



WINTEVE – HUOLLON TUKIPALVELUT JA KOULUTUSTARPEET – SÄHKÖAUTOT



C, Centria tutkimus ja kehitys - forskning och utveckling, 10

Maija Kurki

**WINTEVE – HUOLLON TUKIPALVELUT JA
KOULUTUSTARPEET – SÄHKÖAUTOT**

JULKAISIJA:

Centria ammattikorkeakoulu
Talonpojankatu 2A, 67100 Kokkola

JAKELU:

Centria kirjasto- ja tietopalvelu
kirjasto.kokkola@centria.fi, p. 040 808 5102

Taitto: Centria ammattikorkeakoulu / markkinointi- ja viestintäpalvelut

C, Centria tutkimus ja kehitys - forskning och utveckling, 10
ISBN 978-952-6602-59-2
ISSN 2341-7846

SISÄLLYS

1. Johdanto	4
2. Autoliikkeiden ja huoltoyritysten sähköautoihin liittyvät huoltotukipalvelut	4
2.1. Autoliikkeet	4
2.2. Huoltoyrittäjät	5
3. Maahantuojien tarjoamat tukipalvelut	5
4. Autonhuoltoasentajien ja työnvalvojien koulutukset	5
4.1. Sähköturvallisuustutkinto S3	6
4.2. SFS 6002	7
4.3. Sähköautoasentajan koulutus	8
4.4. Tampereen Aikuiskoulutuskeskus TAKK	9
4.5. Kainuun ammattiopisto	9
4.6. Koulutus korkeakouluissa	10
4.7. Tulevaisuuden koulutustarpeet	10
5. Varaosamyymälät	10
5.1. Biltema	10
5.2. Autopartsmarket	10
5.3. Kärkkäisen Varikko	10
5.4. Autoliikkeet	10
6. Kierrätysasiat	11
6.1. Kuusankoski	11
7. Sähköauto kolaritilanteessa	11
7.1. Pelastuslaitokset	11
8. Hinauspalvelut	17
9. Koulutuksen, oppaiden ja ohjeiden tarpeet	17
9.1. Autoliikkeissä	17
9.2. Huoltoyrityksissä	18
9.3. Pelastuslaitoksissa	18
9.4. Muut	18
10. Centrian mahdollisuudet koulutuksen tarjoajana nyt ja tulevaisuudessa	18
10.1. Toimenpide-ehdotus	19
11. Vastaavaa selvitystyötä muissa EVE-ohjelman hankkeissa	19
11.1. Toimenpide-ehdotus	19
12. Johtopäätökset	20
Lähdeluettelo	21

1. Johdanto

Esiselvityksen tarkoituksena oli selvittää millaisia tukipalveluja autoliikkeiden, huoltoyritysten, pelastuslaitosten ja kierrätys alan toimijoilla on jo käytössä. Ja millaista koulutusta he ovat saaneet sähköautoihin liittyen. Selvitettävänä oli myös, millaista koulutusta maahantuoja ja oppilaitokset tarjoavat sähköautoihin liittyen tällä hetkellä. Tavoitteena oli selvittää millaista koulutusta tarvitaan tulevaisuudessa ja onko tarvetta jonkinlaisille oppaille ja ohjeistuksille.

2. Autoliikkeiden ja huoltoyritysten sähköautoihin liittyvät huoltotukipalvelut

2.1. Autoliikkeet

Autoliike Nystedt Bilaffär Oy, Ylivieska

Liikkeessä on Toyotan hybridiautojen myyntiä ja huoltoa. Maahantuoja tarjoaa koulutuksia ja tukipalvelujärjestelmiä hybridiautoihin liittyen. Aina kun markkinoille tulee uusi automalli, siihen liittyvä koulutus ja testaus järjestetään autoliikkeelle. Maahantuojan järjestämiä sähkötyönjohtaja ja –valvoja kurseja on tulossa vuoden 2013 aikana.[1]

Autosompa Oy, Ylivieska

Liikkeessä tällä hetkellä yksi huoltomies on käynyt Nissanin järjestämän koulutuksen sähköautoihin liittyen. Kokonaisvaltaiseen sähköauton huoltoon liikkeellä ei ole vielä valmiutta. Yrityksellä on käytössä maahantuojien koulutus- ja tukipalveluita. [2]

Delta Auto, Oulu

Maahantuojan tarjoamia sähköautoihin liittyviä huollon tukipalveluita on käytössä liikkeessä. Intranetissä on ohjeistuksia ja tietoa sähköautoihin liittyen. Liikkeessä on käytössä myös maahantuojalta täysi mallikohtainen korjaamokäsikirja ja mallikohtaiset erikoistyökalut. Testerissä on oma osio sähköautoille. Maahantuoja järjestää sähköautojen (I-MiEV) perus- ja jatkokursit, tulossa on sähköautokoulutus, joka takaa mekaanikolle pätevyyden sähköautojen huoltamiseen jatkossa. Tulevaisuudessa mahdollisesti tarpeellista olisi vianhaku- tai komponenttien korjauskoulutus. [48]

Juhan Auto Oy, Oulu

Liikkeessä on Toyotan hybridiautojen myyntiä ja huoltoa. Maahantuoja järjestää hybridiautojen huoltoon liittyvää koulutusta ja tarjoaa tietoa ja materiaaleja. Nyt saatavilla oleva koulutus ja tuki on ollut riittävää. [3]

Pörhö, Oulu

Mekaanikkojen koulutusohjelmat sähköautoihin liittyen ovat olleet jo jonkin aikaa käynnissä. Kaksi henkilöä on lähes koko ajan täyssähköautoihin tai hybrideihin liittyvässä koulutuksessa. Täyssähkö- ja hybridiautoihin erikoistuvat vain tietyt henkilöt. Mekaanikot käyvät S3- koulutuksen ja suorittavat sähköturvallisuustutkinnon. [4]

2.2. Huoltoyrittäjät

Kärkkäisen varikko, Ylivieska

Huoltohenkilökunta ei ole saanut sähköautoihin liittyvää koulutusta, eikä käytössä ole sähköautoihin liittyviä tukipalveluita. Perus huoltoa voidaan tehdä, esimerkiksi vaihtaa polttimoita, renkaita ja jarruosia. Sähköjärjestelmiin ja akkuihin liittyvää huoltoa ei voida tehdä ainakaan vielä. [5]

3. Maahantuojien tarjoamat tukipalvelut

Nissan

Nissan järjestää sähköautoihin liittyvää huoltokoulutusta autoliikkeille ja huoltoyrityksille. Tarjolla on Leafista turvallisuuskoulutus ja tuotekoulutus. Akkukorjaamoille järjestetään erikseen koulutusta Ranskassa. Jälleenmyyjille ja huoltopisteille on tarjolla omat erikoistyökalut Leafia varten. Pelastuslaitoksille tarjotaan tietopakettia ja hinauspalveluyrityksille järjestetään koulutusta. [35]

Opel

Opel tarjoaa koulutusta ja työkaluja yhteistyökumppaneilleen kaikkiin automalleihinsa, myös hybridi- ja sähköautojen huoltoon ja varaosiin, liittyen. [37]

4. Autonhuoltoasentajien ja työnvalvojen koulutukset

Autoalan keskusliitto ry (AKL) on määritellyt sähkökäyttöisten autojen huolto- ja korjaustoinnin pätevyysvaatimukset. Näiden mukaan sähkö- ja hybridiajoneuvoja huoltavissa tai korjaavissa yrityksissä tulee olla henkilö, jolla on sähkötyöturvallisuuden rajoitettu S3 –pätevyys. Lisäksi kaikilla hybridi- ja sähköajoneuvoja huoltavilla ja korjaavilla henkilöillä on oltava SFS 6002 –standardin mukainen pätevyys, suositeltavaa on suorittaa autoalan valtakunnallinen SFS 6002 koe . Myös muu henkilöstö tulee perehdyttää sähkön vaaroihin ja mahdollisiin onnettomuustilanteisiin. Hybridi- ja sähköajoneuvojen huolto- ja korjaustoinnista on tehtävä ilmoitus Tukesille, ilmoituksessa on nimettävä riittävän kelpoisuuden omaava sähkötöiden johtaja. Sähkötöiden johtajalta edellytetään koulutuksen lisäksi riittävää kokemusta alan töistä. Vaaditun työkokemuksen pituus vaihtelee pohjakoulutuksesta riippuen vuodesta kahteen vuoteen. Lopullinen sähköpätevyytodistus myönnetään sähköturvallisuustutkimuksen ja työkokemuksen jälkeen.

Sähkötöiden johtaja	Työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja	Opastettu henkilö	Muu henkilö
Ammattihenkilö	Ammattihenkilö	Tiettyyn työhön opastettu henkilö (esim. korimekaanikko)	Henkilöt, jotka voivat joutua tekemisiin tuotteen kanssa (esim. automyyjät, varaosamyyjät, auton käyttäjät, siivoajat)
	Aina paikalla		
SFS 6002 sovellettuna autoalalle + koe	SFS 6002 sovellettuna autoalalle + koe	SFS 6002 sovellettuna autoalalle + koe	Perehdytys: Sähkön vaarat ja toiminta onnettomuustilanteessa (SFS 6002)
Ensiapukoulutus	Ensiapukoulutus	Ensiapukoulutus	
Mallikohtainen tuotetuntemus	Mallikohtainen tuotetuntemus	Mallikohtainen tuotetuntemus	
Valtakunnallinen rajoitettu S3-koe ja rajoitettu S3 sähköpätevyys	Suositus: Valtakunnallinen rajoitettu S3-koe		

Taulukko 1 Tarvittava osaaminen hybridi- ja sähköautotekniikassa [6]

- Toiminnan harjoittaja tekee ilmoituksen Tukesille, ennen kuin sähkötöitä koskeva toiminta aloitetaan. Ilmoituksesta on mm. käytävä ilmi sähkötöiden johtajaa koskevat tiedot. Jokaisessa työkohteessa on oltava työnaikaista sähköturvallisuutta valvova henkilö, joka osallistuu työhön tai tekee sen kokonaisuudessaan itse.
- Opastettu henkilö on ammattihenkilön opastama henkilö, jolla ei ole riittävää sähköalan koulutusta tai työkokemusta.
- Ammattihenkilö on itsenäinen oman alansa sähkötöiden tekemiseen ja niiden valvomiseen kykenevä henkilö.
- Sähköturvallisuusstandardi SFS 6002:n mukainen sähkötyöturvallisuuskoulutus on uusittava viiden vuoden välein.
- Seti Oy myöntää pätevyystodistuksen henkilölle, joka täyttää asetetut vaatimukset

Maahantuojat kouluttavat autoliikkeiden henkilökuntaa. Koulutuksia järjestävät maahantuojien lisäksi oppilaitokset ja aikuiskoulutuskeskukset. [6]

AKL-Sertifointi Oy järjestää koulutusta sähkö- ja hybridi ajoneuvojen sähköturvallisuusvaatimuksista. Seminaari on tarkoitettu autoliikkeissä toimiville, oppilaitoksille, koulutuksien järjestäjille, maahantuojien edustajille ja laitetoimittajille. Seminaarissa käydään läpi, miten autoliikkeiden tulisi reagoida sähkötyöturvallisuusvaatimukseen autoalalla. [44]

Paikka	Sisältö	Hinta
Oulun seudun ammattikorkeakoulu OAMK, Oulu	HYBRIDI- JA SÄHKÖAJONEUVOJEN SÄHKÖTYÖTURVALLISUUS (S3 JA SFS 6002) - MITÄ TULEE TIETÄÄ AUTOLIIKKEISSÄ JA OPPILAITOKSISSA	120.00 € (+ aiv)

Taulukko 2 Esimerkki AKL:n koulutuksesta [44]

4.1. Sähköturvallisuustutkinto S3

Sähköturvallisuustutkinto S3 on enintään 1000 V sähkölaitteiden korjaustöitä ja huoltoa koskeva tutkinto. Koulutus- ja työkokemusvaatimukset täyttävä henkilö, joka suorittaa sähköturvallisuustutkinnon voi saada sähköpätevyys 3 todistuksen.

Tutkintoja järjestävät sähköalan oppilaitokset ja aikuiskoulutuskeskukset kaksi kertaa vuodessa Tukesin ilmoittamina ajankohtina. Tutkintotilaisuus kestää 3 tuntia. [38]

Tutkinnon hinta vaihtelee 100€ ja 200€ välillä, suorituspaikasta riippuen. Helsingissä järjestetään hybridi- ja sähköajoneuvoihin keskittynyttä sähköturvallisuuskoulutusta, jonka hinta on 740€.

Paikka	Sisältö	Hinta
Oulun aikuiskoulutuskeskus	Turvatekniikan keskuksen ohjeen S5-12 (TUKES S5-12) mukainen sähkö-turvallisuustutkinto 3.	120€
Sedu Aikuiskoulutus	Sähköturvallisuustutkinto S2 ja S3:een valmentava koulutus. Koulutuksessa käydään läpi tutkinnossa käytettävä materiaali ja järjestetään harjoituskokeita.	Osallistumismaksu 150 € + tutkintomaksu 150 €.
AEL, Helsinki	Hybridi- ja sähköajoneuvojen sähköturvallisuus 3 (S3) koulutus: - Sähkötekniikan perusteita - Sähkötyöturvallisuus - Sähkötyöturvallisuus SFS6002 -koe - Sähkö- ja hybridiajoneuvojen rakenne - Sähkö- ja hybridiajoneuvojen kolariturvallisuus - Työskentelyturvallisuus - (Sähköturvallisuus 3, rajattuna sähkö- ja hybridiajoneuvoihin - tutkintotilaisuus)	740 euroa + alv. 23 %

Taulukko 3 Esimerkkejä Sähköturvallisuustutkinto S3 koulutuksista. [7,8,9]

4.2. SFS 6002

Sähkötöiden tekijöille on annettava ajantasalla olevaa koulutusta ja opastusta säännöllisin väliajoin niin, että tiedot pysyvät työtehtäviä vastaavina. Sähkötyöturvallisuuskoulutus on annettava kaikille sähköalan töitä tekeville, myös työnjohto-, käyttötoiminta- ja asiantuntija-tehtävissä toimiville henkilöille. SFS 6002 standardi sisältää sähkötöiden turvallista tekemistä koskevat perusohjeet ja turvallisuusvaatimukset. Koulutuksia järjestetään aikuiskoulutuskeskuksissa ja oppilaitoksissa. Hinnat vaihtelevat 200 euron molemmin puolin. [10, 11]

Paikka	Sisältö	Hinta
Oulun aikuiskoulutuskeskus	Sähkötyöturvallisuus-koulutus SFS 6002 sisältää sähkötöiden turvallista tekemistä koskevat perusohjeet ja turvallisuusvaatimukset.	225€ (sisältäen koulutusmateriaalin, kortin ja ruokailut)
Kainuun ammattiopisto, Kajaani	SFS 6002 standardin mukainen koulutus	
Vaasan aikuiskoulutuskeskus	SFS 6002 standardin mukainen koulutus: - henkilöstön pätevyys - sähkön vaarat - käyttötoimenpiteet, tarkistukset - työskentely jännitteettömänä - jännitetyön vaatimukset, lähityöt –työt jännitteisten osien läheisyydessä - vaihtotyöt ja tilapäinen keskeytys - koe	190€ (sisältäen opetuksen, Asentajan sähkötyöturvallisuus oppaan, oppimateriaalit sekä kahvit ja lounaan)
Tampereen Aikuiskoulutuskeskus	SFS 6002 standardin mukainen koulutus: - sähkön vaarallisuus ja tapaturmat - sähkötyöturvallisuutta koskevat määräykset ja ohjeet - turvalliset työvälineet ja henkilökohtaiset suojaimet - työskentely jännitteettömänä - lähityöt ja jännitetyöt - käyttötyöt ja opastaminen - koe sähkötyöturvallisuudesta	Koulutus 130 euroa (sisältäen koulutuksen, ateriapaketin ja sähkötyöturvallisuus-kortin, SETI Oy)

Taulukko 4 Esimerkkejä SFS 6002 koulutuksista. [12,13,14,41]

4.3. Sähköautoasentajan koulutus

Sähköautoasentajan koulutusohjelma on tulossa ainakin Kouvolan Seudun Ammattiopistoon. Joissakin oppilaitoksissa, on sähköautoihin liittyviä projekteja opiskelijoille. [15, 16, 17]

Sähköajoneuvoasentaja ja –huoltaja (työvoimakoulutus)

Tampereen ammattiopistossa järjestetään työvoimakoulutuksena sähköajoneuvoasentaja- ja huoltaja koulutusta. Koulutuksen tavoitteena on kouluttaa auto- kone- ja sähköalan ammattilaisia sähköauton tai sähköllä liikkuvan koneenasennus- tai huoltotöihin. Koulutus on tarkoitettu auto-, kone- ja sähköalan ammattilaisille, jotka ovat kiinnostuneet kouluttamaan itseään sähköajoneuvojen asennus ja huoltotöihin.

Koulutuksen sisältö (Kesto n. 6kk)

- Opiskeluun orientoituminen ja osaamiskartoitus
- Tietotekniikka ja työnhakuvalmennus
- Työturvallisuuskorttikoulutus
- Sähkötyöturvallisuuskorttikoulutus
- Jännitetyökoulutus
- Ensiapukortti EA1
- Tulityökorttikoulutus
- Trukkikurssi
- Automekaniikka
- Autosähkötekniikka
- Sähkötekniikan perusteet
- Sähkömekaniikka
- Sähköajoneuvon rakenne

- Sähköajoneuvon komponentit
- Sähköajoneuvon lataus ja sähköjakelu
- Mittaus- ja säätötekniikka 1
- Mittaus- ja säätötekniikka 2
- Sähköajoneuvon muunnostyö
- Sähköajoneuvon testaus
- Sähköajoneuvon katsastus
- Sähköajoneuvon ajaminen
- Sähköajoneuvon huolto
- Ajoneuvon mekaaninen asennus
- Muun sähköajoneuvon huolto ja asennus [18]

4.4. Tampereen Aikuiskoulutuskeskus TAKK

Tampereen Aikuiskoulutuskeskus on mukana EVELINA –hankkeessa. TAKK on luomassa koulutusmalleja ja koulutusmateriaalia sähköisten ajoneuvojen huoltoon, ylläpitoon ja korjaukseen liittyen. TAKK:lle on tulossa sähkö- ja energia-alan oppimisympäristö, joka laajennetaan sähköajoneuvojen energian jakelujärjestelmien testaus- ja demoympäristöksi. [36]

4.5. Kainuun ammattiopisto

Kainuun ammattiopisto tarjoaa sähkö- ja hybridautoihin liittyviä kursseja, joita räätälöidään tarvittaessa asiakkaan tarpeiden mukaan. Tarjolla on esimerkiksi SFS6002 ja S3-koulutusta sekä merkkikohtaista. [49]

eEsa-hanke

Kainuun ammattiopisto on mukana opetushallituksen rahoittamassa eESA –hankkeessa. Hankkeen yhtenä tarkoituksena on rakentaa maahantuojiin hyväksymä sähkö- ja hybridauto-tekniikan opetus- ja diagnostiikkapaketti, joka siirretään perusopetukseen. Mukana hankkeessa ovat myös Vaasan ammattiopisto ja Raision ammattiopisto. [39]

Automekaanikon erikoisammattitutkinto

Kainuun ammattiopistossa voi opiskella aikuiskoulutuksena automekaanikon erikoisammattitutkinnon, johon kuuluu hybridi- ja sähköautotekniikkaan perehtyminen. Koulutus on tarkoitettu autotekniikan osaajille ja autotekniikan parissa työskenteleville, jotka haluavat syventää osaamistaan. Opiskelun kesto on n. 2-2,5 vuotta.

Koulutuksen sisältö

- Autosähkötekniikka
- Yleismittari- ja oskilloskooppimittaukset
- Auton tunnistimet ja toimilaitteet
- Moottoreiden ohjausjärjestelmät
- Voimansiirto
- Tietoliikenneväylät
- Itsediagnostiikka
- Lämmönhallinta
- Turvatekniikka
- Ajonhallinta
- Vaihtoehtoiset polttoaineet
- Hybridi- ja sähköautotekniikka [45]

4.6. Koulutus korkeakouluissa

Metropolia ammattikorkeakoulussa auto- ja kuljetustekniikan koulutusohjelmassa on hybridi- ja sähköautotekniikan kurssi. Kurssilla käydään läpi sähköajoneuvoteknologiaa, sarja- ja rinnakkaishybridit, plug-in-hybridit ja akkukäyttöiset ajoneuvot. Kurssin aikana perehdytään myös ajoneuvojen korkeajännitejärjestelmiin ja työturvallisuuteen.[46]

4.7. Tulevaisuuden koulutustarpeet

Vaikka sähköautojen määrä ei ole vielä suuri, olemassa olevat sähköautot on kuitenkin huomioitava varsinkin sähköturvallisuuden kannalta jo nyt. Tulevaisuudessa sähkö- ja hybridiajoneuvot todennäköisesti lisääntyvät ja alan osaajia tarvitaan autojen huolto ja asennuspuolella. Sähkötyöturvallisuuden, sähkövoimatekniikan, akkuteknologian ja sähkömoottoreiden ohjausteknologian osaamisesta tulee tärkeä osa autoteknistä osaamista, näillä alueilla siis tarvitaan tulevaisuudessa koulutusta. Autoalan ammattilaiset toivoisivat autoalan koulutukseen tulevaisuudessa sähköajoneuvoasentajan koulutusohjelmaa. [17,19,20, 21]

5. Varaosamyymäjät

Perusosien kuten rikkiinäisten polttimoiden tai pyyhkijöiden vaihdon voi turvallisesti tehdä itse. Sellaisiin varaosien vaihtotoimenpiteisiin, jotka auton omistaja voi tehdä itse, löytyy ohjeet auton käyttöoppaasta. Oppaassa kerrotaan myös mitä osia tulee varoa, korkeajännitekomponentteihin eivät saa koskea muut kuin koulutetut ammattilaiset. [2, 22]

Sähköauton varaosia löytyy ainakin muutamasta autojen varaosia myyvästä nettikaupasta, sähköautoja myyvästä autoliikkeistä ja hyvin varustelluista varaosaliikkeistä.

5.1. Biltema

Biltemasta löytyy esimerkiksi Nissan Leaf, Opel Ampera ja Mitsubishin iMiEV –malleihin polttimoita ja sumuvaloja. [23]

5.2. Autopartsmarket

Autopartsmarketin nettikaupasta löytyy esimerkiksi Nissan Leafin jarrulevyjä ja Mitsubishin iMiEV- malliin jarrupaloja. [24]

5.3. Kärkkäisen Varikko

Kärkkäisen Varikon varaosamyymälästä löytyy yleisiä autonvaraosia sähköautoihin, esimerkiksi renkaita, jarrujen varaosia ja polttimoita. [5]

5.4. Autoliikkeet

Merkkiliikkeissä on saatavilla kaikki maahantuojan tarjoamat varaosat sähköautoon. Esimerkiksi Pörhön liikkeessä on varaosapuolellakin varauduttu sähkö- ja hybridiautojen huoltamiseen. [2, 4]

6. Kierrätysasiat

Sähköajoneuvoja purettaessa sähkötöissä sovelletaan korjaamoita koskevia vaatimuksia, eli paikalla on oltava vähintään sähkötöiden johtaja ja työnaikainen sähköturvallisuuden valvoja. Sähköajoneuvoja purkavissa yrityksissä on oltava sähköturvallisuustutkinto S3 suorittaneita työntekijöitä.

Ajoneuvoa purettaessa kriittisin vaihe on akkujen napojen irrottaminen ennen akkupaketin irrottamista autosta. Kun kriittinen työvaihe on suoritettu, lopun purkamistyötä ei enää lasketa ns. sähkötyöksi eikä sähköpätevyyttä vaadita. Jos yrityksessä ei työskentele riittävän pätevyyden omaavia henkilöitä, korkeajänniteakkujen irrotuksen voi hoitaa merkkihuollon koulutettu henkilöstö, jolla on oikeudet toimenpiteen suorittamiseen.

Hybridi- ja sähköautojen käsittelyssä maahantuojien teknisistä neuvontapalveluista saa ohjeistusta turvalliseen työskentelyyn. Romuajoneuvoja käsitteleville yrityksille on tarjolla ilmainen informaatiojärjestelmä, joka sisältää ajoneuvovalmistajien kokoamia tietoja romuautojen turvallisuudesta käsittelystä. [6, 26]

6.1. Kuusankoski

Toyota on järjestänyt koulutusta hybridiautojen kierrätyksestä. Koulutus keskittyi korkeajänniteakkujen kierrätykseen ja akkujen vaarattomaksi tekemiseen.

Koulutustarpeet riippuvat sähkö- ja hybridiautojen määrän kasvusta. Mahdollisia vaaratilanteita aiheuttavien erityisosien käsittelystä tarvitaan koulutusta, että osataan kierrättää osat oikein. Kierrättäjien on hyvä saada koulutusta siitä, miten vaarallisia tai haitallisia osia tehdään vaarattomiksi ja poistetaan.

Sähköisille oppaille ja ohjeistuksille voisi olla tarvetta. Romutusvaiheen aloittamisessa on tärkeää, että kaikki ajoneuvoa koskevat tärkeät tiedot ovat helposti saatavilla. Ohjeiden tulisi löytyä ns. traftitiedon takaa. Suomessa kahdella operaattorilla on jo käytössä sähköinen kierrätysjärjestelmä, jossa käytetään hyväksi traftitietoa, tämän linkittämistä autovalmistajan tietokantaan olisi apua kierrätyksessä.

Autonomistajia olisi hyvä opastaa kierrätys asioissa. Sähköisessä muodossa olevat oppaat ja tietokannat olisivat helposti päivitettävissä. [50]

7. Sähköauto kolaritilanteessa

Törmäyksen sattuessa vuotava li-ion akku saattaa sytyttää tulipalon. Palavaa sähköautoa ei saa yrittää palon alkuvaiheessa sammuttaa muilla kuin ABC, BC tai C –tyypin sammuttimilla, jotka soveltuvat sähköpalojen sammutukseen, vettä ei saa käyttää. [22]

7.1. Pelastuslaitokset

Onnettomuustilanteessa hybridi- ja sähköautojen sähkövirta saattaa aiheuttaa pelastajille ongelmia. Pelastajien on tiedettävä tarkkaan, missä auton kriittiset osat kuten akut sijaitsevat. Kolaridusta autosta ei välttämättä huomaa heti toimiiko se polttoaineella vai onko se sähkö- tai hybridiauto. Sähköauton tunnistaminen on tärkeää siksi, että osataan valita oikea toi-

mintatapa. Monissa sähköautoissa järjestelmät on suunniteltu sammumaan automaattisesti onnettomuuden sattuessa, mutta on myös varauduttava siihen, että järjestelmät saattavat pettää. [27]

Jokilaaksojen pelastuslaitos

Pelastuslaitoksella ei ole käytössä tukipalveluita sähköautoihin liittyen. Vakitukselle pelastushenkilökunnalle on järjestetty kattava hybridi- ja sähköautoihin liittyvä koulutus. Kouluttajana toimi autoliike Nystedtin autoasentaja.

Koulutus sisälsi esimerkiksi:

- sähköauton vaarat
- sähköauton osat, joita ei saa katkaista tai koskea
- tutustuminen auton rakenteeseen korjaamalla

Tulevaisuudessa kaivattaisiin samanlaista koulutusta kertauksena. [28]

Oulu-Koillismaan pelastuslaitos

Pelastuslaitoksella on sisäisen koulutuksen käytössä pääasiassa ajoneuvoteollisuuden tuottamaa hybridi- ja sähköautoihin liittyvää luentomateriaalia. Sisäistä koulutusta hybridi- ja sähköautoihin liittyvää on jo olemassa. Tukipalveluita sähköautoja varten ei ole erikseen, se on liitetty osaksi tieliikennepelastamisen kokonaisuutta.

Tulevaisuudessa tarpeellista olisi sähköautoihin liittyvä asiantuntijan pitämä koulutus. Koulutus on jo suunnitteilla ja asiantuntija pyritään saamaan mukaan koulutukseen. [29]

Tukipalvelut ja työkalut

Monella pelastuslaitoksella on käytössä sähköinen järjestelmä, josta voidaan onnettomuustilanteessa katsoa nopeasti kaavakuvat ajoneuvon rakenteista, turvatyynyjen ja niiden panosten, akkujen ja polttoainesäiliön sijainnista. Tällaista järjestelmää ei ole kuitenkaan ainakaan vielä kaikkien pelastuslaitosten käytössä. [27,28,29]

Auton pelastuskortti

Kansainvälinen autoliitto FIA on kehittänyt pelastushenkilökunnalle apuvälineeksi pelastuskortin, josta näkyy ajoneuvon kriittisten kohteiden sijainnit samaan tapaan kuin pelastuslaitosten sähköisessä järjestelmässä. Uudempien automallien pelastuskortteja on kaikkien saatavilla ilmaiseksi. Pelastuskortti tulostetaan reschuesheet.info -sivustolta ja sijoitetaan autoon kuljettajan aurinkolippaan. Esimerkiksi Opel Amperan pelastuskortissa on kaavion lisäksi kuvitetut ohjeet, miten korkeajännite- ja turvajärjestelmä kytketään pois päältä eri tilanteissa sekä eri maiden Ampera huoltopalveluiden puhelinnumerot. [27,30,31]

Varmista ajoneuvo rullaamisen estämiseksi



1. Kytke sähköinen seisontajarru päälle

Deaktivoi seuraavat järjestelmät:
Korkeajännite- (HV) ja turvajärjestelmä (SRS)

Turvatyynyn laukeaminen kolarin yhteydessä deaktivoi automaattisesti korkeajännitejärjestelmän (HV)!

Menetelmä I

→ jos "Power"-painikkeeseen ja 12V-akkuun päästään käsiksi



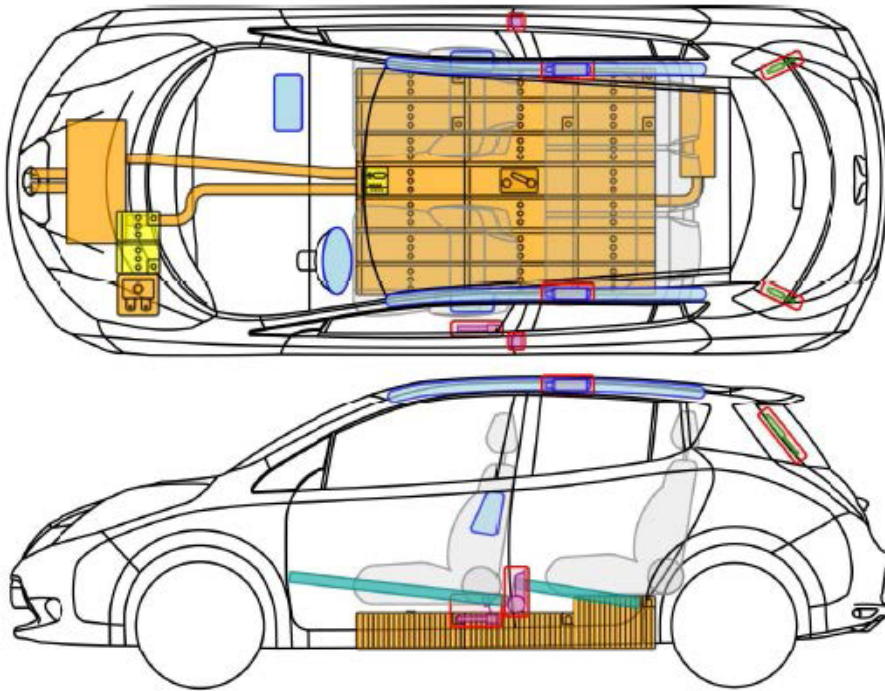
1. Paina "Power"-painiketta, jos moottori käynnissä (kytkin palaa sinisenä).
2. Poista auton avain, jos mahdollista. (>5m autosta)
3. Poista moottoritilassa 12-voltin akun suojus ja irrota akun kytkennät





LEAF

Typ: ZE0, 2011-



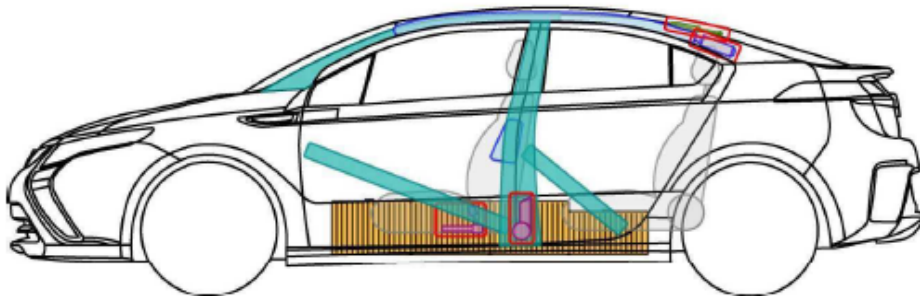
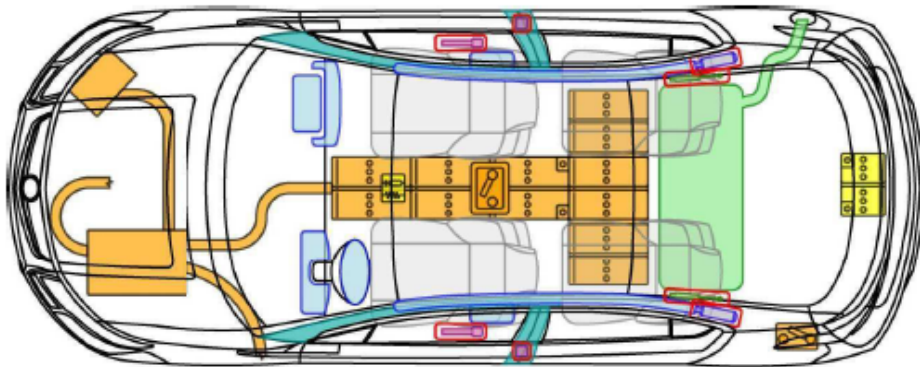
Legende

	Airbag		Karosserie-verstärkung		Steuergerät		Hochvolt-leitung/-komponente
	Gas-generator		Überroll-schutz		12 V Batterie		HV-Trennstelle
	Gürt-straffer		Gasdruck-dämpfer		Hochvolt-batterie		Sicherungs-kasten
	Kraftstoff-tank						



Ampera

Valmistusvuosi 2011 →



Kuvateksti

	Turvavyöny		Korin vahvistus		Ohjainlaite		Korkeajänniteakku
	Kaasugeneraattori		Kierähdysuoja		Akku		Korkeajännitejohtokomponentit
	Turvavyökiristin		Kaasupaineventti		Polttoainesäiliö		Erotuskohhta

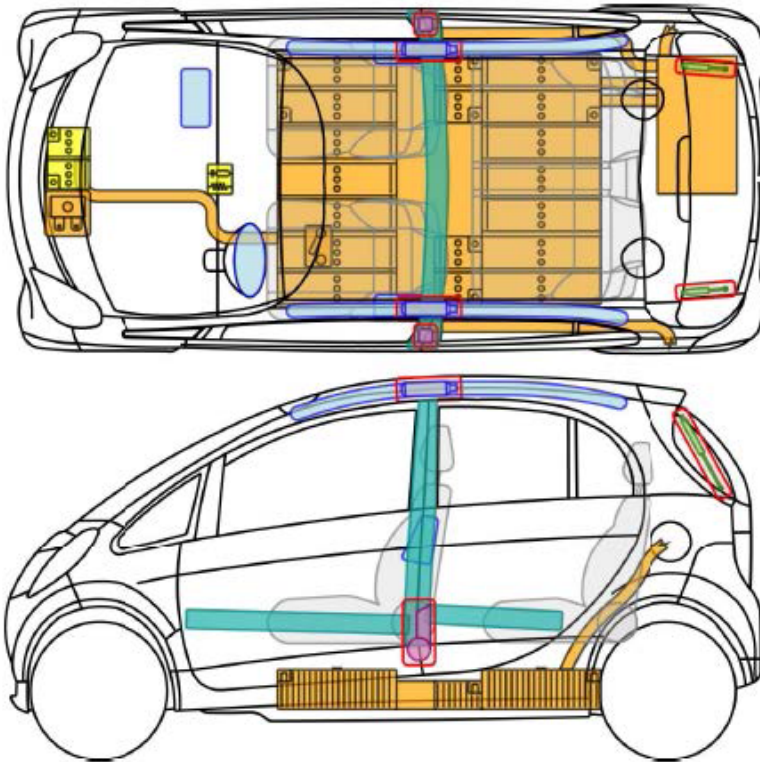
Ampera

Versio 1.0.7 / 2012














Kuva 3 Opel Amperan pelastuskortti [32]

i-MiEV

Typ: HA3W, ab Modelljahr 2011



Legende

	Airbag		Karosserie- verstärkung		Steuergerät		Hochvolt- batterie		Hochvolt- Trennstelle
	Gas- generator		Überroll- schutz		12 V Batterie		Hochvolt -leitung/ -komponente		
	Gurt- straffer		Gasdruck- dämpfer		Kraftstoff- tank		Sicherungs- kasten		

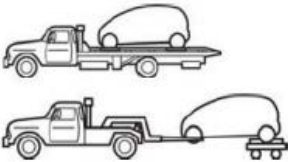


8. Hinauspalvelut

Hinauspalveluiden ohjeiden mukaan sähköautoja ei kannata koskaan lähteä omatoimisesti hinaamaan, sähköautot kuljetetaan hinausauton lavalla. Jos sähköautoa yrittää hinata omatoimisesti, se saattaa jopa syttyä palamaan. [22,35]

Nissan on järjestänyt ainakin Falck hinauspalvelulle koulutusta sähköautoihin liittyen. [35]

(3) Towing the vehicle

Transport the vehicle on a flatbed truck or tow the vehicle with all wheels off the ground.

	Carrying method	Remarks
Acceptable	Lift up all wheels 	<ul style="list-style-type: none">Carry the vehicle with the selector lever in the "P (Parking)" position and the parking brake applied.
Not acceptable	Lift up either front or rear wheel 	<ul style="list-style-type: none">Carrying the vehicle with rear wheels on the ground could cause vehicle fire due to short circuit by the electricity generated from the electric motor (electric motor unit) through rolling rear wheels on the ground.Do not carry the vehicle with only front or rear wheel lifted up.
Not acceptable	Hang front wheel 	<ul style="list-style-type: none">Do not carry the accident vehicle by a truck with sling-type towing devices because the bumper and/or body may become damaged.

⚠ WARNING;

Never tow the vehicle with the rear wheels (drive wheels) on the ground. It could cause damage to the electric motors. Also this may cause a fire if wiring in the electric motor unit room becomes damaged.

Kuva 5 Mitsubishi iMiEV hinausohjeet [42]

9. Koulutuksen, oppaiden ja ohjeiden tarpeet

9.1. Autoliikkeissä

Maahantuojat huolehtivat autoliikkeiden ja yhteistyökumppaneidensa koulutuksesta ja tukipalveluista. Merkkiliikkeissä ei kaivattu lisää koulutusta, oppaita tai ohjeita, koska maahantuojan tarjoamat palvelut koettiin riittävinä.

9.2. Huoltoyrityksissä

Riippumattomissa huoltoyrityksissä ja korjaamoissa tarvitaan koulutusta sähkö- ja hybridiautojen huoltoon ja korjaukseen liittyen, koska maahantuojat eivät huolehdi niiden kouluttamisesta samalla tavalla kuin merkkihuoltojen.

9.3. Pelastuslaitoksissa

Pelastuslaitoksissa tarvitaan asiantuntijoiden pitämää koulutusta sähköautoihin liittyen. Vaikka osa pelastuslaitoksista on jo saanut koulutusta, lisäkoulutusta ja kertausta kaivataan.

Yhdysvalloissa on meneillään maanlaajuinen Electric Vehicle Safety Training -projekti, jonka tarkoituksena on auttaa pelastushenkilöstöä valmistautumaan sähkö- ja hybridiajoneuvojen määrän kasvuun liikenteessä ja toimimaan oikein mahdollisissa onnettomuustilanteissa, joissa näitä ajoneuvoja on osallisena. Projektin nettisivuilla on esimerkiksi materiaalia maahantuojilta sähkö- ja hybridiajoneuvoista. [40]

Vastaavanlainen materiaalipankki, jonne on koottu yhteen paikkaan materiaalia kaikista markkinoilla olevista sähkö- ja hybridiautoista, olisi varmasti hyödyllinen Suomessakin. Autojen pelastuskortteja olisi hyvä saada suomen kielisinä, tällä hetkellä suurin osa on saksan tai englannin kielisiä.

9.4. Muut

Autoliikkeiden haastatteluissa kävi ilmi, että auton ostajilla on hyvin vähän tietoa sähkö- ja hybridiautoista. Sähköautojen käyttäjien ohjeistus saattaisi olla tarpeellista huoltoon ja varaosiin, onnettomuustilanteisiin ja hinaukseen liittyen, vaikka ohjeita löytyykin autovalmistajien käyttöoppaista.

10. Centrian mahdollisuudet koulutuksen tarjoajana nyt ja tulevaisuudessa

Centrialla on jo nyt valmiudet järjestää SFS 6002 –koulutusta, koska pätevä kouluttaja löytyy. Myös sähköturvallisuustutkinto S3:een valmentavaa koulutusta on ehkä mahdollista järjestää lähitulevaisuudessa.

Tulevaisuudessa voitaisiin järjestää autokorjaamoiden ja huoltoyritysten koulutustarpeisiin vastaavia sähköautoihin liittyviä koulutuspaketteja. Koulutuspaketteihin sisältyisi SFS 6002 ja S3 –koulutukset sekä yleistä tietoa sähköautoista ja mahdollisesti myös ensiapukurssi.

Pelastuslaitoksille voitaisiin tarjota tulevaisuudessa sähköautoasiantuntijan pitämää koulutusta. Yleistä koulutusta sähköautoihin liittyen voitaisiin järjestää esimerkiksi seminaarien muodossa kaikille asiasta kiinnostuneille. Seminaarit olisivat hyödyllisiä esimerkiksi sähköauton hankintaa harkitseville sekä uusille sähköauton omistajille.

Sähkötekniikan opiskelijoille voitaisiin tulevaisuudessa tarjota esimerkiksi sähköautoihin liittyviä valinnaisia kursseja, joissa opiskelijat pääsisivät tutustumaan sähköautoon. [47]

10.1. Toimenpide-ehdotus

Centrian koulutuspalveluiden tulisi selvittää käytännön mahdollisuudet kurssien järjestämiseen. Alueen koulutustarpeita voisi myös selvittää tarkemmin, että saataisiin hyvä pohja koulutuksien sisältöjen suunnittelua varten. Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen kanssa voitaisiin tehdä yhteistyötä aiheeseen liittyen.

11. Vastaavaa selvitystyötä muissa EVE-ohjelman hankkeissa

EVELINA –konsortiossa kartoitetaan sähköautojen huoltoon ja pelastushenkilökuntaan liittyviä koulutustarpeita osana testiympäristö –työpakettia. Kartoituksessa mukana on mm. pelastustoimi, poliisi, katsastustoimi, autokoulu, maahantuojat, tehtaat, myyjät, korjaamot, purkamot, hinaus ja käyttäjät. [43]



Kuva 6 EVELINA -hankkeen selvitystyön suunnitelma

11.1. Toimenpide-ehdotus

Koska EVELINA –hankkeessa on selvitetty myös koulutustarpeita, voitaisiin heidän kanssaan tehdä yhteistyötä. Selvityksien tuloksia voitaisiin jakaa ja vertailla, näin saataisiin laajempi käsitys koulutustarpeista. Esimerkiksi voitaisiin yhdessä miettiä voisiko pelastushenkilöstölle koota jonkin yhtenäisen koulutuspaketin.

12. Johtopäätökset

Maahantuoja tarjoavat yhteistyökumppaneilleen tarpeeksi koulutusta ja tukipalveluita. Autoliikkeissä henkilökunnan on helppo kouluttautua ja pitää osaamistaan ajantasalla. Kun maahantuojalta tulee uusi automalli myyntiin autoliikkeisiin, järjestetään autosta kattavat koulutukset. Tulevaisuudessa koulutusta tarvitaan mahdollisesti vianhakuun ja komponenttien korjaamiseen liittyen.

Koulutusta tarvitaan tulevaisuudessa merkeistä riippumattomissa huoltoyrityksissä, jotka eivät ole varsinaisesti minkään autoliikkeen yhteistyökumppaneita. Koulutusta on kuitenkin saatavilla jo nyt, varsinkin sähköturvallisuuskursseja järjestetään ympäri Suomea. Sähköautoihin liittyvä ammatillinen koulutuskin näyttäisi olevan lisääntymässä ammattioppilaitoksissa ja aikuiskoulutuskeskuksissa.

Tarvitaan lisää AKL:n järjestämän Hybridi- ja sähköajoneuvojen sähkötyöturvallisuus – mitä tulee tietää autoliikkeissä ja oppilaitoksissa –koulutuksen kaltaisia seminaareja ja infotilaisuuksia. Koulutustilaisuuksissa voitaisiin informoida sähköajoneuvojen yleistymisen vaikutuksista esimerkiksi huoltoyrityksiä, varaosaliikkeitä, autoalan oppilaitoksia, pelastushenkilöstöä ja muita toimijoita. Koulutusta tarvitaan, koska tällä hetkellä vaikuttaa siltä, että monet yritykset eivät ehkä näe sähköautojen huoltoon perehtymistä vielä tarpeeksi ajankohtaisena sähköautojen vähäisen määrän vuoksi.

Pelastuslaitosten koulutus vaikuttaisi olevan tällä hetkellä hyvin eritasoista ja riippuvaista yksittäisten pelastuslaitosten sisäisestä koulutuksesta. Joillakin pelastuslaitoksilla koulutusta on jo järjestetty sähköautoihin liittyen, mutta ei vielä kaikilla. Koulutuksien sisältö saattaa myös vaihdella. Jonkinlainen koulutuksen yhtenäistäminen ja yhteisen materiaalipankin kokoaminen voisi olla tarpeellista, tai ainakin asiaa voisi selvittää.

Lähdeluettelo

[1.] Autoliike Nystedt Bilaffär Oy, Ylivieska, huoltomiehen ja automyyjän haastattelu 18.12.2012

[2.] Autosompa Oy, Ylivieska, varaosamyyjä Pekka Jylhän haastattelu 18.12.2012

[3.] Juhan Auto Oy, Oulu, myyntijohtaja Matti Niskanen 18.12.2012

[4.] Pörhö:

<http://www.porho.fi/julkaisut/artikkeli.aspx?julkaisuPuuld=5167&julkaisuld=7480>

[5.] Kärkkäisen Varikko, Ylivieska, varaosamyyjän haastattelu 18.12.2012

[6.] AKL:

[http://www.akl.fi/palvelut/akl-sertifointi_oy/sahkoautot_\(s3\)/](http://www.akl.fi/palvelut/akl-sertifointi_oy/sahkoautot_(s3)/)

[7.] Oulun aikuiskoulutuskeskus:

http://www.oakk.fi/fi/sahkoturvallisuustutkinto_3/

[8.] Sedu:

<http://www.sedu aikuiskoulutus.fi/Suomeksi/Koulutustarjonta.iw3?showmodul=163&EducationID=537>

[9.] AEL:

<http://www.ael.fi/koulutustarjonta/koulutus?pid=718355305>

[10.] SFS 6002:

http://www.sesko.fi/portal/fi/standardeja_ja_direktiiveja/valikoituja_standardisarjoja/sahkoasennukset/sfs_6002/

[11.] Sähköinfo:

<http://www.sahkoinfo.fi/Product.aspx?id=38>

[12.] Oulun aikuiskoulutuskeskus

<http://www.oakk.fi/fi/sahkotyoturvaluuskoulutus/>

[13.] Kainuun ammattiopisto:

<http://www.kao.fi/fi/hakutulokset/sfs6002-sahkotyoturvaluuskoulutus.html>

[14.] Vaasan aikuiskoulutuskeskus:

<http://www.koulutus.fi/kurssi/sahkotyoturvaluuskoulutus-sfs-6002-154401>

[15.] YLE:

http://yle.fi/uutiset/sahkoauton_asentajakoulutus_tulossa_kouvolaan/5061033

[16.] Sähköteknisen kaupan liitto:

<http://www.stkliitto.fi/viestinta/jaesenten-tiedotteet/1452-saehkoeauton-asentajakoulutustaksaoon.html>

[17.] Opinnäytetyö Tolonen Jyrki, Sähkö- ja hybridiajoneuvojen huollon ja korjaamisen osaamistarpeet 2020-luvulla: https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/48647/Tolonen_Jyrki.pdf?sequence=1

[18.] Tampereen ammattiopisto:
http://www.tao.tampere.fi/tao/TAOWWWAIKUISET/sahkoajoneuvoasentaja_ja_huoltaja_tyovoimakoulutus.html

[19.] Suomen autotekninen liitto:
<http://www.sat1.fi/ajankohtaista/arkisto/2011>

[20.] Sähköautojen tulevaisuus Suomessa:
http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=1551284&name=DLFE-11701.pdf&title=Julkaisuja%2012-2011

[21.] Nissan Leaf käyttöopas:
<http://www.nissan-techinfo.com/refghov/og/Leaf/2012-Nissan-LEAF.pdf>

[22.] Biltema:
<http://www.biltema.fi/fi/Autoosi-sopivat-varaosat-ja-tarvikkeet/>

[23.] Autopartsmarket:
www.autopartsmarket.fi

[24.] IDIS-järjestelmä:
<http://www.idis2.com/index.php?&language=finnish>

[25.] Opel:
<http://www.opel.fi/owners/kierratys/kierratyspoh-jainensuunnittelu.html>

[26.] Autoliitto:
<http://www.autoliitto.fi/?x20043=4790196>

[27.] Jokilaaksojen pelastuslaitos, paloasemaryhmän päällikkö Pekka Rätty, 18.12.2012

[28.] Oulu-Koillismaan pelastuslaitos, palomestari Mikko Heikkilä, 18.12.2012

[29.] Auton pelastuskortti:
<http://rescuesheet.info>

[30.] Turun Sanomat:
<http://www.ts.fi/teemat/auto+ja+liikenne/244229/Pelastuskortti+on+onni+onnettomuudessa>

[31.] Opel Ampera pelastuskortti:
http://www.ifz-berlin.de/ret_fin_pdf/finland_opelvauxhall_ampera_1.pdf

[32.] Nissan Leaf pelastuskortti:
http://www.adac.de/_mmm/pdf/Entwurf_Nissan_Rettungsdatenblaetter_10_2012_150091.pdf

[33.] Mitsubishi iMiEV pelastuskortti:
http://www.mitsubishi-motors.de/uploadedFiles/Germany/FAQ_Sets/FAQ/Mitsubishi_Rettungsdatenblatt_i-MiEV.pdf

[34.] YLE:
http://yle.fi/uutiset/pakkanen_hyydyttaa_autot/6401950

[35.] Nissan:
NISSAN NORDIC EUROPE OY, Jarkko Ahlblom, 31.12.2012

[36.] Tampereen Aikuiskoulutuskeskus TAKK:
<http://www.hermia.fi/evelina/partnerit/tampereen-aikuiskoulutuskeskus/>

[37.] Opel:
GM Finland Oy, Sirkka Antiala, 19.12.2012

[38.] Tukes:
<http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Tukes-ohjeet/1Sahko-ja-hissit/S5-13-Sahko--ja-hissiturvallisuu-stutkinnot/>

[39.] eESA –hanke:
<http://www.kao.fi/fi/info/koulutusalat/tekniikan-ja-liikenteen-ala/kehittaminen-ja-kv-toiminta/eesa-hanke.html>

[40.] EV Safety Training:
<http://www.evsafetytraining.org>

[41.] TAKK Sähkötyöturvallisuus SFS 6002 koulutus:
<http://www.takk.fi/?id=koulutusesite&esite=384&koulutus=11360>

[42.] Mitsubishin turvallisuusohjeistus pelastuslaitoksille:
http://www.evsafetytraining.org/Resources/Auto-Manufacturer-Resources/~/_media/Files/PDFs/2012%20MiEV%20ERG%20Guide%20V11.pdf

[43.] EVELINA: Testiympäristö –työpaketti:
http://hermia-fi-bin.directo.fi/@Bin/84ae14codaedo093ec99d7a7bob4b299/1357304313/application/pdf/1125977/Energiaj%C3%A4rjestelm%C3%A4t_Testiym%C3%A4rist%C3%B6_TAKK_18042012.pdf

[44.] Hybridi- ja sähköajoneuvojen sähkötyöturvallisuus (S3 ja SFS 6002) – mitä tulee tietää autoliikkeissä ja oppilaitoksissa, Oulu: <http://www.akl.fi/koulutukset/?e=43&i=51>

[45.] Automekaanikon erikoisammattitutkinto:
<http://www.kao.fi/fi/info/koulutusalat/tekniikan-ja-liikenteen-ala/lisatietoja-koulutusohjelmasta/automekaanikon-erikoisammattitutkinto.html>

[46.] Metropolia ammattikorkeakoulu:
<http://opinto-opas-ops.metropolia.fi/index.php?rt=index/nuoretJaAikuiset/TA11S1/813/30280&lang=fi>

[47.] Centrian koulutuspäällikkö Kirsi Vuotilan haastattelu 8.1.2013

[48.] Delta Auto, Oulu, myyntipäällikkö Markus Pekkala 14.1.2013

[49.] Kajaanin kaupungin koulutusliikelaitos, Kainuun ammattiopisto tekniikan ja liikenteen ala / autoala, Markku Suonpää opettaja, NTM tutkintovastaava 17.1.2013

[50.] Kuusankoski Oy, Ari Turunen palvelumyyntijohtaja 1.2.2013

WINT EVE – HUOLLON TUKIPALVELUT JA
KOULUTUSTARPEET – SÄHKÖAUTOT

Tämän raportin tarkoituksena on selvittää millaisia tukipalveluja autoliikkeiden, huoltoyritysten, pelastuslaitosten ja kierrätys alan toimijoilla on jo käytössä. Ja millaista koulutusta he ovat saaneet sähköautoihin liittyen.

Selvitettävänä on myös, millaista koulutusta maa-hantuoijat ja oppilaitokset tarjoavat sähköautoihin liittyen tällä hetkellä. Tavoitteena oli selvittää millaista koulutusta tarvitaan tulevaisuudessa ja onko tarvetta jonkinlaisille oppaille ja ohjeistuksille.

- C, Centria tutkimus ja kehitys - forskning och utveckling, 10
- ISBN 978-952-6602-59-2
- ISSN 2341-7846