu jälleen syksyllä 2022.

Työelämän intressinä oppilaitosyhteistyölle on, että ammatilliset tutkinnot vastaavat osaamissisällöltään työelämän tarpeita, ja että koulutusjärjestelmä takaa riittävän ja laadukkaan työvoiman saannin. Samalla työpaikkojen haasteena on, kuinka opiskelijoiden työpaikkaohjaus saadaan hoidettua. Tutkimusten [6, s. 34] mukaan oppilaitoksen suhde työelämään voi vaihdella. Se voi olla itsesäätelevä ja itseohjautuva, jolloin ulkopuoliset ärsykkeet hyväksytään oppilaitoksen omilla ehdoilla, omat arvot, työtavat, tavoitteet ja kulttuuri säilyttäen. Toisessa ääripäässä puolestaan on alistainen, riippuva suhde, jolloin oppilaitos on riippuvainen ympäristönsä reaktioista ja koulutuksen tavoitteet asetetaan ympäristön tarpeiden pohjalta. Avoimuus voi

olla passiivista läpäisevyyttä ulkoisille vaikutteille, jolloin oppilaitos antaa ulkopuolisten virikkeiden omalla painollaan vaikuttaa toimintansa kehittymiseen. Oppilaitos voi olla myös hyvin vastaanottavainen, mutta samalla aktiivisesti ulkopuolisia vaikutteita suodattava. Passiivisen työmarkkinoihin mukautumisen sijasta se voi harjoittaa aktiivista työelämän kehittämiseen suuntaavaa ja työllistymistä edistävää strategiaa. [7].

Oppilaitoksen strategia on ratkaisevassa asemassa sen työelämäyhteyksien muodostamisessa. Räcköläinen [8, s. 34-35] toteaa, että ”työelämälähtöisyyden tulisi näkyä koko oppilaitoksen toiminnan tasolla eli organisoinnissa, johtamisessa, henkilöstöpolitiikassa ja yhteistoimintakäytännöissä. Oppilaitoksen on kiinnitettävä huomiota sisäisen toimintansa rinnalla ulkosuhteisiin, ulkopoliittikaansa. Oppilaitoksen visio on tapa olla markkinoilla ja kertoa oppilaitoksen tuotannollisesta ja toiminnallisesta kokonaisuudesta. Asiaksnäkökulmasta tarkasteltuna oppilaitoksen on profiloituttava ja päätettävä suuntansa, koska sen asiakkaita ovat niin rahoittajat, ylläpitäjät, yritykset ja yhteisöt, yksittäinen opiskelija ja hänen taustayhteisönsä. Ydinpalvelun pohtiminen johtaa kysymykseen, mitä osaamme ja mitkä ovat luottotuotteemme ja miten koulutuspalvelut tuotetaan”.

Ammattikasvatustutkimus esittää oppilaitoksien alati lisääntyvän työelämäyhteistyön suuntaan myös kritiikkiä. Vaikka verkostoituminen ja sektorirajat ylittävä yhteistyö on ammattiin opiskelussa tärkeää, oppilaitoksen on pidettävä kiinni omasta perustehtävästään ja siitä, että yhteistyön tärkein lähtökohta on oppiminen. Miettinen [9] on todennut, ettei työelämän kanssa verkostoitunut koulu voi muuttua vain yritysmaailmaa jäljitteleväksi tuotantolaitokseksi. Koivunen [10, s. 2-3] puolestaan kritisoi työelämän tavoitteiden yksinkertaistamista ja mekanistisuutta, jotka ovat ristiriidassa tiedon perimmäisen olemuksen kanssa. Tulosojohtamisen lyhyen tähtäyksen mitattavat tulostavoitteet yksinkertaistavat tavoitteet, koska jokaisen yksilön ja yksikön on keskityttävä vain eksplisiittisesti ilmaistuihin lyhyen aikavälin tavoitteisiin.

### **Koulutuspilottit vahvistamassa oppilaitosten ja työelämän yhteistyötä**

CLEMET tuotti kaksi ammatillisen koulutuksen koulutuspilottia: ADAS -autotekniikan osaaminen muutoksessa sekä Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot -koulutus autoalan asiantuntijoille, joista jälkimmäistä käsitellään tarkemmin tässä artikkelissa. Pilottien

tavoitteena oli tietolähtöisesti kehittää koulutuksia vastaamaan työelämän osaamistarpeita jatkuvan oppimisen metodein.

**Pilottien tavoitteena oli kehittää ja testata autoalan teknologisen muutoksen vaatimaa uudenlaista puhtaan teknologian koulutusta. Pilottien lähtökohtana oli toimia skaalautuvasti, niitä voitaisiin soveltaa myöhemmin täydennyskoulutuksessa samassa suhteessa myös muilla kokeilualueilla.**

Koulutussisältöjen valinnan perusteena oli, että autoalan sähkötekniikan kehitys edellyttää uudenlaista osaamista, joka lisää tarvetta alan ammatilliselle osaamiselle. Koulutuksen tavoitteena oli lisätä automekaanikkojen sähkötekniistä osaamista sekä jakaa tietoa esimiestehtävissä toimiville autoalan muutostrendeistä ja uusien palvelujen kehittämisestä. Pilotin ydintavoitteeksi määriteltiin **”saada koulutettua ja jaettava tietoa kovassa muutoksessa olevasta sähkö- ja hybridikehityksestä kentälle jo työssä oleville ammatillan henkilöstölle”**. Pilotoinnin kohteeksi valikoitui osaamistarpeiden mukaisesti sähkö- ja hybriditekniikka.

Koulutussisältöjen valinnan perusteena oli, että autoalan sähkötekniikan kehitys edellyttää uudenlaista osaamista, joka lisää tarvetta kyseiselle osaamiselle. Koulutuksen tavoitteena oli lisätä automekaanikkojen sähkötekniistä osaamista sekä jakaa tietoa esimiestehtävissä toimiville autoalan muutostrendeistä ja uusien palvelutrendien kehittämisestä.

#### **Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot suunniteltiin aluksi kaksipäiväiseksi koulutukseksi:**

1. Tekninen päivä (tuotanto) alan mekaniikan parissa työskenteleville.
2. Palvelukokonaisuuksien suunnittelupäivä korjaamojen esimiestehtävissä toimiville.

Pilotin alkusuunnittelu toteutettiin yhteistyössä Omnian, Laurean, Metropolian ja VTT:n asiantuntijoiden kesken. Pilotin toteutumista edistivät mukana olleiden autoalan opettajien ja asiantuntijoiden vahva ammatillinen osaaminen ja motivaatio levittää ammatillista osaamistaan. Autoalan opettajilla oli varsin pitkät työhistoriat käytännön työelämästä ja teknisen puolen osaamiskokemusta. Pilotin onnistunut toteutus edellytti opettajilta autoalan teknistä osaamista ja autoalan liiketoiminnan ja tulevaisuuden palvelumuotojen kehittämisosaamista. Pilotin toinen päivä edellytti asian-



tuntijoilta autoalan tulevaisuuden visioita ja kuluttajan käyttäytymisen näkymiä. Pilotin toteutumista edistivät erityisesti Omnian ja autoalan yritysten aktiiviset, jo olemassa olevat yhteistyösuhteet.

Koulutuspilottiin tuottivat tietosisältöjä VTT ja Omnian ja Metropolian opettajat, joiden oppimateriaalit koottiin useista eri lähteistä. Tiedon perustana toimi tutkimustieto yhdistettynä käytännön työelämän ja -innovaatioiden tietämykseen.

### **Palvelumuotoilu ja innovaatiot koulutuspilottissa**

Koulutuspilottin lähtökohtana oli toteuttaa työelämälähtöisyyttä ja rakentaa palvelukonsepti sekä uudistaa työelämässä olevien asiantuntijoiden sekä asiakaspalvelijoiden osaamista yhteistyössä työelämän ja ammatillisen koulutuksen kesken. Lisäksi tavoitteena oli kehittää liiketoiminta- ja johtamiskoulutusta yhteistyössä työelämän edustajien kanssa. Näihin tavoitteisiin pyrittiin tietoperusteisesti, jossa tutkimus yhdistyy käytännön työhön.

Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot -koulutuspilottin suunnittelun lähtökohtana oli, että koulutussisältöjen suunnitteluun yhdistetään palvelumuotoilu ja innovaatiot. Tätä edisti Laurea-ammattikorkeakoulun vahva osaamispanos palvelumuotoilun osaamisessa osana CLEMET-projektia.

Palvelumuotoilu voi onnistuessaan synnyttää uusia ideoita, jopa innovaatioita. Kuten palvelumuotoilua tutkinut Juha Tuulaniemi (2011) toteaa, se on järjestelmällinen tapa kehittää liiketoimintaa. Tämä koskee myös oppilaitoksen tarvetta tarkastella kehittämistoimintaansa organisaation ulkopuolelta eli asiakkaan näkökulmasta käsin.

Tuulaniemi [11, s. 27-113] määrittelee palvelumuotoilun järjestelmälliseksi tavaksi kehittää liiketoimintaa. Se on prosessi, joka alkaa luomalla tarpeesta kokonaiskuva ja jatkuu palveluratkaisun suunnittelulla tunnistettuun tarpeeseen. Palvelu jaetaan tutkimus- ja kehitystyötä varten pienempiin osakokonaisuuksiin. Suunnittelua ohjaa suunnittelu-prosessin ajan kuva kokonaistarpeesta.

Palvelumuotoilussa käytetään usein monipuolista menetelmävalikoimaa siten, että divergenssi ja konvergenssi vaihtelevat. Divergenssi pohjaa vapaaseen assosiointiin ja mielikuvitukseen, konvergenssi puolestaan

analyttiseen päättelyyn ja tietoon. Luovassa ongelmanratkaisussa näitä lähestymistapoja toistetaan vuoron perään iteroiden. Divergenssillä pyritään keräämään mahdollisimman paljon uusia innovatiivisia ideoita ja konvergenssillä arvioimaan ideoiden kehityskelpoisuutta.

Parhaimmillaan palvelumuotoilu voi synnyttää uusia ideoita, jopa innovaatioita, kuten myös koulutuspilottin tavoitteena ollut otsikko "Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot" esitti.

Tilastokeskus on määritellyt tuoteinnovaation uudeksi tai parannetuksi tavaraksi tai palveluksi, joka eroaa merkittävästi yrityksen aiemmista tavaroista tai palveluista, joka on tuotu markkinoille. Tuoteinnovaatioihin sisältyvät tuotteiden muotoiluun (design) tehdyt merkittävät muutokset sekä digitaaliset tavarat ja palvelut. Tuoteinnovaatioita sen sijaan eivät ole uusien tavaroiden pelkkä jälleenmyynti tai pelkästään esteettisluonteiset muutokset.

Jos uuden palvelun suunnittelun tavoitteena on innovaation aikaansaaminen, lähtökohtana on asiakkaan arvio siitä, paljonko uusi tuote tai palvelu on tuonut hänelle lisäarvoa. Jos asiakas näkee uuden poikkeavan lähestymistavan tarjoavan marginaalisen parannuksen hänen todellisen tarpeensa täyttämiseksi, on todennäköistä, että uusi lähestymistapa ei tule voittamaan markkinaosuutta, eikä sen kehittämiseen siten kannata sijoittaa. Asiakkaan kokemus tuotteen tai palvelun hyödyllisyydestä määrittää asian arvon. Asialla on arvo ainoastaan silloin, kun joku kokee asian tietyn hinnan ja vaivan arvoiseksi (Tuulaniemi [12, s. 30-31]).

Myös Van Wulfenin [13] mukaan innovaation laadun arvioivat asiakkaat. Ylimielisyys, välinpitämättömyys, ideoiden hylkäämisen ja ideoiden varastamisen pelko ovat syitä, joiden vuoksi yritykset eivät tarkistuta ideoita ennen niiden toteuttamista asiakkaillaan. On turha pelätä, että asiakkaat kritisoiivat ideoita. He tulevat silti lanseerauksen jälkeen tekemään niin. Kritiikkiä tarvitaan, että ideasta voidaan muokata loistava ennen tuotekehitysvaihetta. Ideaan ei pidä tehdä vain niitä muutoksia, mitä asiakas pyytää. Ideaa pitää muuttaa asiakkaan palautteen perusteella siten, että kritiikin kohteena olleet asiat suunnitellaan asiakkaan odotukset ylittäviksi. Asiakkaan suorittaman ideoinnin arvioinnin perusteella voidaan hylätä tuottamattomat ideat ennen niiden kehittämistä [14, s. 22-23].



## Onnistuiko ”Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot” -koulutuspilotti?

Koulutusta haluttiin pilotoida Omnian, Metropolian ja Laurean monialaisissa ja -ammattillisissa opiskelija- ja opettajatiimeissä, joista kerättiin kvantitatiivista ja kvalitatiivista palautetta ja havaintoja.

Koulutuspilottien toteutuksen arvioinnissa oli keskeistä tietoperusteisuus, työelämälähtöisyys, koulutusalojen välinen verkostoyhteistyö sekä siirtymäpolkujen vahvistaminen eri koulutusasteiden välillä.

Pilotille asetettujen tavoitteiden toteutumista tarkasteltiin suorittamalla puolistrukturoidut teemahaastattelut (N=6) koulutuspilottin suunnitteluun ja toteutukseen osallistuneille sekä projektissa mukana olleille asiantuntijoille. Lisäksi koottiin sähköisen opiskelijakyselyn (n=6) kautta saadut vastaukset. Väljänä tulkintakehyksenä on käytetty autoalan työelämän muutosta suhteessa ammatillisen koulutuksen muutokseen. Aineisto on kerätty projektiin osallistuneilta autoalan asiantuntijoilta sekä koulutukseen osallistuneilta opiskelijoilta.

Pilotoinnin jälkeen kootun tiedon perusteella

- tavoite uudistaa työelämässä toimivien asiantuntijoiden osaamista toteutui
- tavoite kehittää liiketoiminta- ja johtamiskoulutusta yhteistyössä työelämän edustajien kanssa ei toteutunut

Suurin haaste koulutuspilottin toteutuksessa oli yritysten sitoutuminen yhteistyöhön oppilaitosten kanssa käytännön tasolla. Toiseksi haasteeksi voidaan nostaa opiskelijoiden edustajien puuttuminen koulutuspilottin suunnittelussa ja toteutuksessa. Koska kyseessä oli oppilaitoksen ja työelämän yhteistyökokeilu, autoalan ammatillisten opiskelijoiden mukanaolo olisi ollut hyödyllistä ja luontevaa. Kolmanneksi haasteeksi nousi koronapandemian aiheuttama epävarma tilanne, pilottin toteutus korona-aikana oli hankalaa, vaihtuvat tilanteet aiheuttivat jatkuvaa epävarmuutta ja -tietoisuutta.

Työelämän ja koulutuksen yhteistyön suurin haaste oli, ettei tieto kulkenut riittävän sujuvasti koulutuksen suunnittelusta työelämän suuntaan. Voidaan kysyä, onnistuttiinko pilottin suunnittelussa kuulemaan riittävästi työelämän tarpeita? Oppilaitos voi vaikuttaa siihen, millaista koulutusta ulospäin tarjotaan. Haastatteluaineiston analyysin mukaan työelämän yhteistyökumppanit korostivat, että etänä

toteutettavat webinaarit eivät välttämättä ole toimiva opetusmuoto pienyrittäjille, konkretia ylittää suosiossa teoriapainotteisen opetussisällön.

Yhteistyötä oppilaitosten välillä kuvaillaan sujuvaksi: korkeakoulun asiantuntijoita käy Omnian Autofitin opetuskorjaamolla, yhteistyöverkosto toimii sosiaalisessa mediassa ja erilaisia yhteistyöpalavereja on säännöllisesti. Toisaalta esiin nousee toive, voisiko ammattikorkeakoulu laajentaa yhteistyötään toisen asteen koulutuksen suuntaan.

Koulutuspilottista pyydettiin opiskelijoiden palautteita sähköisellä kyselyllä. Sen tavoitteena oli selvittää koulutuspilottien toteutuksen onnistuminen sekä merkitys käytännön työhön.

Tärkeimmäksi syyksi osallistua koulutukseen ilmoitettiin tarve saada uusinta tietoa omaan työhön autoalan teknologioista. Tämä edellyttää motivaatiota kehittää omaa osaamistaan autoalalla.

Koulutuspilottin arvioitiin toteuttaneen työelämälähtöisyyttä hyvin (67 %) tai erinomaisesti (34 %). Joka toinen vastaajista piti koulutuksessa mukana olleiden yrittäjien lukumäärää hyvänä, 34 % erinomaisena, ja loput vastaajista eivät ottaneet asiaan kantaa (17 %). Kaikki vastaajat pitivät mukana olleita yrityksiä hyvin valittuina. Vastaajien mukaan ”tieto perustui tutkittuun ja luotettavaan tietoon”, samoin ”tutkimus linkittyi hyvin käytännön työhön” ja ”opetus sisälsi riittävästi käytännön työtä ja esimerkkejä”.

Epävarmimpia vastaajat olivat väitteissään ”opetusmateriaali oli innostavaa ja laadukkaasti tuotettua” ja ”opetuksen digitaalisuus ja etätyö toimivat hyvin”. Yleistulosten mukaan koulutus koettiin onnistuneeksi, ja se sai yleisarvosanan 4/5. Parannusehdotuksena esitettiin ”ehkä vähän monimutkaisemmista huoltotoimista hybridi- ja sähköautoihin, syvällisempää sähkö/hybriditekniikan käsittelyä, enemmän käytännön harjoituksia, enemmän tekniikkaa ja ajankäytön hallintaa”.

Pilottien onnistumista arvioitiin yksilöhaastatteleamalla pilotointiin osallistuneita tahoja. Haastateltujen mukaan pilotointi tarjosi hyvän mahdollisuuden oppilaitosten väliseen koulutuksen yhteiskehittelyyn. Keskeinen puute oli, etteivät alan opiskelijat olleet mukana pilottien suunnittelussa, toteutuksessa tai arvioinnissa. Osin tilannetta selittää koronapandemian aikainen päätös etäopetukseen siirtymisestä.

Nyt toteutettu koulutuspilotti oli suunnattu jo työelämässä toimiville, joten se oli ammatillista peruskoulutusta täydentävää koulutusta. Yhteistyö työelämän suuntaan onnistui pilotoinnissa osittain. Toteutusvaiheessa koronapandemia vaikutti pilotin toteuttamiseen ennakkosuunnitelmista poiketen. Pilotointikokemukset osoittivat, että yritysten sitoutuminen yhteistyökehittämiseen oppilaitosten kanssa on käytännössä haasteellista. Maahantuojien merkkiliikkeet kouluttavat henkilöstönsä omilla tutkimus- ja tuotekehitysyksiköissään, joissa on alan huippuosaaminen. Lähinnä monimerkkikorjaamoilla on tarve rakentaa yhteistyösuhteita oppilaitosten kanssa.

Pilotointikokemukset herättivät myös ajatuksen autoalan opetussisältöjen paikallisesta uudistamisesta, esimerkiksi tarpeen tutkia mahdollisuutta siirtää osioita ammatillisesta liiketoimintakoulutuksesta osaksi autoalan myyjän liiketoimintaopetuskokonaisuutta. Asiantuntijahaastattelujen (n=6) sisällönanalyysin pohjalta koulutuspilottin suunnittelu ja toteutus on mahdollista jakaa

1. suunnittelun yleisiin lähtökohtiin,
2. tavoitetta edistäviin ja
3. tavoitetta hidastaviin tekijöihin.

### **Suunnittelun yleiset lähtökohdat**

Aluksi koulutuksen kohderyhmäksi hahmoteltiin monimerkkikorjaamojen henkilöstöä, koska kyseisillä liikeketjuilla ei ole tarjolla yhtä strukturoitua täydennyskoulutusta kuin on suurilla merkkikorjaamoilla. Yhteistyö oppilaitosten edustajien kesken alkoi etäkokouksissa vapaamuotoisesti **"ideoiden ilmaan heitteilyllä"**, divergenssin tajunnanvirtatekniikalla. Varsin pian pilotin tavoite tarkentui sisällöllisesti sähkö- ja hybridautotekniikan osaamisen ympärille, jota päätettiin täydentää projektin asiantuntijoiden osaamisalueilla, liiketoiminnalla, palvelumuotoilulla ja tutkimuksella (konvergenssi). Visiona oli, että testattava koulutuspilotti voisi tuottaa koulutuskokonaisuuden, jota olisi mahdollista myydä myöhemmin kansallisesti korjaamojen henkilöstölle. (I1-I4). Pilotin suunnitteluvaiheen neuvottelut olivat laajapohjaisia, koulutuksen ja työelämän edustajien kehittämiskeskusteluja, jotka pitivät sisällään mm. opiskelijoiden työharjoitteluun ja koulutussisältöjen suunnitteluun liittyviä keskusteluja. Yhteistyön rakentumisessa korostuivat ammatillisen koulutuksen yhteistyösuhteet työelämän suuntaan (I1, I2, I3).

Koulutuspäivien oppimateriaali tuotettiin yhteistyössä Omnian ja Metropolian opettajien

kesken. Se sisälsi mm. huollon ydinprosesseja, Lean-ajattelun lähtökohtia, korjaamojen kannattavuuslaskentaa ja autojen varaosamyynnin liiketoimintaa. Työelämän edustajat esittivät toiveen, että **"kun teoriaosuutta tulee, käytäisiin siellä myös hallin puolella"**. Omnian korjaamossa oli koulutuspilottin aikana käytössä kaksi sähköautoa, WW Golf ja Toyotan Primus. Myös tutkimuksen osuutta koulutuspilottin toteutuksen kokonaisuudessa mietittiin, ja päätettiin liittää se autoalan tulevaisuuden kehitysnäkyminä tutkimusperusteisesti osaksi toista koulutuspäivää. (I1, I2, I3, I4).

### **Toteutusta edistäneet tekijät**

Pilottin toteutumista edistivät mukana olleiden autoalan opettajien ja asiantuntijoiden vahva ammatillinen osaaminen ja motivaatio jakaa omaa ammatillista osaamistaan (osaamisen jakaminen). Autoalan ammatillisilla opettajilla oli pitkä kokemus käytännön työelämästä ja teknisen puolen osaamista. Pilotin onnistunut toteutus edellytti opettajilta autoalan teknistä osaamista ja autoalan liiketoiminnan ja tulevaisuuden palvelumuotoilun kehittämisaikaa. Lisäksi oli tunnettava hyvin autoalan korjaamoprosessi. Pilotin toinen päivä edellytti asiantuntijoilta tutkimusperusteista tietoa autoalan tulevaisuudesta ja palveluinnovaatioiden tuntemusta.

Koulutuspäivien osanottajat jaettiin sisältöjen mukaisesti 1. johtoportaan tasolla työskentelevät asiakaspalvelun työnjohtajat ja 2. käytännön tuotannonpuolella työskentelevät mekaanikot. Opetussisältöjen suunnittelussa pidettiin tärkeänä, että ne kohdistuvat oikealle kohderyhmälle (I1, I3).

Toiseksi pilotin toteutumista edistivät Omnian ja autoalan yritysten aktiiviset, jo olemassa olevat yhteistyösuhteet. Koulutuksen päätyttyä ideoitettiin, että Omnia tarjoaisi Atoyn korjaamohenkilöstölle ilmastointijärjestelmien huoltokoulutuksia ja SFS6002 -koulutuksia. Myös KAHA olisi kiinnostunut näistä koulutuksista. Pilotin aikaisessa työelämäyhteistyöverkostoitumisessa korostuivat ammatillisen toisen asteen verkostot.

Koulutuspilottin käytännön järjestelyjen suunnittelu yhteistyössä Omnian, Metropolian, Laurean ja VTT:n kanssa onnistuivat hyvin. Kutsut päätettiin lähettää kuukautta ennen koulutusta ja hoitaa ilmoittautuminen sähköisesti. Opetussisältöjen suunnittelu ja työnjako oli sujuvaa eri oppilaitosten ja tutkimustoimija VTT:n kesken. Palvelumuotoilun osuuden sisällöiksi esitettiin, että opiskelija voisi itse kokeilla palvelumuotoilun menetelmiä. Tutkimuksen osuudeksi sovittiin liikenteen

tulevat kehityssuunnat sekä regulaatiot. Koulutuspilottin sisällöt muodostuivat projektissa mukana olevien asiantuntijoiden osaamisperustan mukaisesti.

### **Toteutusta hidastaneet tekijät**

Ensimmäinen haaste koulutuspilottin toteutuksessa oli yritysten sitoutuminen yhteistyöhön oppilaitosten kanssa. Koulutuspilottin suunnitteluvaiheessa toteutettiin Omnia -vetoisesti useita neuvotteluja eri yritysten edustajien suuntaan. Pilotti kohdennettiin monimerkkikorjaamoille, joiden keskusjohto piti koulutusta tarpeellisenä. Lopulta koulutuspilottin toinen päivä ei toteutunut ilmoittautuneiden vähäisyyden vuoksi (suunnitteluvaiheessa luvattu 10, ilmoittautui 2 osallistujaa). Tämän vuoksi toinen koulutuspäivä päätettiin perua. Kyseessä voi olla joko koronapandemian aiheuttama varovaisuus osallistua koulutukseen tai yrityksen sisäinen tiedotuskatko, koska mukaan ei saatu osallistujia. Voi myös olla, että monet monimerkkikorjaamot ovat varsin pieniä yrityksiä, joiden arki on kiireinen ja osallistuminen koulutukseen vie tehokasta työaikaa. (11,12, 14).

Toisen koulutuspäivän perumista arvioitaessa voidaan kysyä, olisiko työelämän edustajat pitänyt sitoa entistä tiiviimmin mukaan koulutuspilottin suunnitteluprosessiin, ja kuinka tämä käytännössä olisi ollut mahdollista. Voi myös olla, että oppilaitoksessa tulkittiin yritysten kiinnostuksen osoituksen tarpeet virheellisen positiivisesti. Oppilaitos yhteistyökumppanina voidaan myös kokea työelämän näkökulmasta hieman "toisarvoiseksi". Kynnys ilmoittaa oppilaitokselle koulutuksen perumisesta voi olla matala. (11, 12, 13, 15).

Haasteeksi koulutuspilottin toteutuksessa voidaan nostaa myös alan opiskelijoiden edustajien puuttuminen koulutuspilottin suunnittelussa ja toteutuksessa. Koska kyseessä oli oppilaitoksen ja työelämän yhteistyökokeilu, autoalan ammatillisten opiskelijoiden mukanaolo olisi ollut hyödyllistä ja luontevaa. Aineiston mukaan opiskelijoiden roolia koulutuksessa ei edes pohdittu. Toisaalta korona-aika etäopetuksineen saattoi olla vaikuttamassa siihen, etteivät opiskelijat olleet aktiivisesti mukana koulutuksen suunnitteluprosessissa. Kolmanneksi haasteeksi nousi koronapandemian aiheuttama epävarma tilanne. Koulutuspilottin toteutus korona-aikana oli hankalaa, ja se aiheutti pilottin suunnittelu- ja toteutusvaiheessa jatkuvaa epävarmuutta ja -tietoisuutta, kuinka pandemia vaikuttaa toteutusaikaan ja -tapaan. Yhteiskokouksissa keskusteltiin, kuinka monta osanottajaa voidaan ottaa koulutukseen ja kuinka koro-

naturvallisuus turvataan. (11, 12, 15, 16).

### **Oppilaitosten ja työelämän yhteistyö**

Koulutuspilotti suunniteltiin yhteistyössä ammatillisen koulutuksen ja ammattikorkeakoulun sekä tutkimusyksikön asiantuntijoiden kesken, ja työnjakoa voidaan kuvailla osaamisperusteiseksi. Aineisto kuvaa yhteistyösuhteita oppilaitosten välillä sujuviksi: korkeakoulun asiantuntijoita käy Omnian Autofitin opetuskorjaamolla, yhteistyöverkosto toimii sosiaalisessa mediassa ja erilaisia yhteistyöpalavereja on säännöllisesti. Toisaalta esiin nousi toive, voisiko ammattikorkeakoulu vahvistaa nykyisiä yhteistyösuhteitaan ammatillisen koulutuksen suuntaan, koska yhteistyö kouluasteiden välillä parantaisi asiakaslähtöisyyttä. (11, 12).

Pilottin suunnittelussa haasteena olivat myös eri organisaatioiden erilaiset sisäiset käytännöt ja aikataulut. Oppilaitosten edustajat tekivät parhaansa sovittaakseen aikataulujansa yhteen, jotta koulutuspilotti olisi mahdollista toteuttaa. Oppilaitostasoisesti sisällöllinen yhteiskehittäminen ammatillisen toisen- ja korkea-asteen välillä toimii hyvin. Sen sijaan oppilaitosten yhteinen markkinointi olisi voinut olla tehokkaampaa, ja siihen kaikkien projektitoimijoiden panos olisi ollut tarpeen.

Työelämän ja koulutuksen yhteistyön suurin haaste oli, ettei tieto kulkenut riittävän sujuvasti koulutuksen suunnittelusta työelämän suuntaan. Työelämän edustajien odotukset koulutuspilottin toteutuksesta tulkittiin oppilaitoksissa hieman epätarkasti, sillä he olivat kiinnostuneita jakamaan teknistä osaamista työelämän suuntaan.

### **Opetuksen tietoperustaisuus**

Tutkimustulosten esittelyssä käytännön asiantuntijoille keskeistä on käsitteiden määrittely alussa mahdollisimman selkeästi. Toiseksi on päätettävä aikajänne, mikä rajaa esityksen sisällön käsittelyn, mitä tapahtuu ja milloin. Kolmanneksi on perusteltava, mikä on esiteltävän asian käytännön merkitys kuulijalle. Kiinnostavaa on kysyä, mikä ajoneuvojen kehitystä ohjaa: teknologia, markkinavetoisuus vai/ja regulaatio liikenteessä (päästö- vähennystavoitteet, liikenneturvallisuuden nollavisio tms.).

Tutkimustyön lähtökohtana on ihanne tiedon objektiivisuudesta ja faktapohjaisuudesta. Samaan aikaan on kyettävä ennakoimaan tulevaisuutta, jonka toteutuksessa tässä yhteydessä käytettiin autoalan regulaatioita tai/ja päätöksiä sisältäviä aineistoja. Myös eri

markkinatoimijoiden ilmaisemat suunnitelmat, tiettyjen autonvalmistajien esittämät näkymät polttomoottorin tulevaisuudesta jne. voivat toimia lähdemateriaalina. Lähdekritiikki on tutkimuspohjaiselle työlle erittäin tärkeää, mutta toisaalta laaja aineistopohja antaa ”jonkinlaista kuvaa alan kehityssuunnista”. [14]. Voidaan myös nähdä tietynlainen ristiriita olemassa olevien tulevaisuuden tarpeiden ja tutkimuksen objektivisuuden ja kriittisyyden välillä. Nykyisin työelämässä korostuvat tiedonhakutaidot ja tiedon kriittinen omaksumiskyky. Tässä koulutuspilottin toteutuksessa aineiston kokoaminen oli sujuvaa, mutta sen kokoaminen vaati aikaa, koska tieto oli poimittava eri lähteistä ja esitettävä kuulijakunnalle relevantilla tavalla.

Tietoperusteisuuden näkökulmasta tarkasteltuna koulutuspilottin suunnittelun taustalla vaikutti ammatillisten asiantuntijaopettajien kansallinen ja kansainvälinen tiedonhankinta. Alan opettajat työstivät oppimateriaalia, joissa oli mukana mm. Lean-koulutuksen materiaalia, maahantuojilta saatua- sekä itse hankittua materiaalia. Näistä alan opettajat kehittivät synteesisin, joka toimi pilottin oppimateriaalina. Voidaan nähdä, että tiedon perustana toimi tutkimustieto yhdistettynä käytännön työelämän ja -innovaatioiden tietämykseen. Opettajat käyttivät koulutusmateriaaleja, jotka olivat syntyneet heidän omassa työssään.

### Opiskelijakyselyn vastaukset

Uudet teknologiat ja palveluinnovaatiot -koulutuspilottista pyydettiin opiskelijoiden palautteita sähköisellä lomakkeella. Kyselyn tavoitteena oli selvittää opiskelijan mielipide koulutuspilottien toteutuksesta. Kurssin opettajat jakoivat kyselylinkit opiskelijoille heti koulutuksen päätyttyä. Kyselyn vastauspro-

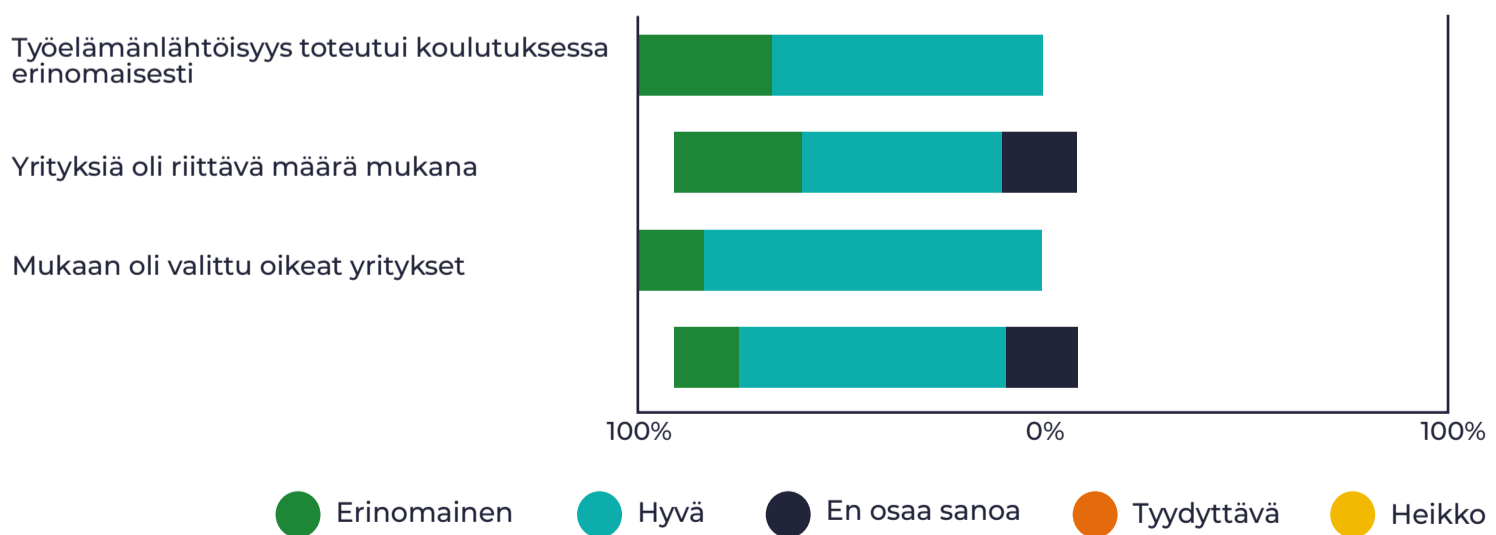
sentti oli 55 prosenttia. Seuraavassa esitetään analyysi saaduista vastauksista.

Suurin osa koulutukseen osallistuneita (83%) oli 31-40 -vuotiaita miehiä (67%), joilla oli työkokemusta autoalalta parhaimmillaan 20 vuotta. Suurin osa oli suorittanut toisen asteen opistotutkinnon (ajoneuvoasentaja, henkilöautomekaanikko, autoalan perustutkinto). Koulutuspäivä toteutui näin suunnitellulla tavalla käytännön työssä toimiville asiantuntijoille. Osallistujista alle 30-vuotiaita oli 12,5% ja 41-50 -vuotiaita 12,5%.

Tärkeimmäksi syyksi osallistua koulutukseen ilmoitettiin tarve saada työssä tarvittavaa uutta tietoa autoalan teknologioista. Tämä puolestaan edellyttää motivaatiota kehittää omaa osaamistaan autoalalla. Toiseksi tärkein syy oli, että osallistuja opiskeli alaa ja tarvitsi uutta tietoa.

Vastaajat arvioivat alan täydennyskoulutusmyönteisyyden hyväksi ja että työyhteisön työntekijät ovat kiinnostuneita oman työnsä kehittämistä: ”Pääosin ymmärtävät tarpeen oman osaamisensa kehittämiseen” ja ”ammatillinen mielenkiinto kohdistuu uuden teknologian kehityksen seuraamiseen”. Pienellä otannalla arvioituna koulutusmyönteisyys on autoalalla alalla varsin suotuista.

Toteutetun koulutuspilottin arvioitiin toteutuneen työelämälähtöisyyttä hyvin (66,7 %) tai erinomaisesti (33,3 %). Joka toinen vastaajista piti koulutuksessa mukana olleiden yrittäjien lukumäärää hyvänä, 34 % erinomaisena, ja loput vastaajista eivät ottaneet asiaan kantaa (17 %). Kaikki vastaajat pitivät mukana olleita yrityksiä hyvin valittuina.

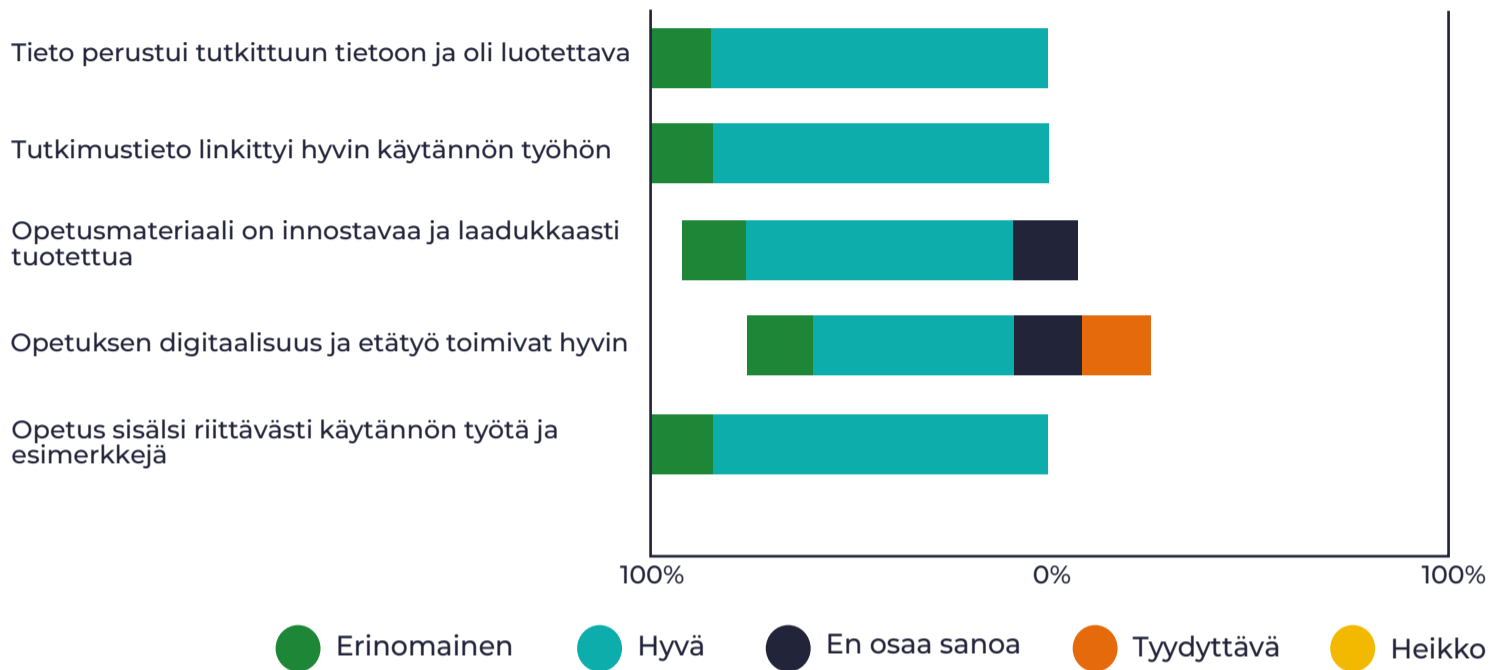


Kuvio 1. Kuinka hyvin työelämälähtöisyys toteutui koulutuspilottissa?



Koulutuspäivän ohjelmaa pidettiin tietoperusteisena, uusimpiin tietoihin pohjautuvina ja luotettavasti esitettyinä: "Tieto perustui tutkittuun ja luotettavaan tietoon", samoin "tutkimus linkittyi hyvin käytännön työhön" ja "opetus sisälsi riittävästi käytännön työtä ja esimerkkejä". Epävarmempia vastaajat olivat

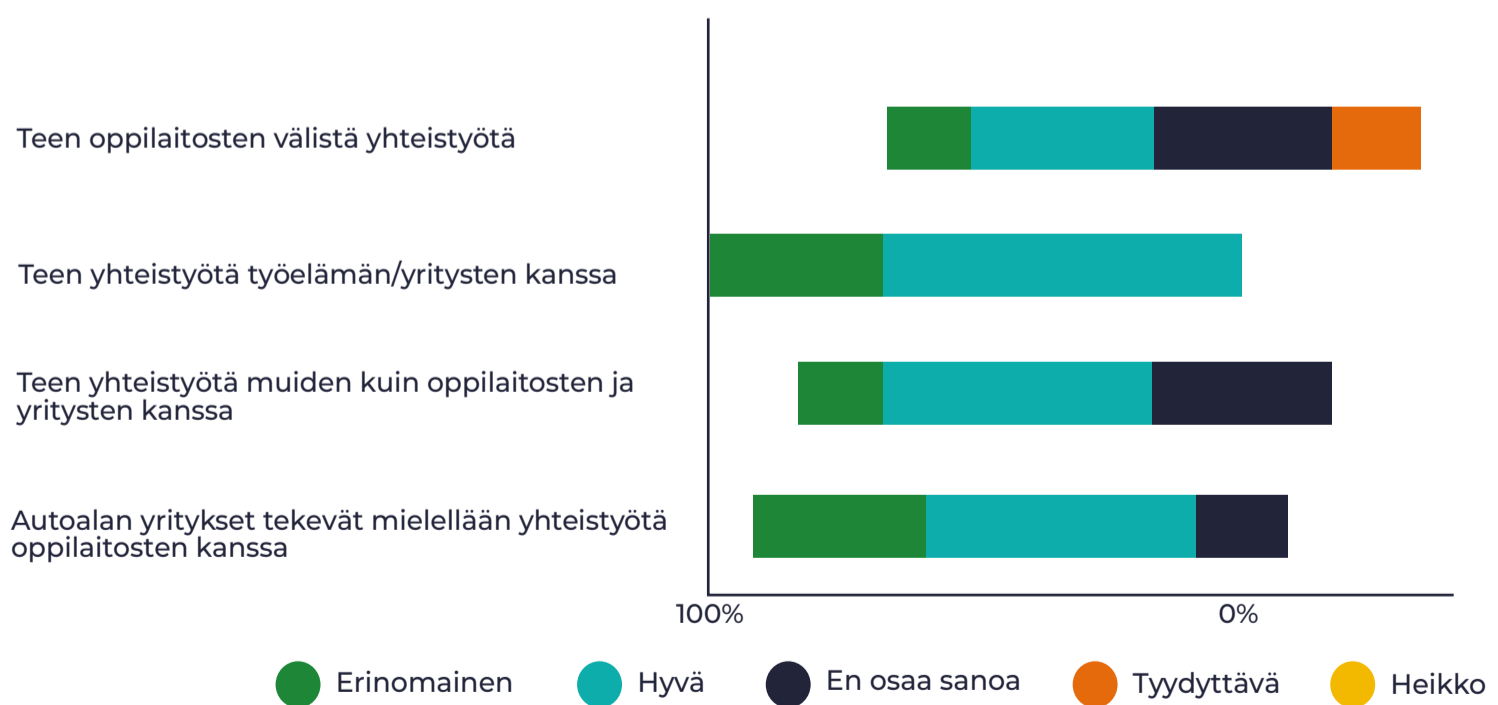
väitteissään "opetusmateriaali oli innostavaa ja laadukkaasti tuotettua" ja "opetuksen digitaalisuus ja etätyö toimivat hyvin". Eniten kritiikkiä osoitettiin opetuspäivän digitaaliseen toteutukseen, etäopetukseen ja opetusmateriaalin laatuun.



Kuvio 2. Koulutuspilotin tietoperusteisuus

Joka toinen vastaaja piti oppilaitosyhteistyön toteutumista hyvänä tai erinomaisena, joka toinen puolestaan tyydyttävänä tai ei osannut/halunnut arvioida sitä tarkemmin. Mieluimmin vastaajat tekevät yhteistyötä yri-

tysten ja työelämän kanssa, mutta yhteistyö yritysten ja oppilaitosten kanssa ei kuitenkaan ole kitkatonta. Tätä ilmiötä kannattaisi tutkia tarkemmin.



Kuvio 3. Yhteistyö muiden toimijoiden kanssa

Lopuksi koulutukseen osallistuneilta tiedusteltiin, millaisen arvosanan he antaisivat toteutetulle koulutuspilotille. Tulosten mukaan se koettiin onnistuneeksi, ja se sai yleisarvosanan 4/5. Parannusehdotuksena esitettiin ehkä vähän monimukaisemmista huolto- toimista hybridi- ja sähköautoihin, syväli-

sempää sähkö/hybriditekniikan käsittelyä, enemmän käytännön harjoituksia, enemmän tekniikkaa ja ajankäytön hallintaa. Koulutukseen osallistuneilla ei ollut kokemuksia autoalan palveluinnovaation tekemisestä. Kaikki vastaajat ilmoittivat, ettei heillä ollut siitä kokemusta.

---

## LÄHTEET

- [1] Miettinen, R. (2000). Konstruktivistinen oppimisenäkemys ja esineellinen toiminta. *Aikuiskasvatus* 4/2000, 276-292.
- [2] Koivunen, H. (2000). Ihmispääoman ryöstöviljelyä 2-5. Ryhmätyö 1/2000.
- [3] Karusaari, R. (2020). Asiakslähtöisyys osaamisperusteisessa ammatillisessa koulutuksessa. Lapin yliopisto. <https://lauda.ulapland.fi/handle/10024/64059>
- [4] Kinnunen, S. (2020). Ammatillisen koulutuksen reformin vaikutus työpaikalla tapahtuvaan oppimiseen. JAMK. <https://www.theseus.fi/handle/10024/343319>
- [5] Halme, K. & Saari, E. (2021). Rekisteriaineistokatsaus oppilaitoksittain. Teoksessa Ahonen-Coly, S., Halme, K., Hietalahti, A., Lang, T. & Viinamäki, L. (2021). <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-799-599-3>
- [6] Räkköläinen, M. (2001). Ammatillisen oppilaitoksen ja työelämän yhteistyö – pohdintoja laadukkaan toiminnan perusteista. Teoksessa Räkköläinen, M. & Uusitalo, I. (toim.) *Työssä-oppiminen ja ohjaus ammatillisissa oppilaitoksissa*. Helsinki: Tammi, 33 -47.
- [7] Kogan, M. (1996). The institutional Aspects. Teoksessa J. Brennan, M. Kogan & U. Teichler (toim.) *Higher Education and Work*. Higher Education Policy Series 23. London: Jessica Kingsley Publishers, 239 -248.
- [8] Räkköläinen, M. (2001). Ammatillisen oppilaitoksen ja työelämän yhteistyö – pohdintoja laadukkaan toiminnan perusteista. Teoksessa Räkköläinen, M. & Uusitalo, I. (toim.) *Työssä-oppiminen ja ohjaus ammatillisissa oppilaitoksissa*. Helsinki: Tammi, 33 -47.
- [9] Miettinen, R. (2000). Konstruktivistinen oppimisenäkemys ja esineellinen toiminta. *Aikuiskasvatus* 4/2000, 276-292.
- [10] Koivunen, H. (2000). Ihmispääoman ryöstöviljelyä 2-5. Ryhmätyö 1/2000.
- [11]-[12] Tuulaniemi, J. (2011). *Palvelumuotoilu*. Hämeenlinna: Talentum media. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020111991904>
- [13] Van Wulfen, G. (2013). *A Concrete Guidebook to the Perfect Brainstorming*. <https://www.linkedin.com/pulse/20131118074334-206580-25-rules-for-perfect-brainstorming/>
- [14] Toivanen, S. (2014). *Palveluinnovaatioita etsimässä*. <https://www.theseus.fi/handle/10024/77500>

## 13 Alfat tulevat - suositukset autoalan tulevaisuuden osaamistarpeisiin varautumiseksi

Tarja Lang, Aleksi Malinen, Milla Åman Kyyrö, Risto Öörni

Tässä artikkelikokoelmassa on esitetty tuoretta tietoa, jolla kuvataan autoalan tulevaisuuden osaamistarpeiden ajureita ja kehitystä jarruttavia tekijöitä. Tässä artikkelissa on koottuna suositukset ja käytännön toimenpide-ehdotukset tulevaisuuteen varautumiseksi. Tiedot perustuvat CLEMET-hankkeessa toteutettujen selvitysten ja tutkimusten tuloksiin ja johtopäätöksiin sekä kentältä toimialan edustajilta kertyneisiin kokemuksiin ja näkemyksiin.

### Mihin liikkumisen ja liikkumis- palvelujen kehitys kulkee?

On todennäköistä, että Helsingin seudun vetovoima yritysten toimipaikkana ja asukkaiden asuinpaikkana kasvaa [1] ja väestöennuste alueelle on noin kaksi miljoonaa asukasta vuoteen 2050 tultaessa. Kehitys alueen liikenne- ja palvelujärjestelmissä eli maankäyttö, palvelujärjestelmät, kaupunkisuunnittelu ja teknologia [2] tulevat vaikuttamaan alueella. Suuret kaupunkiseudut hakevat julkisista liikennejärjestelyistä edullista, kestäväää ja tehokasta liikenneratkaisua [3].

Syksyllä 2021 on ennakoitavissa varsin suuresti, miten opiskelu, työnteko ja palvelut kehittyvät pandemian jälkeisinä vuosina. Epäsuotuisa tilanne joka tapauksessa on, jos kaupungistuminen ja palvelujen digitalisaatio syrjäyttävät vanhuksia sosiaalisesti, passiivoi lapset ja nuoret fyysisesti sekä uuvuttaa työikäiset [4].

### Joukkoliikenteelle voidaan enteillä kahden laista kehityssuuntaa:

1. On todennäköistä, että joukkoliikenne säilyy maksullisena suurissa kaupungeissa. Lähiaikoina on mahdollista, että joukkoliikenteellä suoritettavien matkojen määrät lisääntyvät, kun ihmiset palaavat työskentelemään ja opiskelemaan sosiaalisissa yhteisöissä. Helsingin seudun asukasmäärä ja oletettavasti myös työpaikkojen määrä kasvavat. Osa uusistakin työpaikoista on sellaisia, että ne suoritetaan lähityönä.
2. Toisaalta voi olla, ettei työmatkaliikenne palaudu lyhyessä ajassa aivan koronapandemiaa edeltävälle tasolle tai sen kasvu hidastuu.

Jos joukkoliikenteen matkustajakato jatkuisi, palvelutasoa ja tarjontaa jouduttaisiin sopeuttamaan vähentyneeseen kysyntään. Tällaisessa tilanteessa joukkoliikenteen talouteen liittyvien ongelmien ratkaisemiseen

vaikuttavat poliittiset päätökset. Mikäli ratkaisuna olisi joukkoliikenteen lippujen hintojen nostaminen, tuloksena voisi olla korkeampien hintojen, pienenevien matkustajamäärien ja heikkenevän palvelutason muodostama kurjistumiskierre, jonka lopputuloksena joukkoliikenteen käyttäjiksi jäisivät vain ne liikkujat, joiden ei syystä tai toisesta ole mahdollista käyttää autoa.

Epätoivottua on, että työmatkat suoritetaan jatkossakin fossiilista polttoainetta käyttävillä henkilöautoilla. Yksi vaikutin auton käyttöön voi olla, ettei koronaviruksen aiheuttama riski yksilön terveydelle merkittävältä osin poistu lähitulevaisuudessa. Toivottua on, että työn ja vapaa-ajan muutokset tuottavat uusia, ympäristöystävällisiä liikkumismuotoja ja -palveluja. Ihannetilanteessa Suomi on hiilineutraali 2035 [5], jolloin maapallon ilmakehän hiilidioksidipitoisuus laskee ja hiilinieluja on syntynyt. Parhaimmillaan myös Mobility as a service -palvelut lisääntyvät.

### Miten teknologian ja käyttövoimien kehitys vaikuttaa lähitulevaisuudessa?

Lähitulevaisuutta ohjaavia kansallisia tavoitteita on kuvattu esimerkiksi fossiilittoman liikenteen tiekartassa. Valtioneuvosto teki toukokuussa 2021 periaatepäätöksen kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä eli fossiilittoman liikenteen tiekartasta. Kolmivaiheisen suunnitelman tavoitteena on puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä. [6] Tiekartta sisältää useita toimia muun muassa fossiilisten polttoaineiden korvaamiseksi, autokannan uudistamiseksi ja liikennejärjestelmän tehostamiseksi. Tiekartassa on määritelty selvitettäväksi myös esimerkiksi etätöiden ja liikenteen uusien palvelujen vaikutuksia kasvihuonekaasupäästöihin. Kokonaisuudessaan kehitykseen vaikuttavat monet samanaikaisesti meneillään olevat selvitykset, vaikutusarvioinnit ja aloitteet niin Suomessa kuin EU:n tasolla.

Tulevaisuudessa on todennäköistä, että säh-

kö-, hybridi- ja vaihtoehtoisilla polttoaineilla käyvien ajoneuvojen käyttö hiljalleen yleistyy. Kuten jo pitemmän aikaa, kutsupohjaisia ja automaattisia joukkoliikennepalveluja kehitetään ja testataan niiden kuitenkin vielä vakiintumatta. Epäsuotuisa tulevaisuudenkuva on, että automaattiajamisen ja korkean automaattiotason ajoneuvojen käyttöönotto kangertele. Samalla fossiilisten polttoaineiden kulutus ei laske globaalisti [7].

Ihannetilanteessa fossiilisten polttoaineiden kysyntä on laskenut globaalisti [8] vuoteen 2030 mennessä. Samalla on ehkä kehitetty uusia, synteettisiä polttoaineita (hiilivety, vety, ym.) Käyttövoimien kehittymisen lisäksi akkuteknologian edistyminen vaikuttaa tulevaisuuden liikenteen ratkaisuihin. Automaattisten ja autonomisten ajoneuvojen käyttöönottoon vaikuttavat myös erilaiset uuden infrastruktuurin tarpeet.

Jos tavarankuljetuksessa on siirrytty automaattisen logistiikan piiriin, kuluttajien tarve poistua kotoaan asioimaan omalla ajoneuvolla voi vähentyä entisestään. Tämän toteutumisessa edellytys on, että verkkokauppa ja erilaiset logistiset ratkaisut pakettirobotista dronekuljetuksiin kehittyvät arkisiksi vaihtoehtoiksi ja saataville myös haja-asutusalueille.

### Rahako ratkaisee?

Lähitulevaisuudessa yleinen talouskehitys määrää kehityksen tahtia. On todennäköistä, että Euroopan talouselpyminen jatkuu koronapandemian jälkeen maltillisena ja väestörakenteen kehitys pysyy tasapainoisena. Tekniikan ja teknologian kehittyessä uudet investointitarpeet tulevat korostumaan. Riittävätkö 5G-verkkoyhteydet robottibusiläivueen etäoperointiin? Löytyykö katujen varsilta riittävästi lataus- ja tankkauspisteitä erilaisin käyttövoimin toimiville ajoneuvoille?

Riskitekijöitä on esimerkiksi, että julkinen velka kohoaa 80 prosenttiin bruttokansantuotosta vuoteen 2030 mennessä, jolla on vaikutuksia kaikkeen yhteiskunnalliseen kehitykseen. Riskinä on, ettei kestävään talouskasvuun päästä kiinni ympäristö- ja liikennesektorien kehityksessä. On mahdollista, että autoteknologia kokee toimintaviiveet, puolijohdepuolan tai muita kohtalaisen vakavia tuotantohäiriöitä.

Ihannetilanteessa inflaatiokehitys pysyy kurissa ja Suomen työllisyysaste nousee 85%:iin, jolloin yleinen kehitysvire pysyy myönteisenä. Kulutuskäyttäytyminen ja ostovoima vaikuttavat siihen, miten erilaiset liikkumis- ja kuljetuspalvelut sekä yhteiskäyttöiset ajoneuvot tulevat osaksi arkea. Ajoneuvojen ja käyttö-

voimien hintakehitys, saatavuus ja verotus vaikuttavat kuluttajien ratkaisuihin.

### Muuttuuko arvomaailma ja mihin suuntaan?

Alfa-sukupolven eli 2010-2024 syntyvien arvomaailmat ja käsitykset vastuullisuudesta ovat vielä kirkastumatta. Tulevaisuuden yhdyskuntarakenne säätelee liikkumistarpeiden kehittymistä. Toivottavaa on, että kansalaiset ovat halukkaita muuttamaan yksityisautoiluun liittyviä asenteita ja siten kulkutapojaan. Joukkoliikennepalveluja kehitetään, mutta riskinä on, ettei yksityisautoilusta haluta luopua - sanoivatpa asiantuntijat ja päättäjät [8] mitä tahansa.

Lähitulevaisuudessa on todennäköistä, että henkilökohtaiset ajoneuvot säilyttävät asemansa. Pandemian jälkeisenä aikana oma auto voidaan mieltää yhä turvallisimmaksi vaihtoehdoksi. Joillekin oma auto on ainoa vaihtoehto. Toisille se on statussymboli, josta ei haluta luopua. Tällä hetkellä ja todennäköisesti lähitulevaisuudessakin yksityisautoilua säännellään, verotetaan ja rajoitetaan esimerkiksi varaamalla katuja tai yksittäisiä kaistoja vain joukkoliikenteelle.

Toinen tulevaisuutta varjostava riski on, että kehityksestä huolimatta uusiutuvaa energiaa ei saada hyödynnetyksi. Standardisoinnin lisäksi käyttöönottoon vaikuttavat myös sähkö- ja hybridiautojen hintojen ja teknologian kehitys. Jos sähkö- ja hybridiautot säilyvät kustannuksiltaan merkittävästi polttomoottoriautoja kalliimpina, tulevat monet auton käyttäjät valitsemaan polttomoottoriautoja, kuten esimerkiksi isomman polttomoottoriauton pienen sähköauton sijaan. Pahimmillaan kestävämpien käyttövoimien yleistymisen autokannassa hidastuu, vaikka ei kokonaan jäisikään toteutumatta.

Ihannetilanteessa suhtautuminen joukkoliikenteeseen muotoutuu myönteisempään suuntaan ja parhaassa tapauksessa Suomesta kehittyi vihreän teknologian edelläkävijä maailmassa 2030-luvulle siirryttäessä.

### Osataanko opettaa oikeita asioita?

Alfa-sukupolven edustajista vanhimmat ovat pian jo alakoulun viimeisillä luokilla. Tulevaisuudessa on todennäköistä, että tekoälyn perusteet ovat osa kaikkia opintoasteita. Koneälyoppiminen ja BigData tuottavat uusia pedagogisia oppimismetodeja, joita kehitetään ja tutkitaan. Lisäksi erilaisia virtuaalimalleja ja -todellisuutta sekä pelillisyyttä ja projektioppimista hyödynnetään. Ihannetilanteessa



koneäly on oppimisen tukena ja opettaja-tutkijan yhteydestä on muodostunut kiinteä osa oppimista ja sen kehittämistä. Sukupolvensa nuorimmat alfat voivat nähdä, minkä teknologian avulla oppiminen ja yhteydenpito maailman eri kolkkiin tulee osaksi tulevaisuuden arkea.

Oppivelvollisuusiän jälkeen siirtyminen jatkokutkintoihin ja eri koulutusasteilta valmistuneiden työelämään sijoittuminen on nivelvaihe, jossa opetuksen onnistumista punnitaan. Työelämässä arvostetaan moniosaamista ja palveluasennetta [10]. Sitä voidaan tukea opetuksessa siirtämällä oppilaitokset 24/7-yhteiskuntaan työelämän mallin mukaisesti ja tarjoamalla joustavat opetussuunnitelmat käyttöön eritaustaisille oppijoille. Työikäisillä kyky oppia jatkuvasti uutta ja täydennyskoulutus työelämässä korostuvat. Työnantajien tulee varata aikaa työntekijöiden osaamisen kehittämiseen aloilla, joissa muutos on pysyvää. Kannustava lähestymistapa voi olla tarpeen, jos työvoima ei halua tai kykene uudistamaan osaamistaan.

Uhkakuviissa väikky toisenlainenkin tulevaisuus, jossa autoalan ammatillinen koulutus ei onnistu uudistamaan opetussisältöjään ja -oppimisympäristöjään työelämän edellyttämällä tavalla. Jos vanhoja rakenteita ei kyetä uudistamaan, alan vetovoima laskee ja se näkyy toisen asteen koulutuksessa.

Opetusministeriön 2019 julkistamassa Korkeakoulutuksen ja tutkimuksen 2030 visiossa tavoitteena on nostaa koulutustasoa, lisätä jatkuvan oppimisen mahdollisuuksia korkeakouluissa sekä lisätä Suomen tutkimus- ja kehittämisintensiivisyyttä [11]. Tulevaisuudessa uhkana on, että oppilaitokset jakautuvat innovatiivisiin menestyjiin ja osaamispääoman puutteessa kuihtuviin. Tämä tulevaisuus on ehkäistävissä ottamalla aktiivisesti askelia kohti koulutuksen ja työelämän kiinteään vuorovaikutuksen kehittämistä. Ihannetilanteessa vuoropuhelu synnyttää osaamisen jatkuvan uudistamisen toimintamallit osaksi opetuksen ja työelämän arkea.

### **Kiinnostaako ajoneuvoala ammattina?**

Työvoiman kysynnän ja tarjonnan tasapaino on herkkä talouden ja politiikan virtauksille, mutta kiinnostus kutakin ammattialaa kohtaan on pohjimmiltaan yksilökohtaista. Ennakoidaan, että pula ammattitaitoisesta työvoimasta vallitsee tulevaisuudessa monilla aloilla.

Ajoneuvoalan työllistyvyys tulevaisuudessa

on todennäköisesti hyvä. Ammattialalla on suuri työvoimapula, ja työpaikat keskittyvät suuryritysrypeisiin. Uudistuvan ajoneuvoalan vetovoimatekijöitä voivat olla teknologian kehitys, joka synnyttää alalle täysin uusia työkuvia ja digiosaajien kiinnostus alaa kohtaan kasvaa. Mikäli ala ei kykene uudistumaan, se ei myöskään kiinnosta hakeutumaan alalle. Teknisten alojen sukupuolittuneisuutta pyritään korjaamaan useiden eri tahojen toimesta, ja parhaimmillaan myös naisoletettujen osuus koulutetuista autoalan ammattilaisista kasvaa.

### **Toimenpide-ehdotukset**

Useat kehityskulut ja ratkaisut voivat joko edistää tai hidastaa toivotun tulevaisuuden toteutumista. CLEMET-hankkeen aikana tehdyn työn perusteella voidaan esittää neljä tiivistettyä ehdotusta toimenpiteiksi, joilla voidaan varautua tulevaisuuden osaamistarpeisiin jo tänään.

#### **1. Tulevaisuuden ennakointi**

Ajoneuvoteknologian ja käyttövoimien sekä kuluttajapalvelujen kehittyessä osaamisen uudistamisen tarpeet toimialalla ovat tosiasiassa. On syytä panostaa toisen ja kolmannen asteen oppilaitosten opetussuunnitelmien uudistamiseen ja käytännön koulutusyhteistyöhön. Alan yritysten menestyksen takaamiseksi ammattitaitoisesta työvoimasta saatavuus ja työelämässä jo toimivien mahdollisuuksiin päivittää osaamistaan ovat vitaaleja.

Tulevaisuuden ennakoinnissa voidaan nähdä kaksi oleellista lähestymistapaa, joista molempia tarvitaan.

- Ennakointitiedon saatavuus tutkimustyöstä ja sen hyödyntäminen laaja-alaisesti.
- Toimialan tulevaisuuden ekosysteemien kehittäminen aktiivisesti eri tahojen yhteistyöllä.

#### **2. Koulutussektorin, opetussuunnitelmien ja opettajien osaamisen kehittäminen**

Oppilaitoksille ja opettajille huomioitavaa on, että

- Opetussuunnitelmat vanhenevat nopeasti, kun teknologia uusiutuu kiihtyvällä tahdilla.
- Opettajien osaamisen kehittäminen ja yhteistyö työelämän kanssa on avainasemassa.

Oppilaille, opiskelijoille ja ammattilaisille huomioitavaa on

- Ammattilainen ei ole koskaan valmis, epävarmuuden ja muutoksen sietokykyä tarvitaan läpi työuran.

- Opiskeluaikana on jo tuotava jatkuvan oppimisen periaate tutuksi.
- Työelämässä olevien lisä- ja täydennyskoulutuksen tarve on jatkuva tekniikan ja työnkuvien kehittyessä uusiksi ammateiksi.

### 3. Koulutusasteiden välisen yhteistyön siirtyminen reaktiivisuudesta proaktiivisuuteen

Monialainen ja -ammattillinen yhteistyö on arvokasta tulevaisuuden koulutusyhteistyön kehittämisessä. Tulevaisuuden kehitykseen vaikuttavat esimerkiksi ikäluokkien koko, ja syksyllä 2021 tapahtunut oppivelvollisuusiän nosto 18 ikävuoteen. Tavoitteena on, että kaikki perusopetuksen päättävät siirtyvät toisen asteen opintoihin, joko ammatilliseen oppilaitokseen tai lukiokoulutukseen.

Nämä ja muut tekijät yhdessä vaativat pohtimaan koulutuksen ja opetuksen tehokkuutta sekä taloudellisuutta. Tulevaisuuden oppimisympäristöjä kehitettäessä on huomioitava, että eri aloilla ei vielä välttämättä tiedetä, minkälaisia tulevaisuuden työnkuvat ovat. Monia tulevaisuuden työtehtäviä ei vielä ole olemassa.

Ajoneuvoala on pohjimmiltaan kuitenkin käsi-työammatti, jonka tekemisessä kaikkea ei voida digitalisoida. Käsillä suoritettavan työn lisäksi myös tiettyä ajoneuvojen korjaamisessa tarvittavaa ongelmanratkaisua ja erilaisten vikojen tunnistamista voi olla vaikea oppia pelkästään virtuaalisessa ympäristössä. Josakin määrin avoin kysymys on, missä määrin virtuaaliset ympäristöt mahdollistavat alalla tarvittavien tietojen ja taitojen oppimisen.

- Digitaaliset oppimisympäristöt tulisi kehittää huippuunsa, esimerkiksi lisätyn, muokatun ja virtuaalitodellisuuden sovelluksia hyödyntämällä.
- Fyysiset oppimisympäristöt, niin laboratoriot kuin korjaamotilat ovat investointeja,

joiden kehittämisessä yhteistyö oppilaitosten ja työelämän välillä on kannattavaa.

- Taloudellisen kestävyuden kannalta erilaisen fyysisten ja virtuaalisten oppimisympäristöjen investointien yhteishankinnat ja jaettu käyttö.

### 4. Työvoiman saatavuus ja osaamisen kehittäminen

Ajoneuvoalan houkuttelevuuden ja vetovoiman kasvattaminen vaatii avointa ja monipuolista tiedon jakamista mahdollisuuksista ja urapoluista. Ammattitaitoisen työvoiman saatavuus ja keskustelu oppilaitosten kanssa kytkeytyvät yhteen.

Alalla jo toimivien osaamisen päivitystarpeiden ennakointi on tärkeää:

- Työelämässä jo olevien osaamisen uudistamisen keinovalikoimaa tulisi laajentaa.
- Merkkikohtaisten maahantuojien tarjoamien kurssitusten lisäksi jatkuvan oppimisen koulutuskokonaisuudet, vertaisoppiminen ja käytännön työarjessa tapahtuva mikro-oppiminen hyötykäyttöön.
- Työnantajan koulutustoiminnan taloudellisuus uusien oppimiseen liitettävän ajattelutavan ansiosta.

Alan erikoisosaajien saatavuus tulee korostumaan, työelämän muutokset ja puhe esimerkiksi työntekijöiden kielitaidon tasovaatimuksista ovat julkisessa keskustelussa esillä syksyllä 2021.

Tulevaisuuden autoalan ammattilaisilta vaaditaan digitalisaation ja tekniikan kehityksen vuoksi hybridiosaamista. Esimerkiksi kuluttajakaupassa toimivat automyyjät voivat kohdata kehittymishaasteen, kun vaatimukset teknologian kehittymisen ja kustannusten nivoutumisesta ja fiksujen ratkaisujen myymisestä kuluttajille tulee väistämättä osaksi ammattiosaamista.

## LÄHTEET

- [1] Helsingin seudun ja Helsingin väestönkehitys. Toteutunut väestönkasvu ja projektiot vuoteen 2050. [https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos\\_2012-3.pdf](https://www.hel.fi/hel2/ksv/julkaisut/yos_2012-3.pdf)
- [2] Liikennesuunnittelu osana kaavoituskatsausta. (2020). <https://static.espoo.fi/cdn/ff/9Pgg-K1yW6LqMl-vmLpiqeDLOODvUrVDwSDPh7IvaRG0/1624884208/public/2021-06/Kaavoituskatsaus%202021.pdf>
- [3] CINT. (2017). Liikkumisen tulevaisuus -visioraportti. [https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/kaupunkiliikenteen\\_visio\\_2050\\_final.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/kaupunkiliikenteen_visio_2050_final.pdf)
- [4] CINT. (2017). Liikkumisen tulevaisuus -visioraportti. [https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/kaupunkiliikenteen\\_visio\\_2050\\_final.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/kaupunkiliikenteen_visio_2050_final.pdf)
- [5] Valtioneuvosto. (2019). Sanna Marinin hallitusohjelma. <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>
- [6] Liikenne- ja viestintäministeriö 2021. <https://www.lvm.fi/-/hallitus-paatti-tieliikenteen-paastojen-vahennyskeinoista-paastot-puoleen-2030-mennessa-1293954>
- [7] Global Energy Review. (2021). <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>
- [8] Global Energy Review. (2021). Flagship Report April 2021. <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021>
- [9] CINT. (2017). Liikkumisen tulevaisuus -visioraportti. [https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/kaupunkiliikenteen\\_visio\\_2050\\_final.pdf](https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/kaupunkiliikenteen_visio_2050_final.pdf)
- [10] Keskinen, J. Millaista ammatillista osaamista työelämä tarvitsee tulevaisuudessa? Ravintolakolmio konsernin toimitusjohtaja. Suullinen tiedoksiänto 19.8.2021. <https://www.ravintolakolmio.fi/>
- [11] Opetusministeriö 31.1.2019. Korkeakouluvision tiekartta ja kehittämissohjelmat julkistettiin <https://minedu.fi/-/korkeakouluvision-tiekartta-ja-kehittamisohjelmat-julkistettiin>

## CLEMETin kumppaniorganisaatioiden, yhteistyötoimijoiden ja julkaisun kirjoittajien esittelyt

### KIRJOITTAJAT

**Onni Humalajoki** toimii Metropolia Ammattikorkeakoulussa projekti-insinöörinä ja on koulutustaustaltaan lentokonemekaanikko, jonka jälkeen kouluttautunut Metropoliaassa ajoneuvotekniikan insinööriksi. Hänellä on vuosien kokemus projektityöstä, mm. Metropolia Motorsportin sähköformulan aerodynaamiikan suunnittelusta.

**Antti Järvenpää** on Omnian autoalan opettaja, jolla on 30 vuoden kokemus auto-sähkö- ja testaustekniikan parista. Koulutukseltaan hän on autotekniikan insinööri. Salla Kuuluvainen työskentelee Laureassa palvelumuotoilijana. Hän on koulutukseltaan Msc. kestävän kehityksen strategisen johtamisen saralla. CLEMET-hankkeessa hän toimii palvelumuotoilun ja liiketoimintamallien asiantuntijana. Sallalla on kokemusta työskentelystä kehittämishankkeissa, useissa järjestöissä ja Aalto-yliopistossa koulutukseen ja innovaatioihin liittyvissä projekteissa.

**Tarja Lang** on filosofian tohtori, joka työskentelee Omniassa tutkimuspäällikkönä. Hän on erikoistunut ammatillisen koulutuksen ja aikuiskasvatuksen kysymyksiin. Tarja on työskennellyt vapaan sivistystyön ja aikuiskoulutuksen rehtorina 17 vuotta. Väitöskirja Helsingin yliopistossa (2011) käsitteli Suomen sivistyshistoriaa, oppilaitosjohtamista ja sukupuolen merkitystä työssä. Hän on suorittanut MBA-tutkinnon (2014) Walesin yliopiston alaisessa Swansea Metropolitan Universityssa. Tällä hetkellä hän työskentelee myös EU-rahoitteisissa koulutushankkeissa Suomen eksperttina.

**Aleksi Malinen** on toiminut yli 10 vuotta useissa Metropolian autotekniikan hankkeissa ja projekteissa. Hän on myös sivutoiminen tuntiopettaja ajoneuvotekniikassa. Koulutukseltaan hän on autotekniikan insinööri ja toimii tällä hetkellä CLEMET-hankkeen projektipäällikkönä.

**Juha Porvali** toimii Metropolia Ammattikorkeakoulussa projektipäällikkönä, koulutukseltaan hän on ajoneuvotekniikan insinööri ja konetekniikan diplomi-insinööri. Metropolian projekteissa hän on ollut mukana vuodesta 2011, mm. Biofore-konseptiauto & Angelica-täyssähköauto.

**Matti Rämö** on Omnian autoalan tutkintovastaava, jolla on 40 vuoden kokemus autoalalta. Hän on toiminut viimeiset kaksikymmentä vuotta opetustehtävissä sekä opetuksen kehittämisessä. Koulutukseltaan hän on autotekniikan insinööri (AMK) ja teknologiajohtamisen YAMK.

**Pekka Räsänen** on tietotekniikan insinööri, MBA Leadership in Education, NTM. Hän on toiminut kehitys- ja muutoshankkeiden johtajana koulutus- ja yritysälä-mässä neljän vuosikymmenen aikana. Omniassa hän on johtanut EU-rahoitteisia koulutus- ja osallisuutta kehittäviä hankkeita Suomessa ja Egyptissä yli 10 vuoden ajan. Tällä hetkellä hän toimii bio- ja kiertotalouden Cleantech Garden -ekosysteemin projektipäällikkönä.





**Mikael Seppälä** on KTM, YTM, KM, MBA (Service Innovation & Design) ja toimi CLEMET-hankkeessa yhteiskehittämisen ja Living Labien projektiasiantuntijana. Mikael on monialaisen innovaatiojohtamisen asiantuntija, joka on erikoistunut monitoimijaisiin yhteistoiminnan ja yhteiskehittämisen muotoihin, kuten innovaatioekosysteemeihin, Living Labeihin ja palvelumuotoiluun.

**Oona Sivonen** on sosionomi, jonka kiinnostus kohdistuu tulevaisuuden yhteiskuntaan ja sen tutkimukseen. Hän oli tekemässä harjoittelujakson aikana autoalan CLEMET -hankkeen haastatteluja ja osaamistarvekartoitusta Omnian tutkimustoiminnassa. Oona on työskennellyt oppimisen ja hyvinvoinnin parissa yli 10 vuotta.

**Jouko Sohlberg** on ajoneuvoalan insinööri YAMK. Hän on Autoalan Keskusliiton tekninen johtaja sekä jälkimarkkinoinnin ja huolto- sekä korjaamotoiminnan ammattilainen. Hän vastaa autoalan ammatillisesta koulutusyhteistyöstä ministeriöiden ja oppilaitosten kanssa. Hän on kokenut kouluttaja ja opettaja, jolla on lukuisia luottamustoimia tehtäväkenttäänsä liittyen.

**Sampo Suihko** FM ja VTM, on työskennellyt kuntasektorilla johtamis- ja asiantuntijatehtävissä vuodesta 1975. Virkauransa aikana hän on toiminut Omnian kuntayhtymän johtajana, Espoon kaupungin sivistystoimenjohtajana, kehittämisjohtajana, kulttuurijohtajana ja kaupunginsihteerinä, YTV:ssä joukkoliikennesuunnittelijana sekä Vantaan kaupungilla apulaiskaupunginsihteerinä, nuorisotoimenjohtajana ja vaalitoimiston päällikkönä. Hän on toiminut kansainvälisten EU/Twinning-kehittämishankkeiden projektinjohtajana Egyptissä, Kosovossa ja Moldovassa sekä erilaisissa yhteistyöhankkeissa mm. Unescon toimeksiannosta. Koko työelämänsä ajan hän on toiminut aktiivisesti myös yhteiskunnallisena vaikuttajana erityisesti opetuksen ja kulttuurin luottamustehtävissä sekä lukuisten kulttuuri- ja koulurakennushankkeiden vetäjänä, par'aikaa esim Urhea Halli Oy:n hallituksen ja rakennustoimikunnan puheenjohtajana.

**Kati Tawast** on KTM/M.Sc. (Econ.). Hän toimi Laurea-ammattikorkeakoulussa CLEMET-hankkeen projektipäällikkönä. Hän on liiketoiminnan kehittäjä, joka hyödyntää työskentelyssään palvelumuotoilun ja fasilitoinnin menetelmiä. Katin erityisosaamista ovat asiakasymmärrys ja liiketoimintamallit, palvelumuotoilu sekä digitaalinen markkinointi. Hänellä on yli 20 vuoden työkokemus liike-elämästä. Laureassa hän opettaa palvelumuotoilua ja on ohjannut satoja opiskelijoiden tekemiä innovaatioprojekteja yrityksille ja julkisorganisaatioille.

**Milla Åman Kyyrö** (MA) on Metropolia Ammattikorkeakoulussa viestinnän asiantuntija, joka on työskennellyt vuodesta 2016 alkaen älyliikenneaiheisten tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiohankkeiden parissa.

**Risto Öörni** työskentelee Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy:ssä erikoistutkijana tutkimusaiheenaan älyliikenteen sovellukset. Koulutukseltaan Öörni on diplomi-insinööri ja tekniikan tohtori, ja hänellä on vuosien kokemus älyliikenteen sovellusten vaikuttavuuden ja toimivuuden arvioinnista, sovellusten käyttöönoton edellytyksistä sekä älykkäistä ajoneuvojen turvajärjestelmistä. Risto on myös tuonut CLEMET-hankkeeseen uusimpia alan näkemyksiä liittyen liikenteen palveluistumiseen sekä automaattiajoneuvojen odotettuun kehitykseen tulevaisuudessa.



## LIITTEET

### Liite 1: Tutkimusraportti Esteet täyssähköauton hankinnalle – auton käyttäjien näkemykset pääkaupunkiseudulla

Risto Öörni, VTT

#### Tausta

CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksessa tarkasteltiin täyssähköautojen sekä erilaisten liikkujan palveluiden hyväksyntää auton käyttäjien keskuudessa. Tutkimuksen tulosten perusteella todettiin, että toistaiseksi vasta vähemmistö pääkaupunkiseudulla asuvista auton käyttäjistä on valmiina hankkimaan seuraavaksi autokseen verkosta ladattavan täyssähköauton. Tämä johtopäätös ei kuitenkaan vielä kerro syistä, joita auton käyttäjät kokevat sähköauton hankinnan esteeksi pääkaupunkiseudulla. Jos sähköauton hankinnan esteeksi koettuja syitä ei tunneta, on vaikea arvioida, missä määrin niihin voidaan vaikuttaa autojen myynti-, huolto- ja korjaustoiminnassa työskentelevän henkilöstön osaamista lisäämällä ja miten autoalan henkilöstön koulutusta tulisi kehittää.

Auton käyttäjien valmiutta täyssähköauton hankkimiseen sekä näkemyksiä hankinnan esteistä on tutkittu eri Euroopan maissa ja jossakin määrin myös Suomessa. Auton käyttäjien hyväksyntään potentiaalisesti vaikuttavina tekijöinä tai mahdollisina täyssähköauton hankinnan esteinä on tunnistettu huomattava määrä erilaisia tekijöitä [1][2] kuten toimintasäde yhdellä latauksella [3], ajoneuvon hankintahinta [3], latauksen kesto [1], lataukseen käytettävissä oleva infrastruktuuri [1] sekä kulttuuriin ja arvostukseen liittyvät tekijät [1].

Keväällä 2019 julkaistiin sähköautojen kysyntää ja hankkimisen esteitä käsittelevä kyselytutkimus, johon osallistui yli 400 auton käyttäjää eri puolilta Suomea. Tutkimuksen kohderyhmänä olivat yhden automerkin suomalaiset asiakkaat. Saatujen tulosten mukaan merkittävimpiä vastaajien raportoimia sähköauton hankinnan esteitä olivat sähköauton korkea hankintahinta ja alhainen toimintasäde [3]. Vuonna 2018 julkaistussa Suomessa ja Sveitsissä tehdyssä tutkimuksessa arvioitiin, että 85–90% autolla tehdyistä matkoista olisi vuoden 2016 tilanteessa ollut toteutettavissa myös sähköautolla [4]. Arvio perustui autolla tehtyjen matkojen tietoja sisältävän Suomen Henkilöliikennetutkimuksen ja vastaavan sveitsiläisen tutkimuksen tietojen hyödyntämiseen.

Täyssähköautojen hankintaan liittyvät auton käyttäjien kokemat esteet ja toisaalta myös mahdollistavat tekijät ovat osittain maakohtaisia ja todennäköisesti myös muuten maantieteellisesti eriytyneitä. Sähköautojen latausverkoston tiheydessä on merkittäviä eroja eri maiden välillä ja usein myös saman maan eri kaupunkiseutujen ja alueiden välillä. Kuluttajan sähköautosta maksamaan hankintahintaan vaikuttavat maakohtaiset poliittiset päätökset. Nämä voivat liittyä esimerkiksi ajoneuvojen verotukseen tai suoriin tukiin sähköauton hankinnalle tai käytölle.

CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksessa päätettiin edellä mainituista syistä tarkastella myös auton käyttäjien näkemyksiä liittyen esteisiin täyssähköauton hankinnalle. Tarkastelun kohteena olivat pääkaupunkiseudulla asuvat auton käyttäjät.

#### Tavoitteet

Tarkastelun tavoitteeksi asetettiin selvittää pääkaupunkiseudulla asuvien auton käyttäjien näkemyksiä liittyen esteisiin täyssähköauton hankkimiselle. Olennaisina kysymyksinä tunnistettiin erityisesti, ovatko jotkin aikaisemmasta kirjallisuudesta tunnetut tai muuten tiedossa olevat esteet pääkaupunkiseudulla asuville auton käyttäjille merkittävämpiä kuin toiset tai onko tunnistettavissa yksittäisistä esteenä olevista tekijöistä koostuvia ryhmiä tai klustereita, joilla on erityinen merkitys esteinä täyssähköauton hankinnalle.

#### Menetelmät

##### Työn aineisto

Työn aineistona käytettiin CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen aineistoa, joka kerättiin Internet-kyselyllä vuoden 2020 lopulla. Kyselyyn vastasi 1135 auton käyttäjää, jotka olivat ajaneet vähintään 1500 km viimeisen 12 kuukauden aikana. Vastaajat rekrytoitiin markkinatutkimusyhtiön paneelista. Kyselyn aineistoa on kuvattu Taulukossa 1.

Kysely kohdennettiin auton käyttäjille, jotka aineiston keränneen markkinatutkimusyhtiön tietojen mukaan asuvat pääkaupunkiseudulla. Kyselyn 1135 vastaajasta 1121 (noin 99 %) ilmoitti kyselyssä kotiosoitteensa postinumeroksi Helsingissä, Vantaalla, Espoossa tai Kauniaisissa sijaitsevaa aluetta vastaavan

<u>Sukupuoli</u>	<u>N</u>	<u>Osuus [%]</u>	<u>Kumulatiivinen osuus [%]</u>
Nainen	408	35,9	35,9
Mies	727	64,1	100,0
Yhteensä	1135	100,0	
<u>Ikäryhmä</u>	<u>N</u>	<u>Osuus [%]</u>	<u>Kumulatiivinen osuus [%]</u>
Alle 30 v	39	3,4	3,4
30-39 v	70	6,2	9,6
40-49 v	126	11,1	20,7
50-59 v	221	19,5	40,2
60-69 v	316	27,8	68,0
70v+ v	363	32,0	100,0
Yhteensä	1135	100,0	
<u>Ammattiasema</u>	<u>N</u>	<u>Osuus [%]</u>	<u>Kumulatiivinen osuus [%]</u>
Johtavassa asemassa toisen palveluksessa	53	4,7	4,7
Ylempi toimihenkilö	188	16,6	21,2
Alempi toimihenkilö	106	9,3	30,6
Työntekijä	126	11,1	41,7
Yrittäjä tai yksityinen ammatinharjoittaja	75	6,6	48,3
Työtön	25	2,2	50,5
Koululainen tai opiskelija	15	1,3	51,8
Eläkeläinen	528	46,5	98,3
Kotiäiti tai koti-isä	4	0,4	98,7
Muu	13	1,1	99,8
En osaa sanoa	2	0,2	100,0
Yhteensä	1135	100,0	

Taulukko 1. CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen vastaajat.

postinumeron. Muutamit vastaajat ilmoittivat postinumeron, jota vastaava postinumeroalue koostuu Espoon tai Vantaan lisäksi myös yhden tai kahden naapurikunnan alueesta. Muutamien vastaajien ilmoittamia postinumeroita vastaavat alueet sijoittuvat Espoon tai Vantaan naapurikuntiin, muualle Uudellemaalle tai muualle Suomeen. Yksi vastaaja ilmoitti postinumeron, joka ei vastannut yhtäkään Suomessa käytössä olevaa postinumeroa.

Koska aineistossa olivat merkittävästi yliedustettuina yli 60-vuotiaat vastaajat sekä vastaajat, jotka ilmoittivat pääasialliseksi toiminnakseen eläkeläisen, suoritettiin aineiston analyysi erikseen alle 60 -vuotiaille vastaajille, 60 vuotta täyttäneille vastaajille sekä kaikille vastaajille. CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen aineistoa on tarkemmin kuvattu julkaisun [toisessa artikkelissa](#).

Täyssähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä tiedusteltiin vain niiltä vastaajilta, jotka vastasivat kielteisesti kysymykseen "Voisitko hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattavan täyssähköauton?" (N = 464) Valmiutta sähköauton hankkimiseen koskeva kysymys taas esitettiin vain niille vastaajille, jotka olivat ilmaisseet aikovansa hankkivansa seuraavan auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle (N = 881).

Täyssähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä tiedusteltiin kysymyksellä: " Mitkä syyt estävät sinua hankkimasta täyssähköautoa seuraavaksi autoksesi, miten paljon alla esitetyt syyt vaikuttavat päätökseesi?" Kysymyksen jälkeen seurasi joukko väitteitä, jotka kuvasivat sähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä. Eri väitteiden merkittävyyttä tiedusteltiin viisiportaisella Likert-asteikolla (1: Erittäin vähän, 2, 3, 4, 5: Erittäin paljon).

## Tilastollinen analyysi

Sähköauton hankkimiseen liittyviä eri väittämiä mitattiin välimatka-asteikollisilla muuttujilla, jotka saivat diskreettejä kokonaislukuarvoja yhdestä viiteen. Sähköauton hankkimisen esteitä kuvaaville muuttujille laskettiin keskiarvo ja keskihajonta. Eri väitteet asetettiin tämän jälkeen järjestykseen vastausten keskiarvon perusteella, alle 60-vuotiaille, 60 vuotta täyttäneille ja kaikille vastaajille erikseen.

Keskiarvon perusteella tapahtuva eri väittämien järjestykseen asettaminen ei kuitenkaan kerro, mitkä eri väittämien väliset erot ovat tilastollisesti merkitseviä. Ennen väittämien välisten erojen tarkempaa analyysia ja siihen käytettävän menetelmän valintaa tarkasteltiin, voidaanko tulokseksi saatua aineistoa pitää normaalijakautuneena. Aineiston normaalijakautuneisuutta koskeva tarkastelu tarvittiin, koska joihinkin tilastollisiin menetelmiin sisältyy oletus aineiston normaalijakautuneisuudesta (t-testi) tai tarkasteltavien kahden muuttujan välisten erotusten normaalijakautuneisuudesta (parillinen t-testi).

Aineistoa analysoitaessa havaittiin, ettei sitä voida olettaa normaalijakautuneeksi. Osassa kysymyksistä vastausten jakauma oli selkeästi ei-symmetrinen. Taulukoissa 3, 4 ja 5 esitetyistä vastausten jakaumista voidaan todeta, että osassa kysymyksiä vastauksista selvästi suurin osa sijoittuu kahteen korkeimpaan luokkaan (4 ja 5) ja myös keskiarvo on useammalla väittämällä varsin lähellä asteikon yläpäättä (~4). Näin vinoille jakaumille ei ole perusteltua käyttää normaalijakauman ominaisuuksiin kuuluvaa oletusta jakauman symmetrisyydestä keskiarvonsa suhteen. Johtopäätöksen varmistamiseksi ja aineiston normaalijakautuneisuuden tarkastelemiseksi laskettiin myös Kolmogorov–Smirnov- sekä Shapiro–Wilk-testit kaikkiin väittämiin annetuille vastauksille (Taulukko 2).

	Kolmogorov–Smirnov-testi			Shapiro–Wilk-testi		
	D	df	p	W	df	p
Sähköauton korkea hankintahinta	0,279	464	0,000	0,776	464	0,000
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	0,256	464	0,000	0,794	464	0,000
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	0,205	464	0,000	0,850	464	0,000
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	0,308	464	0,000	0,755	464	0,000
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	0,147	464	0,000	0,895	464	0,000
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	0,172	464	0,000	0,880	464	0,000
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	0,166	464	0,000	0,880	464	0,000
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	0,257	464	0,000	0,793	464	0,000

Taulukko 2. Aineiston normaalijakautuneisuuden tarkastelu Kolmogorov–Smirnov-testillä ja Shapiro–Wilk-testillä, N=464.

Kerättyä aineistoa ei voitu olettaa normaalijakautuneeksi minkään tarkasteltavan väitteen vastausten osalta. Kolmogorov–Smirnov-testin tuloksena saatu p-arvo oli kaikkien tarkasteltujen väitteiden vastauksille vähemmän kuin 0,001. Myös Shapiro–Wilk-testin tuloksena saatu p-arvo oli kaikkiin väittämiin annettujen vastausten osalta vähemmän kuin 0,001. Kolmogorov–Smirnov-testien tulosten perusteella on erittäin todennäköistä, että kaikkiin tarkasteltaviin väittämiin annetut vastaukset noudattavat jotain muuta kuin normaalijakaumaa. Tämä ei myöskään tukenut oletusta, että erot saman vastaajan vastauksissa eri väittämien osalta olisivat normaalijakautuneita. Edellä mainituista systä väitteiden välisten erojen analysointiin käytettiin ei-parametrista testiä.

Kun väittämät oli ensin asetettu järjestykseen keskiarvon perusteella, pyrittiin seuraavaksi tunnistamaan tilastollisesti merkitseviä eroja kyselyn eri väittämiin annettujen vastausten välillä. Näin toimimalla pyrittiin löytämään ne täyssähköauton hankkimisen esteet, joita kyselyyn vastanneet auton käyttäjät pitivät muuta esteitä merkittävimpinä ja tuottamaan tietoa auton käyttäjien raportoimien esteiden merkittävydestä suhteessa toisiinsa.

Eri väittämien välisten tilastollisesti merkitsevien erojen tunnistamiseen käytettiin Wilcoxonin testiä parivertailulle (Related-Samples Wilcoxon Signed Rank Test). Wilcoxonin testi parivertailulle mahdollistaa muuttujaparien  $x_{i1}$  ja  $x_{i2}$  vertailun samaan aineistoon sisältyville eri vastaajille tai tapahtumille. Testiä käytettäessä nollahypoteesina on, että parien  $x_{i1}$  ja  $x_{i2}$  erotusten mediaani on nolla

$$H_0: \text{mediaani}(x_{i1} - x_{i2}) = 0$$

Vaihtoehtoisena hypoteesina on, että parien erotuksen mediaani on nollasta poikkeava:

$$H_1: \text{mediaani}(x_{i1} - x_{i2}) \neq 0$$

Testiin sisältyy oletus, että parien väliset erotukset noudattavat jakaumaa, joka on symmetrinen erotusten mediaanin suhteen.

Testiä suoritettaessa lasketaan aluksi parien  $x_{i1}$  ja  $x_{i2}$  erotukset ja erotusten itseisarvot. Parit, joille erotus on nolla, poistetaan vertailusta. Parit asetetaan sen jälkeen suuruusjärjestykseen erotusten itseisarvon  $|x_{i1} - x_{i2}|$  perusteella pienimmästä suurimpaan. Jokaisen parin osalta lasketaan tämän jälkeen järjes-



tysluku erotuksen itseisarvolle. Jos erotuksen itseisarvo on useammalle parille sama, lasketaan parien järjestyslukuista keskiarvo. Tulokseksi saaduille järjestyslukuille lasketaan summat erikseen pareille, joille erotus  $x_{i1} - x_{i2}$  on positiivinen ( $\Sigma R +$ ), ja pareille, joilla erotus on negatiivinen ( $\Sigma R -$ ). Summista ( $\Sigma R +$ ) ja ( $\Sigma R -$ ) ja itseisarvoltaan pienempi on testisuure Wilcoxonin T. Riittävän suurilla otoksilla Wilcoxonin T:lle voidaan käyttää normaalijakauma-approksimaatiota, jossa Wilcoxonin T:n odotusarvo on:

$$E = \frac{n(n+1)}{4} \quad \text{ja varianssi} \quad \sigma_T^2 = \frac{n(n+1)(2n+1)}{24}.$$

Odotusarvon ja varianssin laskentaan käytettävä n on niiden parien lukumäärä, joiden erotus on nollasta eroava ( $N_r$ ). Tällöin voidaan laskea niitä vastaava standardoidun normaalijakauman piste:

$$z = \frac{T - \frac{n(n+1)}{4}}{\sqrt{\frac{n(n+1)(2n+1)}{24}}}$$

ja määrittää sitä vastaava todennäköisyys p (standardoidun normaalijakauman kertymäfunktion arvo, arvosta z äärettömään, kaksipuolisena). Mikäli z:n itseisarvo on yhtä suuri tai suurempi kuin todennäköisyyttä 0,05 vastaava standardoitu symmetristä normaalijakaumaa noudattavan muuttujan arvo (noin 1,96), voidaan hylätä edellä kuvattu nollahypoteesi (parien erotuksen mediaani on nolla) ja hyväksyä vaihtoehtoinen hypoteesi (parien erotuksen mediaani on nollasta eroava).

## Tulokset

Kyselyyn osallistuneiden auton käyttäjien raportoimat esteet täyssähköauton hankkimiselle on esitetty taulukossa 3. Taulukossa esitettyjen väittämien merkityksellisyyttä tiedusteltiin vain niiltä vastaajilta, jotka olivat kyselyn aiemmissa kohdissa ilmaisseet aikovansa hankkia seuraavan auton nykyisen tilalle ja jotka olivat vastanneet kielteisesti kysymykseen halukkuudesta hankkia täyssähköauto (N = 464). Koko aineiston lisäksi vastausten jakaumat, määrät ja keskiarvot on esitetty erikseen alle 60-vuotiaille ja 60 vuotta täyttäneille vastaajille (Taulukot 4 ja 5). Taulukoissa 3, 4 ja 5 on esitetty vastausten lukumäärien lisäksi myös eri vastausten prosenttiosuudet. Koska prosenttiosuudet on pyöristetty täysiin prosentteihin, ei prosenttiosuuksien summa ole 100 taulukoiden kaikilla riveillä.

	Vastausten jakauma [N]					N	keskiarvo	keski-hajonta
	1	2	3	4	5			
Sähköauton korkea hankintahinta	24 (5 %)	38 (8 %)	59 (13 %)	116 (25 %)	227 (49 %)	464	4,04	1,188
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä iikkumistarpeisiin	32 (7 %)	35 (8 %)	63 (14 %)	88 (19 %)	246 (53 %)	464	4,04	1,261
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	37 (8 %)	40 (9 %)	62 (13 %)	114 (25 %)	211 (45 %)	464	3,91	1,283
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	48 (10 %)	43 (9 %)	102 (22 %)	105 (23 %)	166 (36 %)	464	3,64	1,325
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	85 (18 %)	40 (9 %)	62 (13 %)	75 (16 %)	202 (44 %)	464	3,58	1,546
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	61 (13 %)	61 (13 %)	115 (25 %)	97 (21 %)	130 (28 %)	464	3,38	1,360
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	60 (13 %)	75 (16 %)	129 (28 %)	88 (19 %)	112 (24 %)	464	3,25	1,332
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	134 (29 %)	92 (20 %)	110 (24 %)	72 (16 %)	56 (12 %)	464	2,62	1,361

Taulukko 3. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, vastausten jakauma – kaikki ikäryhmät.

	Vastausten jakauma [N]					N	keskiarvo	keski-hajonta
	1	2	3	4	5			
Sähköauton korkea hankintahinta	8 (4 %)	15 (8 %)	21 (12 %)	43 (24 %)	93 (52 %)	180	4,10	1,168
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	13 (7 %)	15 (8 %)	29 (16 %)	28 (16 %)	95 (53 %)	180	3,98	1,297
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	7 (4 %)	16 (9 %)	28 (16 %)	46 (26 %)	83 (46 %)	180	4,01	1,153
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	18 (10 %)	16 (9 %)	47 (26 %)	32 (18 %)	67 (37 %)	180	3,63	1,328
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	36 (20 %)	10 (6 %)	24 (13 %)	31 (17 %)	79 (44 %)	180	3,59	1,563
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	27 (15 %)	23 (13 %)	39 (22 %)	43 (24 %)	48 (27 %)	180	3,34	1,388
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	21 (12 %)	26 (14 %)	55 (31 %)	34 (19 %)	44 (24 %)	180	3,30	1,303
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	44 (24 %)	28 (16 %)	47 (26 %)	35 (19 %)	26 (14 %)	180	2,84	1,375

Taulukko 4. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, vastausten jakauma – alle 60-vuotiaat vastaajat.

	Vastausten jakauma [N]					N	keskiarvo	keski-hajonta
	1	2	3	4	5			
Sähköauton korkea hankintahinta	16 (6 %)	23 (8 %)	38 (13 %)	73 (26 %)	134 (47 %)	284	4,01	1,201
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	19 (7 %)	20 (7 %)	34 (12 %)	60 (21 %)	151 (53 %)	284	4,07	1,239
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	30 (11 %)	24 (8 %)	34 (12 %)	68 (24 %)	128 (45 %)	284	3,85	1,357
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	30 (11 %)	27 (10 %)	55 (19 %)	73 (26 %)	99 (35 %)	284	3,65	1,325
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	49 (17 %)	30 (11 %)	38 (13 %)	44 (15 %)	123 (43 %)	284	3,57	1,538
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	34 (12 %)	38 (13 %)	76 (27 %)	54 (19 %)	82 (29 %)	284	3,39	1,345
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	39 (14 %)	49 (17 %)	74 (26 %)	54 (19 %)	68 (24 %)	284	3,22	1,352
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	90 (32 %)	64 (23 %)	63 (22 %)	37 (13 %)	30 (11 %)	284	2,48	1,336

Taulukko 5. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, vastausten jakauma – 60 vuotta täyttäneet vastaajat.

Eri väittämiin annettujen vastausten välisiä eroja tarkasteltiin myös suorittamalla Wilcoxonin testi parivertailulle. Testi suoritettiin kaikille eri väittämien välisille kombinaatioille siten, että mukana olivat kaikkiin ikäryhmiin kuuluvat vastaajat (Taulukko 6). Testi suoritettiin tämän jälkeen erikseen alle 60-vuotiaiden ja 60 vuotta täyttäneiden auton käyttäjien vastauksille (Taulukko 7 ja Taulukko 8). Taulukoihin on merkitty eri väittämiin annettujen vastausten eroille saadut tulokset. Taulukoihin merkittiin niiden väittämien parit, joita koskevien vastausten erotusten mediaani oli tilastollisesti merkitsevällä tavalla nollasta eroava (\* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001). Taulukoihin merkittiin myös ne väittämät joihin annettujen vastausten erotuksen ei voitu todeta eroavan nollasta tilastollisesti merkitsevällä tavalla (p ≥ 0,05).

	Sähköauton korkea hankintahinta	Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiini	Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiini sopivaa autoa	Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa
Sähköauton korkea hankintahinta	-							
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	***	-						
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	***	ei tilastollisesti merkitsevä	-					
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiini	ei tilastollisesti merkitsevä	***	***	-				
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiini sopivaa autoa	***	***	***	***	-			
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	***	***	***	***	***	-		
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	***	**	***	***	ei tilastollisesti merkitsevä	***	-	
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	ei tilastollisesti merkitsevä	***	***	ei tilastollisesti merkitsevä	***	***	***	-
* p < 0,05, ** p < 0,01, *** p < 0,001								

Taulukko 6. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, Wilcoxonin testi parivertailulle – kaikki ikäryhmät (N = 464).

Tarkasteltaessa kaikkia ikäryhmiä yhdessä (Taulukko 6) on selvästi suurin osa väittämien välisiä eroista tilastollisesti erittäin merkitseviä ( $p < 0,001$ ). Näissä tapauksissa kahteen eri väittämään annettujen vastausten erotusten mediaani eroaa nollasta tilastollisesti erittäin merkitsevällä tavalla. Kaikkien väitteiden välillä ei kuitenkaan voitu todeta tilastollisesti merkitsevää eroa parivertailun tulosten perusteella. Näissä tapauksissa myös erot vastausten keskiarvoissa ovat itseisarvoltaan pieniä (Taulukko 3 ja Taulukko 6) (Sähköauton korkea hankintahinta, Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin:  $4,04-4,04 = 0$ ; Sähköauton korkea hankintahinta, Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa:  $4,04-3,91 = 0,13$ ; Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen, Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen:  $3,58-3,64 = -0,06$ ; Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin, Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa:  $4,04-3,91=0,13$ ; Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa, Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella:  $3,25-3,38 = -0,13$ ).

	Sähköauton korkea hankintahinta	Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa
Sähköauton korkea hankintahinta	-							
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	***	-						
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	***	ei tilastollisesti merkitsevä	-					
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	ei tilastollisesti merkitsevä	*	***	-				
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	***	*	**	***	-			
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	***	***	***	***	***	-		
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	***	*	*	***	ei tilastollisesti merkitsevä	***	-	
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	ei tilastollisesti merkitsevä	**	***	ei tilastollisesti merkitsevä	***	***	***	-
* $p < 0,05$ , ** $p < 0,01$ , *** $p < 0,001$								

Taulukko 7. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, Wilcoxonin testi parivertailulle – alle 60-vuotiaat vastaajat (N = 180).



Parivertailuille tehtyjen Wilcoxonin testien tulokset ovat alle 60-vuotiaiden vastaajien osalta (Taulukko 7) olennaisesti samankaltaiset kuin ne tulokset, jotka saatiin suorittamalla vastaava tarkastelu kaikille ikäryhmille yhdessä (Taulukko 6). Väitteiden väliset erot, jotka olivat kaikkia ikäryhmiä yhdessä tarkasteltaessa tilastollisesti ei-merkitseviä, ovat sitä myös alle 60-vuotiaiden vastaajien osalta.

Osa niistä eroista, jotka olivat tilastollisesti erittäin merkitseviä (\*\*\*)  $p < 0,001$  kaikkia vastaajaryhmiä yhdessä tarkasteltaessa, olivat tilastollisesti merkitseviä (\*  $p < 0,05$ ) tai tilastollisesti hyvin merkitseviä (\*\*  $p < 0,01$ ) tarkasteltaessa alle 60-vuotiaita vastaajia omana ryhmänään. Tämän selittää ainakin osittain se, että tarkasteltava alle 60-vuotiaiden vastaajien määrä (N=180, Taulukko 7) oli selkeästi pienempi kuin kaikkien niiden vastaajien joukko, jolle parivertailu tehtiin (N=464, Taulukko 6)

	Sähköauton korkea hankintahinta	Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa
Sähköauton korkea hankintahinta	-							
Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	***	-						
Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	***	ei tilastollisesti merkitsevä	-					
Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	ei tilastollisesti merkitsevä	***	***	-				
Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	***	**	***	***	-			
Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	***	***	***	***	***	-		
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	***	ei tilastollisesti merkitsevä	**	***	ei tilastollisesti merkitsevä	***	-	
Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	ei tilastollisesti merkitsevä	**	*	*	***	***	***	-

\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$

Taulukko 8. Esteet täyssähköauton hankkimiselle, Wilcoxonin testi parivertailulle – 60 vuotta täyttäneet vastaajat (N = 284).

Yli 60-vuotiaille vastaajille suoritettujen vertailujen tulokset (Taulukko 8) ovat tilastollisesti merkitsevien ja ei-merkitsevien erojen osalta pitkälle samansuuntaiset kuin kaikille ikäryhmille (Taulukko 6) ja alle 60-vuotiaille vastaajille (Taulukko 7) suoritettujen vertailujen tulokset. Ero väitteiden ”Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa” ja ”Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin” koskevien vastausten välillä on yli 60-vuotiailla vastaajilla kuitenkin tilastollisesti merkitsevä (Taulukko 8) toisin kuin kaikki ikäryhmät sisältävässä (Taulukko 6) tai alle 60-vuotiaille vastaajille suoritettussa tarkastelussa (Taulukko 7).

## Tulosten arviointia

Työn tuloksena saatiin tietoa auton käyttäjien näkemyksistä liittyen esteisiin täyssähköauton hankinnalle. Kohderyhmänä olivat pääkaupunkiseudulla asuvat aktiiviset henkilöauton käyttäjät. Täyssähköauton hankkimiseen liittyviä esteitä tiedusteltiin vain niiltä kyselyn vastaajilta, jotka aikovat hankkia seuraavan auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle ja jotka vastasivat kielteisesti kysymykseen sähköauton hankkimisesta seuraavaksi autoksi. Saadut tulokset kuvaavat tästä syystä niiden auton käyttäjien näkemyksiä, jotka eivät aineiston keräyshetkellä olleet valmiita hankkimaan täyssähköautoa seuraavaksi autoksi, mutta eivät välttämättä kaikkien kohderyhmään kuuluneiden auton käyttäjien näkemyksiä.

Työn aineisto kerättiin Internet-kyselyllä, ja kyselyn vastaajat rekrytoitiin markkinatutkimusyhtiön paneelista. Kyselyn vastaajat eivät sen vuoksi ole satunnaisotos kaikista pääkaupunkiseudulla asuvista auton käyttäjistä. Merkittävänä aineiston vinoumina tunnistettiin vanhempien ikäluokkien yliedustus aineistossa sekä internetiä käyttämättömien auton käyttäjien rajautuminen kyselyn ulkopuolelle. Jotta vanhempien ikäluokkien yliedustus aineistossa ei vääristäisi tuloksia ja niiden perusteella tehtäviä johtopäätöksiä, suoritettiin tulosten analyysi erikseen kaikille kyselyn vastaajille sekä alle 60-vuotiaiden ja 60 vuotta täyttäneiden vastaajien ryhmille.

Tarkasteltaessa eri väittämien järjestystä (Taulukko 9) voidaan todeta, että eri väittämien keskinäinen järjestys on suurelta osin sama riippumatta siitä, tarkastellaanko kaikkia vastaajaryhmiä yhdessä vai alle 60-vuotiaita tai 60 vuotta täyttäneitä vastaajaryhmiä erikseen.

Ainoat erot väittämien keskinäisissä järjestyksissä ovat kolmen merkittävimpinä pidetyn syyn välillä. Myös näiden väliset erot vastausten keskiarvoissa ovat pieniä (Taulukot 3–5).

	<u>Kaikki ikäryhmät</u>	<u>Alle 60-vuotiaat vastaajat</u>	<u>60 vuotta täyttäneet vastaajat</u>
1	Sähköauton korkea hankintahinta	Sähköauton korkea hankintahinta	Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin
2	Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	Sähköauton korkea hankintahinta
3	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa	Sähköauton toimintasäde yhdellä latauksella ei riitä liikkumistarpeisiin	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän muualla Suomessa
4	Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen	Sähköauton akun lataus kestää pidempään kuin polttomoottoriauton tankkaaminen
5	Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen	Kotipihalla tai kodin lähiympäristössä ei ole mahdollisuutta sähköauton lataamiseen
6	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella	Sähköauton latauspisteitä on liian vähän Helsingin ja Uudenmaan alueella
7	Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa	Sähköautomallien valikoimasta ei löydy tarpeisiin sopivaa autoa
8	Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä	Sähköautoja ei ole saatavilla käytettyinä

Taulukko 9. Eri väittämien keskinäinen järjestys, vastausten keskiarvon perusteella (Taulukot 3–5)

Aineiston keräämisen jälkeen todettiin, ettei täyssähköauton hankkimisen esteitä koskevaa aineistoa voitu pitää normaalijakautuneena (ks. taulukoissa 3–5 esitetyt aineiston jakaumat sekä Kolmogorov–Smirnov-testin tulokset, Taulukko 2). Eri syiden välisten tilastollisesti merkitsevien erojen analyysiin käytettiin tästä syystä ei-parametrista testiä, jonka avulla tarkasteltiin saman vastaajan eri väitteisiin antamien vastausten erojen mediaaneja (Wilcoxonin testi parivertailulle).

Wilcoxonin testiin parivertailulle saatu tulos kertoo, eroaako vastaajien kahteen eri väitteeseen antamien vastausten erotusten mediaani nolasta tilastollisesti merkitsevällä tavalla vai ei. Testin tuloksena ei kuitenkaan saada luottamusvälejä eri väitteisiin annettujen vastausten keskiarvoille.

Kuluttajatutkimuksen kyselyssä tiedusteltiin auton käyttäjien näkemyksiä liittyen esteisiin täyssähköauton hankinnalle. Tutkimuksessa ei tarkasteltu, missä määrin auton käyttäjien raportoimat esteet ovat perusteltavissa muualta kerättyjen, esimerkiksi liikennejärjestelmää, liikkumistarpeita, markkinoilla olevien täyssähkömallien ominaisuuksia tai energiainfrastruktuuria koskevien, tietojen perusteella.

Markkinoilla olevien sähköautomallien valikoima muuttuu ajan myötä. Myös muissa auton käyttäjien näkemyksiin vaikuttavissa tekijöissä kuten markkinoilla olevien täyssähköautojen ominaisuuksissa ja hinnoissa sekä latausverkoston tiheydessä ja kattavuudessa tulee todennäköisesti tapahtumaan muutoksia ajan kuluessa. Edellä esitettyjen tulosten yleistettävyyteen pidemmän useiden vuosien aikavälin yli on tästä syystä suhtauduttava varovaisesti.

Kyselyn tulokset osoittivat, että korkea hankintahinta on eräs merkittävimmistä auton käyttäjien ilmaisemista täyssähköauton hankinnan esteistä. Kyselyssä ei kuitenkaan tiedusteltu, miksi vastaajat pitivät täyssähköauton hintaa korkeana. Mahdollista on, että auton käyttäjät vertaavat täyssähköauton hankintahintaa ominaisuuksiltaan vastaavan polttomootoriauton hintaan. Toinen mahdollinen tulkinta on, että täyssähköauton hankintahinta koetaan korkeaksi suhteessa auton hankintaan käytettävissä oleviin taloudellisiin resursseihin. Tulkinnoista jälkimmäistä tukee aiemmassa tutkimusartikkelissa esitetty tulos, jonka mukaan kotitalouden tulotaso on tilastollisesti merkitsevällä tavalla yhteydessä valmiuteen hankkia seuraavaksi autoksi [täyssähköauto](#).

Edellä mainitut tulkinnat eivät kuitenkaan ole toisiaan poissulkevia, vaan molemmat niistä ovat voineet vaikuttaa samojen henkilöiden vastauksiin.

Jos täyssähköauton käyttökustannukset ovat auton käyttäjälle alhaisemmat kuin vastaavan polttomootoriauton käyttökustannukset, voivat ne kompensoida korkeamman hankintahinnan merkitystä auton kokonaiskustannuksissa. Jotta auton käyttäjä voisi arvioida täyssähköauton kokonaiskustannuksia, on hänellä oltava riittävät ja paikallisia olosuhteita vastaavat tiedot hankintahinnan lisäksi myös käyttökustannuksiin vaikuttavista tekijöistä kuten täyssähköauton teknisistä ominaisuuksista (esimerkiksi latauksen kesto ja akun ennakoitu käyttöikä), latausenergian hinnasta, vaihtoehdoista latauksen järjestämiseksi sekä huolto- ja korjauskustannuksista.

Autoalan henkilökunnan koulutuksella voidaan todennäköisesti vaikuttaa ainakin osaan auton käyttäjien raportoimista ja kyselyssä tiedustelluista esteistä täyssähköauton hankinnalle. Uusien autojen myynnissä työskentelevän henkilökunnan osaamisesta osaltaan riippuu se, miten uusia autoja hankkivat auton käyttäjät saavat tietoa eri sähköautomallien soveltuvuudesta tarpeisiinsa, mahdollisuuksista ajoneuvojen latauksen järjestämiseen sekä ajoneuvojen teknisistä ominaisuuksista kuten toimintasäteestä yhdellä latauksella ja latauksen kestosta. Suositus autojen myynnissä työskentelevän henkilökunnan sähköautoihin liittyvän osaamisen lisäämiseksi koulutuksen avulla ei sinänsä ole uusi, vaan se on esitetty jo aiemman tutkimuksen yhteydessä [6].

Tässä yhteydessä ei tarkasteltu, voidaanko eri esteitä tärkeinä pitävistä auton käyttäjistä muodostaa selkeästi tunnistettavia klustereita tai ovatko sähköauton hankintaan liittyvät esteet yhteydessä auton käyttäjän ominaisuuksiin kuten liikkumistottumuksiin tai demografisiin taustamuuttujiin. Aiemmassa tutkimuksessa on esitetty näkemys, jonka mukaan sähköauton hankkimisen esteet ovat toisiinsa linkittyneitä [1, 2]. Toisin sanoen, yhteen esteeseen vaikuttaminen voi edistää myös muiden ratkaisemista, auton käyttäjät voivat tarkastella hankkimisen esteitä toisiinsa linkittyvänä kokonaisuutena erillisten tekijöiden sijaan, ja eri esteet ovat yhteydessä toisiinsa myös ajoneuvon suunnittelussa tehtävien valintojen ja keskenään osin ristiriitaisten tavoitteiden kautta (esimerkiksi edullinen hinta ja akun kapasiteetti). Erilliset tarkastelut auton käyttäjien raportoimien esteiden yhteydestä toisiinsa sekä niiden riippuvuudesta auton käyttäjän ominaisuuksista todennäköisesti auttaisivat muodostamaan tarkempaa kuvaa suomalaisten auton käyttäjien kokemista esteistä täyssähköauton hankinnalle.

## Johtopäätökset

Pääkaupunkiseudulla asuvien auton käyttäjien näkökulmasta kolme merkittävintä estettä täyssähköauton hankinnalle ovat korkea hankintahinta, riittämätön toimintasäde yhdellä latauksella suhteessa auton käyttäjän liikkumistarpeisiin sekä liian vähäinen latauspisteiden määrä muualla Suomessa Helsingin ja Uudenmaan alueen ulkopuolella. Kyselyyn osallistuneet auton käyttäjät pitivät kaikkia kolmea estettä varsin merkittävinä päätöksentekoonsa vaikuttavina tekijöinä: kaikkia kolmea koskevien vastausten keskiarvo oli noin neljä (asteikko 1-5). Edellä mainittu tulos saatiin tarkasteltaessa kaikkia vastaajia yhdessä sekä alle 60-vuotiaita ja 60-vuotta täyttäneitä vastaajia erikseen.

Edellä mainitun kolmen tekijän jälkeen merkittävimiksi esteiksi täyssähköauton hankinnalle nousivat latauksen polttomoottoriauton tankkaamista pidempi kesto sekä latausmahdollisuuksien puute kotipihalla tai kodin lähiympäristössä. Tarkastelluista tekijöistä vähiten merkittäviksi esteiksi kyselyyn vastanneet auton käyttäjät arvioivat latauspisteiden liian vähäisen määrän Helsingin ja Uudenmaan alueella, vaikeudet löytää käyttäjän tarpeisiin soveltuvaa autoa sähköautomallien valikoimasta sekä käytettyjen sähköautojen vähäisen saatavuuden.

Osa kyselyn kattamista ja auton käyttäjien merkittävinä pitämistä esteistä täyssähköauton hankinnalle liittyvät teknologian asettamiin rajoitteisiin kuten toimintasäteeseen yhdellä latauksella ja latauksen keston. Toisaalta myös markkinoilla olevien täyssähköautojen tekniset ominaisuudet kuten toimintasäde yhdellä latauksella ja mallien valikoima ovat kehittyneet viime vuosina [7] ja todennäköisesti kehittyvät myös tulevaisuudessa. Edellä mainitut syyt korostavat auton käyttäjän saamien ajan tasalla olevien tietojen merkitystä automallin ja ajoneuvon käyttövoiman valinnalle.

Osaltaan myös autojen myyjien osaamisesta riippuu se, miten tarkkaa ja ajan tasalla olevaa tietoa auton käyttäjät saavat eri sähköautomallien teknisistä rajoitteista ja muista ajoneuvon käyttöön vaikuttavista ominaisuuksista kuten toimintasäteestä yhdellä latauksella. Teknologiaa koskevan osaamisen lisäksi olennaista on myös myyjän kyky tunnistaa auton käyttäjien erilaisia liikkumistarpeita ja tarjota niitä vastaavia ratkaisuita.

Täyssähköauton korkea hankintahinta on eräs merkittävimmistä hankinnan esteistä. Jotta auton käyttäjä kykenisi arvioimaan täyssähköauton kokonaiskustannuksia, on hänen käytettävissä oltava myös ylläpito- ja käyttökustannuksien arvioimiseen tarvittavat tiedot. Jotta täyssähköautojen myynnissä työskentelevä henkilökunta kykenisi vastaamaan näihin tietotarpeisiin, on sillä oltava tiedot ajoneuvojen teknisistä ominaisuuksista, täyssähköauton kustannusrakenteesta auton käyttäjän näkökulmasta, eri kustannuserien muodostumisesta sekä ajoneuvon käyttöön vaikuttavista paikallisista olosuhteista. Myöhemmässä tutkimuksessa on syytä selvittää tarkemmin, miten autoalalla ja erityisesti autojen myynnissä työskentelevän henkilökunnan osaamista lisäämällä voidaan vaikuttaa auton käyttäjien raportoimiin esteisiin täyssähköauton hankinnalle.

---

### VIITTEET

- [1] Krishna, G. 2021. Understanding and identifying barriers to electric vehicle adoption through thematic analysis. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol. 10. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2021.100364> [accessed 13th August 2021].
- [2] Noel, L., de Rubens, G. Z., Kester, J. and Sovacool, B. K. 2020. Understanding the socio-technical nexus of Nordic electric vehicle (EV) barriers: A qualitative discussion of range, price, charging and knowledge. *Energy Policy*, Vol. 138, 2020. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111292>
- [3] Mattila, J. 2019. Study on Consumer Demand on Electric Cars: The challenges related to battery electric vehicle adoption in Europe and expectations set by the customer base of Škoda Finland. Bachelor Thesis, Seinäjoki University of Applied Sciences. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019082918061> [accessed 13th August 2021]
- [4] Melligera, M. A., van Vliet, O. P. R. and Liimatainen, H. 2018. Anxiety vs reality – Sufficiency of battery electric vehicle range in Switzerland and Finland. *Transportation Research Part D*, Vol. 65, pp. 101–115.
- [5] Sheskin, J. J. 2011. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. ISBN 978-1-4398-5801-1.
- [6] de Rubens, G. Z., Noel, L. and Sovacool, B. K. 2018. Dismissive and deceptive car dealerships create barriers to electric vehicle adoption at the point of sale. *Nature Energy*, Vol. 3, June 2018, pp. 501–507. <https://doi.org/10.1038/s41560-018-0152-x>
- [7] IEA. 2012. *Global EV Outlook 2021, Accelerating ambitions despite the pandemic*. International energy Agency, Paris, France. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ed5f4484-f556-4110-8c5c-4ede8bcba637/GlobalEVOutlook2021.pdf> [accessed 30.8.2021]



## Liite 2: Tutkimusraportti Auton käyttäjien hyväksyntä täyssähköautoille ja uusille liikenteen palveluille Helsingin seudulla

Risto Öörni, VTT

### Tausta

CLEMET-hankkeen tavoitteena on kehittää autoalan ammatillista koulutusta siten, että se vastaa uuden ajoneuvoteknologian ja ajoneuvoalan liiketoiminnan tarpeisiin. Jotta teknologisten muutosten ja liiketoiminnassa tapahtuvien muutosten luomiin tarpeisiin voitaisiin vastata, CLEMET-hankkeessa tuotettiin yhteenveto autoalan tulevaisuuden trendeistä, jotka todennäköisesti vaikuttavat alan henkilökunnan osaamistarpeisiin nyt ja lähitulevaisuudessa. Tarkastelu keskittyi erityisesti tekijöihin, jotka vaikuttavat autojen huolto- ja korjaustoiminnassa sekä myynnissä työskentelevien henkilöiden osaamistarpeisiin. Osaamistarpeisiin vaikuttavina autoalan tulevaisuuden trendeinä tunnistettiin (1) kuljettajan tukijärjestelmät ja automaatio, (2) ajoneuvojen uudet käyttövoimat sekä (3) uudet liikenteen ja liikkujan palvelut.

Edellä mainitut tulevaisuuden trendit vaikuttavat autojen huolto-, korjaus- ja myyntitoimintaan eri tavoin. Muutokset teknologiassa vaikuttavat suoraan autojen huolto- ja korjaustoiminnassa sekä myynnissä työskentelevän henkilökunnan osaamistarpeisiin. Teknologian lisäksi muutoksia voi tapahtua ajoneuvojen käyttötavoissa ja ajoneuvoalan liiketoimintamalleissa. Mikäli merkittävä osa ajoneuvoista on yksityisautojen sijaan yhteiskäyttöisiä, saattaa korjaamon asiakkaana olla useita ajoneuvoja omistava tai operoiva yritys yksittäisen kuluttajan sijaan. Yhteiskäytössä olevien ajoneuvojen liikennesuorite on todennäköisesti myös keskimäärin suurempi kuin niiden korvaamien yksittäisten kuluttajien omistamien ajoneuvojen. Yhden yhteiskäyttöisen auton on arvioitu kaupunkiympäristössä korvaavan useampia yksityisten henkilöiden omistamia autoja [1]. Ellei auton käyttäjän ajokilometrien määrä merkittävästi muutu liikkujan siirtyessä oman auton käyttäjästä yhteiskäyttöauton käyttäjäksi, kertyy yhteiskäyttöautoille keskimäärin enemmän ajokilometrejä autoa kohti.

Toteutuessaan tämä todennäköisesti vaikuttaisi myös erityyppisten huolto- ja korjauspalveluiden kysyntään. Henkilöautojen tietyt määräaikaishuollot ovat tavanomaisesti sidoksissa sekä aikana että ajokilometreinä määriteltyyn huoltoväliin. Jos yksittäisen ajoneuvon keskimääräinen liikennesuorite kasvaa, ehtii ajoneuvon huoltoväli umpeutua ajan sijasta kilometrien perusteella tai vakioaikavälein tehtävien huoltojen välillä ajettu kilometrimäärä ainakin kasvaa. Molemmissa tapauksissa määräaikaishuoltojen tarve ajokilometriä kohti laskettuna vähenee.

Monet kuljettajan tukijärjestelmät kuten ajonvakautus, kaistalla pysymisen tuki (kaistavahti), automaattinen hätäjarrutus ja kuolleen kulman valvontajärjestelmä ovat jo nyt saatavilla vakiovarusteina tai erikseen valittavina lisävarusteina monissa henkilöautomalleissa. Joihinkin automalleihin on myös saatavilla mukautuva vakionopeudensäädin (ruuhka-avustin), joka säätelee ajoneuvon nopeutta siten, että ajoneuvon nopeus säilyy määritellyissä rajoissa, ja etäisyys edellä ajavaan säilyy riittävänä. Ajonvakautusjärjestelmä (ESC, electronic stability control) on ollut pakollinen EU-alueella rekisteriötävissä uusissa henkilöautoissa 1.11.2014 lähtien [2]. Myös muita kuljettajan tukijärjestelmiä kuten automaattinen hätäjarrutus, kaistavahti, kuljettajan tilan varoitusjärjestelmä, peruutuksen turvajärjestelmä ja ajonopeuden hallintajärjestelmä on EU:n komission julkistamien suunnitelmien mukaan tulossa lähivuosina pakolliseksi uusissa henkilöautomalleissa EU-alueella [3].

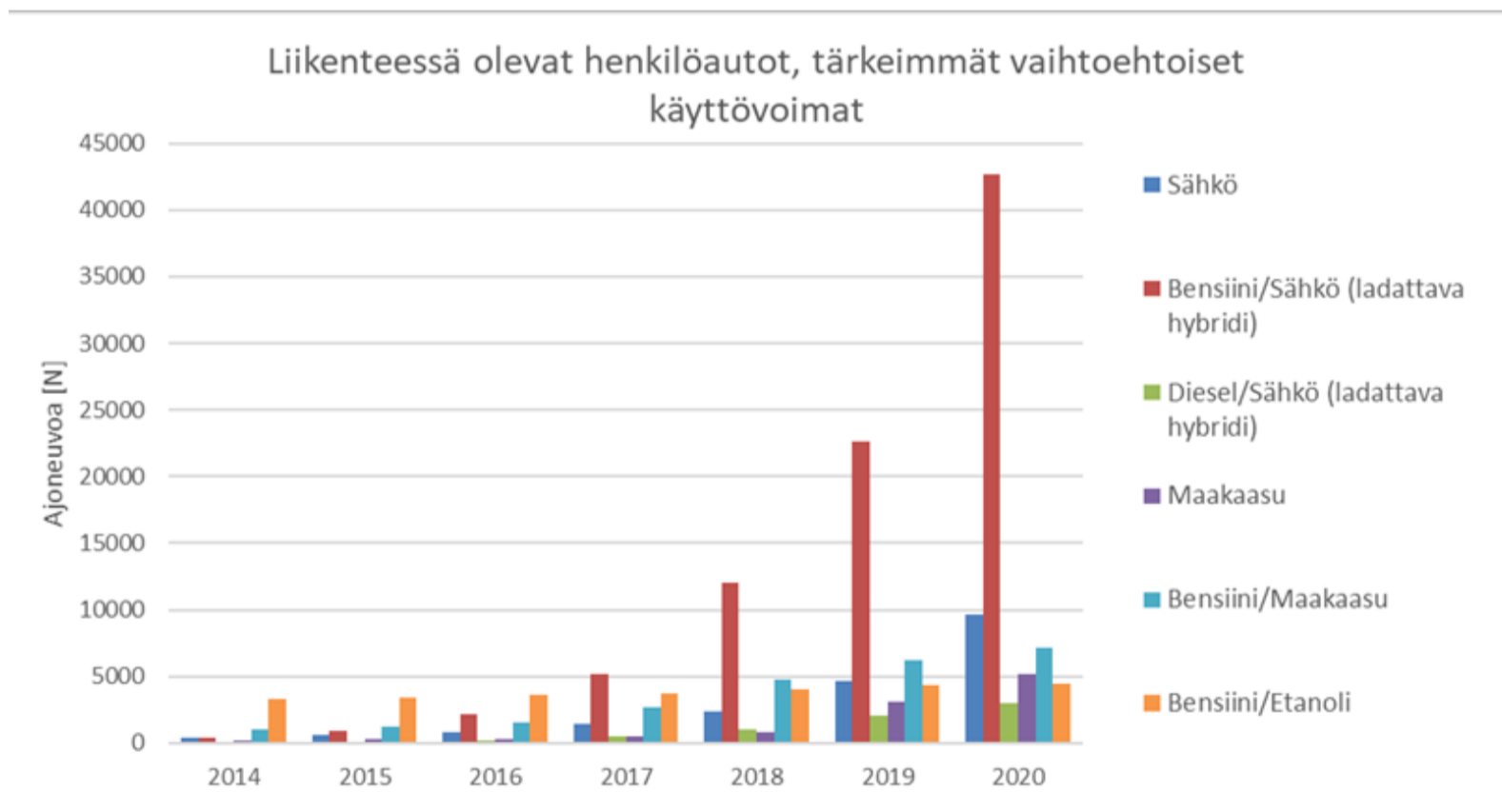
Kuljettajan tukijärjestelmiin liittyy myös kehityspolku kohti korkeamman tason automaatiota. Automaattiajamisen eri tasoja on kuvattu SAE:n (Society of Automotive Engineers) määrittelemän viiden eri tason kautta (SAE J3016 [4], ks. myös standardin aikaisemmassa versiossa esitetyn taulukon suomennos [5]).

Alimmilla tasoilla (SAE0-SAE3) päävastuun ajoneuvon ohjaamisesta kantaa kuljettaja, mutta kuljettajan suorittamat tehtävät vaihtelevat. Korkeammilla automaation tasoilla (SAE4-SAE5) kuljettaja puuttuu ajoneuvon liikkeisiin vain ajoneuvon automaatiojärjestelmän luovuttaessa ajoneuvon hallinnan kuljettajalle tai ei lainkaan. Euroopassa esitettyjen asiantuntija-arvioiden mukaan SAE3-tason autot ovat tulossa markkinoille lähivuosina [6]. Korkean automaatiotason autojen (SAE4-SAE5) käyttöönotto on todennäköisesti kuitenkin vielä useiden vuosien päässä [6].

Kuljettajan tukijärjestelmien ja automaation lisäksi olennaista ja jo tapahtumassa olevaa muutosta ajoneuvoteknologiassa edustavat autojen uudet käyttövoimat. Sekä EU:ssa että kansallisella tasolla on sitouduttu ajoneuvoliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöjen merkittävään vähentämiseen. EU:n komission julkaisemassa Euroopan vihreän kehityksen ohjelmassa (European Green Deal) on tavoitteeksi asetettu liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentäminen 90 prosentilla vuoteen 2050 mennessä [7]. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisemassa Fossiilittoman liikenteen tiekartassa on asetettu kansallisen tason tavoitteita liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentämiselle. Suomen osalta tavoitteeksi on asetettu kotimaan liikenteen hiilidioksidipäästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä suhteessa vuoden 2005 tasoon ja kokonaan fossiilittomaan liikenteeseen siirtyminen vuoteen 2045 mennessä [8].

Uusien henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöjä koskeva sääntely tiukentui vuoden 2020 alussa. Vuoden 2020 alusta lähtien keskimääräiseksi tavoitetasoksi EU-alueella rekisteröitäville uusille henkilöautoille asetettiin 95 g CO<sub>2</sub>/km [9]. Vuoden 2025 alusta lähtien tavoitteeksi on asetettu 15 % lisävähennys uusien henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöissä verrattuna vuoden 2020 tavoitteeseen [9]. Uusien henkilöautojen CO<sub>2</sub>-päästöjä koskevan tiukentuvan sääntelyn ja ympäristötietoisuuden lisääntyessä osa autonvalmistajista on ilmoittanut luopuvansa polttomoottoriautojen valmistuksesta tai myynnistä Euroopassa tulevaisuudessa. Volvo on ilmoittanut luopuvansa uusien polttomoottoriautojen myynnistä vuoteen 2030 mennessä [10]. Reutersin referoimien ja Saksassa julkaistujen tietojen mukaan Volkswagen on asettanut tavoitteeksi polttomoottoriautojen myynnin lopettamisen Euroopassa vuoteen 2035 mennessä [11]. Joidenkin automerkkien osalta muutos voi tapahtua jo aiemmin. Saksalaisessa lehdissä julkaistujen toistaiseksi vahvistamattomien tietojen mukaan Volkswagenin osana toimiva Audi suunnittelee lopettavansa uusien polttomoottorilla varustettujen automallien lanseeraamisen jo vuonna 2026 [12].

Tällä hetkellä uusia käyttövoimia kuten sähköä hyödyntää vasta pieni osa kaikista Suomessa liikennekäytössä vuoden 2020 lopussa olleista 2 748 448 henkilöautosta [13]. Uusia käyttövoimia hyödyntävien henkilöautojen määrä on kuitenkin verrattain nopeassa kasvussa (Kuva 1).



Kuva 1. Liikennekäytössä vuonna 2020 olleet henkilöautot, tärkeimmät vaihtoehtoiset käyttövoimat (tiedot: Tilastokeskus [13])

Viime vuosina on markkinoille tullut myös uusia liikkumispalveluita, joiden on odotettu muuttavan liikkumista ja tarjoavan vaihtoehdon auton omistamiselle. Näihin kuuluvat mm. MaaS-palvelupaketit (mobility as a service, liikkuminen palveluna), joissa liikkujan hankkimaan palvelupakettiin voi sisältyä erilaisia liikkumiseen liittyviä palveluita kuten joukkoliikenteen matkustusoikeutta, taksipalveluita tai yhteiskäyttöisiä ajoneuvoja. MaaS:n lisäksi markkinoilla on myös muita uusia liikkumispalveluita. Ajoneuvojen vertaisvuokrausta ja yhteiskäyttöisiä ajoneuvoja tarjoavia palveluita on käytössä eurooppalaisissa kaupungeissa ja myös Suomessa.

Uusien ajoneuvoteknologioiden kuten uusien käyttövoimia hyödyntävien ajoneuvojen, kuljettajan tukijärjestelmien tai automaattiajoneuvojen yleistymiseen vaikuttaa osaltaan myös auton käyttäjien hyväksyntä. Uusien teknologioiden hyväksyntää auton käyttäjien toimesta on tutkittu mm. erilaisten kuljettajan tukijärjestelmien yhteydessä [14]. Käyttäjien hyväksyntä (user acceptance) uutta innovaatiota kuten ajoneuvon turvajärjestelmää kohtaan voidaan myös määritellä eri tavoin, ja kirjallisuudessa esiintyy erilaisia määritelmiä. Käytännössä kyse voi olla esimerkiksi halukkuudesta käyttää järjestelmää tai halukkuudesta hankkia kyseessä oleva tuote tai palvelu.

Automaattiajoneuvojen hyväksyttävyyttä liikkujan näkökulmasta tutkittiin jokin aika sitten suoritetussa Eurobarometri-tutkimuksessa [15]. Suomalaisen suhtautumista tieliikenteen automaatioon on selvitetty myös kyselytutkimuksessa, johon osallistui yli 2000 vastaajaa [16] (ks. myös artikkelin tulosten suomenkielinen yhteenveto väitöskirjatyössä [17]). Koska monet kuljettajan tukijärjestelmät tulevat todennäköisesti käyttöön lähivuosina EU-tason sääntelyn perusteella, ja korkean automaatio-tason ajoneuvojen hyväksyttävyyttä Suomessa on käsitelty jo kahdessa viime aikoina ilmestyneessä tutkimuksessa, ei automaation ja kuljettajan tukijärjestelmien hyväksyntää valittu tarkasteltavaksi CLEMET:n kuluttajatutkimuksessa.

Täyssähköautojen hyväksyttävyyttä auton käyttäjien näkökulmasta on Suomessa selvitetty ainakin yhdessä laajuudeltaan merkittävässä tutkimuksessa [18]. Kysyntää täyssähköautoille Suomessa selvitettiin vuonna 2019 kyselyllä, johon vastasi 465 yhden autonvalmistajan asiakasta. Kyselyn tulosten mukaan täyssähköautojen yleistymistä hidastaa Suomessa erityisesti korkea hankintahinta sekä sähköauton toimintasäteen rajallisuus. Yhden autonvalmistajan asiakkaiden näkemykset eivät välttämättä kaikilta osin ole yleistettävissä kaikkiin auton käyttäjiin. Myös paikalliset erot esimerkiksi matkojen pituuden jakaumassa tai käytettävissä olevassa latausinfrastruktuurissa saattavat vaikuttaa täyssähköauton hyväksyntään. Tästä syystä pidettiin tarpeellisena selvittää täyssähköautojen hyväksyntää Helsingin seudulla osana CLEMET-hankkeessa tehtävää kuluttajatutkimusta.

Uusiin liikenteen palveluihin kuten jaettuja ajoneuvoja, joukkoliikenteen palveluita ja muita liikennepalveluita yhdistäviin MaaS-palvelupaketteihin liittyy merkittäviä tulevaisuuden odotuksia, jotka liittyvät kestävään liikkumiseen, tehokkaampaan liikennejärjestelmän resurssien käyttöön ja kykyyn vastata liikkujien tarpeisiin [19, 20]. MaaS-palveluiden hyväksyntää on tutkittu sekä Suomessa että muissa Euroopan maissa. Suomen tilannetta ja erityisesti palveluiden hyväksyntää Helsingin seudulla koskevia tutkimuksia on kuitenkin rajallinen määrä. Erityisesti valmiuteen oman auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla vaikuttavat todennäköisesti myös kaupunkiseutukohtaiset tekijät kuten MaaS-palvelupakettien ominaisuudet, saatavuus ja markkinointi sekä MaaS-palvelupaketteihin sisältyvän joukkoliikenteen ja taksien palvelutaso.

MaaS:n lisäksi markkinoilla on myös muita uusia liikkumispalveluita. Esimerkiksi ajoneuvojen jakamispalvelut ja vertaisvuokraus toimivat jo nykyisin Helsingin seudulla ja muodostavat potentiaalisen korvaajan omaan käyttöön hankitulle henkilöautolle. Mahdollista on myös, että automaation yleistymisen tulevaisuudessa edistää kehitystä kohti tilannetta, jossa auto hankitaan fyysisen tuotteen sijasta palveluna. Automaation ohjaaman auton tapauksessa korostuu ajoneuvon valmistajan vastuu ajoneuvon turvallisesta toiminnasta [21]. Mikäli ajoneuvon valmistaja myy ajoneuvon kuluttajalle palveluna fyysisen tuotteen sijaan, on ajoneuvon valmistajan helpompi kontrolloida tapaa, jolla ajoneuvoa käytetään ja mahdollisesti myös rajata vastuutaan ajoneuvon käyttäjää kohtaan [21]. Edellä mainituista syistä oli MaaS-palveluiden hyväksynnän lisäksi perusteltua selvittää, missä määrin auton käyttäjät ovat valmiita hankkimaan auton palveluna aineellisen tuotteen sijaan.

## Tavoitteet

### CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimus suunnattiin Helsingin seudulle ja siinä selvitettiin seuraavia asioita:

- täyssähköauton hyväksyntää auton käyttäjien keskuudessa
- auton käyttäjien valmiutta korvata auto MaaS-palvelupaketilla
- auton käyttäjien valmiutta hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna
- auton käyttäjien näkemyksiä ja kokemuksia autojen huolto- ja korjaustoimintaan liittyen

Yhdessä kirjallisuudesta saadun muun tiedon kanssa, tiedot täyssähköauton ja liikenteen palveluiden hyväksynnästä auton käyttäjien keskuudessa auttavat ymmärtämään, miten ajoneuvoalan tulevat trendit vaikuttavat ajoneuvojen myynti-, huolto- ja korjaustoimintaan sekä näissä toiminnoissa työskentelevän henkilökunnan osaamistarpeisiin tulevaisuudessa.

## Menetelmät

### Työn aineisto

Työn aineisto kerättiin vuoden 2020 lopulla CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksessa toteutetulla verkkokyselyllä. Kohderyhmänä olivat Helsingin seudulla asuvat aktiiviset auton käyttäjät, jotka olivat ajaneet vähintään 1500 km viimeisen 12 kuukauden aikana. Kyselyyn saatiin 1135 vastausta. Tulokseksi saadun otoksen ominaisuuksia on kuvattu Taulukossa 1.tulla verkkokyselyllä. Kohderyhmänä olivat Helsingin seudulla asuvat aktiiviset auton käyttäjät, jotka olivat ajaneet vähintään 1500 km viimeisen 12 kuukauden aikana. Kyselyyn saatiin 1135 vastausta. Tulokseksi saadun otoksen ominaisuuksia on kuvattu Taulukossa 1.

<u>Sukupuoli</u>	<u>N</u>	<u>Osuus [%]</u>	<u>Kumulatiivinen osuus [%]</u>
Nainen	408	35,9	35,9
Mies	727	64,1	100,0
Yhteensä	1135	100,0	
<u>Ikäryhmä</u>	<u>N</u>	<u>Osuus [%]</u>	<u>Kumulatiivinen osuus [%]</u>
Alle 30 v	39	3,4	3,4
30-39 v	70	6,2	9,6
40-49 v	126	11,1	20,7
50-59 v	221	19,5	40,2
60-69 v	316	27,8	68,0
70v+ v	363	32,0	100,0
Yhteensä	1135	100,0	
<u>Ammattiasema</u>	<u>N</u>	<u>Osuus [%]</u>	<u>Kumulatiivinen osuus [%]</u>
Johtavassa asemassa toisen palveluksessa	53	4,7	4,7
Ylempi toimihenkilö	188	16,6	21,2
Alempi toimihenkilö	106	9,3	30,6
Työntekijä	126	11,1	41,7
Yrittäjä tai yksityinen ammatinharjoittaja	75	6,6	48,3
Työtön	25	2,2	50,5
Koululainen tai opiskelija	15	1,3	51,8
Eläkeläinen	528	46,5	98,3
Kotiäiti tai koti-isä	4	0,4	98,7
Muu	13	1,1	99,8
En osaa sanoa	2	0,2	100,0
Yhteensä	1135	100,0	

Taulukko 1. CLEMET-hankkeen kuluttajatutkimuksen vastaajat.



Kyselyn vastaajista lähes puolet (46,5 %) ilmoitti pääasialliseksi toiminnakseen eläkeläisen. Tilastokeskuksen väestötilastojen mukaan eläkeläisten osuus väestöstä Helsingin seutukunnan alueella on vain noin 19,5 % [22]. Tilastokeskuksen kulutustutkimuksen 2016 mukaan eläkeläistalouksissa on myös harvemmin auto kuin kotitalouksissa yleensä [23]. Kaikista kotitalouksista 73 % omisti auton. Kotitalouksista, joissa viitehenkilö oli eläkeläinen, auton omisti 64 %. Edellä mainitun perusteella oli selvää, että eläkeläiset ovat merkittävästi yliedustettuna työn aineistossa suhteessa eläkeläisten osuuteen kyselyn kohderyhmässä.

Ikäryhmittäisessä tarkastelussa todettiin, että lähes 60 % (59,8 %) vastaajista oli täyttänyt 60 vuotta. Helsingin seudun väestöltään suurimmissa kunnissa on 60 vuotta täyttäneiden osuus kuitenkin selvästi pienempi. Vuoden 2019 lopussa oli 60 vuotta täyttäneiden henkilöiden osuus väestöstä Espoossa 19,76 %, Helsingissä 22,55 % ja Vantaalla 20,66 % [24]. Selvää oli myös, että 60 vuotta täyttäneet henkilöt ovat aineistossa selvästi yliedustettuna suhteessa Helsingin seudun väestöön ja 60 vuotta täyttäneiden todennäköiseen osuuteen alueella asuvista aktiivisista henkilöauton käyttäjistä.

Valmiutta hankkia täyssähköauto seuraavaksi autoksi koskeva kysymys esitettiin vain niille vastaajille, jotka aikoivat hankkia seuraavan autonsa ostamalla uuden tai käytetyn auton, työsuhdeautona, leasing-sopimuksella tai muulla tavalla (esimerkiksi vuokraamalla tai jakamispalvelun kautta). Valmiutta auton palveluna hankkimiseen koskevan kysymyksen vastaukset analysoitiin niiden vastaajien osalta, jotka aikoivat hankkia seuraavan autonsa ostamalla uuden tai käytetyn auton, työsuhdeautona, leasing-sopimuksella tai muulla tavalla (esimerkiksi vuokraamalla tai jakamispalvelun kautta). Molempien kysymysten osalta analyysistä pois rajautuivat ne vastaajat, joiden suunnitelmassa ei ollut hankkia seuraavaa autoa nykyisin käyttämänsä auton tilalle, ja ne vastaajat, jotka olivat asiasta epä-tietoisia. Valmiutta luopua omasta autosta ja siirtyä MaaS-palvelupaketin käyttäjäksi tarkasteltiin vain niiden vastaajien osalta, jotka käyttivät pääasiassa omaa autoaan, perheenjäsenen omistamaa autoa, työsuhdeautoa tai leasing-autoa.

## **Aineistolle suoritettu analyysi**

Vastaajien valmiutta hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattava täyssähköauto, valmiutta hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna sekä valmiutta luopua omasta autosta ja korvata se MaaS-palvelupaketilla tarkasteltiin absoluuttisena prosenttiosuutena sekä suhteessa vastaajien demografisiin taustamuuttujiin.

Analyysin ensimmäisessä vaiheessa suoritettiin ristiintaulukoinnit vastaajan eri taustamuuttujien sekä tarkasteltavan muuttujan välillä. Ennen ristiintaulukointia oli yhdistetty vastaajaryhmät, jotka vastasivat valmiutta sähköauton hankkimiseen, valmiutta auton palveluna hankkimiseen tai auton MaaS-palvelupaketilla korvaamista koskevaan kysymykseen "Ei" tai "En osaa sanoa". Ristiintaulukointien jälkeen laskettiin vastaajan taustamuuttujille ja tarkasteltaville muuttujille khiin neliö -testit [25]. Khiin neliö -testin avulla pyrittiin löytämään näiden väliset tilastollisesti merkitsevät yhteydet. Koska vastaajan taustamuuttujista monet olivat jo alun perin laatueroasteikollisia, tarkasteltiin vastaajan taustatietojen sekä tarkasteltavien eri muuttujien välistä yhteyttä khiin neliö -testillä. Aineiston analyysi suoritettiin SPSS-ohjelmistolla.

Khiin neliö -testin suorittaminen kuitenkin edellyttää, että ristiintaulukoinnin tulosten (havaitun taulukon) perusteella lasketun hypoteettisen taulukon sisältämät arvot ovat riittävän suuria. Laajasti käytössä olevan kriteerin mukaan hypoteettisessa taulukossa ei tulisi olla odotettuja frekvenssejä, jotka ovat arvoltaan vähemmän kuin yksi, eikä hypoteettisen taulukon soluista yli 20 % tulisi sisältää arvoja, jotka ovat pienempiä kuin viisi. Näitä kriteerejä sovellettiin myös tässä työssä. Tilanteissa, joissa vastaajan taustamuuttujan ja tarkasteltavan muuttujan (valmius sähköauton hankkimiseen, valmius auton hankkimiseen palveluna tai valmius auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla, muuttujien arvot: A: "Kyllä", B: "Ei" tai "En osaa sanoa") välillä laskettu hypoteettinen taulukko ei täyttänyt edellä mainittuja kriteereitä, jouduttiin vastaajamääriltään pienimpiä tai toisiaan määrällisesti tai laadullisesti muistuttavia vastaajaryhmiä yhdistämään. Vastaajaryhmiä edustavia taulukon rivejä yhdistettiin niin kauan, että edellä mainitut minimivaatimukset hypoteettisen taulukon soluissa esiintyville lukuarvoille täyttyivät.

Khiin neliö -testin tulos auttaa tunnistamaan tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä, mutta se ei anna tietoa vaikutuksen suuruudesta eikä kerro, mitkä saman muuttujan eri arvojen edustamat ryhmät eroavat toisistaan tilastollisesti merkitsevällä tavalla (esimerkiksi: mihin ikäryhmiin kuuluvat vastaajat eroavat tilastollisesti merkitsevällä tavalla toisistaan). Joidenkin ristiintaulukointien yhteydessä laskettiin tästä syystä myös vetosuhteita (odds ratio) ja vetosuhteiden luottamusvälejä [25]. Vastaajan taustaan liittyvien muuttujien ja tarkasteltavien muuttujien välisten yhteyksien voimakkuutta tarkasteltiin myös laskemalla Cramerin V [25]. Cramerin V:n tulkinta riippuu khiin neliö -testin taulukon vapausasteiden määrästä, mutta vapausasteiden määrän ollessa sama V:n arvo kasvaa sen mukana, mitä vahvemmin muuttujat ovat yhteydessä toisiinsa.

Työn aineistossa olivat vahvasti yliedustettuina pääasiallisesti toiminnakseen eläkeläisen ilmoittaneet ja 60 vuotta täyttäneet vastaajat. Kyselyn tulosten analyysi suoritettiin tästä syystä erikseen alle 60-vuotiaille vastaajille, 60 vuotta täyttäneille vastaajille ja kaikille vastaajille yhdessä.

## Tulokset

### Täyssähköauton hyväksyntä

Valmiutta täyssähköauton hankkimiseen koskeva kysymys ("Voisitko hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattavan täyssähköauton?") esitettiin niille vastaajille, jotka olivat ilmoittaneet aikovansa hankkia uuden auton nykyisin käyttämänsä auton tilalle (N = 881). Kysymykseen annettujen vastausten lukumäärät on esitetty Taulukossa 2. Taulukossa on esitetty myös eri vastausvaihtoehtoja vastaavat prosenttiosuudet. Tulokset osoittavat, että täyssähköautoon hankkimiseen myönteisesti suhtautuvien osuus on yli 10 prosenttiyksikköä suurempi nuorempien alle 60-vuotiaiden vastaajien joukossa kuin 60 vuotta täyttäneiden vastaajien joukossa.

Voisitko hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattavan täyssähköauton?				
	Kyllä [N]	Ei [N]	En osaa sanoa [N]	Yhteensä [N]
Ikä				
<60 v	141 (37,9 %)	180 (48,4 %)	51 (13,7 %)	372 (100 %)
≥60 vuotta	139 (27,3 %)	284 (55,8 %)	86 (16,9 %)	509 (100 %)
Yhteensä	280 (31,8 %)	464 (52,7 %)	137 (15,6 %)	881 (100 %)

Taulukko 2. Valmius hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattava täyssähköauto

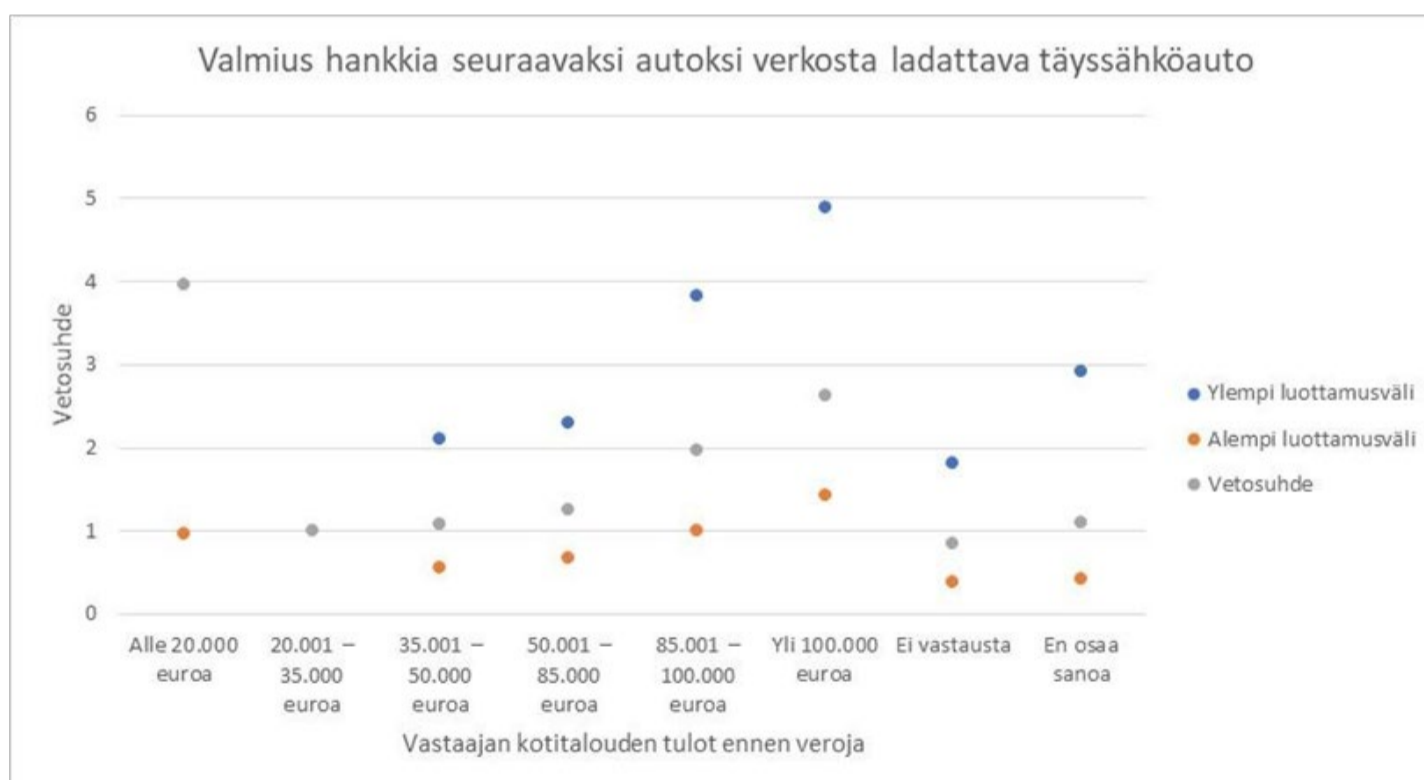
Tutkimuksessa tarkasteltiin myös sitä, miten valmius hankkia seuraavaksi autoksi täyssähköauto on yhteydessä vastaajan taustaa kuvaaviin muuttujiin (Taulukko 3). Tarkasteltaessa kaikkia vastaajia (N = 881) voitiin tunnistaa tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä useisiin eri taustamuuttujiin (ikä, ammattiasema, kotitalouden tulot, koulutustaso, elämänvaihe, kotitalouden henkilöiden määrä, talotyyppi). Tilastolliselta merkitsevyydeltään vahvimmin yhteydessä sähköauton hankintaan olivat vastaajan koulutustaso ( $p < 0,001$ , Cramer's V = 0,169, df = 5) ja vastaajan kotitalouden tulotaso ( $p < 0,001$ , Cramer's V = 0,187, df = 7). Valmiuteen hankkia verkosta ladattava täyssähköauto olivat tilastollisesti erittäin merkitsevällä tavalla ( $p < 0,01$ ) yhteydessä myös vastaajan ikä ( $p = 0,001$ , Cramer's V = 0,158, df = 5), elämänvaihe ( $p = 0,002$ , Cramer's V = 0,145, df = 5), kotitalouden henkilöiden määrä ( $p = 0,004$ , Cramer's V = 0,141, df = 5) ja talotyyppi ( $p = 0,003$ , Cramer's V = 0,135, df = 4).

	Valmius hankkia verkosta ladattava täyssähköauto, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin		
	<60 v vastaajat [N = 372]	60 vuotta täyttäneet vastaajat [N = 509]	kaikki vastaajat [N = 881]
Ikä (13 ryhmää)	$\chi^2 = 7,911$ df = 7 $p = 0,341$ Cramer's V = 0,146	$\chi^2 = 5,039$ df = 3 $p = 0,169$ Cramer's V = 0,100	$\chi^2 = 24,329$ df = 11 $p = 0,011$ Cramer's V = 0,166
Ikä (6 ryhmää)	$\chi^2 = 7,825$ df = 3 $p = 0,050$ Cramer's V = 0,145	$\chi^2 = 2,181$ df = 1 $p = 0,140$ Cramer's V = 0,070	$\chi^2 = 21,898$ df = 5 $p = 0,001$ Cramer's V = 0,158
Sukupuoli	$\chi^2 = 0,246$ df = 1 $p = 0,620$ Cramer's V = 0,031	$\chi^2 = 0,924$ df = 1 $p = 0,336$ Cramer's V = 0,048	$\chi^2 = 0,114$ df = 1 $p = 0,735$ Cramer's V = 0,014
Ammattiasema	$\chi^2 = 8,877$ df = 6 $p = 0,181$ Cramer's V = 0,154	$\chi^2 = 7,203$ df = 4 $p = 0,126$ Cramer's V = 0,119	$\chi^2 = 19,912$ df = 8 $p = 0,011$ Cramer's V = 0,150

Kotitalouden tulot	$\chi^2 = 10,755$ df = 7 p = 0,150 Cramer's V = 0,170	$\chi^2 = 22,071$ df = 7 p = 0,002 Cramer's V = 0,208	$\chi^2 = 30,889$ df = 7 p = 0,001 Cramer's V = 0,187
Koulutustaso	$\chi^2 = 9,728$ df = 5 p = 0,083 Cramer's V = 0,162	$\chi^2 = 18,758$ df = 5 p = 0,002 Cramer's V = 0,192	$\chi^2 = 25,208$ df = 5 p = 0,001 Cramer's V = 0,169
Elämänvaihe	$\chi^2 = 4,301$ df = 4 p = 0,367 Cramer's V = 0,108	$\chi^2 = 7,507$ df = 3 p = 0,057 Cramer's V = 0,121	$\chi^2 = 18,402$ df = 5 p = 0,002 Cramer's V = 0,145
Autojen määrä kotitaloudessa	$\chi^2 = 2,347$ df = 2 p = 0,309 Cramer's V = 0,079	$\chi^2 = 3,736$ df = 2 p = 0,154 Cramer's V = 0,086	$\chi^2 = 7,396$ df = 3 p = 0,060 Cramer's V = 0,092
Kotitalouden henkilöiden määrä	$\chi^2 = 3,698$ df = 5 p = 0,594 Cramer's V = 0,100	$\chi^2 = 9,473$ df = 2 p = 0,009 Cramer's V = 0,136	$\chi^2 = 17,436$ df = 5 p = 0,004 Cramer's V = 0,141
Talotyyppi	$\chi^2 = 7,798$ df = 4 p = 0,099 Cramer's V = 0,145	$\chi^2 = 13,513$ df = 4 p = 0,009 Cramer's V = 0,163	$\chi^2 = 16,141$ df = 4 p = 0,003 Cramer's V = 0,135

Taulukko 3. Valmius hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattava täyssähköauto, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin

Kotitalouden tulojen yhteyttä valmiuteen hankkia verkosta ladattava täyssähköauto on havainnollistettu Kuvassa 2.



Kuva 2. Valmius hankkia seuraavaksi autoksi verkosta ladattava täyssähköauto – vetosuhte vastajan kotitalouden tulojen funktiona.

Kuvasta 2 voidaan todeta, että valmius täyssähköauton hankkimiseen kasvaa monotonisesti vastaajan kotitalouden tulojen funktiona. Ainoan poikkeuksen tähän muodostavat vastaajat, joiden kotitalouden tulot olivat alle 20 000 euroa vuodessa. Näitä vastaajia oli aineistossa vähän (9 vastaajaa), ja kyseisen vastaajaryhmän osalta satunnaisvaihtelu on todennäköisesti vaikuttanut tulokseen. Vastaajien vähäi-

sen määrän vuoksi myös vetosuhteen luottamusvälit ovat kyseiselle vastaajaryhmälle väljät (ylempi luottamusväli kuvan ulkopuolella). Kuvan 2 perusteella voidaan myös todeta tilastollisesti merkitsevä ero kahden vastaajaryhmän välillä (kotitalouden tulot 20 001-35 000 euroa ja kotitalouden tulot yli 100 000 euroa).

### Valmius hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna

Vastaajilta, jotka aikovat hankkia seuraavan auton, tiedusteltiin myös valmiutta hankkia seuraava auto kuukausittain maksettuna palveluna (N = 881) (Taulukko 4). Vain noin kolmannes vastaajista (alle 60-vuotiaat: 38,2 %, 60 vuotta täyttäneet: 32,6 %, kaikki ikäryhmät: 35,0 %) oli valmis hankkimaan auton kuukausittain maksettavana palveluna sen sijaan, että olisi itse auton omistaja.

Olisitko valmis hankkimaan seuraavan autosi kuukausittain maksettuna palveluna sen sijaan, että olisit itse auton omistaja?				
	Kyllä [N]	Ei [N]	En osaa sanoa [N]	Yhteensä [N]
Ikä				
<60 v	142 (38,2 %)	170 (45,7 %)	60 (16,1 %)	372 (100 %)
≥60 vuotta	166 (32,6 %)	241 (47,3 %)	102 (20,1 %)	509 (100 %)
Yhteensä	308 (35,0 %)	411 (46,7 %)	162 (18,4 %)	881 (100 %)

Taulukko 4. Valmius hankkia seuraava auto kuukausittain maksettuna palveluna.

Valmiutta hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna tarkasteltiin myös suhteessa vastaajien taustamuuttujiin (Taulukko 5). Vain yhden taustamuuttujan – kotitalouden tulojen – osalta voitiin todeta tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys valmiuteen hankkia auto palveluna ( $p = 0,001$ ,  $df = 7$ , Cramer's  $V = 0,167$ ). Tilastollisesti merkitsevä yhteys voitiin todeta myös vastaajan koulutustason osalta ( $p = 0,033$ ,  $df = 5$ , Cramer's  $V = 0,117$ ).

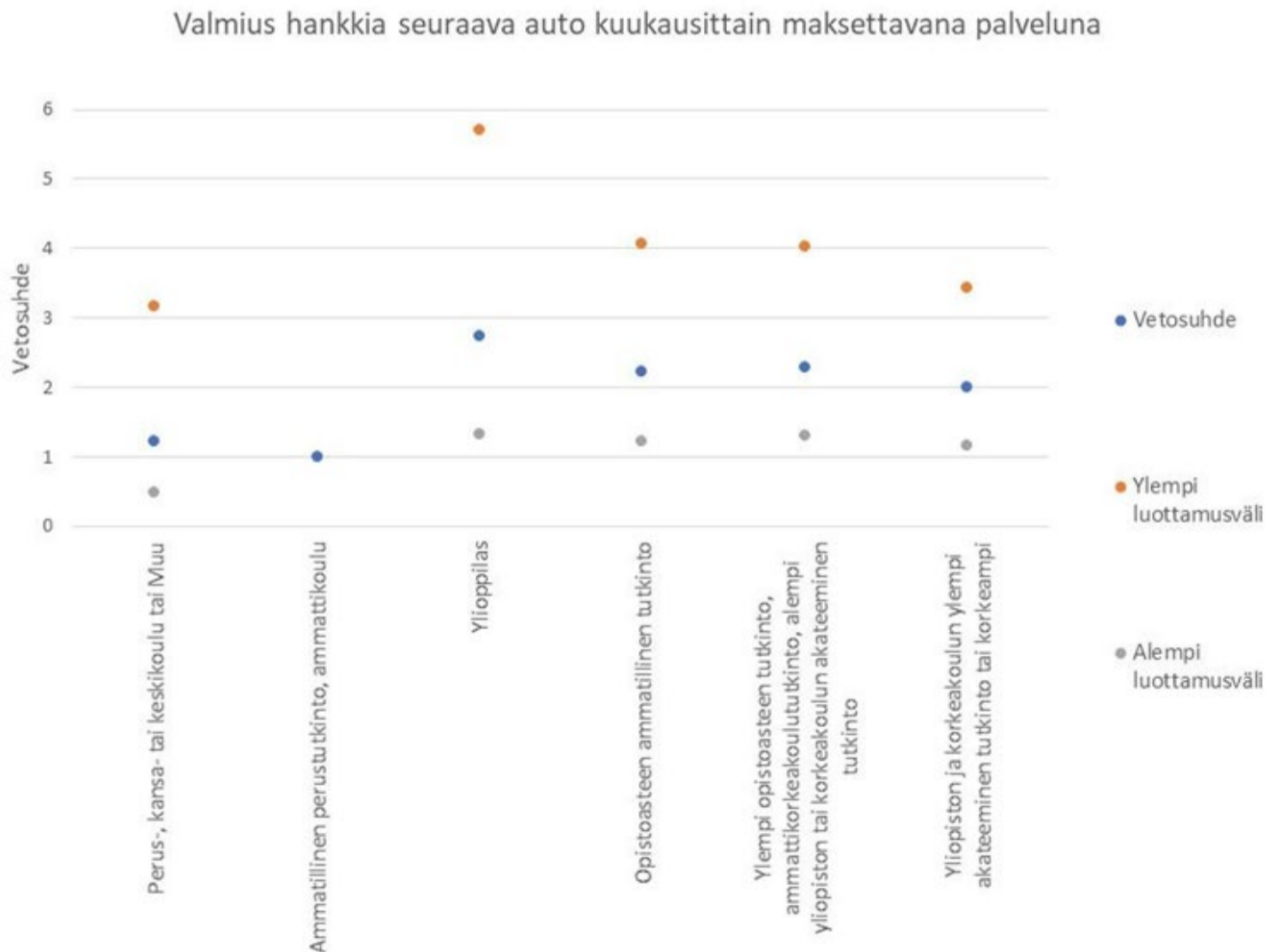
	Valmius hankkia auto kuukausittain maksettuna palveluna, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin		
	<60 v vastaajat [N = 372]	60 vuotta täyttäneet vastaajat [N = 509]	kaikki vastaajat [N = 881]
Ikä (13 ryhmää)	$\chi^2 = 10,387$ $df = 7$ $p = 0,168$ Cramer's $V = 0,167$	$\chi^2 = 1,870$ $df = 3$ $p = 0,600$ Cramer's $V = 0,061$	$\chi^2 = 15,510$ $df = 11$ $p = 0,160$ Cramer's $V = 0,133$
Ikä (6 ryhmää)	$\chi^2 = 1,334$ $df = 3$ $p = 0,721$ Cramer's $V = 0,060$	$\chi^2 = 0,420$ $df = 1$ $p = 0,517$ Cramer's $V = 0,033$	$\chi^2 = 4,839$ $df = 5$ $p = 0,436$ Cramer's $V = 0,074$
Sukupuoli	$\chi^2 = 2,104$ $df = 1$ $p = 0,147$ Cramer's $V = 0,081$	$\chi^2 = 2,285$ $df = 1$ $p = 0,131$ Cramer's $V = 0,072$	$\chi^2 = 3,043$ $df = 1$ $p = 0,081$ Cramer's $V = 0,061$
Ammattiasema	$\chi^2 = 5,182$ $df = 7$ $p = 0,638$ Cramer's $V = 0,118$	$\chi^2 = 6,923$ $df = 5$ $p = 0,226$ Cramer's $V = 0,117$	$\chi^2 = 10,559$ $df = 8$ $p = 0,228$ Cramer's $V = 0,109$
Kotitalouden tulot	$\chi^2 = 10,789$ $df = 7$ $p = 0,148$ Cramer's $V = 0,170$	$\chi^2 = 19,240$ $df = 7$ $p = 0,007$ Cramer's $V = 0,194$	$\chi^2 = 24,539$ $df = 7$ $p = 0,001$ Cramer's $V = 0,167$
Koulutustaso	$\chi^2 = 3,854$ $df = 5$ $p = 0,571$ Cramer's $V = 0,102$	$\chi^2 = 9,369$ $df = 5$ $p = 0,095$ Cramer's $V = 0,136$	$\chi^2 = 12,102$ $df = 5$ $p = 0,033$ Cramer's $V = 0,117$



Elämänvaihe	$\chi^2 = 7,899$ df = 4 p = 0,095 Cramer's V = 0,146	$\chi^2 = 3,630$ df = 3 p = 0,304 Cramer's V = 0,084	$\chi^2 = 7,084$ df = 5 p = 0,214 Cramer's V = 0,090
Autojen määrä kotitaloudessa	$\chi^2 = 0,570$ df = 3 p = 0,903 Cramer's V = 0,039	$\chi^2 = 0,158$ df = 2 p = 0,924 Cramer's V = 0,018	$\chi^2 = 0,703$ df = 3 p = 0,873 Cramer's V = 0,028
Kotitalouden henkilöiden määrä	$\chi^2 = 4,081$ df = 5 p = 0,538 Cramer's V = 0,105	$\chi^2 = 1,687$ df = 3 p = 0,640 Cramer's V = 0,058	$\chi^2 = 4,642$ df = 5 p = 0,461 Cramer's V = 0,073
Talotyyppi	$\chi^2 = 4,028$ df = 4 p = 0,402 Cramer's V = 0,104	$\chi^2 = 6,849$ df = 4 p = 0,144 Cramer's V = 0,116	$\chi^2 = 5,899$ df = 4 p = 0,207 Cramer's V = 0,082

Taulukko 5. Valmius hankkia auto kuukausin maksettuna palveluna, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin

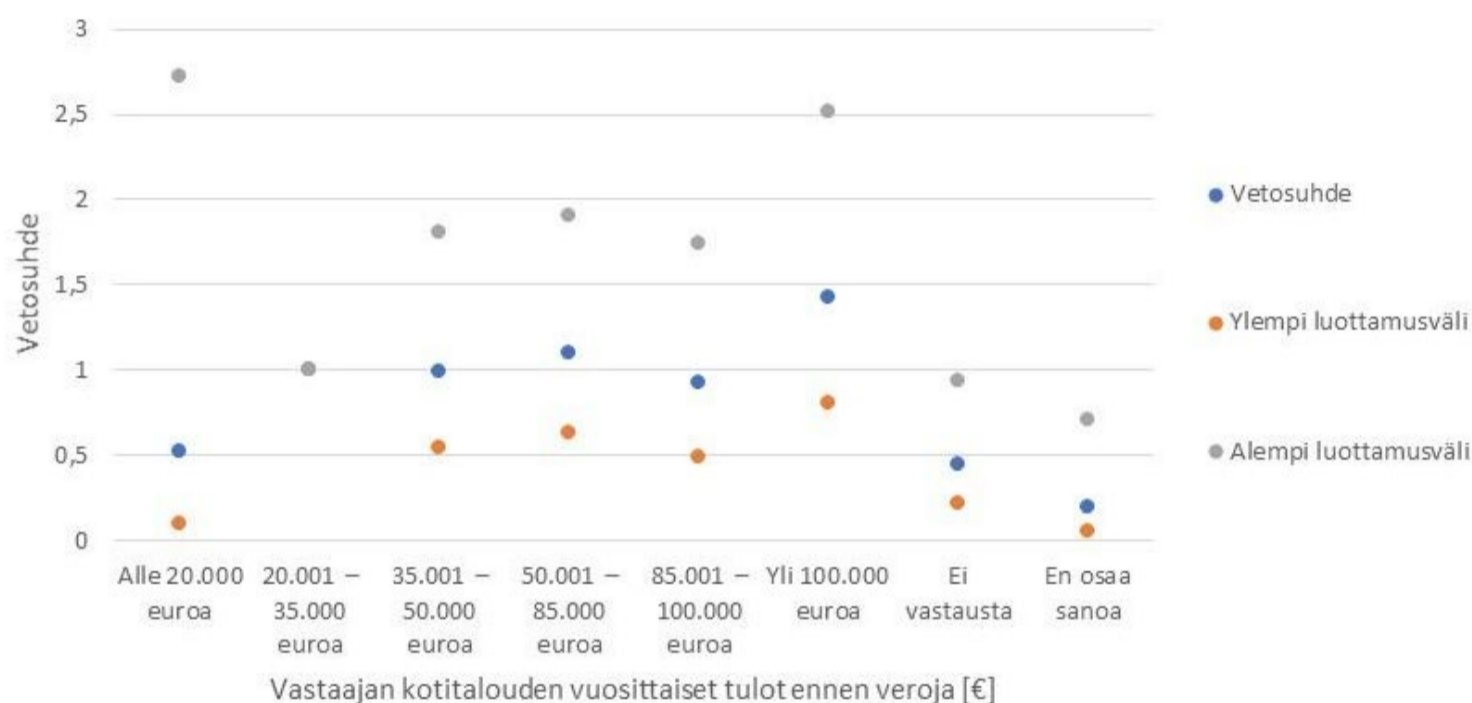
Kuvassa 3 on esitetty vetosuhde valmiudelle hankkia seuraava auto kuukausittain maksettavana palveluna eri koulutustasoja edustaville auton käyttäjille. Muista vastaajaryhmistä tilastollisesti merkitsevällä tavalla erosivat vain ne vastaajat, joiden korkein koulutus oli ammatillinen perustutkinto tai ammattikoulu. Nämä vastaajat olivat korkeammin koulutettuja auton käyttäjiä harvemmin halukkaita hankkimaan auton kuukausittain maksettavana palveluna.



Kuva 3. Valmius hankkia seuraava auto kuukausittain maksettavana palveluna – vetosuhde koulutuksen funktiona.

Tilastollisesti merkitsevässä yhteydessä toisiinsa olivat myös vastaajan kotitalouden tulot sekä valmius hankkia auto kuukausittain maksettavana palveluna (Taulukko 5). Valmiutta auton palveluna hankkimiseen kuvaava vetosuhte on esitetty kotitalouden tulojen funktiona kuvassa 4. Tilastollisesti merkitsevällä tavalla muista vastaajaryhmistä tosin erosivat vain ne vastaajat, jotka eivät syystä tai toisesta halunneet vastata kotitalouden tuloja koskevaan kysymykseen ja vastaajat, jotka eivät osanneet kertoa kotitalouden tuloja. Korkeatuloisimpiin kotitalouksiin sijoittuvat auton käyttäjät olivat kuitenkin muita auton käyttäjiä halukkaimpia hankkimaan auton palveluna, vaikka ero ei ollutkaan tilastollisesti merkitsevää. Vastaavasti pienituloisimmissa kotitalouksissa elävät vastaajat olivat vähemmän halukkaita hankkimaan auton palveluna kuin muut kotitaloutensa tulot ilmoittaneet vastaajat.

## Valmius hankkia seuraava auto kuukausittain maksettavana palveluna



Kuva 4. Valmius hankkia seuraava auto kuukausittain maksettavana palveluna – vetosuhte kotitalouden tulojen funktiona.

## Valmius auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla

Valmiutta auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla tarkasteltiin vain niiden vastaajien osalta, jotka pääasiallisesti käyttivät omaa autoaan, perheenjäsenen omistamaa autoa, työsuhdeautoa tai leasing-autoa (N=1128). Verrattain vähäinen osa (12,0 %) kyselyyn vastanneista auton käyttäjistä oli valmiita luopumaan autostaan ja korvaamaan sen MaaS-palvelupaketilla (Taulukko 6). Tämä osuus oli kuitenkin suurempi alle 60-vuotiaiden vastaajien joukossa (15,7 %) kuin 60 vuotta täyttäneiden vastaajien joukossa (9,5 %).

Olisitko valmis luopumaan omasta autosta ja siirtymään yhteiskäyttöisiä autoja ja muita liikkuemispalveluita (esim. taksi ja joukkoliikenne) sisältävän palvelupaketin käyttäjäksi?				
	Kyllä [N]	Ei [N]	En osaa sanoa [N]	Yhteensä [N]
Ikä				
<60 v	71 (15,7 %)	327 (72,2 %)	55 (12,1 %)	453 (100 %)
≥60 vuotta	64 (9,5 %)	519 (76,9 %)	92 (13,6 %)	675 (100 %)
Yhteensä	135 (12,0 %)	846 (75,0 %)	147 (13,0 %)	1128 (100 %)

Taulukko 6. Valmius auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla

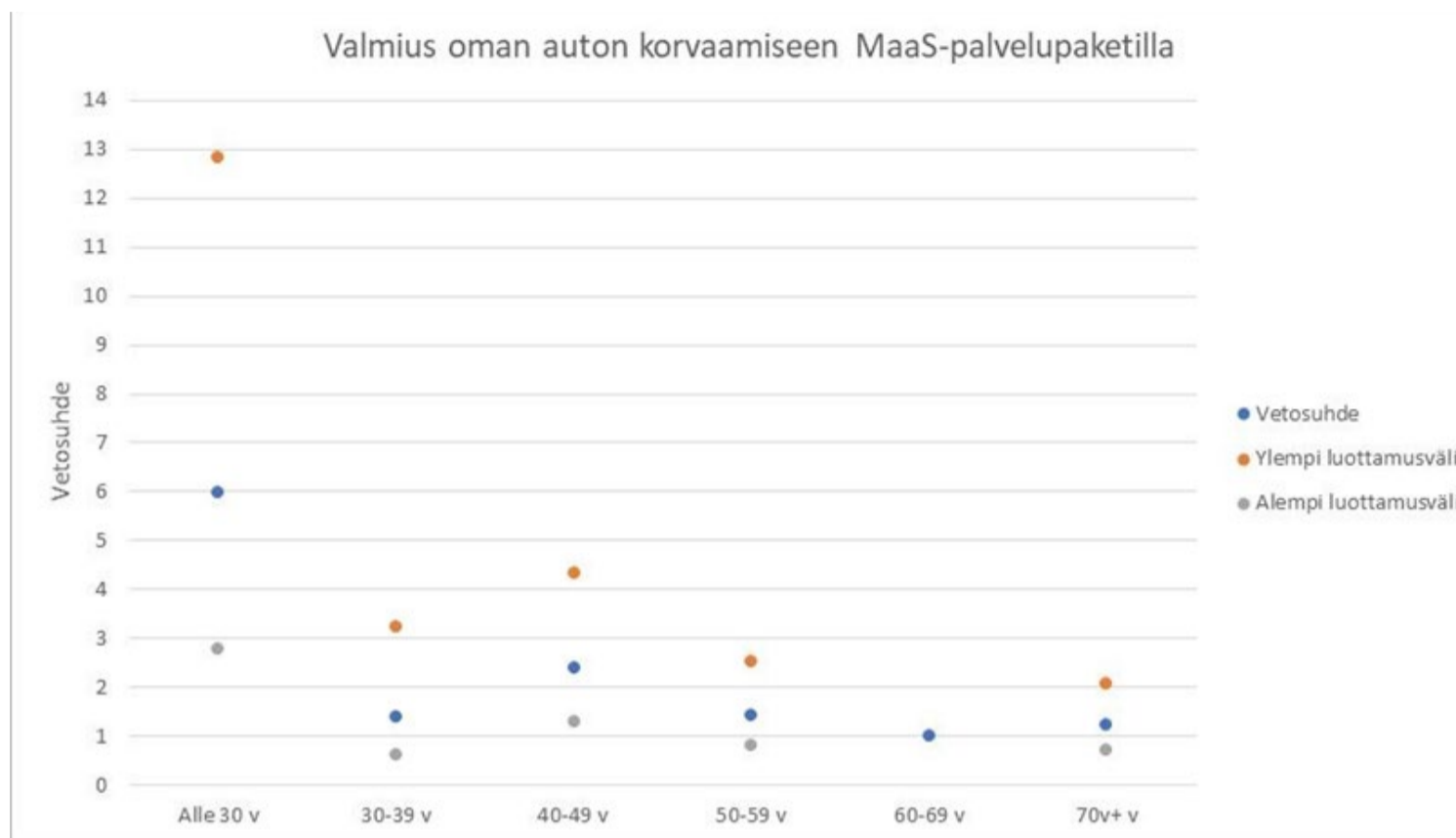
Valmiutta auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla tarkasteltiin myös yhteydessä vastaajan taustaa kuvaaviin muuttujiin (Taulukko 7). Ristiintaulukoinnin ja khiin neliö -testin tulosten perusteella voitiin todeta vastaajan iällä olevan tilastollisesti erittäin merkitsevä yhteys valmiuteen korvata oma auto MaaS-palvelupaketilla ( $p < 0,001$ ,  $df = 11$ , Cramer's  $V = 0,193$ ). Tilastollisesti merkitsevä yhteys halukkuuteen korvata oma auto MaaS-palvelupaketilla voitiin todeta myös talotyyppillä ( $p = 0,024$ ,  $df = 4$ , Cramer's  $V = 0,100$ ).

	Valmius auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin		
	<60 v vastaajat [N = 453]	60 vuotta täyttäneet vastaajat [N = 675]	kaikki vastaajat [N = 1128]
Ikä (13 ryhmää)	$\chi^2 = 24,929$ $df = 7$ $p < 0,001$ Cramer's $V = 0,235$	$\chi^2 = 0,903$ $df = 3$ $p = 0,825$ Cramer's $V = 0,037$	$\chi^2 = 41,872$ $df = 11$ $p = 0,001$ Cramer's $V = 0,193$
Ikä (6 ryhmää)	$\chi^2 = 15,967$ $df = 3$ $p < 0,001$ Cramer's $V = 0,188$	$\chi^2 = 0,388$ $df = 1$ $p = 0,533$ Cramer's $V = 0,029$	$\chi^2 = 30,359$ $df = 5$ $p < 0,001$ Cramer's $V = 0,164$
Sukupuoli	$\chi^2 = 0,499$ $df = 1$ $p = 0,480$ Cramer's $V = 0,039$	$\chi^2 = 0,122$ $df = 1$ $p = 0,727$ Cramer's $V = 0,019$	$\chi^2 = 0,039$ $df = 1$ $p = 0,844$ Cramer's $V = 0,009$
Ammattiasema	$\chi^2 = 8,516$ $df = 6$ $p = 0,203$ Cramer's $V = 0,137$	$\chi^2 = 2,424$ $df = 2$ $p = 0,298$ Cramer's $V = 0,060$	$\chi^2 = 11,012$ $df = 8$ $p = 0,201$ Cramer's $V = 0,099$
Kotitalouden tulot	$\chi^2 = 11,016$ $df = 7$ $p = 0,138$ Cramer's $V = 0,156$	$\chi^2 = 4,379$ $df = 5$ $p = 0,496$ Cramer's $V = 0,081$	$\chi^2 = 11,094$ $df = 7$ $p = 0,135$ Cramer's $V = 0,099$
Koulutustaso	$\chi^2 = 6,114$ $df = 5$ $p = 0,295$ Cramer's $V = 0,116$	$\chi^2 = 3,260$ $df = 4$ $p = 0,515$ Cramer's $V = 0,069$	$\chi^2 = 7,703$ $df = 5$ $p = 0,173$ Cramer's $V = 0,083$
Elämänvaihe	$\chi^2 = 2,429$ $df = 4$ $p = 0,657$ Cramer's $V = 0,073$	$\chi^2 = 3,092$ $df = 2$ $p = 0,213$ Cramer's $V = 0,068$	$\chi^2 = 3,731$ $df = 4$ $p = 0,444$ Cramer's $V = 0,058$
Autojen määrä kotitaloudessa	$\chi^2 = 5,479$ $df = 2$ $p = 0,065$ Cramer's $V = 0,110$	$\chi^2 = 3,914$ $df = 2$ $p = 0,141$ Cramer's $V = 0,076$	$\chi^2 = 5,156$ $df = 2$ $p = 0,076$ Cramer's $V = 0,068$
Kotitalouden henkilöiden määrä	$\chi^2 = 5,983$ $df = 5$ $p = 0,308$ Cramer's $V = 0,115$	$\chi^2 = 1,580$ $df = 2$ $p = 0,454$ Cramer's $V = 0,048$	$\chi^2 = 9,305$ $df = 5$ $p = 0,097$ Cramer's $V = 0,091$
Talotyyppi	$\chi^2 = 3,819$ $df = 3$ $p = 0,282$ Cramer's $V = 0,092$	$\chi^2 = 9,373$ $df = 3$ $p = 0,025$ Cramer's $V = 0,118$	$\chi^2 = 11,233$ $df = 4$ $p = 0,024$ Cramer's $V = 0,100$

Taulukko 7. Valmius auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla, yhteydet vastaajan taustamuuttujiin

Kuvassa 5 on havainnollistettu auton käyttäjän iän yhteyttä valmiuteen omasta autosta luopumiseen ja auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla. Kyselyyn osallistui rajallinen määrä alle 30-vuotiaita vastaajia, ja vetosuhteen luottamusväli on tästä syystä myös leveämpi kyseiselle ikäryhmälle. Kuvan perusteella voidaan todeta tilastollisesti merkitsevä ero alle 30-vuotiaiden ja kaikkien 50-vuotiaita tai sitä vanhempia auton käyttäjiä edustavien vastaajaryhmien välillä. 40–49-vuotiaat auton käyt-

täjät myös erosivat tilastollisesti merkitsevällä tavalla 60–69-vuotiaista auton käyttäjistä, joskin ero vetosuhteessa oli näiden ryhmien välillä pienempi kuin ero alle 30-vuotiaiden ja 50-vuotiaiden ja sitä vanhempien vastaajaryhmien välillä. Vastaajan elämänvaiheella (esimerkiksi: asun yksin, asun kaksin puolison kanssa, asun puolison ja lasten kanssa, olen yksinhuoltaja jne.) ei kuitenkaan havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä valmiuteen korvata oma auto MaaS-palvelupaketilla.



Kuva 5. Valmius oman auton korvaamiseen MaaS-palvelupaketilla – vetosuhde vastaajan iän funktiona.

## Tulosten arviointia

Internet-kyselyn tuloksena saatu aineisto oli vinoutunut siten, että yli 60-vuotiaat vastaajat sekä pääasialliseksi toiminnakseen eläkeläisen ilmoittaneet vastaajat olivat yliedustettuina aineistossa. Kyseisen vinouman korjaaminen ei ollut käytännössä mahdollista enää aineiston keräämisen jälkeen, mutta se huomioitiin aineiston analysointiin käytettävien menetelmien valinnassa. Eri vastaajaryhmien välisten tilastollisesti merkitsevien erojen tunnistamiseen käytetty ristiintaulukointi ja khiin neliö -testi tarkastelevat mielenkiinnon kohteena olevaa luokkamuuttujaa ja sen eri arvoja vastaavia suhteellisia osuuksia vastaajista eri vastaajaryhmien sisällä. Toisin sanoen, menetelmä ei ole kovin herkkä aineiston vinoumille, esimerkiksi tiettyjen vastaajaryhmien yliedustukselle aineistossa.

Myös tapaan, jolla tutkimuksen aineisto kerättiin, liittyy tiettyjä rajoitteita aineiston edustavuudelle. Koska aineisto kerättiin Internet-kyselyllä, eivät mukana aineistossa ole ne auton käyttäjät, jotka eivät käytä Internetiä. Kysely oli saatavilla suomen kielellä, ja tästä todennäköisesti seurasi se, että muuta kieltä äidinkielenään käyttävät henkilöt olivat aliedustettuina aineistossa (esimerkiksi ruotsi tai englanti). Edellä mainittujen rajoitteiden vuoksi aineistoa ei voida pitää satunnaisotoksena kohderyhmästä, eli Helsingin seudulla asuvista aktiivisista henkilöauton käyttäjistä. Tämä rajoite huomioitiin tutkimuksen tulosten tulkinnessa. Esimerkiksi tilastollisen merkitsevyyden rajamailla oleviin tuloksiin oli tämän vuoksi syytä suhtautua kriittisesti yleistettäessä tutkimuksen tuloksia kyselyn kohdejoukkoon.

Internet-kyselyyn liittyvät rajoitteet osin tiedostettiin jo tutkimuksen suunnitteluvaiheessa, mutta Internet-kysely arvioitiin sillä hetkellä tarkoituksenmukaisimmaksi menetelmäksi aineiston keräämiselle. Tietojen kerääminen postikyselyllä kuluttajatutkimukseen käytettävissä olleen ajan puitteissa ei välttämättä olisi onnistunut ilman merkittävää vastausten katoa, mutta kustannukset olisivat todennäköisesti olleet korkeammat. Aineiston kerääminen Helsingin seudulla asuvia auton käyttäjiä haastatteleamalla ei myöskään ollut kohtuudella toteutettavissa vuoden 2020 loppupuolella. Suuri määrä julkisilla paikoilla tapahtuvia haastatteluja olisi ollut vaikeasti järjestettävissä tilanteessa, jossa koronaviruksen aiheuttama pandemia oli levinnyt laajalle ja jossa se sai myös monet tutkimuksen kohderyhmään kuuluvat henkilöt rajoittamaan liikkumistaan. Tuhannen tai satojen henkilöiden haas-



tatteluiden järjestäminen koronavirusepidemian kiihtymis- tai leviämisvaiheessa olevalla kaupunkiseudulla olisi myös asettanut vaaraan sekä haastateltavat että aineistoa keräävät haastattelijat ja ollut sen vuoksi tutkimusetiikan näkökulmasta ongelmallista. Vaihtoehtoon sisältyi myös riski, että aineiston kerääminen joudutaan keskeyttämään ennenaikaisesti, jos koronavirustilanne Helsingin seudulla vaikeutuu entisestään tutkimuksen aikana.

Työn aineisto ja siihen sovelletut analyysimenetelmät soveltuivat vastaajan taustaa kuvaavien muuttujien ja tarkasteltavien muuttujien välisten tilastollisesti merkitsevien yhteyksien selvittämiseen. Pelkkä tilastollisesti merkitsevä yhteys ei sellaisenaan kuitenkaan riitä osoittamaan, että tarkasteltavat muuttujat ovat kausaalisessa suhteessa toisiinsa. Tuloksia tulkittaessa on syytä myös todeta, että osa vastaajien taustaa kuvaavista muuttujista on todennäköisesti keskenään korreloituneita (esimerkiksi vastaajan koulutustaso ja kotitalouden tulot).

## Johtopäätökset

Vain vajaa kolmannes tutkimukseen osallistuneista Helsingin seudulla asuvista auton käyttäjistä (31,8 %, Taulukko 2) oli valmis hankkimaan seuraavaksi autokseen täyssähköauton. Koska Internet-kyselyllä kerätyn aineiston edustavuuteen liittyy rajoitteita, ei kyseistä prosenttiosuutta ole syytä tarkkana arvona yleistää kaikkia Helsingin seudulla asuvia auton käyttäjiä koskevaksi. Tuloksen suuruusluokka (vajaa kolmannes tai noin kolmannes) on todennäköisesti kuitenkin yleistettävissä kohderyhmään. Tulos osoittaa, että täyssähköauton hyväksyntään Helsingin seudulla asuvien auton käyttäjien toimesta liittyy edelleen haasteita.

Valmiutta täyssähköauton hankkimiseen mittaava vetosuhde kasvoi monotonisesti kotitalouden tulojen kasvaessa. Suurimmat kotitalouden tulot (yli 100 000 euron vuosittaiset tulot ennen veroja) omaava vastaajaryhmä myös erosi tilastollisesti merkitsevällä tavalla niistä vastaajista, joiden kotitalouden vuosittaiset tulot ovat 20 001 – 35 000 euroa. Tulokseen on todennäköisesti vaikuttanut tutkimuksen aikaan tarjolla olleiden sähköautomallien hinta suhteessa vastaaviin polttomoottori- ja hybridiautoihin. Verkosta ladattavat täyssähköautot olivat tutkimuksen tekoajkaan selkeästi hankintahinnaltaan kalliimpia kuin vastaavan kokoluokan polttomoottoriautot. Tulos myös viittaa siihen, että täyssähköautojen varhaisia omaksujia löytyy erityisesti niiden auton käyttäjien joukosta, joiden kotitalouden tulot ovat 85 001 – 100 000 tai yli 100 000 euroa vuodessa.

Noin kolmannes (35,0 %) kyselyyn vastanneista auton käyttäjistä oli valmis hankkimaan auton kuukausittain maksettavana palveluna auton omistamisen sijaan. Prosenttiosuus oli jonkin verran suurempi alle 60-vuotiaille vastaajille (38,2 %) kuin 60 vuotta täyttäneille vastaajille (32,6 %). Useille ikäryhmille tehdyn tarkastelun yhteydessä ei kuitenkaan löydetty tilastollisesti merkitsevää tai vahvaa yhteyttä vastaajan iän ja auton palveluna hankkimista koskevien näkemysten välillä (Taulukko 5), joten internet-kyselyn vastaajien ikäjakaumalla on todennäköisesti ollut vain rajallinen vaikutus tulokseen. Selvästi suurempi osa eli noin puolet vastaajista (46,7 %) suhtautui auton palveluna hankkimiseen kriittisesti. Ammatillisen perustutkinnon tai ammattikoulun korkeimpana koulutuksenaan suorittaneet olivat muita vastaajia vähemmän halukkaita hankkimaan auton kuukausittain maksettavana palveluna. Kotitalouden tulojen osalta ei voitu todeta selkeästi tulkittavaa ja tilastollisesti merkitsevää yhteyttä, koska tilastollisesti merkitseviä eroja muihin vastaajaryhmiin todettiin vain kotitalouden tuloja koskevaan kysymykseen vastaamatta jättäneiden ja kotitaloutensa tuloista epätietoisten vastaajien osalta. Vain verrattain pieni osa kyselyyn vastanneista Helsingin seudulla asuvista auton käyttäjistä (12,0 %) oli valmiita luopumaan omasta autosta ja siirtymään erilaisiin palveluihin kuten yhteiskäyttöautoja, taksipalveluita ja joukkoliikennettä sisältävän MaaS-palvelupaketin käyttäjiksi. Alle 60-vuotiaille vastaajille prosenttiosuus oli jonkin verran suurempi (15,7 %) ja 60 vuotta täyttäneille vastaajille jonkin verran pienempi (9,5 %). Vaikka Internet-kyselyllä kerätyn aineiston edustavuus olisi epätäydellinen, on tuloksen suuruusluokka mitä todennäköisimmin oikea. Tuloksen perusteella näyttää siltä, että vain joka kuudes tai harvempi Helsingin seudulla asuvista nykyisistä auton käyttäjistä olisi valmis luopumaan omasta autostaan ja siirtymään MaaS-palvelupaketin käyttäjäksi. Tämä tosin ei välttämättä merkitse kielteistä tulevaisuudenkuvaa MaaS-palveluille, jos uusia käyttäjiä onnistutaan rekrytoimaan muista kuin nykyisistä auton käyttäjistä, esimerkiksi uusista ajokortti-ikään tulevista ikäluokista, auton hankintaa harkitsevista liikkujista, tai palveluiden houkuttelevuutta nykyisille auton käyttäjille onnistutaan lisäämään.

Tulosten perusteella näyttää siltä, että nuoremmat alle 30-vuotiaat auton käyttäjät ovat vanhempia ikäryhmiä valmiimpia luopumaan oman auton käytöstä ja korvaamaan sen MaaS-palvelupaketilla. Ilmiön syiden ymmärtäminen edellyttäisi kuitenkin tarkempaa analyysia, jotta voitaisiin tarkemmin arvioida taustalla olevien eri tekijöiden roolia. Käytännössä kyse voi olla esimerkiksi erosta liikkumistarpeissa,

eroista MaaS-palvelupakettiin sisältyvien palveluiden tasossa ja saatavuudessa, informaatioteknologian käyttöön liittyvistä tottumuksista ja osaamisesta (esim. älypuhelin ja erilaisten sähköisten palveluiden käyttö), tietoisuudesta MaaS-palveluiden saatavuudesta ja sisällöstä sekä liikkumisen ympäristövaikutuksia ja kestävästä liikkumisesta koskevista asenteista.

## VIITTEET

- [1] Jochem, P., Frankenhauser, D., Ewald, L., Ensslen, A. and Fromm, H. 2020. Does free-floating carsharing reduce private vehicle ownership? The case of SHARE NOW in European cities. *Transportation Research Part A*, Vol. 141, 2020, pp. 373–395. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2020.09.016> [accessed 20th August 2021]
- [2] Regulation (EC) No 661/2009 of the European Parliament and of the Council of 13 July 2009 concerning type-approval requirements for the general safety of motor vehicles, their trailers and systems, components and separate technical units intended therefor (Text with EEA relevance) <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02009R0661-20190424&from=EN> [accessed 29th June 2021]
- [3] European Commission. 2019. Road safety: Commission welcomes agreement on new EU rules to help save lives. Press release, 26th March 2019. [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip\\_19\\_1793/IP\\_19\\_1793\\_EN.pdf](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_19_1793/IP_19_1793_EN.pdf) [accessed 29th June 2021]
- [4] SAE. 2021. SAE J3016: Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles.
- [5] Innamaa, S., Kanner, H., Rämä, P. ja Virtanen, A. 2015. Automaation lisääntymisen vaikutukset tieliikenteessä. *Trafin tutkimuksia 1/2015*. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi, Helsinki. ISBN 978-952-311-066-3. ISSN 2342-0294 (verkkojulkaisu). [https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1461576365/fdb4c6b31fb1da01cf40bdf8fd33b5c/20473-Trafi\\_tutkimuksia\\_01-2015\\_-\\_Automaatiatajaminen.pdf](https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1461576365/fdb4c6b31fb1da01cf40bdf8fd33b5c/20473-Trafi_tutkimuksia_01-2015_-_Automaatiatajaminen.pdf) [viitattu 29.6.2021].
- [6] ERTRAC Working Group "Connectivity and Automated Driving". 2019. ERTRAC Connected Automated Driving Roadmap. European Road Transport Research Advisory Council, Brussels, Belgium. <https://www.ertrac.org/uploads/documentsearch/id57/ERT-RAC-CAD-Roadmap-2019.pdf> [accessed 29.6.2021].
- [7] Euroopan Komissio. 2019. Komission tiedonanto Euroopan Parlamentille, Eurooppaneuvostolle, Neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja Alueiden komitealle, Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. COM(2019) 640 final. Euroopan Komissio, Bryssel, Belgia. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa-75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa-75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF) [viitattu 29.6.2021].
- [8] Liikenne- ja viestintäministeriö. 2021. Fossiilittoman liikenteen tiekartta: Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2021:15. ISBN 978-952-243-588-0. ISSN 1795-4045. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-588-0> [viitattu 29.6.2021].
- [9] Euroopan Parlamentin ja Neuvoston asetukset (EU) 2019/631, annettu 17 päivänä huhtikuuta 2019, hiilidioksidipäästönormien asettamisesta uusille henkilöautoille ja uusille kevyille hyötyajoneuvoille ja asetusten (EY) N:o 443/2009 ja (EU) N:o 510/2011 kumoamisesta (uudelleenlaadittu) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:02019R0631-20210301&from=EN> [viitattu 29.6.2021].
- [10] Volvo Car Corporation. 2021. Volvo Cars To Be Fully Electric By 2030. Press release, 2nd March 2021. <https://www.media.volvocars.com/global/en-gb/download/277409/pdf/pdf> [accessed 29th June 2021]
- [11] Reuters. 2021. VW to end sales of combustion engines in Europe by 2035. Reuters, 26th June 2021. <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/vw-end-sales-combustion-engines-europe-by-2035-2021-06-26/> [accessed 29th June 2021]
- [12] Reuters. 2021. Audi sets 2026 end date for combustion engine cars - Sueddeutsche Zeitung. Reuters, 17th June 2021. [accessed 29th June 2021]
- [13] Tilastokeskus. 2021. Suomen virallinen tilasto (SVT): Moottoriajoneuvokanta [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-856X. Tilastokeskus, Helsinki. <https://www.stat.fi/til/mkan/index.html> [viitattu: 29.6.2021]
- [14] Malin, F. 2015. Users' awareness and demand for advanced driver support systems. Master's thesis, Aalto University. [https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/15088/master\\_Malin\\_Fanny\\_2015.pdf?sequence=1](https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/15088/master_Malin_Fanny_2015.pdf?sequence=1) [accessed 29th June 2021]
- [15] European Commission. 2020. Expectations and concerns of connected and automated driving. Special Eurobarometer 496. European Commission, Joint Research Centre, Brussels, Belgium. ISBN 978-92-76-17323-6. doi:10.2760/494496. <https://webgate.ec.europa.eu/eurobarometer/api/public/deliverable/download?doc=true&deliverableId=73357> [accessed 29.6.2021].
- [16] Liljamo T., Liimatainen H., Pöllänen M. 2018. Attitudes and concerns on automated vehicles, *Transportation Research Part F*, Vol. 59, pp. 24–44.
- [17] Liljamo, T. 2020. Tieliikenteen automaation ja palveluistumisen vaikutukset ihmisten liikkumiseen tulevaisuudessa. Tampereen yliopiston väitöskirjat 329/2020. ISBN 978-952-03-

- 1741-6 (verkkojulkaisu). ISSN 2490-0028 (verkkojulkaisu). <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-952-03-1741-6> [viitattu 30.6.2021]
- [18] Mattila, J. 2019. Study on Consumer Demand on Electric Cars, The challenges related to battery electric vehicle adoption in Europe and expectations set by the customer base of Škoda Finland. Bachelor Thesis. Seinäjoki University of Applied Sciences. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/227588/Mattila\\_Jari.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/227588/Mattila_Jari.pdf?sequence=2&isAllowed=y) [accessed 29th June 2021]
- [19] Heikkilä, S. 2014. Mobility as a Service – A Proposal for Action for the Public Administration, Case Helsinki. Master's thesis, Aalto University School of Engineering. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/13133> [accessed 30th June 2021]
- [20] Durand, A., Harms, L., Hoogendoorn-Lanser, S. and Zijlstra, T. Mobility-as-a-Service and changes in travel preferences and travel behaviour: a literature review. KIM Netherlands Institute for Transport Policy Analysis, Ministry of Infrastructure and Water Management, The Hague, The Netherlands. ISBN: 978-90-8902-195-3. <https://maas-alliance.eu/wp-content/uploads/sites/9/2018/11/Mobility-as-a-Serviceandchangesintravelpreferencesandtravelbehaviour.pdf> [accessed 30th June 2021]
- [21] Anderson, J. M., Kalra, N., Stanley, K. D., Sorensen, P., Samaras, C. and Oluwatola, O. A. 2016. Autonomous Vehicle Technology: A Guide for Policymakers. RAND Corporation, Santa Monica, California, USA. ISBN: 978-0-8330-8398-2. <https://doi.org/10.7249/RR443-2> [accessed 30th June 2021]
- [22] Tilastokeskus. 2021. Suomen virallinen tilasto: Työssäkäynti [verkkojulkaisu]. <https://www.stat.fi/til/tyokay/index.html> [viitattu 30.6.2021]
- [23] Tilastokeskus. 2021. Suomen virallinen tilasto (SVT): Kotitalouksien kulutus, Eräiden kesto-kulutustavaroiden omistus kotitalouden viitehenkilön sosioekonomisen aseman mukaan 1990-2016 [verkkojulkaisu]. <http://tilastokeskus.fi/til/ktutk/yht.html> [viitattu 30.6.2021]
- [24] Tilastokeskus. 2020. Suomen virallinen tilasto (SVT): Väestörakenne [verkkojulkaisu]. <https://www.stat.fi/til/vaerak/index.html>[viitattu 1.12.2020]
- [25] Sheskin, J. J. 2011. Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA. ISBN 978-1-4398-5801-1.