

Opinnäytetyö (AMK)

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2023

Lenda Lähtinen

Sähköauto

– opas vähittäisautomyynnin tueksi



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka

2023 | 32 sivua

Lähtinen Lenda

Sähköauto

- opas vähittäisautomyynnin tueksi

"Sähköauto, opas vähittäisautomyynnin tueksi" on kattava ohjeisto, jonka tarkoituksena on auttaa autokauppiaita ja myyjiä ymmärtämään sähköautojen ominaisuuksia ja tarjoamaan parasta mahdollista palvelua asiakkaille. Oppaassa käsitellään ja selitetään erilaiset sähköajoneuvotyypit, kuten täyssähköautot ja ladattavat hybridit. Opas on hyödyllinen resurssi autokauppiaille, jotka haluavat parantaa tietämystään sähköautoista ja tarjota asiakkailleen laadukasta ja asiantuntevaa palvelua sähköautojen hankintaprosessissa.

Asiasanat: sähkö, hybridi, turvallisuus, opas, automyynti

Bachelor's | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Automotive and Transportation Engineering

Bachelor of Engineering

2023 | 32 pages

Lenda Lähtinen

The Electric Car

- a Guide to Support Retail Car Sales

"The Electric Car, a Guide to Support Retail Car Sales" is a comprehensive manual aimed at assisting car dealers and salespeople in understanding the features of electric vehicles and providing the best possible service to customers. The guide covers and explains various types of electric vehicles, such as fully electric cars and plug-in hybrids. It is a valuable resource for car dealers who wish to enhance their knowledge of electric vehicles and offer their customers high-quality and knowledgeable service throughout the electric vehicle purchasing process.

Keywords:

electric, hybrid, safety, guide, car sales

Sisältö

| | |
|-------------------------------------------|-----------|
| 1 Johdanto | 8 |
| 1.1 Lohjanportin Auto Oy | 9 |
| 1.2 AKL - Autoalan Keskusliitto Ry | 11 |
| 2 Lainsäädäntö | 12 |
| 2.1 Sähköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135 | 12 |
| 2.2 SFS6002 Sähkötyöturvallisuus | 13 |
| 2.2.1 Sähkötyöstandardit | 14 |
| 2.3 Jännitetyö | 14 |
| 3 Hybridi | 16 |
| 3.1 Mikro- ja kevythybridi | 16 |
| 3.2 Rinnakkaishybridi | 16 |
| 3.3 Sarjahybridi | 17 |
| 3.4 Täyshybridi | 17 |
| 3.5 Lataushybridi | 17 |
| 4 Täyssähköauto | 18 |
| 5 Lataaminen | 20 |
| 5.1 Suko, shucko | 20 |
| 5.2 Mennekes, Type 2 | 21 |
| 5.3 Lataustavat eli modet | 21 |
| 6 Turvallisuus | 23 |
| 7 Kysely automyyjille | 26 |
| 7.1 Kysely | 26 |
| 8 Lopetus | 30 |
| Lähteet | 32 |

Käytetyt lyhenteet tai sanasto.

| | |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ajoakku, akusto | Joskus myös käyttövoima-akusto. Sähköautossa sähköenergia on varastoitu akustoon. Voidaan ladata ulkoisesta tehollähteestä tai regeneroimalla. Myös sähköautoissa on käynnistysakku, mutta se on eri kuin sähköauton akusto. Sähköauton akusto on aina korkeajännitteinen ja autosta riippuen jännite voi olla 200-1000V välillä. Vrt käynnistysakku. |
| (Käynnistys)akku | Akkutyyppi, jonka tarkoituksena on tuottaa lyhyen aikaa suurehko käynnistysvirta polttomoottorin käynnistysmoottorille. Matalajänniteakku tyypillisesti henkilöautossa 12V. |
| BEV | Englannin kielen sanoista B attery E lectric V ehicle, täyssähköauto. Kts täyssähköauto |
| EV | Englannin kielensanoista E lectric V ehicle. Kts Sähköauto, BEV, HEV, PHEV |
| Hybridiauto | Hybridi eli kahden asian risteymä, auto, jossa on kaksi eri voimanlähdetä, esimerkiksi polttomoottori ja sähkömoottori. Kolmen voimanlähteen tapauksessa puhutaan tribridistä. |
| Kevythybridi | Sähkömoottorilla ja polttomoottorilla varustettu auto, jossa sähkömoottori avustaa polttomoottoria kiihdytyksissä. Ei voi liikkua pelkän sähkömoottorin voimalla. Vrt hybridiauto. |
| Lataushybridi | Hybridiauto, jonka ajoakusto voidaan ladata ulkoisesta tehonlähteestä. Kts hybridiauto. |
| Mikrohybridi | Vain polttomoottorilla toimiva auto jossa, pysäytys-käynnistysautomaatiikka. |

| | |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PHEV | Englannin kielen sanoista Plug-in hybrid, jossa plug in tarkoittaa kytkeä (pistorasiaan). Arkikielessä yleistynyt myös slangisana plugari. Kts lataushybridi. |
| Range | Toimintamatka, -säde, jonka sähköauto kulkee pelkällä akuston sähköenergialla. Täyden varaustason ajoakuston toimintamatka ilmoitetaan standardoidun testin mukaan. Todelliseen toimintamatkaan vaikuttavat ajo-olosuhteet, ajotyyli ja auton kuorma. |
| Regenerointi | Jarrutusenergian talteenotto. Liike-energia muunnetaan talteen otettavaan muotoon ja voidaan täten varastoida akustoon. Sähköautoissa sähkömoottori usein hidastaa auton liikettä riittävästi ilman, että varsinaisia jarruja käytetään. |
| Suko, Schuko | SFS 5610 -standardin mukainen kotitalouspistorasia. Voidaan tietyissä olosuhteissa ladata sähköautoa. Arkikielessä voidaan puhua hitaasta lataamisesta. |
| Sähköauto | Käyttää voimanlähteenään sähköä, joko pelkästään tai yhdessä toisen voimalähteen kanssa. Yleistermi täyssähkö- ja hybridautoille pl. mikrohybridi |
| Sähkömoottori | Sähkömoottori on sähköllä toimiva moottori, jonka avulla sähköenergiaa muutetaan mekaaniseksi energiaksi. Joissain tapauksissa voi toimia myös generaattorina, kun sitä pyöritetään ulkopuolisella voimalla esimerkiksi polttomoottorilla. |

Täyssähköauto

Auto, jossa on ajoakusto ja sähkömoottori.
Voimanlähde ainoastaan sähkö.

Vääntömomentti

Fysiikan suure, joka kuvaa voiman vaikutusta kappaleen pyörimisliikkeeseen. Vääntömomentin yksikkö on newtonmetri (Nm), ja se voidaan määritellä voiman ja vipuvarren tulona, kuten momenttikin.

1 Johdanto

Vihreä on uusi musta – ainakin autoilussa. 2020-luvulla puhumme edelleen dieselistä ja bensiinistä, mutta niiden rinnalle on noussut sähkö. Kattavammin voimme puhua sähköautoista, missä termi pitää sisällään hybridi- ja täyssähköautot.

On ihmisiä jotka haluavat sähköauton, toiset eivät huolisi ikinä ja joku vaihtaa hybridistä täyssähköautoon. Tällä hetkellä tuntuu, että jos kysytään 100 vastaantulijalta 'mikä on sähköauto' – saa todennäköisesti 100 erilaista vastausta. Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus luoda opas sähköautoiluun, joka on suunnattu henkilöautojen vähittäismyyntiin ja tätä kautta valistaa kuluttajia sähköautoilusta. Opinnäytetyössä keskitytään henkilöautoihin.

Toimeksiantajana toimivat Lohjanportin Auto Oy ja Autoalan keskusliitto (AKL) joiden on tarkoitus ottaa opas käyttöön mahdollisuuksien mukaan.

Vastaavanlaista opasta ei ole tarjolla vaan ohjeistuksia on yhtä monta kuin on automerkkejä, latausasemien valmistajia, erilaisia latausjohtoja ja sovelluksia. Aloittaessani työn automyyjänä huomasin, että kuluttajalle on vaikea tarjota yhtä oikeaa vastausta, koska vaihtoehtoja on niin paljon. Autovalmistajat tarjoavat omille merkeilleen syventäviä ohjeita ja koulutuksia, mutta kultainen keskitie puuttuu. Samalla, kun keräsin itselleni ymmärrystä siitä, mitä tietoa kuluttajalle tulisi tarjota sähköautoilusta, syntyi idea, että opasta voisi tarjota kaikille sähköautojen kanssa työskenteleville.

Tässä opinnäytetyössä tuli selvittää:

- Sähköautoilussa käytettävää terminologiaa
- Sähköautojen jaottelu: hybridi- ja täyssähköautot
- Sekä yleisempien latausjohtojen, -tyyppien ja -asemien käyttö
- Sähköautoilun turvallisuus

Koska mitään vastaavaa opasta ei ole olemassa, on opinnäytetyössä pyritty pitämään aihe hyvin tiiviinä.

Opinnäytetyön tuotos on tarkoitus hyödyntää toimeksiantajalla Lohjanportin Auto Oy:ssä automyyjiä koulutuksessa ja AKL kautta myös muille autovähittäiskaupanaloille.

Työn toteutukseen on tarkasteltu olemassa olevaa kirjallisuutta ja haastattelemalla automyyjiä.

Suurimmalle osalle asiakkaista uuden auton hankinta on asunnon oston jälkeen suurin taloudellinen sijoitus. Sen lisäksi, että hyvä automyyjiä myy kappaleita, hän myy myös kokemuksen ja opastuksen uuden auton käyttöön. Auto on asiakkaalla käytössä useita vuosia, joten myös myynninjälkeisiin asioihin tulee kiinnittää huomiota.

Nyt muuttuvassa maailmassa, kun ajoneuvojen ostaminen on siirtynyt verkkoon ja on voimalinjoja mistä valita, on tärkeää, että asiakas ymmärtää, mitä hän ostaa. Yleisesti vanhempi sukupolvi asioi suoraan autoliikkeessä ja he haluavat tiedot automyyjältä. Tässä automyyjällä on suurempi vastuu tuotteen jälleenmyynnissä, kun asiakas ei ole välttämättä hankkinut mitään ennakkotietoa etukäteen. Toisaalta myös valveutuneemmat asiakkaat ovat saattaneet kerätä virheellistä tietoa ja tällöin automyyjän tulee olla tarkkana, jotta hän ei nojaa liikaa asiakkaan tietotaitoon.

1.1 Lohjanportin Auto Oy

Lohjanportin Auto Oy toimii kahdella toimipisteellä Lohjalla. Muijalan toimipisteellä toimii valtuutettu Skoda ja Volvo jälleenmyynti sekä merkkihuolto. Tynninharjun toimipisteellä puolestaan Renaultin ja Dacian valtuutettu

merkkiedustus myynnin ja huollon osalta. Lohjanportin Auto Oy työllistää kokonaisuudessaan noin 40 henkilöä. Toimitusjohtajana on toiminut viimeiset 10 vuotta Matias Stenvall ja hänen edeltäjänään hänen isänsä Jorma Stenvall.

Lohjanportin Auto Oy aloitti toimintansa vuonna 1987. Autokauppaan siirtyminen oli kokonaan uusi toimiala Stenvallien perheen omistamalle Transamchine Oy:lle. Transmachinen historia oli aiemmin ajoneuvoihin liittyvässä koneenrakennuksessa, joka päättyi yritystoiminnan myyntiin. Tuossa vaiheessa Jorma Stenvall innostui autokaupasta, joka oli lähtölaukaus Lohjanportin Autolle.

Liiketoiminnassa on ollut monia vaiheita vuosien varrella. Henkilöautojen myynti ja huolto ovat olleet mukana koko ajan, mutta sen lisäksi on ollut myös raskaankaluston huolto. Menneiden vuosikymmenien aikana myynti- ja huoltoverkosto ovat selkeästi nykyistä laajempaa. Lohjanportin Auto on edustanut useita muita automerkkejä muun muassa BMW, Ford, Mazda ja Mitsubishi. Merkkivalikoimaa on karsittu ja pyritty löytämään paras kombinaatio liiketoiminnan kannalta. Toimipisteitä on ollut Salossa, Tammisaarella, Virkkalassa (nykyinen Lohja), Hyvinkäällä ja Hämeenlinnassa. Verkostoa on karsittu ja nykyisin toiminnan tukijalat ovat automyynti, -huolto ja vauriokorjaus.

Merkkihuollon lisäksi tarjolla on kokonaisvaltaisia huolto- ja korjauspalvelut kaikille merkeille BILEX-monimerkkihuoltojen toteuttamana. Rengasmyyntiä varten on liitytty VIANOR Partner-ketjuun.

Autot, koko toimiala ja toimintaympäristö on muuttunut valtavasti Lohjanportin Auton historian aikana. Internetin myötä autokauppa on muuttunut paikallisesta maanlaajuiseksi, joka on tuonut mukanaan kiristyvän kilpailun ja samalla tehokkaan markkinointikanavan. Menneisyys on myös opettanut sen, että toiminnan fokus pitää olla selkeä – keskittyminen laajaan merkkivalikoimaan ei välttämättä ole tae suuremmasta volyymistä ja paremmasta kannattavuudesta. Viime vuosina globaalit ympäristöön liittyvät vaatimukset sekä autojen sähköistyminen on merkittävä muutos. Teknologisen muutoksen lisäksi haasteena tulee olemaan autokaupan siirtyminen niin kutsuttuun agenttimalliin,

jossa uusien autojen toimitusketjua pyritään hallinnoimaan autovalmistajien toimesta. Merkittäviä kokeiluja on jo meneillään maailmalla ja mielenkiinnolla odotetaan niiden tuloksia ja samalla aloitetaan valmistautuminen tähän myös täällä Euroopan perukoilla.

1.2 AKL - Autoalan Keskusliitto Ry

Autoalan Keskusliitto ry perustettiin vuonna 1933, silloisella nimellä Suomen Autokorjaamojen Liitto ry. Liiton nimeksi muutettiin vuonna 1936 Suomen Autokorjaamojen ja -liikkeiden liitto SALL ry ja vuonna 1951 nimi muutettiin Autoalan Keskusliitoksi (AKL).

Vuosikymmenten saatossa AKL on sopeuttanut toimintaansa muuttuvan toimintaympäristön vaatimuksiin ja kehittynyt autokorjaamoiden edustajasta koko autoalaa palvelevaksi yhteisöksi. Nykyisin AKL auto-, leasing- ja konekaupan sekä korjaamo-, maalaamo-, ruosteenesto- ja katsastusyritysten taloudellisia ja työmarkkinaetuja ajava ja palveluja tuottava yhdistys, jonka tehtävänä on edistää jäsenyritystensä toimintaedellytyksiä. AKL:n toimitusjohtaja on KTM Pekka Rissa (2010-).

AKL tuottaa jäsenistölleen korkeatasoisia neuvonta- ja tiedotuspalveluita, koulutus- ja valmennuspalveluita, tilasto- ja tutkimuspalveluita, auditointi- ja sertifiointipalveluita.

Palvelut tuotetaan joko AKL:n oma henkilökunta tai laaja yhteistyökumppaniverkosto. Elinkeinopolitiikka ja työmarkkina-asiat muodostavat alan keskeisen edunvalvonnan.

Toiminta on tiiviissä yhteistyössä viranomaisten, tieliikenteen järjestöjen sekä rahoitus- ja vakuutusalan kanssa. Viestinnän tavoitteita ovat yhteiskunnallinen vaikuttaminen sekä luotettavan ja ajantasaisen tiedon välittäminen. Median edustajien kanssa toimimme suoraan sekä Autoalan Tiedotuskeskuksen kautta.

2 Lainsäädäntö

Sähköautojen vähittäismyyntiä ajatellen ei ole olemassa erillistä lainsäädäntöä, vaan niitä koskee samat lainalaisuudet, kuin muilla käyttövoimilla varustettuja autoja. Kuitenkin sähköautoihin ja niiden käsittelyyn liittyen on muutama oleellinen lainkohta, jotka tulisi jokaisen sähköautojen parissa työskentelevän ymmärtää ja sisäistää. Kuluttaja saattaa kysyä jotakin sähköauton korjaukseen liittyen, jolloin ammattitaitoinen myyjä osaisi perustella, miksi on tärkeää, että sähköauton huolto ja korjaustyöt teetetään mekaanikolla, jolla on vaadittava osaaminen ja koulutus.

Seuraavat kappaleet ovat suoria lainauksia, jotta opas pysyisi rakenteeltaan selkeänä ja myös mahdollista jatkokäyttöä ajatellen vanhentuneet tiedot tai määritelmät voi korvata ajantasaisella tiedolla.

2.1 Sähköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135

55 §

Sähkötöiden tekemisen edellytykset

Toiminnanharjoittaja saa tehdä sähkötyötä seuraavilla edellytyksillä:

- 1) töitä johtamaan on nimetty henkilö, jolla on riittävä kelpoisuus (sähkötöiden johtaja);
- 2) itsenäisesti töitä suorittavalla ja valvovalla henkilöllä on riittävä kelpoisuus tai muuten riittävä ammattitaito;
- 3) toiminnanharjoittajan käytössä on töiden tekemisen kannalta tarpeelliset työvälineet sekä sähköturvallisuutta koskevat säännökset;
- 4) toiminnasta on tehty ilmoitus sähköturvallisuusviranomaiselle ennen kuin sähkötöitä koskeva toiminta aloitetaan.

Edellä 1 momentin 4 kohdassa tarkoitetussa ilmoituksessa on selvitettävä, että 1 momentissa ja 58 §:ssä asetetut vaatimukset täyttyvät. Ilmoituksesta on käytävä ilmi sähkötöiden johtajan suostumus tehtäväänsä. Ilmoituksessa on myös mainittava rekisteriin merkitsemistä varten 86 §:n 2 momentin 1–3 kohdassa tarkoitetut tiedot. Rekisteriin merkittyjen tietojen muutoksista on kuukauden kuluessa ilmoitettava kirjallisesti sähköturvallisuusviranomaiselle. Ilmoituksen voi tehdä myös sähköisesti.

56 §

Sähkötöiden tekemisen edellytyksiä koskevat poikkeukset

Edellä 55 §:ssä säädetystä vaatimuksista voidaan poiketa:

- 1) tieliikennekäyttöön soveltuvan sähköajoneuvon voimajärjestelmän sähkötöissä, jos henkilö on riittävästi perehtynyt tai perehdytetty kyseisen ajoneuvomallin sähköjärjestelmään ja sähkön vaaroihin;
- 2) maakaapeliin asentamiseen liittyvässä osatyösuorituksessa, joka käsittää vain kaapelin laskemisen kaapeliojaan ja sen peittämisen tai aurauksen, jos työn tekijä täyttää 73 §:ssä säädettyt vaatimukset ja työtä ohjaa ja valvoo 55 §:ssä säädetty edellytykset täyttävä toiminnanharjoittaja, joka myös vastaa maakaapeli-asennuksen kokonaisuudesta;
- 3) sellaisessa vähäisessä kertaluonteisessa sähkötyössä, jonka tekijällä on 66–71 §:ssä tarkoitettu kyseisen työn tekemiseen oikeuttava pätevystodistus;
- 4) tilapäisen sähkölaitteiston rakentamisessa opetustarkoituksessa, jos työ tehdään sähköalan oppilaitosten laboratoriotiloissa ja työtä ohjaa ja valvoo 73 §:ssä tarkoitettu sähköalan ammattihenkilö;
- 5) sähkötyössä, jonka tekee 73 §:ssä tarkoitettu sähköalan ammattihenkilö ja joka kohdistuu tämän omassa tai lähisukulaisen hallinnassa olevan asunnon tai asuinrakennuksen sähkölaitteistoon; tällaisella ammattihenkilöllä tulee olla kelpoisuudestaan pätevyyden arviointilaitoksen antama todistus ja tällaiselle työlle tulee teettää varmennustarkastus vähäisiä töitä lukuun ottamatta.

Edellä 55 §:ssä säädetystä vaatimuksista voidaan lisäksi poiketa seuraavissa maallikkotöissä:

- 1) enintään 250 voltin nimellisjännitteisten asennusrasioiden peitekansien irrotus ja kiinnitys, yksivaiheisten pistotulppien, liitosjohtojen, jatkojohtojen ja sisustusvalaisimien asennus-, korjaus- ja huoltotyöt sekä näihin rinnastettavat työt;
- 2) nimellisjännitteeltään enintään 50 voltin vaihtojännitteisiin tai 120 voltin tasajännitteisiin laitteistoihin kohdistuvat sähkötyöt;
- 3) omaan käyttöön rakennettujen sähkölaitteiden korjaaminen, jos tämä liittyy sähköalan harrastustoimintaan.

Valtioneuvoston asetuksella säädetään tarkemmin 1 ja 2 momentissa tarkoitetuista sähkötöistä ja töiden kohteista.

2.2 SFS6002 Sähkötyöturvallisuus

Standardin SFS 6002-koulutus vaaditaan kaikilta sähköalan töitä tekevilta henkilöiltä, mukaan luettuna työnjohto-, käyttötoiminta-, suunnittelu-, opetus- ja

muissa asiantuntijatehtävissä toimivat henkilöt. Sähkötyöturvallisuuskoulutus antaa valmiudet turvalliseen työskentelyyn sähkötöiden parissa. Hyväksytysti suoritettuna kurssin jälkeen osallistujat saavat mukaansa virallisen lupatodistuksen, sähkötyöturvallisuuskortti SFS 6002:n.

Sähkötyöturvallisuuskoulutus on uusittava säännöllisesti, sähkötyöturvallisuuskortti on voimassa 5 vuotta.
(Vuoksi 2023)

2.2.1 Sähkötyöstandardit

Standardit ovat lähtökohtaisesti alan toimijoiden laatimia suosituksia. Standardien keskeistä sisältöä ovat turvallisuusvaatimukset ja niillä määritellään vakiintunut turvallisuustaso. Sen takia niitä käytetään nykyään myös säädösten jatkeena.

Sähkölaitteita ja sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevat standardit ovat Euroopassa yhtenäisiä EN-standardeja, jotka on Suomessa otettu käyttöön SFS-EN-standardeina. EN-standardeista useimmat ovat Euroopassa käyttöönotettuja kansainvälisiä IEC-standardeja. Tavoitteena on siis se, että sähkölaitteiden vaatimukset ovat Euroopassa täysin yhteneviä ja maailmassakin mahdollisimman samanlaisia. Suomessa standardien kansallinen tunnus on SFS-EN.

Esimerkiksi pyykinpesukonetta koskee Suomessa standardi SFS-EN 60335-2-7, joka on täysin yhtenäinen muiden Euroopan maiden – esim. ruotsalaisen standardin SS-EN 60335-2-7 kanssa. Eurooppalaisen standardien esikuva on ollut kansainvälinen IEC-standardi.

Sähköasennuksia koskevat kansalliset standardit. Normaaleja rakennusten sähköasennuksia koskee standardisarja SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset. Nämä standardit perustuvat eurooppalaisiin esikuvastandardeihin ja vaatimukset ovat pitkälti samanlaisia. Näiden sivujen sähköasennusten turvallisuutta koskevat ohjeet perustuvat suurelta osin SFS 6000 standardeihin.

Sähkötöiden turvallisuutta koskee standardi SFS 6002 Sähkötyöturvallisuus, joka perustuu myös eurooppalaiseen esikuvaan.
(Stek, 2023)

2.3 Jännitetyö

Jännitetyöllä tarkoitetaan työtä, jossa työn suorittaja tarkoituksellisesti koskettaa jännitteistä osaa tai ulottuu jännitetyöalueelle joko kehonsa osilla tai käsiteltävillä työkaluilla, varusteilla tai laiteilla.

Valtioneuvoston sähkötyöstä ja käyttötyöstä antaman asetuksen [29] mukaan sähkötyöt on lähtökohtaisesti tehtävä jännitteettömässä laitteistossa. Mikäli

jännitteettömäksi tekemisestä aiheutuu suurta aittaa, työn saa tehdä myös jännitteisessä laitteistossa eli jännitetyönä. Jos tutkimus- ja tuotekehitystyössä tehtäviä mittauksia ja testauksia ei lasketa, ainoa työ joka ajoneuvoissa on pakko tehdä jännitetyönä, on ajoakun sisäinen korjaus.

Jännitetyötä ajoneuvon korkeajännitepiirissä saa tehdä vain henkilö, jolla on sähkötyöturvallisuuskoulutuksen lisäksi erikoiskoulutus kyseiseen jännitetyöhön. Työssä on ehdottomasti käytettävä jännitetyövälineitä ja työ on suoritettava valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Standardin mukaan jännitetyön teoriakoulutuksen on käsitettävä vähintään SFS 6002-standardin peruseriaatteet ja kysymykseen tulevat yksityiskohtaiset työohjeet. Teoriakoulutuksen sisältö ja kesto voidaan määritellä ottaen huomioon koulutettavien peruskoulutuksen taso ja viimeksi suoritettun sähköturvallisuuskoulutuksen ajankohta.

Jännitetyökoulutukseen tulee kuulua myös käytännön harjoittelu, jossa perehdytään niihin työkaluihin suojavälineisiin ja työmenetelmiin joihin tarkoitus pätevyitä.

Harjoituksissa on kiinnitettävä huomiota myös niiden paljaana olevien jännitteisten osien eristämiseen tai peittämiseen, jotka työn ovat työnkohteena olevan osan läheisyydessä niin, ettei esimerkiksi jännitetyövälineiden eristämättömien metalliosien koskettaminen tai välineiden putoaminen pääse aiheuttamaan oikosulkua.

(Linja-Aho, 2021, 93)

3 Hybridi

Hybridiautoja löytyy melkein kaikilta automerkeiltä, mutta eroavaisuuksia on, mitä hybriditekniikkaa käytetään.

Hybridi sanana tarkoittaa kahden asian risteymään ja autojen kohdalla sillä tarkoitetaan kahta voimalähdettä esimerkiksi diesel ja sähkö tai bensiini ja kaasu. Markkinoilla kuluttajan on hyvin vaikea erottaa hybrideitä toisistaan, koska jokainen automerkki mainostaa hieman erilaisin termein, kuitenkin hybridi-sanaa käyttäen.

3.1 Mikro- ja kevythybridi

Mikrohybridit ja kevythybridit luokitellaan ja tilastoidaan polttomoottoriautoihin, koska pelkällä sähköllä ei ajeta lainkaan. Mikrohybridissä on ainoastaan pysäytys-käynnistystoiminto, käytännössä liikennevaloisiin jarrutettaessa ja pysähtyessä auto sammuttaa moottorin ja käynnistää sen uudelleen, kun jalka nostetaan jarrulta.

Kevythybridissä on pieni sähkömoottori. Se tukee polttomoottoria kiihdytyksissä ja täten saadaan minimoitua pakokaasupäästöjä ja vähennettyä polttoaineen kulutusta.

3.2 Rinnakkaishybridi

Rinnakkaishybridissä polttomoottori ja sähkömoottori toimivat rinnakkain, ja molemmilla on mekaaninen yhteys vetäville pyörille. Moottoreita voidaan käyttää erikseen tai samaan aikaan. Autovalmistajasta riippuen sähkömoottori on joko liitetty polttomoottorin ja tämän voimansiirron yhteyteen tai toiselle akselille omaksi yksikökseen.

3.3 Sarjahybridi

Sarjahybridissä polttomoottorilla ei ole mekaanista yhteyttä vetäviin pyöriin vaan sillä pyöritetään generaattoria, joka tuottaa virtaa sähkömoottoreille ja akustolle. Tällä on pyritty polttomoottorin optimaaliseen kuormittamiseen, jolloin käytettävä polttoaine palaa puhtaammin ja syntyvät päästöt ovat pienempiä. Rakenne on kuitenkin käytössä vain harvoissa autoissa.

3.4 Täyshybridi

Täyshybridi toimii siten, että liikkeelle lähtöön ja kiihdyttämiseen käytetään ensisijaisesti sähkömoottoria. Polttomoottori käynnistyy tarvittaessa, esimerkiksi ylämäkeen kiihdytettäessä, tarjoten lisää voimaa tai lataamalla akkua ja akustoa. Täyshybridillä voi ajaa pelkällä sähköllä parhaimmillaan jopa moottorinopeuksissa. Käytettävä sähkö ladataan joko polttomoottorista ajon aikana tai regeneroinnilla jarrutuksissa.

3.5 Lataushybridi

Lataushybridi lataa akustoaan samalla periaatteella kuin täyshybridi. Tämän lisäksi nimensä mukaisesti lataushybriditä voidaan ladata ulkoisesta virtalähteestä. Markkinoilla käytetään automalleista riippuen myös nimityksiä Plug-In Hybridi ja PHEV. Lataushybridillä voidaan ajaa pelkällä sähköllä yleensä noin 20–50 kilometriä, mutta esimerkiksi Volvolla on ”long range”-malleja, joilla pääsee jopa 80 kilometriä. Näissä malleissa akkukapasiteettia on kasvatettu, mikä mahdollistaa pidemmän toimintasäteen.

Kun akuston varaus loppuu, auto käynnistää automaattisesti polttomoottorin, jolloin auto käyttää pelkästään polttoainetta voimalähteenä.

4 Täyssähköauto

Täyssähköauto, eli BEV, on ajoneuvo, joka toimii pelkästään sähköllä eikä niissä ole lainkaan polttomoottoria. Sähkömoottori saa energiansa akustolta, johon sähköenergia on varattu ulkoisesta virtalähteestä tai auton omalla regenerointijärjestelmällä. Täyssähköautoissa regenerointi tapahtuu automaattisesti tai jarrutuksen yhteydessä auton voimansiirtoon liitetyn generaattorin avulla. Tämä tarkoittaa sitä, että auton perinteiset pyöräjarrut ovat korvattu generaattorin magneettikentällä, joka liikettä vastustaessaan tuottaa sähköenergiaa. Näin voidaan marginaalisesti lisätä toimintasädetä ajon aikana. Tästä syystä täyssähköautojen jarrujen kuluminen on hyvin vähäistä ajotyylillä riippuen.

Täyssähköauto on lähes äänetön ja paikallisesti täysin päästötön. Yksinkertaisen rakenteensa ansiosta sähköauton voimalinjassa ei juuri ole kuluvia osia ja sähkömoottoria voisi jopa luonnehtia täysin huoltovapaaksi. Autosta on helppo myös tehdä etu- taka- tai nelivetoinen sijoittamalla moottoreita eri akseleille.

Sähkömoottorin hyötysuhde kuvaa sitä, kuinka suuri osa sähkömoottorille syötetystä sähköenergiasta muuttuu hyödylliseksi mekaaniseksi energiaksi, jota käytetään liikuttamaan autoa. Tyypillisesti sähkömoottorin hyötysuhde on erittäin korkea, yleensä yli 90 %. Tämä tarkoittaa, että suurin osa sähkömoottorille syötetystä energiasta muuttuu hyödylliseksi mekaaniseksi energiaksi, kun taas vain pieni osa häviää lämpönä ja kitkana. Vertailun vuoksi polttomoottorin hyötysuhde on yleensä huomattavasti alhaisempi, noin 20–40 % välillä. Sähkömoottorin korkea hyötysuhde on yksi sen tärkeimmistä eduista, sillä se tekee sähkömoottoreista tehokkaita ja ympäristöystävällisiä. Lisäksi se vähentää energiankulutusta ja kustannuksia, sillä suurempi osa käytetystä energiasta muuttuu hyödylliseksi liikkeeksi ja pienempi osa häviää hukkalämpönä.

Sähkömoottorin momentti on yleensä korkea jo alhaisilla kierrosluvuilla, joka tarkoittaa sitä, että sähköauto kiihtyy nopeasti ja tehokkaasti. Tämän mahdollistaa se, että suurin osa täyssähköautoista ovat yksivaihteisia.

5 Lataaminen

Tässä kappaleessa esittelen lyhyesti yleisimmät lataus kaapelit ja tavat. Aiheesta on olemassa opinnäytetyö Sähköautojen lataus, Tyrväinen (2021), joka käsittelee aihetta laajemmin. Tänä vuonna on julkaistu myös opinnäytetyö, Sähkö- ja hybridautojen latauskaapeleiden standardit ja lainsäädäntö Suomessa, Suuronen (2023).

5.1 Suko, shucko

Suko tai schuko, tarkoitetaan kotitalouspistorasiaa. Tällöin auton omaan pistokkeeseen kytketään latauskaapeli ja toinen pää kytketään tavalliseen pistorasiaan. Latauskaapeli on varustettu ohjainyksiköllä, joka aloittaa latauksen vasta, kun johto on liitettynä pistorasiasta autoon.

Latausvirta tulee rajoittaa 8 ampeeriin, joko auton asetuksista tai latauskaapelin ohjainyksikkö rajaa sen automaattisesti. Tämän tyyppistä lataamista kutsutaan myös hitaaksi lataamiseksi.

Hidasta lataamista ei suositella jatkuvaan lataamiseen, koska tavallista shucko-pistorasiaa ei ole suunniteltu tämän tyyppiseen käyttöön. Sähkömies voi tarvittaessa asentaa vahvistetun shucko-pistorasian, jotta välttyttäisiin vikatilanteilta. Pistorasia voi myös rikkoontua helposti latauskaapelin painosta ja tästä syystä latausjohto tulisi aina tukea niin, ettei pistorasiaan itsessään aiheudu kuormaa, joka lisää mahdollisuutta pistorasian vaurioitumiseen ja altistaa näin sähköiskulle tai ylikuumentuessaan tulipalolle.

Tyypillinen lataushybridi lataa hitaassa latauksessa akuston tyhjästä täyteen noin 6–8 tunnissa. Täyssähköautolle tätä lataustapaa ei suositella lainkaan pitkän latausajan takia ja tästä aiheutuvan pistorasian kuormituksen vuoksi. Teoriassa latausaika tyhjästä täyteen olisi ainakin vuorokausi, ellei jopa pidempi, riippuen toki muista lataukseen vaikuttavista tekijöistä, kuten esimerkiksi akuston lämpötilasta.

5.2 Mennekes, Type 2

Mennekes on saksalainen yritys, joka on erikoistunut latausliittimien ja latausjärjestelmien valmistukseen. Mennekesin latausliittimet ovat yleisesti käytössä sähköautojen latausasemilla ympäri maailmaa. Mennekesin kehittämä latausliitin on nimeltään Type 2-liitin ja se on yleisin latausliitin Euroopassa. Type 2 -liitin on yhteensopiva useimpien sähköautojen kanssa ja se mahdollistaa sekä yksivaiheisen että kolmivaiheisen latauksen. Mennekes on yleistynyt nimike type 2 latauskaapelista.

5.3 Lataustavat eli modet

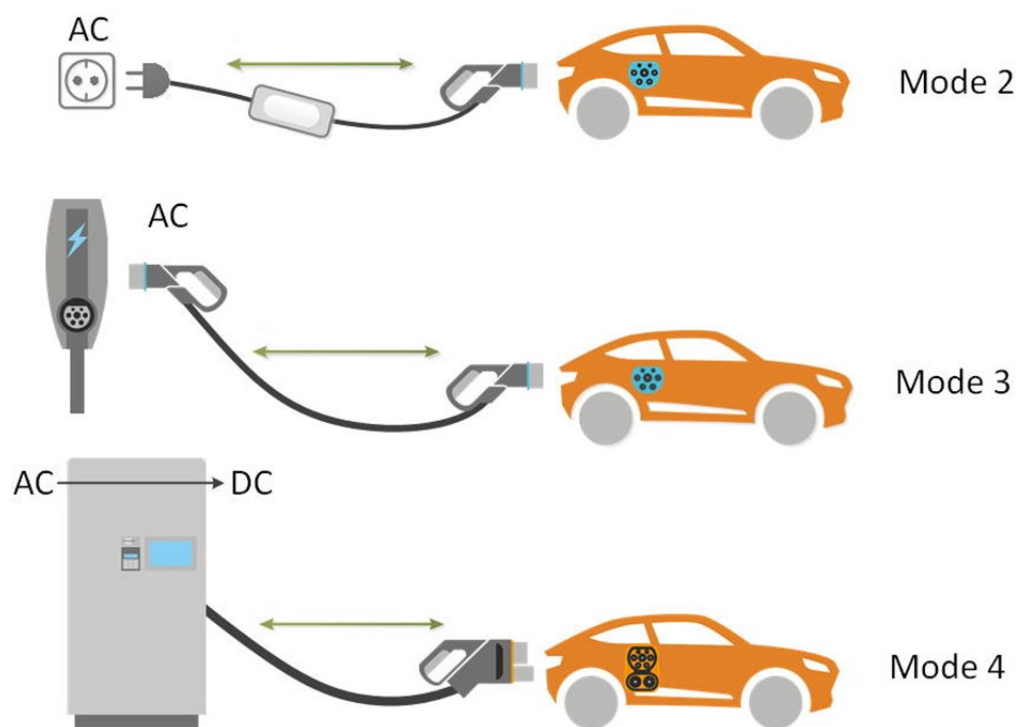
Eli modet, joilla kuvataan sähköauton lataamista. Nämä saattavat mennä sekaisin, kun puhutaan eri pistoketyypeistä esimerkiksi Type 2.

Lataustapa 2, mode 2 eli hidas lataaminen on lataamista kotitalouspistorasiasta tai 3-vaihe- eli voimavirtapistorasiasta. Yleensä tapahtuu kotona, mökillä tai työpaikalla.

Lataustapa 3, mode 3, puhutaan, kun lataus tapahtuu kiinteästä latausasemasta ja se on kytketty voimavirtaan. Latausaseman voi asentaa kotiin ja usein julkiset latausasemat tarjoavat tämän lataustavan.

Lataustavoissa 2 ja 3 sähkö saadaan sähköverkosta, AC- eli vaihtovirtana, ja invertterin kautta muunnetaan DC- eli tasavirraksi.

Lataustapa 4, mode 4, on nopein tapa ladata sähköautoa. Arkikielessä puhutaan teho-, pika- ja DC-latauksesta ja niillä tarkoitetaan samaa asiaa. Tässä lataustavassa latausasema syöttää tasasähköä suoraan akustoon, eikä invertteriä tarvita muuntamaan vaihtovirtaa tasavirraksi.



Kuva 1. Lataustavat eli Modet. (Nordicplug.fi, 2022)

6 Turvallisuus

Sähköautoa saa ajaa ja sen voi ostaa kuka tahansa. Sähköauton omistajalle tai käyttäjälle ei ole asetettu mitään vaatimuksia ymmärtää sähköauton tekniikasta ja siihen liittyvästä turvallisuudesta. Vahingon tai onnettomuuden sattuessa kuljettajan tulee olla yhteydessä hinauspalveluun tai yleiseen hätänumeroon.

Kuten kaikkien autojen kohdalla tärkeintä olisi tutustua auton käyttöohjekirjaan. Käyttöohjekirjassa on kaikki ohjeet siihen, mitä auton käyttäjän kuuluu tietää ja miten mahdolliset toimenpiteet tehdään.

Eriyisesti auton renkaiden vaihdon suhteen tulisi kiinnittää huomiota, koska sähköautojen akustot sijaitsevat usein auton pohjassa ja korkeajännitekaapelit on koteloitu usein auton kynnykskoteloihin. Väärästä kohdasta nostamalla saattaa vaurioittaa näiden suojarakenteita. Sähköautot ovat myös huomattavasti painavampia, kuin vastaava polttomoottorilla varustettu auto, joten tunkin kantavuus täytyy myös tarkistaa.

Uutisten otsikoihin nousee kuitenkin aika ajoin sähköautojen turvallisuus. Joskus kehutaan sähköautojen turvallisuutta ja toisinaan uutisoidaan sähköauton vaarallisuudesta.

| | 31.12.2021 | 31.12.2022 | Muutos | Osuus 31.12.2022 |
|---------------------------|------------------|------------------|---------------|------------------|
| Bensiini | 1 884 698 | 1 851 355 | -1,8 % | 67,6 % |
| Diesel | 751 779 | 719 927 | -4,2 % | 26,3 % |
| Sähkö | 22 921 | 44 889 | 95,8 % | 1,6 % |
| Ladattava bensiinihybridi | 72 363 | 98 353 | 35,9 % | 3,6 % |
| Ladattava dieselhybridi | 4 626 | 5 685 | 22,9 % | 0,2 % |
| Kaasu | 14 395 | 15 622 | 8,5 % | 0,6 % |
| Etanoli | 4 488 | 4 478 | -0,2 % | 0,2 % |
| Muut | 79 | 84 | 6,3 % | 0,0 % |
| Yhteensä | 2 755 349 | 2 740 393 | -0,5 % | 100,0 % |

Kuva 2. Liikennekäytössä olevat henkilöautot 2021–2022, Traficom, 2023.

Kuvassa 2, näemme, miten paljon vähemmän sähköautoja on määrällisesti verrattaessa polttomoottoriautoihin. Sähköautot ovat myös huomattavasti uudempia kuin polttomoottoriautot, joten tilastot muuttuvat sitä mukaan, mitä enemmän sähköautoja tulee liikenteeseen ja näin ollen esimerkiksi sähköautojen osuudet onnettomuuksissa kasvavat.

Sähköautojen valmistusta ja niiden korjaamista koskee tarkat standardoinnit ja yhä useampi autonvalmistaja ja maahantuoja edellyttää merkkiin ja malliin spesialisoitunutta henkilöstöä, kun autoa korjataan tai huolletaan. Vaikka

käyttäjältä löytyisi aikaisempaa kokemusta autojen pikkuvikojen korjaamisessa tai vianetsinnässä, erityisesti sähköautojen kohdalla työ tulisi jättää asianmukaisen koulutuksen saaneelle mekaanikolle.

Käyttäjiä olisi kuitenkin hyvä valistaa sähköautoon liittyvistä vaaroista esimerkiksi onnettomuustilanteessa. Käyttäjän tulisi osata myös onnettomuus tilanteissa kertoa paikallaolijoille ja pelastusviranomaisille, että kyseessä on sähköauto.

Vaikka vastuuta auton käyttäjällä ei ole ymmärtää sähköautoon liittyviä vaaroja, olisi mielestäni tärkeää, että tietoa olisi kuitenkin saatavilla ja sitä tarjottaisiin uusien kuin käytettyjen sähköautojen hankkijoille.

Sähköautojen turvallisuus kiinnostaa käyttäjiä, turvallisuusviranomaisia kuin myös maahantuojia. Turvallisuus aiheena on merkittävän laaja ja SFS 6002 lisäksi pitäisi kehittää käytännönläheisempi koulutus.

7 Kysely automyyjille

Vastaajat ovat tienneet vastaavansa kyselyyn, jota hyödynnetään opinnäytetyössäni. Vastaukset taltioitiin anonymisti, eikä niissä kerätty tai käsitelty henkilötietoja. Vastauksista on tehty yhteenveto, eikä niitä voi yhdistää tiettyyn vastaajaan.

Vastaajia kyselyyn oli yhteensä 10 henkilöä.

”Älä etsi vastauksia materiaalista tai netistä. Vastaa se mitä osaat, vaikka et ole varma vastaatko oikein.”

7.1 Kysely

Ensimmäisessä kysymyksessä selvitettiin, onko vastaajalla autoalankoulutusta. Kolmella vastaajalla löytyi autoalankoulutus. Toisessa kysymyksessä selvitettiin, onko vastaajalla itsellään sähköautoa. Vain yksi vastaaja omistaa sähköauton.

Kyselyssä oli 15 sähköautoiluun liittyvää termiä, jotka pyydettiin selittämään. Termit ovat samoja kuin opinnäytetyön alussa olevassa termistössä tai esimerkiksi eri latauspistokkeiden nimiä. Termistön hallinta oli mielestäni heikkoa, koska vain puolet vastaajista osasi vastata termistökohdan kysymyksiin oikein tai auttavasti. Puolet jätti suurimman osan vastauksista tyhjiksi tai vastaukset olivat väärin.

Kyselyssä oli 5 sanallista kysymystä ja esimerkkilannetta. Sanallisissa kysymyksissä vastauksien kerääminen on haastavaa ja niiden yhteenveto tilastomuotoon epäkäytännöllistä. Esitän kysymykset alla ja avaan, miksi olen kysynyt tätä ja mitä kysymykseen olisi pitänyt vastata. Nostan esiin myös joitakin vastauksia.

1. Asiakas soittaa ja kertoo sähköautonsa latauskaapelin olevan rikki, voiko sitä vielä käyttää?

Tällä kysymyksellä halusin nostaa esiin turvallisuuden ja kierrätyksen.

Aina, kun puhutaan vaurioituneesta sähkölaitteesta, se tulee irrottaa verkkovirrasta ja poistaa käytöstä. Elektroniikka jäte tulee toimittaa sähkökierrätyspisteeseen. Kaikkien sähkölaitteita myyvien liikkeiden tulee vastaanottaa elektroniikkajätettä.

Kaikki vastaajat olivat vastanneet tähän oikein, eli latauskaapelia ei voi käyttää. Kukaan ei vastauksessaan ollut ohjannut miten tai minne rikkinäinen latauskaapeli tulisi hävittää.

2. Asiakas kysyy voiko sähköautoa ladata kotona suoraan perinteisestä pistorasiasta esimerkiksi taloyhtiön lämpöolpasta?

Tähän kysymykseen ei voi vastata ilman, että asiakkaalta kerää lisätietoa. Tähän vaikuttaa pistorasiatyyppi ja onko se taloyhtiön vai yksityishenkilön omistama. Toivoin, että tässä osattaisiin neuvoa asiakasta ensin olemaan yhteydessä taloyhtiöön ja suko-pistorasiaa ei suositella jatkuvaan lataukseen sen kuumentumisriskin vuoksi.

3. Asiakas kysyy saako hän vaihtaa autoonsa akun itse?

Tämä oli kompakysymys, mihin useampi vastaaja kompastui. Asiakas ei määrittele kysymyksessään, mistä akusta on kyse. Vastauksessa tulisi käydä ilmi, että kysyykö asiakas ajoakuston vai käynnistysakun vaihtamista. Käynnistysakun vaihtaminen tulee aina tarkistaa käyttöohjemanuaalista tai valtuutetulta merkkikorjaamolta. Ajoakustoon ei sen sijaan ole kajoamista ilman asianmukaista sähkömekaanikon koulutusta, laitteita tai korjaukseen sopivaa paikkaa.

Yksi vastaaja oli kuitenkin hienosti osannut perustella, että 12V akun

vaihtaminen ei ole suositeltavaa kuluttajan toimesta, koska voi aiheuttaa vikatilan ja suosittelee ammattilaista.

4. Mitä tiedät sähköautojen akkupaloista? Mistä sen tunnistaa? Miten sen voi sammuttaa?

Sähköautojen akkupalot ovat vaarallisia koska, palaessaan vapauttaa ympäristöön myrkyllistä savua, sammuttaminen on vaikeaa eikä perinteiset sammutusmenetelmät toimi ja korkeajänniteakkupalot voivat syttyä itsestään uudelleen palamaan. 6 kymmenestä oli vastannut tähän oikein. Näissä vastauksissa oli osattu myös kertoa, että sähköauton upotus veteen on ainut varma tapa sammuttaa auto. Loput olivat vastanneet, etteivät tiedä aiheesta yhtään mitään.

5. Tiedätkö onko eri automerkkien välillä eroa akustoissa, niiden sijoittelussa, lataamisessa, latauskaapeleissa? Vai päteekö kaikkiin samat säännöt ja ehdot?

Tähän kaikki olivat vastanneet, että eroavaisuuksia on ja varsinaisia yhteisiä pelisääntöjä ei ole.

”Kysymys 10. Kaipaisitko laajempaa koulutusta (tai materiaa) työnantajaltasi ja/tai automaahantuojalta liittyen sähköautoihin ja niiden sähköteknilliseen puoleen (lataaminen, laturit, akustot, turvallisuus)?”

Lopulta yli puolet arvioi oman osaamisensa riittäväksi ja yksi vertaili, että tietää enemmän kuin normaaliasiakas. Kuitenkin 90 % vastaajista haluaa lisäkoulutusta. Vastauksien perusteella tulisi olla käytössä minimitasoinen ja pakollinen koulutus jokaiselle automyyjälle. Koulutuksen olisi hyvä olla osittain yhdistettyä sähkötyöturvallisuutta ja sähkötekniikka, sillä tasolla, että se tarjoaisi pohjan ja ymmärryksen sähköautoista. Entuudestaan ei siis täytyisi olla koulutusta aiheeseen liittyen. Tämän lisäksi automaahantuontien olisi tärkeää kouluttaa valtuutettujen vähittäismyynnin parissa työskenteleviä merkki- ja mallikohtaisissa yksityiskohdissa. Tällöin laadukas osaaminen olisi tarjolla asiakkaalle jo ensimmäisestä kontaktista alkaen.

Toki tämä luo kuilua valtuutettujen jälleenmyyjien ja muiden autoliikkeiden välille, koska maahantuojaan koulutusta ja siitä saatua osaamista ei ole saatavilla merkkiliikkeiden ulkopuolella.

8 Lopetus

Tätä opinnäytetyötä voi sellaisenaan käyttää koulutusmateriaalina, oppaana tai pohjana laajemmalle koulutukselle. Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda kattava opas ilman sidosta tiettyyn automerkkiin tai -malliin ja yleistä tietoa sähköautoista. Ne aukot, jotka jäävät lukijalle auki on niihin tarjolla täydentäviä opinnäytetöitä, kirjallisuutta ja kursseja, unohtamatta internetin mahdollisuuksia. Tärkeää on tarjota validia materiaalia ja herättää ajatuksia sekä kysymyksiä sähköautojen parissa työskenteleville. Näin voimme kehittyä ja jalostaa osaamistamme sähköautojen kehityksen parissa.

Tämän opinnäytetyön edetessä vastaan tuli paljon kehitysideoita ja kysymyksiä. Aihe on paikoitellen hyvin laaja ja olemassa oleva materia on hyvin hajautettuna. Opinnäytetyö vaati monien eri kokonaisuuksien hallintaa, osaamista ja ymmärrystä ja niiden kokoamista yhdeksi tiiviiksi materiaksi.

Tässä muutamia opinnäytetyön matkalla heränneitä kehityskelpoisia ajatuksia.

Pystyisikö sähköautoille suunnittelemaan erilaisen ja tunnistettavan varoituskolmion, mikä eroaisi jo tunnetusta punaisesta kolmiosta.

Tulisiko takaikkunasta löytyä tarra, merkinä kyseessä olevan sähköauto.

Tulisiko automyyjien suorittaa kertaluontoinen tai tietyllä syklillä toteutettava kurssi, jolla voidaan todeta riittävä pätevyys jälleenmyydä sähköautoja. Tätä voitaisiin verrata SFS 6002-kurssin sähkötyöturvallisuuskorttiin, mikä on uusittava aina joka viides vuosi.

Lainsäädäntö on mielestäni liian suppea sähköautojen osalta. Autovalmistajia täytyisi voida sitouttaa ja velvoittaa yhdenmukaisuuteen ja standardointeihin, huomioiden markkina-alueet ja niiden eroavaisuudet. Tällä hetkellä, kun etsii tietoa, on se hyvin kirjavaa ja jokaisella automerkillä on oma tapansa kutsua, merkitä ja puhua sähköautomalleistaan. Tämä valitettavasti saattaa ohjata

kuluttajaa harhaan hänen tehdessään päätöksiä yhdestä isoimmista taloudellisista investoinneistaan.

Koska sähköauton käyttäjältä ei vaadita ymmärrystä sähkön vaaroista, voi hän tietämättömyydellään aiheuttaa kohtuutonta haittaa itselleen ja muille esimerkiksi yrittäessään sammuttaa omatoimisesti onnettomuuden jälkeen tuleen leimahtanutta sähköautoaan. Miten tarjoamme tulevaisuudessa käyttäjälle tarvittavan ymmärryksen sähköautoista, kuitenkin niin, ettei vastuu siirry kuluttajalle.

Osaaminen uusien sähköautojen kohdalla on valtuutetulla merkkiliikkeellä ja olemmeko menossa kohti aikaa, jossa ei tunneta enää käsitettä monimerkkikorjaamo. Vai käytettyjen sähköautojen jälleenmyynti olisi sallittua vain valtuutetun merkkiliikkeen pätevöidyn henkilön tehdyn tarkastuksen jälkeen. Monelle kuluttajalle ensimmäinen sähköauto voi tulevaisuudessa olla käytetty ja tällöin tulisi taata kaikille mahdollisuus ostaa kunnoltaan, rakenteeltaan ja ohjelmistoltaan ajan tasalla oleva yksilö. Myös merkki- ja mallikohtainen opastus ja turvallisuus tulisi myös pystyä saattamaan kuluttajan tietoon.

Turvallisuuden osalta tulisi olla enemmän olemassa olevaa dataa minkälaisia ongelmatilanteita käyttäjillä on ollut ja minkälaisia vahinkoja tai onnettomuuksia sähköautojen kanssa sattuu tienpäällä. Tämä aihe jäi opinnäytetyössä odotettua suppeammaksi ja vaatii selkeästi laajempaa perehtymistä.

Lähteet

AKL Ry kotisivut

www.akl.fi

Lohjanportin Auto Oy kotisivut

www.lohjanportinauto.fi

SFS 6002 <https://vuoksi.fi/hakijalle/koulutukset/sahkotyoturvallisuuskoulutus/>

Sähköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135

<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20161135#L7P121>

Sähköturvallisuusstandardit

<https://stek.fi/sahkoturvallisuus/sahkoturvallisuuden-vaatimukset/sahkoturvallisuusstandardit/>

Ikonen T. 2022. Mitä Mode 2, Mode 3 ja Mode 4 tarkoittaa sähköauton latauksessa? Kirjoitus Nordic Plug blogissa, 22.06.2022. Kuva 1.

<https://nordicplug.fi/blogs/sahkoautot-ja-lataaminen-blogi/sahkoauton-lataaminen-modet>

Vesa Linja-Aho, uudistettu painos 2021, Sähkö- ja hybridautojen sähkötyöturvallisuus, Into