

Ilkka Poussu & Jani Savolainen

Sähkö- ja hybridautot ammattiopiston koulutuksessa

Sähkö- ja hybridautot ammattiopiston koulutuksessa

Ilkka Poussu & Jani Savolainen
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Autoalan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Master-tutkinto, Autoala

Tekijät: Poussu Ilkka ja Savolainen Jani

Opinnäytetyön nimi: Sähkö- ja hybridautot ammattiopiston koulutuksessa

Työn ohjaaja: Janne Ilomäki

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2021

Sivumäärä: 29 + 4 liitettä

Ilmastotavoitteet ohjaavat ajoneuvotekniikkaa ympäristöystävällisempään suuntaan. Sähkö- ja hybridautot yleistyvät kovaa vauhtia liikenteessä, jonka johdosta niitä huolletaan ja korjataan entistä enemmän myös korjaamoilla. Tästä syystä pohdimme, miten voimme tarjota näitä opintoja jo perustutkintokoulutuksessa, jotta se palvelisi työelämää tulevaisuudessa. Tutkimuksen tilaajana on Savon ammattiopisto.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mekaanikkojen osaamistarpeita sähkö- ja hybridaajoneuvojen osalta työelämässä. Lisäksi selvitettiin, mitä osaamista tarvitaan tällä hetkellä ja vastaako tämän hetken koulutussisältö tätä tarvetta sekä minkälaista lisäkoulutusta autoalan perustutkinnossa voitaisiin tarjota sähkö- ja hybridautotekniikkaan.

Tietoa koottiin ilmastotavoitteista, sähkö- ja hybridautojen yleistymisestä, sähköturvallisuusvaatimuksista sekä ammatillisen perustutkinnon rakenteesta. Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvantitatiivista tutkimusta. Kyselyllä selvitettiin osaamistarpeita ja kiinnostusta osallistua koulutuksiin sähkö- ja hybridautoista työelämässä.

Tutkimuksemme osoitti, että lisäkoulutus sähkö- ja hybridaajoneuvoihin oli tarpeen autoalan perustutkinnossa. Tärkeimmäksi osaamistarpeeksi nousi sähköautotekniikka. Lisäksi selvisi, että yritysten henkilöstön näkökulmasta sähköautotekniikkaan ja jännitetyöhön olisi tarpeen saada lisäkoulutusta.

Tutkimuksemme tuloksena syntynyt Sähköautotekniikka-tutkinnon osa otettiin opetustarjontaan Savon ammattiopistossa. Sitä voidaan hyödyntää niin perustutkinnossa kuin lisäkoulutuksena yrityksille. Myös muut tutkimuksessa ilmenneet työelämän koulutustarpeet pyritään jatkossa huomioidaan koulutustarjonnassa.

Asiasanat: autoala, ammatillinen koulutus, sähköturvallisuus, sähköauto, mekaanikko

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Automotive Management

Authors: Poussu Ilkka ja Savolainen Jani
Title of thesis: Electric and hybrid vehicle in Vocational school
Supervisor: Janne Ilomaki
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021
Number of pages: 29 + 4 appendices

The aim of the thesis was to find out the competence needs of mechanics with regard to electric and hybrid vehicles in working life. In addition, it was found out what skills are currently needed and whether the current training content meets this need, as well as what kind of additional training in basic studies in the automotive industry could be offered in electric and hybrid vehicle technology.

Based on the study, additional training in electric and hybrid vehicles was necessary in the automotive undergraduate degree. Electric vehicle technology became the most important need for expertise. The study also revealed that from the point of view of company personnel, it would be necessary to receive additional training in electric vehicle technology and voltage work.

Keywords: vocational school, electrical safety, electric vehicle, car mechanic

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Tutkimuksen tavoitteet	7
1.2	Tutkimuksen menetelmät, lähestymistapa ja rakenne	7
2	ILMASTO.....	8
2.1	Ilmastotavoitteet Suomessa	8
2.2	Sähkö- ja hybridautojen yleistyminen	9
3	SÄHKÖ JA HYBRIDIAUTOJEN AIHEUTTAMAT OSAAMISVAATIMUKSET	10
4	AMMATILLINEN PERUSTUTKINTO	13
4.1	Ammatillisen perustutkinnon rakenne.....	13
4.2	Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa.....	14
4.3	Ammattitaitovaatimukset	15
4.4	Osaamisen arviointi	15
5	KYSELYTUTKIMUKSEN TEORIAA	17
6	KYSELYN TOTEUTUS	20
7	TULOKSET	22
7.1	Kyselytutkimuksen tulokset	22
7.2	Paikallisesti tarjottavan tutkinnon osan sisällön määrittely	24
8	POHDINTA	26
	LÄHTEET	28
	LIITTEET	30

1 JOHDANTO

Ilmastotavoitteet ohjaavat ajoneuvotekniikkaa ympäristöystävällisempään suuntaan. Sähkö- ja hybridautot yleistyvät kovaa vauhtia liikenteessä, jonka johdosta niitä huolletaan ja korjataan en-
tistä enemmän myös korjaamoilla. Korjaamoilla vieraillessa tämä on herättänyt keskustelua, mitä
vaatimuksia ja osaamista tulevaisuudessa tarvitaan. Keskusteluissa on käynyt ilmi, että korjaamot
olisivat kiinnostuneita kouluttamaan henkilökuntaansa uuteen tekniikkaan. Tästä syystä mietimme,
miten näitä opintoja voidaan tarjota jo perustutkintokoulutuksessa, jotta se palvelisi työelämää tu-
levaisuudessa.

Tällä hetkellä autoalan perustutkintoon kuuluu ainoastaan työturvallisuutta käsittelevä autoalan
sähköturvallisuuskoulutus SFS 6002. Tämä koulutus on pakollinen osa perustutkintoa. Korjaa-
moissa, joissa tehdään sähkö- ja hybridaajoneuvojen huoltoja ja korjauksia, mekaniikoilla täytyy
olla autoalan sähköturvallisuuskoulutus SFS 6002 hyväksytysti suoritettuna. Savon ammattiopisto
tarjoaa kyseistä koulutusta alueen yrityksille. Koulutuksen sisältö on hyvin turvallisuuspainotteinen
ja siinä ei käsitellä juurikaan tekniikkaa.

Sähkö- ja hybridaajoneuvojen korjauksiin vaaditaan myös tuotekohtainen koulutus. Ajoneuvoasen-
tajat saavat tuotekoulutusta yleensä merkkiorganisaatioiden järjestämänä. Merkkiorganisaatioiden
koulutus ei ole kuitenkaan kaikkien saatavilla. Tästä johtuen olisi tärkeää tarjota opiskelijoille kou-
lutusta yleisesti sähkö- ja hybridautojen tekniikasta.

Autoalan perustutkinnon opetussuunnitelman uudistus käynnistyi loppuvuodesta 2020. Uudessa
opetussuunnitelmassa sähkö- ja hybridaajoneuvot tulevat olemaan suuremmassa roolissa. Tämän
hetken opetussuunnitelmassa niitä ei käsitellä kuin turvallisuuskulusta. Yksi varteenotettava
tapa on tehdä paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa.

1.1 Tutkimuksen tavoitteet

Opinnäytetyön tavoite on selvittää mekaanikkojen osaamistarpeita sähkö- ja hybridiajoneuvojen osalta työelämässä. Mitä osaamista tarvitaan tällä hetkellä ja vastaako tämän hetken koulutussisältö tätä tarvetta? Savon ammattiopistossa koulutetaan kaikille opiskelijoille autoalan sähköturvallisuuksikoulutus SFS 6002, ja korjaamot ovat hankkineet itse jatkokoulutusta. Voidaanko ammattikoulutuksessa tarjota myös lisäkoulutusta sähkö- ja hybridiautotekniikkaan? Mitä lisäkoulutus voisi sisältää?

Tavoite voidaan kuvata kahden tutkimuskysymyksen avulla:

1. Mitä sähkö- ja hybridiajoneuvotekniikan osaamista perustutkinto opiskelijoille tulisi tarjota autoalan SFS 6002-sähköturvallisuuksitutkinnon lisäksi?
2. Onko yritysälämällä tarvetta sähkö- ja hybridiajoneuvotekniikan täydennyskoulutukselle?

1.2 Tutkimuksen menetelmät, lähestymistapa ja rakenne

Tutkimuksen koonti haastattelututkimuksesta toteutettiin Pohjois-Savon alueelta. Menetelmänä käytettiin kyselytutkimusta. Haastattelu toteutettiin alkuvuodesta 2021 alueen korjaamoiden esimiehille ja sähköautomekaniikoille sähköpostiin lähetettävällä Forms-kyselylomakkeella. Kyselyyn osallistui merkki- ja monimerkkikorjaamoita.

Ensimmäisessä pääkappaleessa kuvataan tutkimuksen tavoitteet, tutkimuksen menetelmät, lähestymistapa ja rakenne. Toisessa pääkappaleessa on teoreettinen osio, jossa kuvataan ilmastotavoitteita ja sähkö- ja hybridiautojen yleistymistä. Kolmannessa pääkappaleessa käsitellään sähkö- ja hybridiajoneuvojen aiheuttamia osaamisvaatimuksia. Neljännessä pääkappaleessa kuvataan ammatillisen perustutkinnon rakenne ja se, miten paikallinen tutkinnonosa siihen sijoittuu. Viidennessä pääkappaleessa käsitellään kyselytutkimuksen teoriaa. Kuudennessa pääkappaleessa käsitellään sitä, miten kyselytutkimus toteutetaan. Seitsemännessä pääkappaleessa käsitellään kyselytutkimuksen tulokset ja määritetään osaamissisältö tutkinnon osalle.

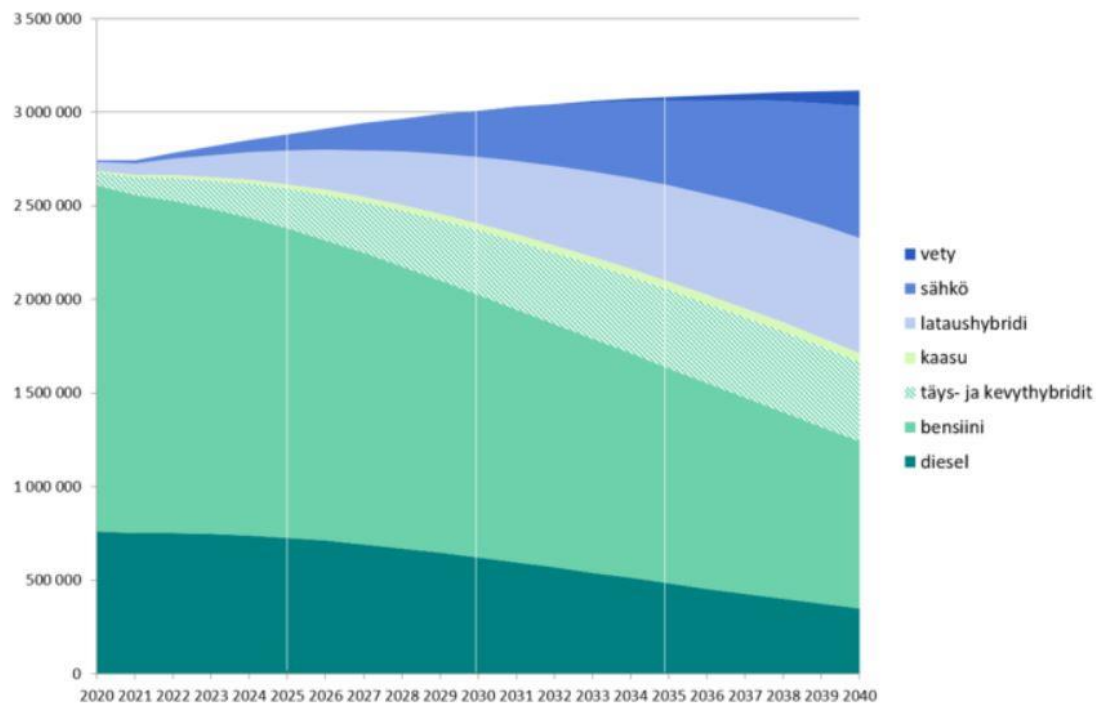
2 ILMASTO

Euroopan parlamentti on asettanut uusien autojen hiilidioksidipäästöjen vähennystavoitteeksi 37,5 %, uusien pakettiautojen päästöjen vähennystavoite 31 % vuoteen 2030 mennessä. Jos tavoitteisiin ei päästä, autovalmistajat joutuvat maksamaan päästörajoitusten ylittämistä liikapäästömaksuja. (Euroopan parlamentti 2021.)

2.1 Ilmastotavoitteet Suomessa

Kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa tavoitteena on vähentää liikenteen päästöjä noin puolella vuoteen 2030 mennessä verrattuna vuoteen 2005. Liikenteen päästöjen puolittaminen vuoteen 2030 mennessä on askel kohti hiilineutraalia liikennettä – tavoitteena on, että Suomi olisi hiilineutraali vuoteen 2045 mennessä. (Autoalan keskusliitto 2021.)

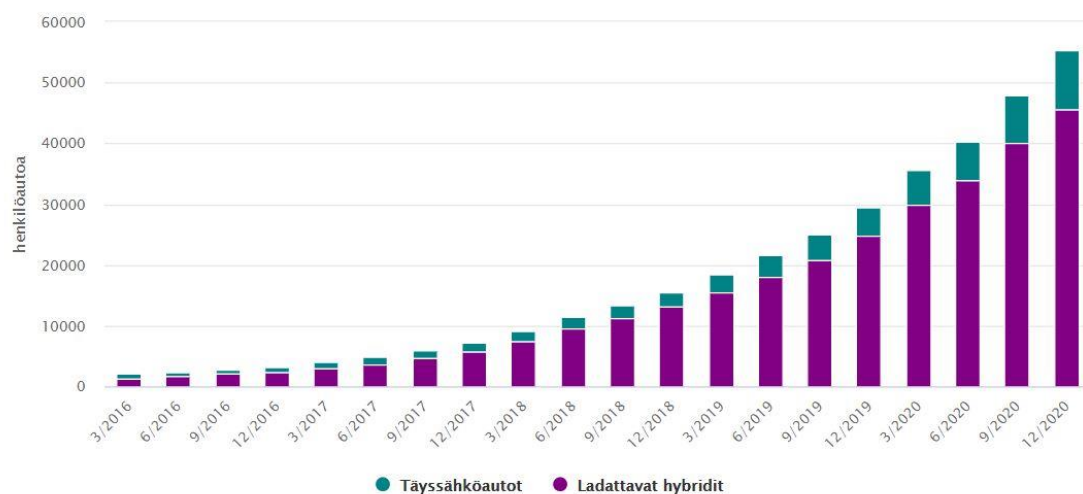
Liikenne- ja viestintäministeriön johtama fossiilittoman liikenteen työryhmä on antanut suosituksensa siitä, miten kotimaan liikenteen kasvihuonekaasupäästöt voidaan puolittaa vuoteen 2030 mennessä ja pudottaa nollaan vuoteen 2045 mennessä. Jotta liikenteen kasvihuonekaasupäästöt saadaan puolitettua vuoteen 2030 mennessä, fossiilisten polttoaineiden kulutus on myös puolitettava samassa ajassa. Työryhmä suosittelee tieliikenteen osalta, että liikenteen kokonaisenergiankulutusta on pienennettävä ja jakeluvuorotilain soveltamisalaa on laajennettava biokaasuun ja synteettisiin eli sähköpolttoaineisiin. Työryhmän mukaan Suomen sähköautotavoitetta tulisi tarkistaa siten, että vuoden 2030 tavoitteeksi asetettaisiin 700 000 sähköautoa, joista valtaosan tulisi olla täyssähköautoja. (Valtioneuvosto 2021.)



Kuva 1. Eri käyttövoimien yleistyminen henkilöautokannassa (Autoalan tiedotuskeskus 2021)

2.2 Sähkö- ja hybridiautojen yleistyminen

Sähkö- ja hybridiautojen määrä Suomessa on kasvanut voimakkaasti viime vuosina, määrä on lähes kaksinkertaistunut viimeisen vuoden aikana. Vuoden 2020 lopussa niiden määrä oli reilu 55 300 autoa, joista lähes 9 700 oli täyssähköautoja. (Liikenne fakta 2021.)



Kuva 2. Liikennekäytössä olevat sähkökäyttöiset henkilöautot (Liikenne fakta 2021)

3 SÄHKÖ JA HYBRIDIAUTOJEN AIHEUTTAMAT OSAAMISVAATIMUKSET

Sähkö- ja hybridautojen määrä Suomessa kasvaa nopealla tahdilla. Autoalalla tämä tarkoittaa sitä, että niin autoliikkeet kuin korjaamotkin palvelevat yhä useammin sähkö- tai hybridautolla ajavaa tai sellaisen hankkimista suunnittelevaa asiakasta. On vielä paljon korjaamoita, jotka eivät ole valmistautuneet millään tavalla sähkökäyttöisten ajoneuvojen korjaamiseen. Osalla mekaniikoista osaamista on paljon ja joillakin sitä ei ole sähkö- ja hybridautojen tekniikan osalta lainkaan.

Sähköisten ajoneuvojen yleistyessä aiheutuu korjaamoissa työskenteleville, niin asentajille kuin muulle henkilökunnalle sähköiskun vaaraa. Tästä johtuen on työturvallisuus sähkölaitteiden osalta otettava huomioon autoalan perustutkintokoulutuksessa. Sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002 on pakollinen 2017 lähtien ajoneuvonhuolto- ja korjaustyötä suorittavilta sekä autoalan opiskelijoilta. Koulutus pitää uusia 5 vuoden välein. Lisäksi on suoritettava sähkötapaturmia käsittelevä ensiapukoulutus, joka on uusittava 3 vuoden välein.

Sähkö- ja käyttötyölle perusvaatimuksena työtä tekevän henkilön on oltava perehtynyt tai opastettu (Säköturvallisuuslaki 54§). Valvovalla tai sähkötöitä suorittavalla on riittävä ammattitaito tai kelpoisuus. Töiden tekemiseen on toiminnanharjoittajalla sähköturvallisuutta koskevat säännökset ja riittävät työvälineet (Säköturvallisuuslaki 55§). Nimellisjännitteeltään yli 50 voltin vaihtojännitteisiin ja yli 120 voltin tasajännitteisiin sähkölaitteisiin edellytetään perehdytystä, vähintään SFS 6002 sähkötyöturvallisuuskoulutusta. Lisäksi edellytetään merkkikohtaisten ohjeiden noudattamista sähkölaitteiden irrotus- ja korjaustyötä tehdessä (Säköturvallisuuslaki 56§).

Lain mukaan ajoneuvon tieliikennekäyttöön tarkoitetun voimasähköjärjestelmän korjausta voi suorittaa, mikäli henkilö on riittävästi perehtynyt tai on saanut perehdytyksen kyseisen ajoneuvovalmistajan ohjeisiin sekä tuntee sähköön vaarat (Säköturvallisuuslaki 56§). Sähköön vaaroihin perehtynyt on henkilö, joka on suorittanut autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutuksen SFS 6002. Tämä koulutus ei sisällä kaikkia ajoneuvomalleja, vaan maahantuoja tai merkkiorganisaatio perehdyttää mallikohtaisen koulutuksen henkilökunnalle. Sähkötyötä eli voimajärjestelmän korjausta on esim. liittimen tai komponentin irrotus, jännitteettömäksi tekeminen tai eristevastusmittaus. Sähkötyöturvallisuuslain 82§ painottuu työturvallisuuteen. Olennaisimpana turvallisuusvaatimuksena on estää sivulliset joutumasta vaaralliselle alueelle. Työkohteessa on noudatettava olennaisia ohjeita, huo-

mioitava opastus ja varoitusmerkinnät sekä käytettävä asianmukaisia työvälineitä (Säihköturvallisuuslaki 82§). Säihkötöyssä, käyttötöyssä ja säihkölaitteiston lähellä tehtävssä työssä, jossa voi aiheutua säihkötöskun tai valokaaren vaara, noudatetaan työturvallisuuslakia. Työntekijälle on annettava riittävä opetus ja ohjaus työntekemiseen. Heille on kerrottava haitta- ja vaaratekijät (Työturvallisuuslaki 14§).

Korjaamotoiminnassa vastaavan säihkötöiden vastuuhenkilön (työsuorituksesta vastaava henkilö) on luotava pelisäännöt ja ohjeet erityisesti siitä, että myös poikkeusolosuhteissa säihkötöiden huolto- ja korjaustyöt tehdään asianmukaisesti ja kattavasti sekä toimitaan säihkötöyturvallisuusstandardin SFS 6002 mukaisesti. Säihkölaitteistosta korjauksesta vastaavan henkilön on meneteltävä vastaavasti, jotta tilanteesta riippumatta säihkötö- ja hybridiajoneuvon eheytys on turvallista ja sille laadittua säihköturvallisuuden ylläpitävää kunnossapito-ohjelmaa noudatetaan. (Tukes 2021.)

Vastuu säihköturvallisuuslain mukaisen työturvallisuuden noudattamisesta ja toteutumisesta on lain mukaan työnantajalla tai tämän edustajalla. Työnantaja vastaa myös henkilöstön ammattitaidosta ja vaadittavien pätevyyksien voimassaolosta.

Säihkötöiden johtajan on huolehdittava siitä, että jokaiseen säihkötöyön tekokohteeseen nimetään lain 73 §:n mukainen säihkötöalan ammattihenkilö työnaikaisen säihköturvallisuuden valvojaksi, Työnaikaisen säihköturvallisuuden valvoja voi osallistua säihkötöyön tekemiseen tai tehdä sen kokonaan itse. Jos säihkötöyön tekemiseen ei tarvita säihkötöiden johtajaa, työntekijän pitää valvoa työnaikaista säihköturvallisuutta. (Finlex 2021.)

Työnantajan nimeämä työsuorituksesta vastaava henkilö sopii ja vastaa käytännön tasolla työn tekemiseen tarvittavista järjestelyistä ja työtavoista. Hän vastaa, että työssä noudatetaan asiaan kuuluvia säädöksiä, vaatimuksia ja ohjeita. Työsuorituksesta vastaavan henkilön on opastettava kaikkia työhön osallistuvia henkilöitä myös vaaroista, joita henkilöt eivät voi välittömästi havaita. Autoalalla työsuorituksesta vastaavan henkilön tehtäviin on luonteva nimetä esim. korjaamotilassa työskentelevä työnjohtaja, esimies tai erillisten mekaanikkoryhmien säihkötöauto- tai vastuumekaanikko. (Autoalan keskusliitto 2021.)

Ajoneuvon voimasähköjärjestelmät lisäävät vaaratekijöitä suurten kondensaattorien ja akustokapasiteettien ollessa suojaamattomia. Energiavarastojen suojaukseen on käytetty interlock, eristysvastus ja huoltoerotin piirit. Kytkimen ja perinteisen releen asemaa ohjaa kontaktorit, jotka kytkevät ja katkovat suurjännite piiriä. (Autoalan työsuojeluopas.)

4 AMMATILLINEN PERUSTUTKINTO

Ammatillisen koulutuksen rooli ja painoarvo lisääntyvät yhteiskunnassa. Lisäksi koulutukseen kohdistuvat odotukset ja vaatimukset kasvavat jatkuvasti, osaamistarpeet muuttuvat ja monimuotoistuvat. Asiakaskunta muuttuu, ja samalla tarpeet yksilöllistyvät ja työpaikkakohtaistuvat. Formaalista koulutuksesta siirrytään osaamisen ja työyhteisöjen kehittämiseen sekä aikuisten ja nuorten koulutuksesta yksilöiden elinkaaren mittaisen oppimisprosessin, elinikäisen oppimisen tukemiseen. (Opetushallitus 2020.)

4.1 Ammatillisen perustutkinnon rakenne

Ammatillinen perustutkinto on yhdelle tai useammalle osaamisalalle suunnattu osaamiskokonaisuus, jonka tulee olla hyödynnettävissä usean työnantajan palveluksessa ja yksilöiden tarpeiden näkökulmasta. Ammatillisena peruskoulutuksena suoritettava ammatillinen perustutkinto sisältää ammatillisen perustutkinnon muodostumisesta annetun valtioneuvoston asetuksen (A 801/2014) mukaisesti

1. ammatillisia tutkinnon osia
2. yhteisiä tutkinnon osia
3. vapaasti valittavia tutkinnon osia. (Opetushallitus 2020.)

Ammatilliset tutkinnon osat vastaavat työelämän työ- ja toimintakokonaisuuksia, jotka voidaan erottaa laajastakin työprosessista itsenäisiksi arvioitaviksi kokonaisuuksiksi. Tutkintoon tai siihen sisältyvään osaamisalaan pitää sisältyä vähintään yksi pakollinen ja yksi valinnainen ammatillinen tutkinnon osa. Esimerkiksi ajoneuvoasentajan tutkinnossa on kaksi pakollista 45 osaamispisteen tutkinnon osaa ja valinnaisia tutkinnon osia yhteensä 55 osaamispistettä. (ePerusteet 2021.)

Yhteisiä tutkinnon osia on neljä. Ne sisältävät osa-alueita seuraavasti:

1. Viestintä- ja vuorovaikutusosaaminen
2. Matemaattis-luonnontieteellinen osaaminen
3. Yhteiskunnassa ja työelämässä tarvittava osaaminen
4. Sosiaalinen ja kulttuurinen osaaminen.

Vapaasti valittavia tutkinnon osia on täsmennetty niin, että ne nykyistä paremmin tukevat suoritettavan perustutkinnon ammattitaitovaatimuksia ja osaamistavoitteita. Vapaasti valittavat tutkinnon osat voivat olla valtioneuvoston asetuksen (A 801/2014, muutos 331/2015) 5 §:n mukaisesti

1. ammatillisia tutkinnon osia
2. paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvia tutkinnon osia
3. yhteisten tutkinnon osien osa-alueita tai lukio-opintoja
4. jatko-opintovalmiuksia tai ammatillista kehittymistä tukevia opintoja
5. työkokemuksen kautta hankittuun osaamiseen perustuvia yksilöllisiä tutkinnon osia. (Opetushallitus 2020.)

4.2 Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuva tutkinnon osa

Paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvat tutkinnon osat on laadittava niin, että ne vastaavat paikallisiin osaamistarpeisiin laajemmin kuin pelkästään yhden yrityksen näkökulmasta. Nämä tutkinnon osat voivat olla myös ammatillista osaamista yksilöllisesti syventäviä tutkinnon osia, jotka on muodostettu paikallisten osaamistarpeiden pohjalta.

Kun koulutuksen järjestäjä tarjoaa paikallisiin ammattitaitovaatimuksiin perustuvia tutkinnon osia, tutkinnon osat nimetään työelämän toimintakokonaisuuden pohjalta ja niille määritellään laajuus osaamispisteinä (5–15 osp). Lisäksi määritellään tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset, osaamisen arviointi ja ammattitaidon osoittamistavat. (Opetushallitus 2020.)

Savon ammattiopistossa tutkinnon tutkintovastaava toimittaa esityslomakkeen uudesta paikallisesti tarjottavasta tutkinnon osasta suunnittelupäällikölle. Esityslomakkeeseen tulee perustelut, miksi hyväksyttäisiin ko. tutkinnon osa. Lisäksi lomakkeeseen avataan tutkinnon osan ammattitaitovaatimukset. Suunnittelupäällikkö varmistaa, että kaikki tarpeellinen tieto on mukana. Sen jälkeen hän vie asian käsittelyyn oppimispalvelujen johtotiimiin, joka hyväksyy sen tai laittaa tarvittaessa vielä valmisteluun. Tieto hyväksynnästä näkyy oppimispalveluiden johtotiimin pöytäkirjoista. Hyväksynnän jälkeen kirjoitetaan auki arviointikriteerit ja viedään uusi tutkinnon osa opetussuunnitelmaan.

4.3 Ammattitaitovaatimukset

Ammatilliset tutkinnon osat on muodostettu ja laadittu työelämän työprosesseina tai laajojen työprosessien osa-alueina niin, että niillä hankittu osaaminen voidaan osoittaa ja arvioida kokonaisuutena aidoissa työtilanteissa. Ammatilliset tutkinnon osat tuottavat tietyn pätevyyden jonkun työkokonaisuuden tekemiseen. Tutkinnon osien ammattitaitovaatimukset on määritelty ammattitaitona. Ammattitaito on määritelty konkreettisenä työn tekemisenä eli on kuvattu, mitä opiskelija tai tutkinnon suorittaja osaa tehdä.

4.4 Osaamisen arviointi

Osaamisen arvioinnissa arvioidaan, miten opiskelija hallitsee tutkinnon tai koulutuksen perusteiden mukaiset ammattitaitovaatimukset ja osaamistavoitteet. Opiskelijan osaamista arvioidaan vertaamalla sitä tutkinnon tai koulutuksen perusteissa määrättyihin ammattitaitovaatimuksiin ja osaamistavoitteisiin ja asetettuihin kriteereihin. Arviointi kattaa kaikki tutkinnon tai koulutuksen osien ammattitaitovaatimukset ja osaamistavoitteet.

Osaamista arvioidaan monipuolisesti ja siinä on hyvä käyttää erilaisia ja ensisijaisesti laadullisia arviointimenetelmiä. Vain yhden menetelmän käytöllä ei välttämättä saada luotettavaa ja kattavaa tulosta. Arvioinnissa otetaan huomioon ala- ja tutkintokohtaiset erityispiirteet tutkinnon perusteiden mukaisesti. Osaamisen arvioinnilla annetaan tietoa opiskelijan osaamisen sisällöstä ja tasosta opiskelijan itsensä lisäksi myös ulkopuolisille tahoille, kuten työnantajille. Osaamisen arviointi varmistaa, että todistuksen saavalla opiskelijalla on se osaaminen, mitä tutkinnon perusteissa edellytetään. Tietoa opiskelijan osaamisesta tarvitaan myös jatko-opinnoissa. (ePerusteet 2021.)

Ammattitaidon osoittamistavat on kirjoitettu arviointikriteerien jälkeen. Niissä on määritelty näyttöympäristö ja se, miten osaaminen osoitetaan. Osaamisen osoittamistavat on laadittu kaikkien perustutkintojen perusteisiin samalla tavalla. Ainoastaan näyttöympäristö on kuvattu kuhunkin tutkinnon osaan sisältyvän osaamisen edellyttämällä tavalla. (Opetushallitus 2020.)

1.8.2018 lähtien ammatillisen perustutkinnon ammatillisten tutkinnon osien ja yhteisten tutkinnon osien osa-alueiden hyväksytty osaaminen arvioidaan käyttäen asteikkoa 1—5 niin, että arvosanat 1 ja 2 ovat tyydyttäviä, arvosanat 3 ja 4 hyviä ja arvosana 5 kiitettävä. Mikäli opiskelijan osaaminen

ylittää selkeästi 1:n kriteerit, mutta ei kuitenkaan yllä 3:n tasolle, niin arvosanaksi annetaan 2. Jos opiskelijan osaaminen ylittää selkeästi 3:n kriteerit, mutta ei ole kuitenkaan 5:n kriteerien mukaista, hänelle annetaan arvosanaksi 4. (ePerusteet 2021.)

5 KYSELYTUTKIMUKSEN TEORIAA

Kvantitatiivisen (määrällisen) ja kvalitatiivisen (laadullisen) tutkimuksen eroista on puhuttu pitkään. Eroja on havainnollistettu monilla tavoilla. Esittelemällä taulukoita, luetteloita kummankin lähestymistavan tyypillisiä piirteitä rinnakkain ja laatimalla luokitteluja ja kuvauksia kummastakin suuntauksesta tekstimuotoisesti (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 1997, 135.)

Kvalitatiivisen tutkimuksen tyypillisiä piirteitä voidaan kuvata kokonaisvaltaisen tiedon hankintana. Aineisto kootaan luonnollisissa ja oikeissa todellisissa tilanteissa. Ihmistä suositaan tiedonkeruun työkaluna. Tutkija luottaa tässä enemmän omiin havaintoihin ja keskusteluihin tutkittaviensa kanssa kuin mittausvälineillä hankittavaan tietoon. Lähtökohtana on aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa kohdejoukko valitaan kohdejoukko tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisesti. Tutkimus toteutetaan joustavasti ja suunnitelmia muutetaan olosuhteiden mukaisesti. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 1997, 164.)

Kvantitatiivisen menetelmän tavoitteena on esittää tietoa numeerisesti. Määrällinen tutkimusmenetelmä vastaa mm. seuraaviin kysymyksiin: Kuinka usein, kuinka paljon ja kuinka moni? Määrällisen tutkimuksen mittaamista on kaikki, jossa haetaan eroja symboleille ja havaintoyksiköiden välille. Tutkimuksen tavoitteena on mahdollisimman puolueeton tutkimusprosessi ja tulosten puolueeton käsittely. Tiedon strukturoinnissa asia muotoillaan siihen muotoon kyselylomakkeelle, että kaikki ymmärtävät asian juuri samalla tavalla. Määrällisen tutkimuksen perusjoukon koko on vähintään 100. Kuitenkin kvantitatiivinen tutkimus voidaan toteuttaa pienemmälle otantaryhmälle, joka on täsmällisesti ja objektiivisesti tutkimustulokset havaintoina esim. kyselyn kautta koottu ja tulokset puolueettomasti analysoiden mitattu asiaa. (Vilka, Hanna 2021.)

Hirsjärvi ym. (1997, 155) kuvaa tutkimuksen tyypillisiksi piirteiksi sen, että tutkimuksessa käytetään kokonaisvaltaista tiedon hankintaa. Aineisto tulee koota luonnollisissa sekä todellisissa tilanteissa. Induktiivista analyysiä tehdessä lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesien testaaminen, vaan aineiston yksityiskohtainen sekä monitahoinen tarkastelu. Aineistosta pyritäänkin tekemään yleistyksiä sekä löytämään merkityksellisiä teemoja. Analyysi suoritetaan tarkoituksenmukaisesti valitulle kohdejoukolle, sekä itse tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimuksen edetessä. (Hirsjärvi ym. 1997, 155.)

Avoimien kysymysten käyttämisen hyvinä puolina Hirsjärvi ym. (1997, 190) pitävät mm. sitä, että avoimet kysymykset mahdollistavat vastaajan oman mielipiteen esilletuonnin. Monivalintakysymykset antavat vastaajalle vain valmiiksi rakennettuja vastausvaihtoehtoja. Avoimien kysymyksien ominaispiirteisiin kuuluu myös, että ne sallivat vastaajien ilmaista itseään omin sanoin, ne osoittavat mikä on keskeistä tai tärkeää vastaajien ajattelussa ja osoittavat asiaan liittyvien tunteiden voimakkuuden. Avoimet kysymykset mahdollistavat myös motivaatioon liittyvien seikkojen tunnistamisen. (Hirsjärvi ym. 1997, 190.)

Kysymyksiä laadittaessa on vältettävä epämääräisiä kysymyksiä. Yleisin kysymyksiä laadittaessa olisi vältettävä seuraavia sanoja, kuten ”tavallisesti”, ”yleensä”, ”usein”, ”useimmat”. Spesifiset kysymykset poistavat vastaajan epätietoisuuden asian suhteen. Spesifisillä kysymyksillä tarkoitan suoraa kysyvää palautetta. Esim. mitä koulutuksia seuraavista olet suorittanut? Verrattaessa Yleisen kysymyksen malliin, esim. ”Luettele koulutuksia, joita olet suorittanut”. Kysymyksien pituudella on merkitystä asian ymmärrettävyyteen. Lyhyet kysymykset minimoivat väärin ymmärryksen mahdollisuuden. Kysytään vain yhtä asiaa kerrallaan (Hirsjärvi ym. 2009, 202.) Kysymyksien perusohjeena on asettaa yleiset kysymykset ensimmäiseksi ja spesifiset kysymykset loppuun. Aluksi kyselyssä tulee kartoittaa kohderyhmää yksilöimällä ja lopuksi vastaajien suhtautumista tutkittavaan ilmiöön. (Hirsjärvi ym. 2009, 203.)

Aineiston kerääminen vaatii kohdejoukon, josta havainnot kerätään. Määritetään kohdejoukon koko tai rajataan perusjoukosta havaintoyksiköt. Perusjoukko voi olla luonteeltaan sellainen, että kaikki siihen kuuluvien havaintoyksiköiden tavoittaminen ei ole mahdollista. Näin ollen on toteutettava pienoismallia eli osaa perusjoukosta. Tällöin kyseessä on otantatutkimus, jossa perusjoukon osa on otos. Perusjoukon otoksesta saadut tulokset voidaan yleistää siinä tilanteessa, kun kolme ehtoa täyttyvät.

- Otoksen havaintoyksiköt on kuuluttava perusjoukkoon käytännössä kehikkoperusjoukkoon.
- Havaintoyksiköt valitaan arpomalla niin, että valitsija ei vaikuta tulokseen.
- Jokaisella perusjoukkoon kuuluvalla on mahdollisuus tulla otetuksi mukaan otokseen. (Karjalainen, 21.)

Otos nimityksiä on systemaattinen otanta, ositettu otanta, yksinkertainen satunnaisotanta, ryväso-
tanta. Yksinkertainen satunnaisotanta on menetelmä, jossa arpomalla valitaan havaintoyksiköt. Ar-
pominen voidaan suorittaa, joko Excel luettelona tilastoyksiköinä tai vaihtoehtona arpalippu mene-
telmänä (Karjalainen, 23.)

Otantavirheet voi muodostua siitä, että kaikkia havaintoyksiköitä ei tavoiteta tai vastauksia muusta
syystä saada. Kyselyiden määrät on vuosien aikana kasvanut ja vastaus halukkuus on vastaavasti
laskenut. Kirjekyselyssä on vastaus prosentti hyvinkin alhainen ja sähköposti kyselyiden vastauk-
set hukkuvat sähköpostien paljouteen. Virheitä voi myös syntyä aineiston käsittelyssä. (Karjalai-
nen, 26.)

Kvantitatiivisen tutkimuksen avulla voidaan selittää, verrata, kartoittaa ja vertailla esim. ihmisten
toimintaa tulevaisuudessa ja erilaisissa asiayhteyksissä sekä kuvata ihmisten kulttuurituotteen suh-
detta, kuten esineiden käytettävyyttä ja toimivuutta. Sen avulla voidaan ennustaa tulevaisuuden
yhteyksiä tai tietyn asian ilmenemismuotoja. Kvantitatiivisen tutkimuksen avulla puretaan, uudiste-
taan, selitetään, ja rakennetaan aiempia teorioita. Lisäksi määrällisen tutkimuksen tavoitteena löy-
tää normaalista poikkeavat teorial arkipäivästä. (Vilkkä, Hanna 2021.)

6 KYSELYN TOTEUTUS

Kysely toteutettiin digitaalisena kyselynä, jonka ajankohta oli kevät 2021. Kyselyn valmistelu tapahtui Office 365 Forms digitaaliseen alustaan. Kyselyn laadinnassa käytettiin pohjatietona ammatillisen koulutuksen henkilöstöltä saatua käytännön havaintoja ja perustutkinto opiskelijan tarpeita työelämään. Kysely pohjautuu 1–19 kohdan monivalintakysymyksiin.

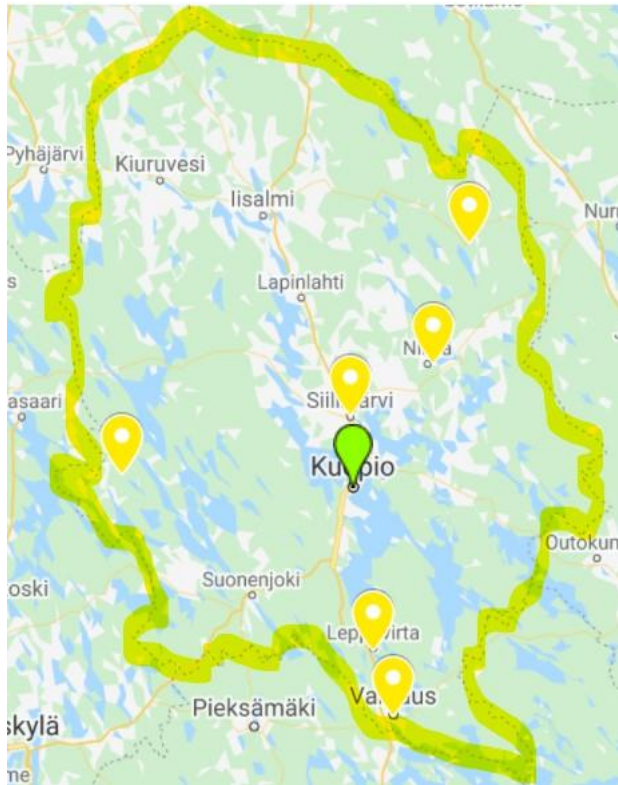
Kyselyn tarkoituksena oli saada mahdollisimman tarkka tieto, kuinka korjaamoilla on suhtauduttu Sähkö- ja hybridiajoneuvotekniikkaan sekä kuinka tärkeänä perustutkinnon suorittanut henkilöstö pitää lisäkoulutusta korjaamotyössä. Kyselyssä mitattiin henkilöstön aktiivisuutta ja halukkuutta osallistua lisäkoulutukseen paikallisen koulutuksenjärjestäjän toimesta.

Kysymykset laadittiin täsmällisesti perehtyen käsitteistöön ja valittuun aiheeseen. Täydennyskoulutuksen tarpeellisuuden pohjalta kirjoitettiin kysymykset, jotka vastaisivat mahdollisimman tarkasti halukkuudesta osallistua täydennyskoulutukseen ja kehittää olemassa olevan koulutuksen sisältöä sähkö- ja hybriditekniikan osalta. Kvantitatiivinen tutkimusmenetelmä valittiin, koska kysymykset asetellaan vakiomuotoiseksi ja teoriasta edetään käytäntöön sekä tulokset saadaan numeerisena. Kvantitatiivisen tutkimusmenetelmän toteutuksessa tulokset tehdään selkeämmäksi ja ymmärrettävämmäksi lukujen avulla.

Kysymykset laadittiin asia ongelman kautta sekä sen mukaan, mikä on tutkimusongelma. Pohdittiin, mitä asioita mitataan. Tarkastettiin, onko lomakkeessa tarvittavat kysymykset ja onko ne kaikki tarpeellisia. Mittaako kysymysten sisältö oikein tutkimuksen ongelmaa? Ovatko kysymykset täsmällisiä? Sisältääkö kysymykset turhia sanoja? Lopuksi tarkastettiin, että kysytään vain yksi asia/kysymys.

Sähkö- ja hybriditekniikan osaamisen ja halukkuuden kyselytutkimus toteutettiin määrällisenä tutkimusmenettelynä (kvantitatiivinen). Kyselystä tehtiin saatekirje (liite 1), jossa kerrottiin kyselyn tarkoituksesta ja pohjustettiin sähkö- ja hybridiajoneuvojen koulutusvaatimuksia. Kirjeestä löytyy linkki ja QR-koodi sähköiseen kyselylomakkeeseen. Ajankohta oli huhtikuu 2021 ja vastausaika kaksi viikkoa. Aluksi muodostettiin alkukartoituskysymykset, jotka kertovat vastaajien profiilista ja näkemyksestä koulutuksen tärkeydestä. Kysymykset laadittiin esille tulleiden osaamistarpeiden mukaisesti sähkö- ja hybridiajoneuvojen osalta muodostaen 19 kohdan sisältävän kyselyn (liite 2).

Kysely toteutettiin työelämässä oppimisen ohjauksen yhteydessä noin 37 autokorjaamoon Pohjois-Savon alueella. Vastaajien joukkoon kuului erikokoisia autokorjaamoita henkilöautoista hyötyajoneuvoihin. Kyselyyn vastattiin Kuopion, Siilinjärven, Rautavaaran, Leppävirran, Vesannon ja Varkauden alueilla.



Kuva 4. Kyselyyn vastaaminen merkityillä paikkakunnilla

Savon ammattiopistossa on rekisteröity 188 autoalan yritystä, joka on tämän tutkimuksen perusjoukko. Perusjoukosta valittiin satunnaisesti 37 yritystä. Vastaajia näistä yrityksistä saatiin 30, joka on tämän kyselytutkimuksen otanta.

7 TULOKSET

Tässä luvussa käsittelemme kyselytutkimuksen tulokset ja määrittelemme osaamissisällön tutkinnon osalle. Tutkimuksen perusteella kävi ilmi, että koulutustarve on varsin suuri sähkö- ja hybridiajoneuvoista. Lisäksi havaittiin, että kaikilla korjaamoilla ei ole tietoa, mitä vaatimuksia on olemassa sähkö- ja hybridiajoneuvojen osalta.

7.1 Kyselytutkimuksen tulokset

Tutkimukseen vastanneiden taustatiedoista käy ilmi, että lähes 75 % vastanneista on työskennellyt sähkö- ja hybridiajoneuvojen parissa. Tutkimukseen pyrittiin saamaan vastauksia erilaisilta korjaamoilta sekä eri tehtävistä. Tulokset osoittavat, että vastanneista 30 % työskentelee merkkiorganisaation ja loput riippumattomissa korjaamoissa. Vastaajien tehtävät ovat jakautuneet lähes tasan mekaanikon, työnjohdon ja yrittäjien kesken. Työkokemusta oli suurimmalla osalla vastaajista yli 10 vuotta.

Tutkimuksessa selvitettiin myös autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutuksen SFS 6002 sekä ensiapukoulutuksen tilannetta. Tulokset osoittavat, että koulutustarvetta olisi näihin pakollisiin koulutuksiin, jotta vastaajat voisivat työskennellä sähkö- ja hybridiajoneuvojen parissa korjaamoilla. 73 %:lla vastaajista ei ole voimassa olevaa ensiapukoulutusta eikä 63 %:lla vastaajista ole autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002 voimassa. Vastaajista 93 % piti autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutusta SFS 6002 tärkeänä.

Työskentelyyn sähkö- ja hybridiajoneuvojen parissa vaaditaan tuote-/mallikohtainen koulutus. Vastaajista 60 % ei ollut osallistunut minkään automerkin koulutukseen. Yli 75 % vastaajista näki tarpeelliseksi syvemmän perehdytyksen sähkö- ja hybridiajoneuvojen tekniikkaan SFS 6002 koulutuksen lisäksi.

Työssä selvitettiin myös, onko korjaamoilla käytössä merkkikohtaisia korjausohjeita. Suurimmalla osalla vastaajista merkkikohtaiset ohjeet ovat saatavilla, mutta he tarvitsevat koulutusta näiden ohjeiden käyttämiseen.

Vastanneista yrityksistä puolella ei ollut nimettynä työnsuorituksesta vastaavaa henkilöä. Tämä kysymys herätti keskustelua ja toi esiin, että kaikki yritykset eivät olleet tiedostaneet tarvetta nimetä työnsuorituksesta vastaavaa henkilöä.

Jännitetyökoulutusta vaaditaan henkilöiltä, jotka käsittelevät jännitteellisiä komponentteja tai korjaavat korkeajänniteakkuja. Vastaajista kaksi kolmasosaa näkee tarvetta yrityksessään jännitetyökoulutukselle.

Kyselyllä selvitettiin, mitä osaamista pitäisi tärkeänä ajoneuvoasentajalla autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutuksen SFS 6002 lisäksi. Tärkeimmäksi osaamiseksi nousi sähköautotekniikka. Toiseksi tärkeimpänä pidetään jännitetyökoulutusta sekä sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien osaamista. Eristysvastusmittauksen hallitsemista piti tärkeänä alle puolet vastaajista. Työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutusta piti tärkeänä alle kolmannes vastaajista.

Tutkimuksessa selvitettiin, mitä sisältöä vastaajat näkivät tarpeelliseksi sisällyttää valinnaiseen sähkö- ja hybridautoja käsittelevään tutkinnon osaan. Tärkeimmäksi nousi sähköautotekniikka ja jännitetyökoulutus. Seuraavaksi tärkeimpänä pidettiin eristysvastusmittausta ja sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiä. Työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutusta ei pidetty kovin tarpeellisenä sisältyä tähän tutkinnon osaan.

Vastaajista kaksi kolmasosaa olisi kiinnostunut osallistumaan sähköautotekniikan koulutukseen. Hieman alle puolet vastaajista olisi kiinnostuneita osallistumaan sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmien, työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutukseen sekä jännitetyökoulutukseen.

Vajaa kolmannes olisi kiinnostunut osallistumaan eristysvastusmittaus-koulutukseen. Jos yllä mainitut koulutukset järjestettäisiin koulutuskokonaisuutena, jopa 83 % vastaajista olisi kiinnostuneita osallistumaan koulutukseen (Kuva 5).

17. Onko sinulla kiinnostusta osallistua alla mainittuihin koulutuksiin?

Lisätietoja

● Työnsuorituksesta vastaavan h...	12
● Jännitetyökoulutus	11
● Sähköauto-tekniikka	20
● Eristysvastusmittaus	8
● Sähköauton lämmitys- ja jääh...	13



Kuva 5. Kiinnostus lisäkoulutukseen

Viimeinen kysymys oli avoin kysymys, mitä lisäkoulutus tarpeita yrityksessä on sähkö- ja hybridiajoneuvojen osalta. Monella korjaamolla ei ole minkäänlaista valmiutta aloittaa sähkö- ja hybridiajoneuvojen huolto- tai korjaustoimintaa. Koulutusta ja tietoa halutaan jo siihen, mitä vaaditaan, että voi alkaa huoltamaan ja korjata sähkö- ja hybridiautoja. Yksi vastaajista halusi koulutusta korkeajänniteakun korjauksiin.

Yhteenvetona koulutusta pidetään tärkeänä, tämän hetken osaaminen on puutteellista ja kiinnostusta osallistua koulutuksiin on olemassa. Sähkö- ja hybridiajoneuvojen yleistyessä lisäkoulutusta tarvitaan. Kyselyn tulokset ovat liitteessä 3.

7.2 Paikallisesti tarjottavan tutkinnon osan sisällön määrittely

Kyselytutkimuksen perusteella paikallisesti tarjottavalle tutkinnon osalle on tarvetta ja kiinnostusta. Tärkeimmäksi sisällöksi vastaajat nostivat sähköautotekniikan ja jännitetyökoulutuksen. Sähköautotekniikan koulutukseen on kiinnostunut osallistumaan kaksi kolmasosaa vastaajista, mutta alle puolet vastaajista on kiinnostuneita osallistumaan jännitetyökoulutukseen. Tämän perusteella jännitetyökoulutusta voidaan tarjota erillisenä koulutuksena, eikä sisällyttää sitä tutkinnon osaan. Seuraavaksi tärkeimpänä tutkinnon osaan kuuluvana pidettiin eristysvastusmittausta ja sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmiä. Nämä sisällöt täydentävät hyvin sähköautotekniikkaa. Työn suorituksesta vastaavan henkilön koulutusta ei pidetty tärkeänä kuuluvan tutkinnon osaan, mutta sille voisi olla kysyntää erillisenä koulutuksena.

Paikallisesti tarjottavan tutkinnon osan sisältö:

- sähköautotekniikka
- eristysvastusmittaus
- sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät.

Paikallisesti tarjottava tutkinnon osa nimetään Sähköautotekniikaksi. Tarkempi sisältö on määritelty liitteessä 4.

Paikallisesti tarjottava tutkinnonosa Sähköautotekniikka on hyväksytty Savon ammattiopiston opimispalvelujen johtotiimissä 10.6.2021. Sähköautotekniikka-tutkinnon osa on käytettävissä syksyllä 2021 Savon ammattiopistossa.

8 POHDINTA

Mediassa puhutaan kovasti sähkökäyttöisten ajoneuvojen määrän lisääntymisestä. Pohdimme, mitä vaikutusta tällä on alan koulutukseen ja korjaamoille. Keskusteltuamme koulutuspäällikön kanssa aiheesta, sovittiin tutkimuksesta sähkö- ja hybridautoista ammattiopiston koulutuksessa.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää mekaanikkojen osaamistarpeita sähkö- ja hybridaajoneuvojen osalta työelämässä. Sähkö- ja hybridautot yleistyvät liikenteessä, mikä aiheuttaa korjaamoille uusia osaamistarpeita. Tutkimus vahvisti käsitystä siitä, että kaikilla korjaamoilla ei ole riittävää valmiutta aloittaa näiden ajoneuvojen huolto- tai korjaustöitä niin osaamisen kuin muidenkaan vaatimusten osalta. Merkkiliikkeissä sähkö- ja hybridaajoneuvojen aiheuttamat vaatimukset on otettu hyvin huomioon, mutta varsinkin pienillä korjaamoilla ne ovat haasteellisia.

Autoalan perustutkinnossa ei ollut valmista tutkinnon osaa, mikä olisi käsitellyt sähkö- ja hybridaajoneuvoja, muuten kuin sähkötyöturvallisuuden SFS 6002 osalta. Tutkimuksessa kävi ilmi, että osaamistarvetta on yritysten mekaanikoilla ja osaamista toivotaan myös perustutkinto opiskelijalta. Tuloksena syntynyttä Sähköautotekniikka-tutkinnon osaa voidaan tarjota perustutkinnossa sekä lisäkoulutuksena yritysten mekaanikoille.

Opinnäytetyön tavoite täyttyi hyvin. Kyselyn vastaukset osoittivat osaamistarvetta olevan runsaasti ja tähän ratkaisuksi laadittiin paikallisesti tarjottava tutkinnon osa Sähköautotekniikka.

Opinnäytetyön tilaaja oli Savon ammattiopisto. Opinnäytetyössä otettiin huomioon työelämän tarpeet laajasti koko Pohjois-Savon alueelta. Yhteistyö toimi hyvin niin yritysten kuin työn tilaajankin kanssa. Tutkimus toi ilmi myös muita aiheeseen liittyviä koulutustarpeita yrityksissä, joihin työn tilaaja pyrkii vastaamaan mahdollisuuksien mukaan.

Opinnäytetyön tekeminen antoi mahdollisuuden pohtia sähköautotekniikkaa ja sen aiheuttamia vaatimuksia syvällisemmin sekä soveltamaan niitä erilaisiin ympäristöihin. Tutkimus herätti osaamistarpeita ja kehittämisideoita myös omassa työyhteisössä. Opinnäytetyöhön liittyen Ilkka Poussu osallistui työsuorituksesta vastaavan henkilön koulutukseen.

Yhteistyö oli sujuvaa opinnäytetyön tekemisessä kahdestaan. Se mahdollisti hyvää keskustelua ja pohdintaa aiheesta, mikä yksin tehdessä olisi jäänyt vähäisemmäksi. Opinnäytetyön aikana olisi voinut käydä enemmän aiheeseen liittyviä muiden järjestämiä koulutuksia asiasisältöön liittyen, joskin korona-tilanteen vuoksi koulutuksia ei ollut juurikaan tarjolla. Työn sisältö oli aluksi liian laaja ja sitä täytyi rajata, tähän saatiin hyvää apua opinnäytetyön ohjaajalta. Opinnäytetyö valmistui suunnitellussa aikataulussa. Kokonaisuutena opinnäytetyö onnistui hyvin niin tekemisen kuin tuloksienkin kannalta.

LÄHTEET

Autoalan keskusliitto 2021. AKL- Autoalan ilmastostrategia. Hakupäivä 24.2.2021. <https://akl.fi/linjaukset/autoalan-ilmastostrategia/>

Autoalan keskusliitto 2021. Sähkötyöturvallisuus SFS6002 ja työsuorituksesta vastaava henkilö. Hakupäivä 21.5.2021 <https://akl.fi/palvelut/sahko-ja-hybridiajoneuvojen-korjaukset/sahkotyoturvallisuus-sfs6002-ja-tyosuorituksesta-vastaava-henkilo/>

Autoalan tiedotuskeskus 2021. Ennuste eri käyttövoimien yleistymiselle. Hakupäivä 5.3.2021. https://www.aut.fi/ymparisto/autoalan_tiekartta_tulevaisuuden_kayttovoimista

ePerusteet 2021. Tutkinnon muodostuminen. Hakupäivä 21.1.2021. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/3397336/reformi/rakenne>

ePerusteet 2021. Näytöt ja osaamisen arviointi. Hakupäivä 21.1.2021. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/opas/4343283/tekstikappale/4414100>

Euroopan parlamentti 2021. Parlamentti tukee uusia CO2-rajoituksia henkilö- ja pakettiautoille. Hakupäivä 20.2.2021. <https://www.europarl.europa.eu/news/fi/press-room/20190321IPR32112/parlamentti-tukee-uusia-co2-rajoituksia-henkilo-ja-pakettiautoille>

Finlex 2021. Sähköturvallisuuslaki 1135/2016. Hakupäivä 20.3.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161135>

Finlex 2021. Työturvallisuuslaki 738/2002. Hakupäivä 20.3.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuuslaki#L5P46>

Finlex 2021. VNA 1435/2016, Liite 1, 2 §. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja. Hakupäivä 15.6.2021. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161435#Pidp447008448>

Hirsjärvi, Remes, Sajavaara. 2009. Tutki ja kirjoita. Kustannusosakeyhtiö Tammi, Helsinki.

Karjalainen, Leila. 2004. Tilastomatematiikka. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, kahdeksas uudistettu painos.

Liikennefakta 2021. Liikennekäytössä olevat henkilöautot käyttövoimittain. Hakupäivä 18.3.2021. <https://www.liikennefakta.fi/fi/ymparisto/henkiloautot/liikennekaytossa-olevat-henkiloautot-kaytto-voimittain>

Opetushallitus 2020. Ammatillisten perustutkintojen perusteiden toimeenpano ammatillisessa peruskoulutuksessa. Hakupäivä 28.12.2020. https://www.oph.fi/sites/default/files/documents/168861_ammattillisten_perustutkintojen_perusteiden_toimeenpano_ammattillisessa_perusk.pdf

Tukes 2021. Turvallisuus-ja kemikaalivirasto. Hakupäivä 24.4.2021. <https://akl.fi/linjaukset/autoalan-ilmastostrategia/>

Työturvallisuus keskus. Hakupäivä 27.3.2021. https://ttk.fi/oppaat_ja_ohjeet/ladattavat_julkaisut/autoalan_tyosuojeluopas#92f05a91

Vilkka, Hanna 2021. Tutki ja Mittaa määrällisen tutkimuksen perusteet. Hakupäivä 13.6.2021. <http://hanna.vilkka.fi/wp-content/uploads/2014/02/Tutki-ja-mittaa.pdf>

Valtioneuvosto 2021. Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi. Hakupäivä 3.2.2021. <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monomuotoisuuden-turvaava-suomi>

Valtioneuvosto 2021. Liikenteen päästöt puoleen 2030 mennessä – tarvitaan laaja keinovalikoima. Hakupäivä 26.1.2021. <https://valtioneuvosto.fi/-/liikenteen-paastot-puoleen-2030-mennessa-tarvitaan-laaja-keinovalikoima>



Kysely

1 (1)

12.4.2021

Hyvä autoalan ammattilainen,

Teemme kartoitusta sähkö- ja hybridautojen osaamistarpeesta Pohjois-Savon alueella. Kysely liittyy Oulun ammattikorkeakoulun opinnäytetyöhön. Kyselyn perusteella on tarkoitus luoda ja kehittää koulutuksia, jotka vastaisi alueemme korjaamoiden osaamistarpeisiin.

Korjaamoilla, joissa tehdään sähkö- ja hybridautojen korjauksia, on seuraavia vaatimuksia työtehtävästä riippuen:

Autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutus SFS 6002
Hätäensiapu-koulutus, sisältäen ensiavun sähkötapaturmissa
Työnsuorituksesta vastaavahenkilö
Tuote-/mallikohtainen koulutus tai perehdytys
Valmistajan korjausohjeet käytettävissä

Lisäkoulutuksia:

Sähkö- ja hybridautojen tekniikka
Jännitetyökoulutus
Eristysvastusmittaus
Sähkö- ja hybridautojen lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

Toivoisimme, että vastaisitte lyhyeen kyselyyn. Alla linkki ja QR-koodi.

<https://forms.office.com/r/4SK6hkQeja>



Ystävällisin terveisin,

Ilkka Poussu
ilkka.poussu@sakky.fi
044 785 4216

Jani Savolainen
jani.savolainen@sakky.fi
044 785 3308

Sähkö- ja hybridiajoneuvotekniikan osaamistarpeet työelämässä

* Pakollinen

1. Oletko työskennellyt sähkö- tai hybridiajoneuvojen parissa? *

☐ Kyllä

☐ Ei

2. Työskenteletkö... *

☐ merkkikorjaamossa

☐ riippumattomassakorjaamossa

3. Työskenteletkö... *

☐ asentajana

☐ työnjohdossa

☐ yrittäjänä

4. Kuinka monta vuotta olet työskennellyt autoalalla? *

☐ 0-2

☐ 2-5

☐ 5-10

☐ Yli 10

5. Onko sinulla voimassa oleva autoalan sähkötyöturvallisuus koulutus SFS 6002? (5 vuotta) *

☐ Kyllä

☐ Ei

6. Onko sinulla voimassa ensiapukoulutus sähkötapaturmien varalta? (3 vuotta) *

☐ Kyllä

☐ Ei

7. Kuinka tärkeänä pidät autoalan sähkötyöturvallisuus SFS 6002-koulutusta? *

1= Täysin eri mieltä

2= Eri mieltä

3= Ei eri eikä samaa mieltä

4= Samaa mieltä

5= Täysin samaa mieltä

1 2 3 4 5
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

8. Oletko osallistunut jonkin automerkin sähkö- ja hybridautojen tuote-/mallikohtaisiin koulutuksiin? *

☐ Kyllä

☐ Ei

9. Onko tarvetta syvemmälle perehdytykselle sähkö- ja hybridautojen tekniikkaan autoalan sähkötyöturvallisuus koulutuksen SFS 6002 lisäksi? *

☐ Kyllä

☐ Ei

10. Onko korjaamollanne saatavilla merkkikohtaisia korjausohjeita? *

☐ Kyllä

☐ Ei

11. Onko koulutustarvetta valmistajan korjausohjeiden käyttöön sähkö- ja hybridautoihin? *

☐ Kyllä

☐ Ei

12. Onko yrityksessänne nimetty työnsuorituksesta vastaava henkilö? *

☐ Kyllä

☐ Ei

☐ En tiedä

13. Onko yrityksessänne tarvetta työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutukselle?

☐ Kyllä

☐ Ei

14. Onko yrityksessänne tarvetta jännitetyökoulutukselle? *

☐ Kyllä

☐ Ei

15. Mitä osaamista pitäisit tärkeänä ajoneuvoasentajalla autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutuksen SFS 6002 lisäksi? *

- ☐ Työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutus
- ☐ Jännitetyökoulutus
- ☐ Sähköauto-tekniikka
- ☐ Eristysvastusmittaus
- ☐ Sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

16. Kuuluisiko jokin edellä mainituista koulutuksista kuulua valinnaiseen sähkö- ja hybridiautoja käsittelevään tutkinnon osaan? *

- ☐ Työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutus
- ☐ Jännitetyökoulutus
- ☐ Sähköauto-tekniikka
- ☐ Eristysvastusmittaus
- ☐ Sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

17. Onko sinulla kiinnostusta osallistua alla mainittuihin koulutuksiin? *

- ☐ Työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutus
- ☐ Jännitetyökoulutus
- ☐ Sähköauto-tekniikka
- ☐ Eristysvastusmittaus
- ☐ Sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

18. Jos yllä mainitut koulutukset tarjottaisiin koulutuskokonaisuutena, onko sinulla kiinnostusta osallistua kyseiseen koulutukseen? *

☐ Kyllä

☐ Ei

19. Minkälaisia lisäkoulutus tarpeita yrityksessänne on sähkö- ja hybridi ajoneuvojen osalta?

Sähkö- ja hybridi ajoneuvotekniikan osaamistarpeet työelämässä

30

Vastaukset

03:23

Keskimääräinen vastaamisaika

Suljettu

Tila

1. Oletko työskennellyt sähkö- tai hybridi ajoneuvojen parissa?

💡 Insights

Kyllä	22
Ei	8



2. Työskenteletkö...

💡 Insights

merkkikorjaamossa	9
riippumattomassakorjaamossa	21



3. Työskenteletkö...

asentajana	13
työnjohdossa	7
yrittäjänä	10



4. Kuinka monta vuotta olet työskennellyt autoalalla?



5. Onko sinulla voimassa oleva autoalan sähkötyöturvallisuus koulutus SFS 6002? (5 vuotta)



6. Onko sinulla voimassa ensiapukoulutus sähkötapaturmien varalta? (3 vuotta)



7. Kuinka tärkeänä pidät autoalan sähkötyöturvallisuus SFS 6002-koulutusta?

💡 Insights

30
Vastaukset

4.37
Keskiarvo

8. Oletko osallistunut jonkin automerkin sähkö- ja hybridautojen tuote-/mallikohtaisiin koulutuksiin?

💡 Insights

Kyllä	12
Ei	18



9. Onko tarvetta syvemmälle perehdytykselle sähkö- ja hybridautojen tekniikkaan autoalan sähkötyöturvallisuus koulutuksen SFS 6002 lisäksi?

💡 Insights

Kyllä	23
Ei	7



10. Onko korjaamollanne saatavilla merkkikohtaisia korjausohjeita?

💡 Insights

Kyllä	24
Ei	6



11. Onko koulutustarvetta valmistajan korjausohjeiden käyttöön sähkö- ja hybridautoihin?

💡 Insights

Kyllä	23
Ei	7



12. Onko yrityksessänne nimetty työnsuorituksesta vastaava henkilö?

💡 Insights

● Kyllä	12
● Ei	15
● En tiedä	3



13. Onko yrityksessänne tarvetta työnsuorituksesta vastaavan henkilön koulutukselle?

● Kyllä	13
● Ei	17



14. Onko yrityksessänne tarvetta jännitetyökoulutukselle?

💡 Insights

● Kyllä	20
● Ei	10



15. Mitä osaamista pitäisit tärkeänä ajoneuvoasentajalla autoalan sähkötyöturvallisuuskoulutuks SFS 6002 lisäksi?

● Työnsuorituksesta vastaavan h...	9
● Jännitetyökoulutus	18
● Sähköauto-tekniikka	27
● Eristysvastusmittaus	13
● Sähköauton lämmitys- ja jääh...	17



16. Kuuluisiko jokin edellä mainituista koulutuksista kuulua valinnaiseen sähkö- ja hybridautoja käsittelevään tutkinnon osaan?

Työnsuorituksesta vastaavan h...	6
Jännitetyökoulutus	15
Sähköauto-tekniikka	24
Eristysvastusmittaus	12
Sähköauton lämmitys- ja jääh...	12



17. Onko sinulla kiinnostusta osallistua alla mainittuihin koulutuksiin?

Työnsuorituksesta vastaavan h...	12
Jännitetyökoulutus	11
Sähköauto-tekniikka	20
Eristysvastusmittaus	8
Sähköauton lämmitys- ja jääh...	13



18. Jos yllä mainitut koulutukset tarjottaisiin koulutuskokonaisuutena, onko sinulla kiinnostusta osallistua kyseiseen koulutukseen?

💡 Insights

Kyllä	25
Ei	5



19. Minkälaisia lisäkoulutus tarpeita yrityksessänne on sähkö- ja hybridaajoneuvojen osalta?

7

Vastaukset

Uusimmat vastaukset

SÄHKÖAUTOTEKNIikka 15 OSP

Sähköautotekniikka on paikallisesti tarjottava tutkinnon osa. Tutkinnon osa syventää tietoa sähkö- ja hybridautoissa käytettävästä tekniikasta.

Teemat

- Sähköautotekniikka
- Eristysvastusmittaus
- Sähköauton lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

AMMATTITAITOVAATIMUKSET

Opiskelija

- tunnistaa sähkö- ja hybridauton komponentit ja tietää niiden toimintaperiaatteen
- tuntee sähköautotekniikan perusteet: hyötysuhde, käyttövoimahäviöt, energiatiheys ja energiavirrat hybridaajoneuvossa
- tietää sähköiset käyttövoimavaihtoehdot
- käyttää sähköauton latausjärjestelmiä
- tuntee sähköauton turvallisuuden valvontajärjestelmät
- tuntee sähköauton akun valvontajärjestelmän
- suorittaa eristysvastusmittauksen turvallisesti
- tuntee sähkö- ja hybridautossa käytettävät lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät.

ARVIOINTI

Opiskelija

Tyydyttävä 1	• toteuttaa tehtävät ohjatusti • toimii yhteistyökykyisesti • tarvitsee lisäohjausta • hyödyntää tarvittavaa perustietoa • muuttaa toimintaansa saamansa palautteen mukaisesti
Tyydyttävä 2	• toteuttaa tehtävät ohjeiden mukaisesti • toimii vuorovaikutteisesti • tarvitsee harvoin lisäohjausta • hyödyntää tarvittavaa tietoa tarkoituksenmukaisesti • muuttaa toimintaansa saamansa palautteen ja omien havaintojen mukaisesti
Hyvä 3	• toteuttaa tehtäväkokonaisuuden oma-aloitteisesti ja annettujen ohjeiden mukaisesti • toimii yhteistyökykyisesti ja aloitteellisesti vuorovaikutustilanteissa • selviytyy tavanomaisista ongelmanratkaisutilanteista • hyödyntää tarvittavaa tietoa monipuolisesti

	• arvioi suoriutumistaan realistisesti
Hyvä 4	• suunnittelee ja toteuttaa tehtäväkokonaisuuden oma-aloitteisesti • toimii yhteistyökykyisesti ja aktiivisesti vuorovaikutustilanteissa • selviytyy ongelmanratkaisutilanteista hyödyntäen monipuolisia ratkaisutapoja • soveltaa tarvittavaa tietoa monipuolisesti ja perustellusti • arvioi suoriutumistaan realistisesti sekä tunnistaa vahvuuksiaan ja kehittämisen kohteitaan
Kiitettävä 5	• suunnittelee ja kehittää tehtäväkokonaisuuden itsenäisesti ottaen huomioon muut toimijat • toimii yhteistyökykyisesti ja aktiivisesti haastavissakin vuorovaikutustilanteissa • soveltaa tarvittavaa tietoa monipuolisesti ja kriittisesti • esittää työhön ja toimintaympäristöön liittyviä perusteltuja kehittämisehdotuksia • arvioi suoriutumistaan realistisesti ja esittää perusteltuja ratkaisuja osaamisensa kehittämiseen • ymmärtää oman työnsä merkityksen osana laajempaa kokonaisuutta

AMMATTITAIDON OSAAMISTAVAT

Opiskelija osoittaa osaamisensa näytössä toteuttamalla käytännön tehtäviä. Siltä osin kuin tutkinnon osassa vaadittua taitoa ei voida arvioida näytön perusteella, täydennetään se yksilöllisesti muilla tavoin.

Näyttötilanne voi olla esimerkiksi eristysvastusmittauksen tekeminen irtokomponentilla, komponenttien etsiminen ja nimeäminen ajoneuvossa sekä latauslaitteiden käyttäminen autoalan korjaamossa valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Osaava toimija kirjaa työtehtävänsä osaamisen osoittamisen suunnitelmaan ja oppimispäiväkirjaan.