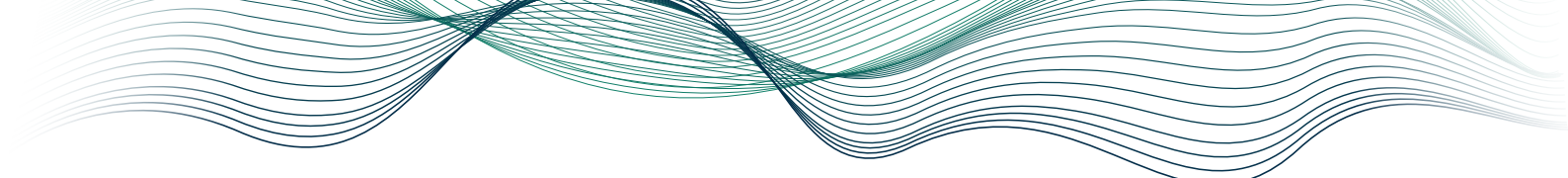




YAMAHA-SÄHKÖAJONEUVOJEN OHJEET

Jälleenmyyjän
versio





YME-sähköajoneuvojen ohjeet

Versio: 2023/V1.0

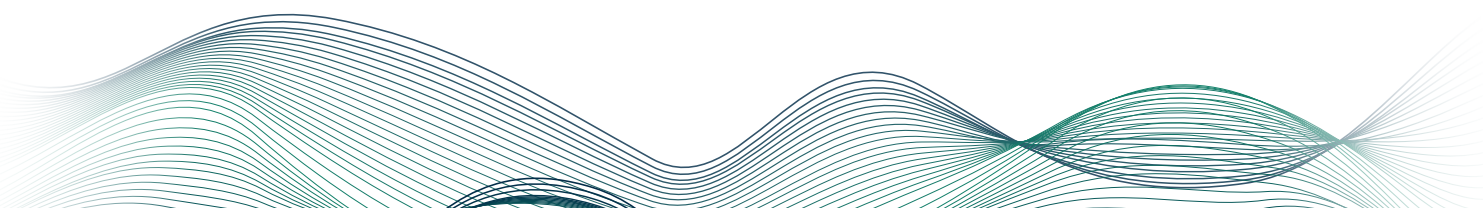
© Yamaha Motor Europe N.V.

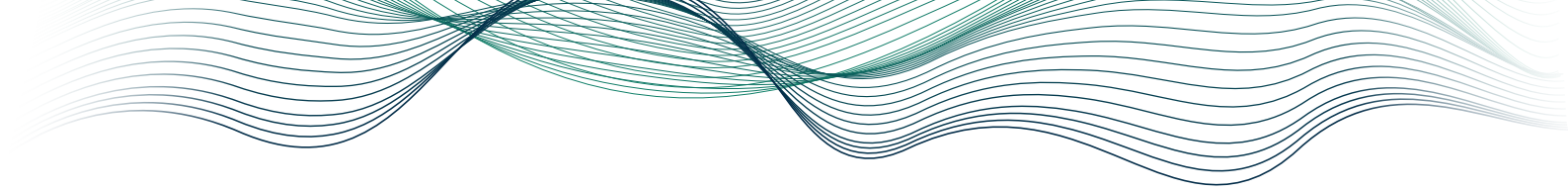
Kaikki oikeudet pidätetään

Mitään tämän julkaisun osaa tai sisältöä ei saa tuottaa uudelleen, kopioida, muuttaa tai mukauttaa ilman tekijän nimenomaista kirjallista lupaa, ellei muuta mainita yksittäisissä materiaaleissa.

Sisältö

1. Lainsäädäntö	3
1.1. työterveys- ja työturvallisuuslainsäädäntö.....	3
1.2. Sähköajoneuvon ja ladattavan akun tyyppihyväksyntä.....	4
1.3. Vaaralliset aineet	6
Yhteenveto	8
2. Miksi joku aine on vaarallista?.....	9
2.1. Sähkön aiheuttamat vaarat.....	9
2.2. Lämmön aiheuttamat vaarat	10
2.3. Kemialliset vaarat.....	11
2.4. Muut vaarat	11
Yhteenveto	11
3. Järjestettävät seikat:.....	12
3.1. Vastuut (EN50110).....	12
3.2. Organisaatorakenne.....	15
3.3. Nimeäminen	17
3.4. Dokumentointia koskevat vaatimukset.....	18
3.5. Koulutus	21
3.6. Tilojen sijoittelu, varastointi ja kuljetus.....	23
3.7. Vakuutus	31
Yhteenveto	33
4. Mitä pitää hankkia?.....	36
4.1. Työkalut.....	36
4.2. PPE	37
4.3. Korjaamolaitteisto	38
4.4. Eurooppalaiset standardit työkaluille ja laitteille	40
Yhteenveto	41
5. Sähköajoneuvojen parissa työskentely - peruseriaate.....	42
5.1. Työskentely ilman jännitettä	42
5.2. Työskentely jännitteellisenä	43
Yhteenveto	43
6. Entä, jos?	44
Työkaavio 1 – Uusi ajoneuvo tai akku toimitetaan jälleenmyyjälle.....	44
Työkaavio 2 – Ajoneuvo tuodaan huollettavaksi tai korjattavaksi.....	45
Työkaavio 3 – Sähköajoneuvoihin liittyvä työprosessi.....	46
Työkaavio 4 – Ajoneuvon tai akun vaihto tai romutus.....	47
Työkaavio 5 – Ajoneuvon tai akun kuljetus.....	48
Liite 1 – Taidot ja tiedot tiettyihin tehtäviin.....	49
Liite 2 - Asiakirjat	51
Liite 3 - Tiedot hätätilanteessa	56





Johdanto

Joudumme yhä useammin tekemisiin Yamahan sähköajoneuvojen kanssa.

Sähköajoneuvoissa käyttövoimaa ei tuota polttomoottori, vaan akku tai polttomoottorin ja akun yhdistelmä (hybridi).

Kun sähköajoneuvoihin liittyviä töitä tehdään korjaamossasi tai kun aiot työskennellä sähköajoneuvojen korkeajännitejärjestelmän parissa (tai sen lähellä), on tärkeää, että olet tietoinen tietyistä seikoista, jotka on otettava huomioon:

- suojele omaa ja muiden turvallisuutta ja terveyttä minimoimalla riskit.

Tästä syystä

- on aina noudatettava voimassa olevia lakeja, asetuksia ja työturvallisuusohjeita.

Tämän asiakirjan tarkoituksena on auttaa tunnistamaan tarvittavat toimenpiteet työpaikalla riskien minimoimiseksi työskennellessä sähköajoneuvojen korkeajännitejärjestelmän parissa (tai sen lähellä). Se sisältää seuraavia vaatimuksia:

- Töitä suorittavien henkilöiden tiedot ja taidot.
- Turvallisuustoimenpiteet, joita tulee noudattaa työtä suoritettaessa.
- Käytetyt työkalut, mittauslaitteet ja henkilönsuojaimet (PPE).
- Akkujen ja ajoneuvojen varastointi, hävitys ja kuljetus.

Nämä ohjeet eivät korvaa mitään oikeudellisia asiakirjoja, paikallisia tai kansainvälisiä lakeja ja/tai standardeja. Tarvittaessa viitataan asianomaisiin virallisiin asiakirjoihin, standardeihin ja lakeihin.

Varmista aina, että noudatat maasi tai alueesi lainsäädännön vähimmäisvaatimuksia.

Tämä asiakirja antaa ohjeita siitä, mitä tulee ottaa huomioon, mitkä asiat on järjestettävä kuntoon ja mitkä tuotteet on ehkä ostettava, jotta voit työskennellä turvallisesti sähköajoneuvojen kanssa.

Liitteeseen 3 voidaan täyttää tärkeiden tahojen yhteystiedot, esim. hätänumerot.

Lyhenteet ja määritelmät

Lyhenne	Merkitys:
ADR	Eurooppalainen sopimus vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista.
CENELEC	Euroopan sähkötekniinen standardointijärjestö
CLP	Luokitus, merkinnät ja pakkaus
Vaaralliset aineet	Esine, aine tai materiaali, joka aiheuttaa välittömän riskin ihmisille, omaisuudelle ja ympäristölle fysikaalisten ja kemiallisten ominaisuuksiensa vuoksi.
Direktiivit	Virallinen tai viranomaisen antama ohje
EV IP (Instructed Person)	Sähköajoneuvoihin tutustunut henkilö
EV SP (Skilled Person)	Sähköajoneuvot hyvin tunteva henkilö
EV NPCWA	Nimetty henkilö, joka vastaa sähköajoneuvon korjaustöistä
EV	Sähköajoneuvo
HV	Korkeajännitteeksi luokitellaan vaihtojännitteenä (DC) vähintään 30 volttia ja/tai tasajännitteenä (AC) 60 volttia tai enemmän.
Lainsäädäntö	Viranomaisten laatima laki tai lakikokoelma.
Li-Ion	Litium-ioni
PPE	Henkilökohtaiset suojaimet

1. Lainsäädäntö

Kun työskentelet sähköajoneuvojen korkeajännite-, eli HV-järjestelmän parissa (tai lähellä niitä) ja/tai kun käsittelet Li-Ion-akkuja, sovelletaan tiettyä lainsäädäntöä. Euroopassa sovellettava lainsäädäntö on:

1. työterveys- ja työturvallisuuslainsäädäntö
1. Vaaralliset aineet

Euroopan unioni säätää lainsäädäntöä direktiiveinä Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen 153 artiklassa vahvistetun oikeusperustan perusteella.

1.1. työterveys- ja työturvallisuuslainsäädäntö

Yksi tärkeimmistä säädöksistä on Euroopan työturvallisuutta ja työterveyttä koskeva puitedirektiivi (direktiivi 89/391 EY, hyväksytty 1989). Se takaa työturvallisuuden ja -terveyden vähimmäisvaatimukset kaikkialla Euroopassa, mutta jäsenvaltiot voivat pitää voimassa tai ottaa käyttöön myös tiukempia toimenpiteitä.

Eurooppalaisissa direktiiveissä määritellään olennaiset vaatimukset terveyden, turvallisuuden, kuluttajan suojan tai ympäristönsuojelun korkean tason varmistamiseksi.

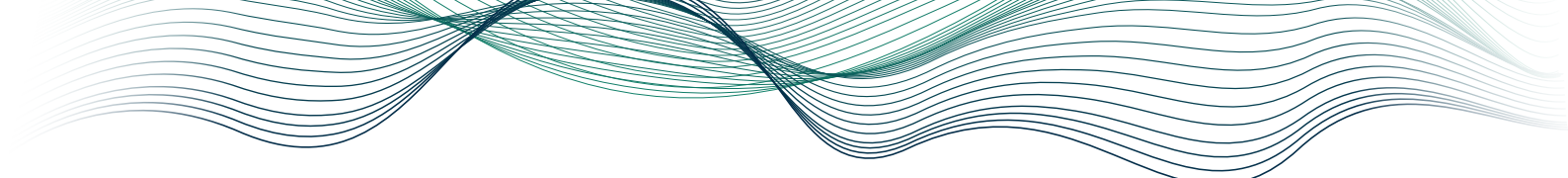
Vastaavien standardien laatiminen direktiivien olennaisten vaatimusten täyttämiseksi on uskottu eurooppalaisille standardointiorganisaatioille (esim. CEN, CENELEC ja ETSI).

CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardisation), eli Euroopan sähkötekniinen standardointijärjestö vastaa sähkötekniikan eurooppalaisesta standardoinnista.

Sähköasennuksissa työskentelyyn/käyttöön sovellettava standardi on EN50110.

EN50110 koostuu kahdesta osasta:

- Standardin EN50110 1-osa sisältää kaikissa CENELEC-maissa voimassa olevat vähimmäisvaatimukset ja joitain lisäliitteitä, jotka koskevat turvallista työskentelyä sähköasennusten parissa tai sellaisten lähellä.
- Standardin EN50110 2-osa koostuu joukosta liitteitä (yksi maata kohti), jotka joko määrittelevät nykyiset turvallisuusvaatimukset tai antavat kansallisia lisäyksiä näihin vähimmäisvaatimuksiin.



EN-standardit EIVÄT ole lakeja, vaan sopimuksia ja käytännön ohjeita, jotka on laadittu kyseisille markkinoille niitä varten.

Useat maat ovat laatineet kansallisia standardeja, normeja ja määräyksiä, jotka tarkentavat standardien täytäntöönpanoa (perustuvat EN50110-standardiin) sähköajoneuvojen (tai niiden HV-järjestelmän lähellä) työskentelyä varten, esim:

- NEN9140 - Hollanti
- NF C18-550 - Ranska
- CEI 11-48 ja 11-49 – Italia
- DGUV Vorschrift 3 ja DGUV Information 200-006 – Saksa

Loppujen lopuksi kaikki nämä määräykset ovat peräisin EN50110-standardista, ja siksi niissä on paljon yhtäläisyyksiä. Tässä asiakirjassa selitetään tämän lainsäädännön käytännön vaikutukset.

1.2. Sähköajoneuvon ja ladattavan akun tyyppihyväksyntä

Moottoriajoneuvojen ja sähköajoneuvojen maailmanlaajuisista standardeista vastaa ajoneuvojen harmonisointifoorumi, joka on Yhdistyneiden Kansakuntien Euroopan talouskomission (UN ECE) alainen pysyvä työryhmä. Euroopan unioni (ja lähes 60 muuta allekirjoittajamaata) ovat sopineet soveltavansa yhteisiä teknisiä määritelmiä omissa maissaan valmistettuihin tai myytäviin moottoriajoneuvoihin.

Eriyisiä teknisiä vaatimuksia on noin 130 erillisessä määräyksessä. Nämä koskevat ajoneuvon osia, kuten valaistusta ja mittareita sekä käyttöominaisuuksia, kuten törmäyskestävyys tai ympäristöystävällisyys.

YK:n Euroopan talouskomission sääntö nro 136 (kutsutaan myös nimellä R136) on yksi näistä teknisistä vaatimuksista. Se koskee turvallisuusvaatimuksia, jotka koskevat luokan L maantieajoneuvojen sähkövoimansiirtoa, mukaan lukien ladattavat akkujärjestelmät. Ennen tyyppihyväksynnän myöntämistä suoritetaan tiukat testit tärinän, lämpöshokin ja -syklin, mekaanisten iskujen, mekaanisen eheyden, palonkestävyyden, ulkoisen oikosulkusuojan, ylilataus- ja ylipurkaussuojauksen sekä ylikuumenemissuojan osalta.

Kaikkien tyyppihyväksytyjen Yamaha-sähköajoneuvojen (liikennekäyttöön hyväksytyt tuotteet, joissa on rekisterikilpi) ja ladattavien akkujen on täytettävä UN ECE R136 ja muut asiaankuuluvat määräykset, jotta niitä voidaan myydä ja käyttää Euroopan markkinoilla.

1.2.1. sähköpyörät ja Golf-autot

sähköpyörät

Yamahan valikoimassa on kolme sähköpyörää ja valikoima eBike Power -järjestelmiä. Molemmissa on sähköinen voimansiirto. Voimansiirto koostuu akusta, sähkömoottorista ja ohjauslaitteista. eBike- ja eBike Power -järjestelmillä ei ole UN ECE R136 -hyväksyntää, joten niistä puuttuu tässä määräyksessä kuvatut turvajärjestelmät. Sähköinen voimansiirto voidaan kytkeä pois päältä irtoamalla akku pidikkeestä.

Golf-autot

Golf-auton sähköinen voimansiirto koostuu akusta, invertteristä, käyttömoottorista ja ohjauslaitteista. Myöskään golfautoilla ei ole UN ECE R136 -hyväksyntää, joten niistä puuttuu tässä määräyksessä kuvatut turvajärjestelmät. Golfauton akku ei voi irrottaa ilman työkaluja. Kun golfauton voimansiirtojärjestelmää halutaan katkaista virta, mekaanikon on irrotettava akku noudattaen kaikkia tässä ohjeessa esitettyjä turvallisuustoimia, jotka koskevat työskentelyä HV-järjestelmien parissa.

Turvallisuusriskit

Sähköpyörien ja golfautojen voimansiirtojärjestelmien nimellisjännite on alle raja-arvojen 50 VAC ja 120 VDC. Tämä ei tarkoita, etteikö näiden ajoneuvojen jännite ja sähköenergia olisi vaarallisia. Kun työskentelet näiden järjestelmien parissa, varmista aina, että käsittelemäsi osat ovat jännitteettömät. Älä työskentele ajoneuvon parissa, kun sen akku ladataan.

Noudata myös tämän ohjeen kappaleiden 1.3 ja 3.6 mukaisia turvatoimenpiteitä, kun käsittelet, varastoit tai kuljetat näiden ajoneuvojen akkuja.

Yllä olevat merkinnät koskevat kaikkia tuotteita, joita ei ole tarkoitettu tieliikennekäyttöön. Näitä ovat esimerkiksi off road-mallit, polkupyörät, golfautot ja sähköisiä järjestelmiä sisältäviä marine-tuotteet, joissa ei ole rekisterikilpiä ja joihin ei sovelleta määräystä UN ECE R136.

1.3. Vaaralliset aineet

Sähköajoneuvot käyttävät akkuja, jotka antavat virtaa ajoneuvolla ajamiseen. Yamahan käyttämät korkeajänniteakut ovat litiumioniakkuja (Li-Ion-akku). Litiumioniakut luokitellaan vaarallisiksi aineiksi, ja siksi niiden käsittelyä koskevat eurooppalaiset määräykset ovat voimassa.

1.3.1. Luokittelu, merkintä ja pakkaus (CLP)

Aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta (CLP) annettu asetus (EY) N:o 1272/2008 perustuu Yhdistyneiden Kansakuntien kemikaalien maailmanlaajuisesti yhdenmukaistettuun luokitus- ja merkintäjärjestelmään (GHS), ja sen tarkoituksena on varmistaa terveyden ja ympäristön suojelun korkea taso sekä aineiden, seosten ja esineiden vapaa liikkuvuus.

CLP-asetus on oikeudellisesti sitova kaikissa jäsenvaltioissa, ja sitä sovelletaan suoraan kaikilla teollisuuden aloilla. Se edellyttää aineiden tai seosten valmistajia, maahantuojia tai jatkokäyttäjiä luokittelemaan, merkitsemään ja pakkaamaan vaaralliset kemikaalit asianmukaisella tavalla ennen niiden markkinoille saattamista.

Yksi CLP-asetuksen päätavoitteista on määrittää, onko aineella tai seoksella ominaisuuksia, joiden johdosta se luokitellaan vaaralliseksi. Tässä yhteydessä luokittelu toimii lähtökohtana vaaroista tiedottamiselle.

Kun aineen tai seoksen merkitykselliset tiedot (esimerkiksi toksikologiset tiedot) täyttävät CLP-asetuksen luokituskriteerit, aineen tai seoksen vaarat tunnistetaan antamalla niille tietty vaaraluokka ja -kategoria. CLP-asetuksen vaaraluokat kattavat fysikaaliset vaarat, terveydelle aiheutuvat vaarat, ympäristövaarat ja muut vaarat.

Kun aine tai seos on luokiteltu, on tunnistetuista vaaroista tiedotettava muille toimitusketjun toimijoille, kuluttajat mukaan lukien. Varoitusetiketeissä ja käyttöturvallisuustiedotteissa voidaan vaarallisuusmerkintöjen avulla ilmoittaa aineen tai seoksen käyttäjälle vaaran luokittelusta ja varoittaa tätä vaarasta sekä tarpeesta hallita siihen liittyviä riskejä.

CLP-asetuksessa esitetään yksityiskohtaiset kriteerit merkinnöille: varoitusmerkit, huomiosanat, yleiset vaarausekkeet sekä ennaltaehkäisyä, toimenpiteitä, varastointia ja jätteen käsittelyä koskevat lausekkeet kullekin vaaraluokalle ja -kategorialle. Lisäksi siinä esitetään yleiset pakkauksia koskevat standardit vaarallisten aineiden ja seosten turvallisen toimituksen varmistamiseksi.

CLP-asetuksen soveltaminen riippuu litiumioniakkujen käyttöturvallisuustiedotteessa olevasta kuvauksesta. On mahdollista, että niitä ei ole luokiteltu seokseksi, koska aineet ovat sisäisiä tai suljetussa tilassa!

1.3.2. ADR

ADR on eurooppalainen sopimus vaarallisten tavaroiden kansainvälisistä tiekuljetuksista. ADR käsittää tiekuljetuksia koskevat määräykset koskien vaarallisten aineiden pakkaamista, kuorman kiinnitystä, luokitusta ja merkintöjä. Kaikki EU:n jäsenmaat ovat sitoutuneet noudattamaan ADR-sopimusta. Periaatteessa se koskee rajat ylittävää liikennettä, joka tapahtuu vähintään kahden EU-maan välillä. Itsessään ADR ei koske kotimaan kuljetuksia. Kuitenkin EU-direktiivin (direktiivi 2008/68/EY) kautta se koskee välillisesti myös Euroopan unionin jäsenvaltioiden aluetta.

ADR-sopimuksen määräykset ovat siis lainmukaisia ja pakollisia vaarallisten aineiden kuljetuksissa. Lisäksi ADR-sopimus säätelee, kuinka sääntöjen rikkomukset tai täydellinen laiminlyönti käsitellään ja kuinka niitä määrätään seuraamuksia.

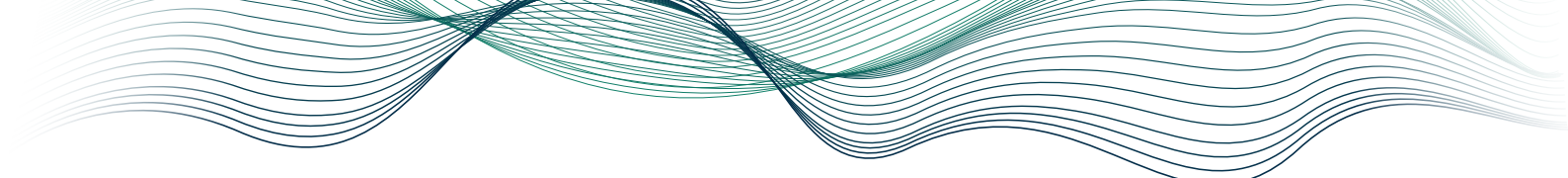
Joka toinen vuosi ADR-säännöksiä tarkistetaan ja mukautetaan vastaamaan uusinta teknistä kehitystä ja lainsäädäntöä.

Määräyksissä kuvataan ennen kaikkea, miten kuljetettavat tavarat luokitellaan vaarallisiksi aineiksi ja mihin turvatoimiin on ryhdyttävä. Lisäksi kuvataan vaarallisten aineiden kuljetuksen dokumentaatio, asiaan liittyvien henkilöiden turvallisuusveloitteet ja erityisesti asiaan liittyviä henkilöitä koskevat ohjeet. Tällaisia ovat lähettäjä, kuljettaja ja myös vaarallisten aineiden vastaanottaja. Käsittely hätä- tai vaurioitilanteissa on myös tärkeä osa ADR-säännöksiä.

ADR palvelee tieliikenteen turvallisuutta ja edellyttää koulutettua vaarallisten aineiden käsittelijää. Vaarallisia aineita kuljettavilla kuljettajilla tulee olla vaarallisten aineiden ajoon tarvittava ajokortti, joka sisältää ADR-todistuksen. ADR-todistukseen vaaditaan koulutus ja sen jälkeen hyväksytysti suoritettu teoriakoe. ADR-todistus on uusittava viiden vuoden välein kertauskoulutuksella ja kokeella.

ADR:n mukaan kaikkien vaarallisten aineiden kuljetukseen ja käsittelyyn osallistuvien on kuitenkin myös osoitettava, että heillä on asianmukainen asiantuntemus vaarallisten aineiden käsittelystä ja vaarallisia aineita koskevista määräyksistä. Vaarallisten aineiden kuljetuksia hoitavien logistiikkayritysten on nimettävä vaarallisten aineiden kuljetusvastaava.

Vaarallisia aineita kuljettavilla ajoneuvoilla on myös oltava ADR-hyväksyntä. Hyväksyntä myönnetään niiden vaarallisten aineiden mukaan, joita ajoneuvot saavat kuljettaa.



Vaarallisia aineita kuljettavan ajoneuvon ADR-rekisteröinti on uusittava vuosittain suoritettavassa katsastuksessa. Kuten moottoriajoneuvojen yleiskatsastuksen, myös ADR-kohtaisen katsastuksen suorittaa virallinen katsastuslaitos, ja vain sillä on oikeus uudistaa ajoneuvon ADR-rekisteröinti.

ADR-määräysten mukaisesti erillisillä litiumioniakuilla on tunnusnumero UN3480 ja ne luokitellaan luokkaan 9 – muut vaaralliset aineet ja esineet.

Lisätietoja ja esimerkkejä ADR:n vaikutuksista yrityksen päivittäiseen toimintaan annetaan muualla tässä oppaassa.

Yhteenveto

- EU-lainsäädäntö on voimassa työterveyden ja -turvallisuuden vuoksi. Sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskentelemiseen sovellettava standardi on EN50110.
- Eurooppalainen lainsäädäntö on voimassa (litiumioni)akkujen käsittelyä, varastointia ja kuljetusta koskien. Luokitus-, merkintä- ja pakkausasetus (EY nro 1272/2008) on voimassa käyttöturvallisuustiedotteiden kuvauksesta riippuen.

2. Miksi joku aine on vaarallista?

2.1. Sähkön aiheuttamat vaarat

Sähkön aiheuttamia vaaroja ovat vuotovirta, oikosulku ja sähköisku.

- Sähkövirtaa voi vuotaa johdosta riittämättömän eristyksen vuoksi ja kulkea lähellä olevan johtimen läpi.
- Oikosulku voi tapahtua, kun piirin kahdessa pisteessä, joilla on eri napaisuus, tapahtuu sähköinen kosketus vaurioituneen vaipan tai muun syyn vuoksi.
- Sähköisku ihmiskehossa viittaa sähkövirran johtamiseen kehoon ja kehon läpi, minkä voi tuntea ja mikä saattaa johtaa vammaan tai jopa kuolemaan.

Korkeajännitteisen sähkön aiheuttama riski tulee ymmärtää, jotta osaat varoa turvallisuusriskejä, mukaan lukien sähköistys.

Korkeat jännitteet sinänsä eivät välttämättä ole vaarallisia. Korkeiden jännitteiden aiheuttama sähkövirta on kuitenkin vaarallista. Alla oleva taulukko kuvaa sähköiskun ja sähkövirran vaikutusten välistä korrelaatiota. Sähköiskun tasot osoittavat vaikutuksia ihmiskehoon, kun ne tapahtuvat vaihtelevalla voimakkuudella. Tasa- tai vaihtovirran (AC/DC) aiheuttaman sähköiskun vaikutus on luokiteltu henkilön sukupuolen mukaan.

Sähköiskun ja sähkövirran vaikutusten välinen korrelaatio				
Sähköiskun vaikutus	Tasavirta (DC) (ampeeria)		Vaihtovirta (AC) (ampeeria)	
	Mies	Nainen	Mies	Nainen
Virran voi tuntea (tuntuva virta, min.)	0.0052 A	0.0035 A	0.0011 A	0.0007 A
Kivuton isku, tahaton lihasten nykiminen	0.009 A	0.006 A	0.0018 A	0.0012 A
Kivulias isku, tahaton lihasten nykiminen (kouristusraja)	0.062 A	0.041 A	0.009 A	0.006 A
Kivulias isku, kouristusraja (lihaskouristuksen aiheuttava virta)	0.074 A	0.05 A	0.016 A	0.0105 A
Suurta kipua aiheuttava isku, lihasjäykkyyttä, hengitysvaikeuksia	0.09 A	0.06 A	0.023 A	0.015 A
Kammiovärinän mahdollisuus (0,03 sekunnin johtumisajassa)	1.3 A	1.3 A	1.0 A	1.0 A

2.2. Lämmön aiheuttamat vaarat

Yamahan kehittämät/valmistamat akut ovat litiumioniakkuja. Litiumioniakuissa on korkea energiatiheys ja siksi ne ovat ihanteellisia käytettäväksi sähköajoneuvoissa.

Niiden haittapuolena on epävakauden ja ylikuumentumisen mahdollisuus. Ylikuumentuminen on prosessi, jossa kohonnut lämpötila vapauttaa energiaa, joka nostaa lämpötilaa entisestään, mikä voi johtaa tulipaloon. Tämä on noidankehä, jossa lämpötapauhtuma (tulipalo) muuttuu hallitsemattomaksi ja tuhoisaan lopputulokseen. Rakenteesta ja kemikaaleista johtuen tämä voi jopa aiheuttaa (rajujakin) räjähdyksiä. Ylikuumentumisen ja/tai tulipalon aikana akuista voi myös vapautua myrkyllisiä ja/tai syttyviä kaasuja.

Kun akut ovat hyvässä kunnossa ja niitä käsitellään oikein, lämpöhäiriöiden riski on hyvin pieni. Vioittuneena, esim. jos akku on pudonnut, ylilatautunut, syväpurkautunut, äärimmäiset lämpötilat (sekä korkeat että matalat) tai muuten vioittuneet litiumioniakut voivat kuitenkin muuttua epävakaiksi ja ylikuumentumista voi esiintyä. Kuumentuminen ja äänet (kuplina, sihinä, rätinä) tai savuaminen ja vuodot viittaavat yleensä akun epävakaaseen toimintaan. On kuitenkin myös mahdollista, että ylikuumentuminen tapahtuu äkkiä, ilman ennakkovaroitusta.

On siis erittäin tärkeää tuntea onnettomuuksien hallintaa. Ota huomioon:

- Jos henkilökuntaa ei ole asianmukaisesti opastettu tai koulutettu, ihmiset voivat toimia väärin ja tehdä vaarallisia asioita.
- Jos sähköajoneuvo tai korkeajänniteakku toimii epävakaasti, voi se syttyä palamaan ilman varoitusta. Mieti, miten käsitellä asiaa korjaamalla, jotta välttyä onnettomuuksilta.
- Jos ajoneuvoja ja akkuja ei varastoida asianmukaisesti, voivat ne mahdollisesti aiheuttaa suuria onnettomuuksia, kuten vakavia vammoja tai kuoleman ja massiivisia taloudellisia menetyksiä kiinteistöjen vahingoittuessa.

Lisää neuvoja ja huomioita annetaan tämän ohjeen eri osissa.

2.3. Kemiaalliset vaarat

Kun akut ovat hyvässä kunnossa ja niitä käsitellään oikein, eivät ne muodosta kemiallista vaaraa. Litiumioniakkujen sisällä olevat tietyt aineet, materiaalit ja kemikaalit voivat kuitenkin aiheuttaa kemiallisia vaaroja, jos kemikaaleja pääsee vapautumaan vaurioiden, vuotojen, savuamisen yms. seurauksena.

Henkilö- ja ympäristönsuojeluun liittyvät näkökohdat ovat siksi välttämättömiä, erityisesti (vaurioituneiden) akkujen varastoinnissa. Paikallisia ja kansallisia lakeja ja määräyksiä on noudatettava. Varmista, että olet tietoinen alueellasi ja/tai maassasi voimassa olevista säännöksistä.

2.4. Muut vaarat

Polttomoottorilla varustetuista ajoneuvoista huomaa selvästi (erityisesti äänen muodossa), että moottori on käynnissä ja ajoneuvo pystyy liikkumaan itsestään. Sähköajoneuvojen kohdalla tämä on vähemmän ilmeistä. Ole varovainen lähestyessäsi ja/tai käsitellessäsi sähköajoneuvoa, jos et ole varma, onko ajoneuvo kytketty päälle vai sammutettu. Ajoneuvon tahaton käyttö voi aiheuttaa äkinäisen liikahtamisen.

Toinen huomioon otettava riski on, että tietyt sähköajoneuvojen komponentit sisältävät tai voivat saada aikaan (suuria) (sähkö)magneettikenttiä ja niihin liittyviä voimia. Nämä voimat voivat syntyä roottorin kiinteistä magneeteissa tai invertterissä ja staattorissa olevissa sähkömagneeteissa. Nämä riskit tulee ottaa huomioon riskiarvioinneissa ennen sähköajoneuvoihin liittyvien töiden aloittamista.

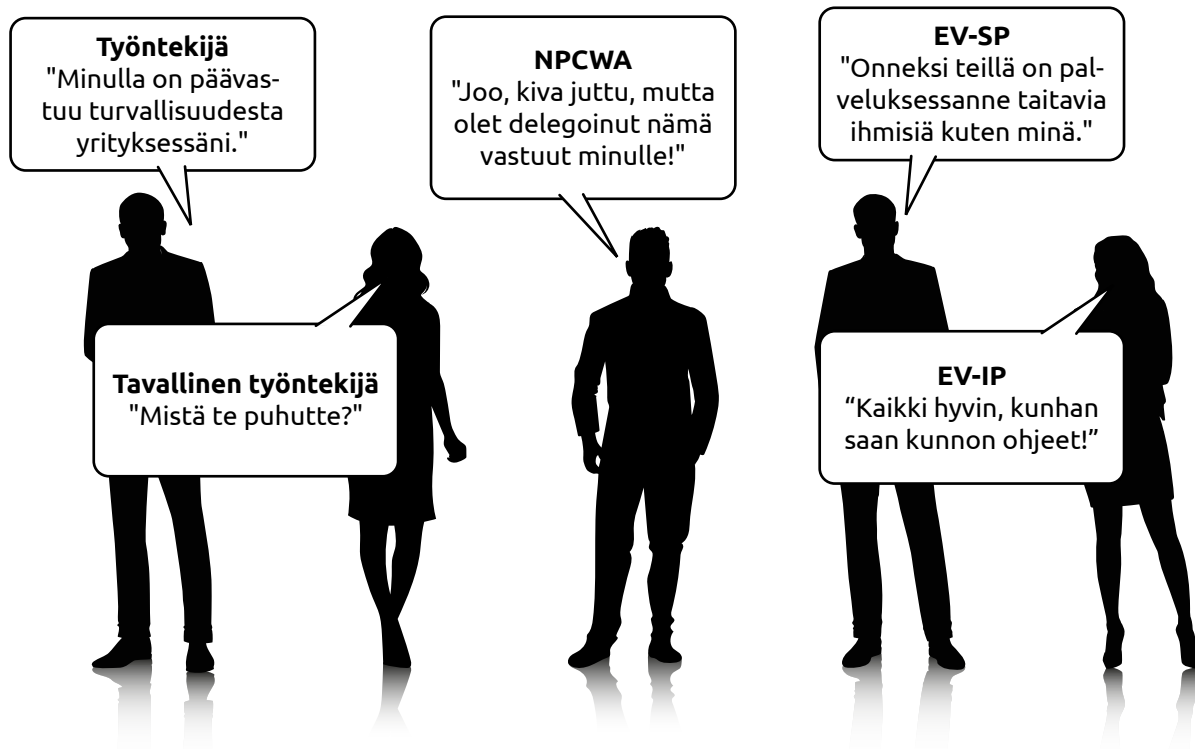
Yhteenveto

- Työskentely sähköajoneuvojen HV-järjestelmän ja akkujen parissa (tai lähellä niitä) voi olla vaarallista sähkövirran, oikosulkujen tai sähköiskujen vuoksi.
- Sähköajoneuvojen ja akkujen käsittely, varastointi ja niiden parissa (tai niiden HV-järjestelmän lähellä) työskentely voi olla vaarallista tulipalon ja ylikuumenemisen vuoksi.
- Kemiaalliset vaarat, vaikka niitä ei esiintyisi, kun sähköajoneuvot ja akut ovat hyvässä kunnossa, tulee ottaa huomioon käsiteltäessä sähköajoneuvoja ja akkuja.

3. Järjestettävät seikat:

3.1. Vastuut (EN50110)

Mitä tulee työterveyteen ja -turvallisuuteen sähköajoneuvojen parissa (tai niiden läheisyydessä) työskennellessä, yrityksen vastuut määritellään EN50110-standardissa ja kyseisissä kansallisissa standardeissa.



Työterveyttä ja -turvallisuutta koskevat yhteiset nimittäjät sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskennellessä ovat:

Työnantaja

Työnantajalla on kokonaisvastuu yrityksen työterveydestä ja -turvallisuudesta.

Työnantaja vastaa myös seuraavista:

- työntekijöiden nimeäminen tiettyihin sähköajoneuvoihin liittyviin tehtäviin.
- kaikki työvälineet ja -tilat, mukaan lukien työkalut ja henkilönsuojaimet. Tämä sisältää myös näiden huollon ja tarkastukset.

Tietyt vastuut ja tehtävät voidaan siirtää asianomaiselle henkilöstölle, jos heillä on vaadittu pätevyys.

Töistä tietävä, tavallinen työntekijä

Töistä tietävä, tavallinen työntekijä vastaa seuraavasta:

- tarkkailee varoituskylttejä ja pysyy poissa eristetyiltä alueilta ja ajoneuvojen luota.

Vaikka tavallinen työntekijä ei työskentele sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen läheisyydessä), on tärkeää, että hän on tietoinen sähköajoneuvojen olemassaolosta ja mahdollisista vaaroista. Jokainen työntekijä, jota ei katsota sähköajoneuvoista koulutuksen saaneeksi, sähköajoneuvot tuntevaksi ammattihenkilöksi tai sähköajoneuvon parissa työskenteleväksi henkilöksi, joka hallitsee työtoimintaa, on tavallinen työntekijä. Hänelle tulee kertoa selkeästi vaaroista ja omasta vastuustaan tapaturmien välttämiseksi.

Sähköajoneuvoihin koulutettu henkilö (EV IP)

Sähköajoneuvoihin koulutettu henkilö (EV IP) ei saa tehdä sähköajoneuvoihin tai -laitteisiin liittyviä töitä omalla vastuullaan, vaan vain sellaisia töitä, joihin hän on asianmukaisesti perehtynyt. Kaikki sähkötyöt on suoritettava sähköajoneuvot tuntevan ammattihenkilön (EV SP) valvonnassa ja/tai toimesta.

Sähköajoneuvoihin koulutettu henkilö (EV IP) vastaa seuraavasta:

- tarkistaa henkilösuojaimien (PPE) turvallisuuden.
- eristää HV-järjestelmän virtalähteistä valmistajan ohjeiden mukaisesti.
- ottaa yhteyttä sähköajoneuvot tuntevaan ammattihenkilöön (EV SP), kun on arvioinut sähköön liittyvän vaaran olemassaolon työtään suorittaessa.

Sähköajoneuvot tunteva ammattihenkilö (EV SP)

Sähköajoneuvot tunteva ammattihenkilö (EV SP) voi itsenäisesti ja omalla vastuullaan suorittaa sähkötyöt, joihin on saanut erityiskoulutuksen. Sähköajoneuvot tunteva ammattihenkilö kantaa aina teknisen vastuun eli vastaa tekemänsä sähkötyön teknisestä tuloksesta.

Sähköajoneuvoihin koulutetun henkilön tehtävien lisäksi sähköajoneuvot tunteva ammattihenkilö (EV SP) vastaa seuraavasta:

- varmistaa jännitteettömän tilan, kun ajoneuvo on asetettu jännitteettömään tilaan, eli HV-järjestelmä on eristetty kaikista virransyöttölähteistä.
- varmistaa sähköajoneuvon turvallisuuden suhteessa suoritettavaan työhön.
- varmistaa oman työpaikkansa turvallisuuden.

Sähköajoneuvolle nimetty henkilö, joka vastaa töiden suorittamisesta (EV NPCWA)

Sähköajoneuvolle nimetty henkilö (EV NPCWA) valvoo töiden suorittamista ja kantaa kokonaisvastuun kaikista sähköajoneuvoihin liittyvistä seikoista liiketoiminnassa. Mikäli työnantajalla on asiaankuuluvat tekniset taidot ja tiedot, voi hän nimetä itsensä sähköajoneuvolle nimetyksi henkilöksi (EV NPCWA), joka valvoo ja vastaa töiden suorittamisesta.

Sähköajoneuvoihin koulutetun henkilön (EV IP) ja sähköajoneuvot tuntevan ammattihenkilön (EV SP) vastuiden lisäksi sähköajoneuvoille nimetty henkilö (EV NPCWA) vastaa seuraavasta:

- tekee riskiarvion.
- laatii työohjeet ja -suunnitelmat sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskentelemiseen.
- valitsee oikeat ihmiset suorittamaan työn.
- antaa luvan aloittaa työt.
- opastaa työt suorittavia ihmisiä todellisissa työskentelytilanteissa.
- varmistaa valvonnan työn suorittamisen aikana.
- nimittää henkilöitä sähköajoneuvot tuntevaksi ammattihenkilöiksi tai sähköajoneuvoihin koulutetuksi henkilöksi, jos hänet on valtuutettu tekemään niin.
- nimittää henkilöt sähköajoneuvoille nimetyiksi henkilöksi, jotka valvovat tiettyä työtä (ehjien ajoneuvojen vakiohuoltotyöt), jos on valtuutettu tekemään niin.

HUOMAA: Sähköajoneuvon työtehtäviä valvovan sähköajoneuvoille nimetyn henkilön ja sähköajoneuvon HV-järjestelmän parissa (tai sen läheisyydessä) työskentelyyn vaaditaan samalaista teknistä osaamista. Sähköajoneuvolle nimetty henkilöllä, joka vastaa töiden suorittamisesta, on vain enemmän vastuuta.

3.2. Organisaatorakenne

Työnantajalla on velvollisuus luoda turvallinen työympäristö henkilöstölleen. Sähköajoneuvoihin liittyvässä työssä tämä voidaan tehdä ottamalla käyttöön organisaatorakenne, jolla se varmistetaan.

Siihen on olemassa pari mahdollista skenaariota.

Tapaus 1

Organisaatorakenteessa on vain työnantaja eli EV NPCWA. Siinä tapauksessa:

- Työnantaja on EV NPCWA.
- Hän on ainoa sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskentelevä henkilö.
- Yrityksellä ei ole vakituisesti työntekijöitä.



Työntekijä

Tapaus 2

Organisaatorakenteessa on työnantaja ja EV NPCWA. Siinä tapauksessa:

- Työnantaja on osoittanut henkilön EV NPCWA:n tehtäviin.
- EV NPCWA on ainoa sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskentelevä henkilö.
- Yrityksellä olisi normaalisti korjaamolla vain yksi henkilö.



Työntekijä

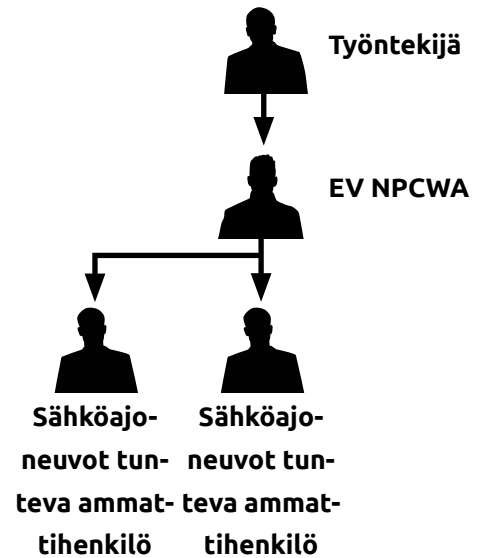


EV NPCWA

Tapaus 3

Organisaatorakenteessa on työnantaja ja EV NPCWA sekä yksi tai useampi EV SP. Siinä tapauksessa:

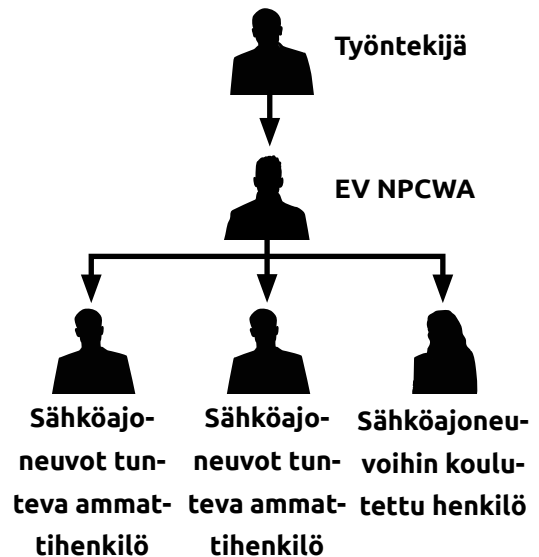
- Työnantaja on osoittanut henkilön EV NPCWA:n tehtäviin (tai on itse EV NPCWA).
- EV NPCWA on osoittanut yhden tai useamman henkilön EV SP:n tehtäviin.
- EV NPCWA ja EV SP ovat sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskenteleviä henkilöitä.
- Yrityksellä on useita työntekijöitä korjaamolla, jossa kaikkien odotetaan pystyvän tekemään kaikki työt sähköajoneuvojen parissa.



Tapaus 4

Organisaatorakenteessa on työnantaja ja EV NPCWA sekä yksi tai useampi EV SP ja yksi tai useampi EV IP. Siinä tapauksessa:

- Työnantaja on osoittanut henkilön EV NPCWA:n tehtäviin (tai on itse EV NPCWA).
- EV NPCWA on osoittanut yhden tai useamman henkilön EV SP:n ja EV IP:n tehtäviin.
- EV NPCWA ja EV SP ja EV IP ovat sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskenteleviä henkilöitä.
- Yrityksellä on useita työntekijöitä korjaamolla, jossa osan odotetaan pystyvän tekemään kaikki sähköajoneuvoihin liittyvät työt ja osan vain tiettyjä sähköajoneuvoihin liittyviä töitä (esim. huolto).



3.3. Nimeäminen

Kuten edellä kerrottiin, HV-sähköjärjestelmien parissa tai niiden läheisyydessä työskentelevien henkilöiden tulee olla työnantajan nimeämiä.

Nimeämisestä vastaavan henkilön on arvioitava nimitettävä työntekijä etukäteen.

Nimeäminen voidaan tehdä vain, kun:

1. Nimettävällä henkilöllä on vaadittavat tiedot, taidot ja pätevyys. Se tarkoittaa, ettei kaikkia ei voida nimetä mihin tahansa tehtävään. Tiedot, taidot ja todistukset vaaditaan.
2. Nimeäjä on arvioinut perusteellisesti, täyttääkö nimettävä henkilö tarvittavat ehdot.
3. Nimettävä henkilö on vakuuttunut siitä, että hän täyttää tarvittavat ehdot.

Katso kohdasta Appendix 1 lisätietoja eri rooleissa tarvittavista taidoista ja tiedoista.

Ensimmäinen nimettävä henkilö on EV NPCWA. Mikäli työnantajalla on tekniset taidot ja tiedot arvioida asiaan liittyviä tehtäviä ja vaaroja, voi hän nimetä itsensä EV NPCWA henkilöksi. Jos ei, on joku toinen henkilö nimettävä EV NPCWA:n tehtävään.

Kun EV NPCWA on nimetty, on hän vastuussa asianomaisten (EV SP ja EV IP) henkilöiden nimeämisestä:

- EV SP.
- EV IP.

EV NPCWA voi myös nimittää toisen henkilön EV NPCWA:n tehtävään, mutta vain tiettyä työtä tai projektia varten ja rajoitettuna kyseisen työn tai projektin keston.

Jos ajoneuvon tai asennuksen parissa työskentelee kaksi tai useampi henkilö, joille on tehty identtinen nimeäminen, on ennen työn aloittamista toinen heistä nimettävä "vastaavaksi".

EV-roolin nimeäminen riippuu olemassa olevasta organisaatorakenteesta, työntekijöiden määrästä ja arvoidusta työmäärästä.



Seuraavat määräykset ovat voimassa:

1. Vähintään yksi EV NPCWA on nimettävä.
2. Kaikkien sähköajoneuvojen parissa työskentelevien on oltava vähintään EV IP. Muista, että he voivat työskennellä vain EV SP:n tai EV NPCWA:n valvonnassa.
3. Tavallisia työntekijöitä ei ole nimetty, eivätkä he saa työskennellä sähköajoneuvojen parissa. Heidän tulee kuitenkin olla tietoisia vaaroista ja omista vastuistaan.
4. Henkilöiden nimeämisen tiettyihin tehtäviin voi tehdä vasta, kun nimettävällä henkilöllä on vaadittavat tiedot, taidot ja pätevyys.

Lisätietoa tarvittavasta koulutuksesta löytyy kappaleesta "Koulutus".

3.4. Dokumentointia koskevat vaatimukset

3.4.1. Nimeämiskirjeet

Työnantajan (tai työnantajan edustajan) ja työntekijän välillä on tehtävä nimeämiskäytännön mukainen kirjallinen ja allekirjoitettu sopimus, josta käy ilmi työntekijän pätevyys ja valtuudet, suoritettava työ sekä käytettävissä oleva valvonta. Nämä kirjalliset ja allekirjoitetut asiakirjat on nimetty nimityskirjeiksi.

Niissä on oltava seuraavat tiedot:

- Nimitettävän henkilön nimi.
- Nimeämisen alkamis- ja päättymispäivä.
- Tehtävä, johon nimitetään.
- Sähköajoneuvot tai sähköosat, joiden parissa henkilö on valtuutettu työskentelemään.
- Työt, joiden parissa henkilö on valtuutettu työskentelemään.
- Nimityksen paikka ja päiväys.
- Nimityksen tekevän henkilön nimi ja tehtävä.
- Nimitetyn ja nimityksen tehneen henkilön allekirjoitukset.

Huomaa, että jokainen työntekijä on oletuksena tavallinen työntekijä. Tätä tehtävää ei nimetä kirjallisesti. Nimeämiskirjeet tehdään vain kolmelle muulle tehtävälle.

Löydät esimerkin nimityskirjeestä kohdasta Appendix 2 – Documents

3.4.2. Riskiarvioinnit

Ennen HV-ajoneuvon parissa tehtävien töiden aloittamista on suoritettava riskinarviointi. Kaikki tässä riskiarvioinnissa esiin tulevat riskit on otettava huomioon onnettomuuden todennäköisyyden minimoimiseksi. Riskinarviointi voi olla yleisdokumentti yleisille, toistuville työtehtäville. Harvemmin suoritettavien työtehtävien tai erityismenettelyjen osalta on laadittava yksilöllinen riskiarviointi.

Tietyissä olosuhteissa, joissa tarvitaan nopeaa toimintaa (esim. hätätilanteet), riski voidaan arvioida myös suullisesti.

3.4.3. Työohjeet

On laadittava työohje, josta käy ilmi menettely, jota työn suorittamiseksi on noudatettava. Se sisältää turvatoimenpiteet, joilla varmistetaan, ettei ajoneuvossa ole jännitettä ja varsinaiset huolto- ja korjaustyöt, jotka on tehtävä. Työohje voi sisältää viitteitä huoltokäsikirjoihin ja teknisiin dokumentaatioihin. Työohje voi olla yleisdokumentti yleisille, toistuville työtehtäville. Harvemmin suoritettavien työtehtävien tai erityismenettelyjen osalta voidaan laatia yksilölliset työohjeet EV NPCWA:n riskiarvion mukaan.

3.4.4. Tekninen dokumentaatio

Kaikki korkeajännitteisiin ajoneuvoihin tehdyt asennukset ja/tai korkeajännitteiset ajoneuvot on dokumentoitava. Valmistajan korjaamokäsikirjojen, huoltokäsikirjojen, käyttöohjeiden, omistajan käsikirjojen, jälleenmyyjän tiedotteiden, takaisinkutsujen ja kytkentäkaavioiden on oltava saatavilla työpisteessä. Teknikoiden on käytettävä näitä, ja heidän oletetaan työskentelevän ajoneuvon/asennuksen parissa valmistajan suosittelemalla tavalla.

3.4.5. Pelastussuunnitelma

Jos pelastussuunnitelma on jo laadittu, varmista, että se on mukautettu vastaamaan sähköajoneuvojen HV-järjestelmässä (tai sen lähellä) tapahtuvaa työtä.

Jos sellaista ei ole, laadi se. Tämä pelastussuunnitelma laaditaan yleensä yhteistyössä pelastusasiantuntijan kanssa. Prosessi on yrityskohtainen.

Pelastussuunnitelma (tunnetaan myös yrityksen hätäsuunnitelmana) määrittelee, kuinka hätätilanteisiin varaudutaan ja miten hätätilanteisiin puututaan. Pelastussuunnitelma tarjoaa organisaatorakenteet, menettelytavat ja sopimukset hätätilanteita varten. Suunnitelmassa kuvataan, kenellä on mitään tehtäviä, vastuita ja toimivaltaa hätätilanteen/onnettomuuksien sattuessa ja miten koordinointi pelastuspalvelujen, viranomaisten ja muiden organisaatioiden kanssa tapahtuu.

Hätäsuunnitelmat voidaan laatia varsinaisiin onnettomuuksiin reagointia varten. Tässä kuvataan, kuinka toimia erityyppisten onnettomuuksien sattuessa.

3.4.6. Asiakirjojen tallennus

Standardissa EN50110 ei ole vaatimuksia asiakirjojen säilytyksestä. Noudata kuitenkin seuraavia ohjeita:

- Nimityskirjeet tulee säilyttää henkilöstöhallinnon eli HR-osaston arkistoissa.
- Toistuvan työn riskiarviot tulee säilyttää lähellä muita työterveys- ja turvallisuusasiakirjoja esim. HR-osaston tai johdon asiakirjojen kanssa.
- Toistuvien töiden työohjeet tulee säilyttää lähellä työpistettä, sillä työohje voi toimia vaiheittaisena ohjeena EV SP:lle tai EV IP:lle.
- Tiettyjen töiden riskiarvioinnit ja työohjeet tulee tallentaa kyseisen työn työmääräyksen mukana.

3.5. Koulutus

3.5.1. Työterveys- ja työturvallisuus

Kuten aiemmin esitettiin, henkilöiden nimeämisen tiettyihin tehtäviin voi tehdä vasta, kun nimettävällä henkilöllä on vaadittavat tiedot, taidot ja pätevyys.

Sopiva koulutus riippuu työntekijöiden rooleista ja vastuista sekä paikallisesta lainsäädännöstä (työterveys ja -turvallisuus).

Joissakin Euroopan maissa on tiukat koulutusvaatimukset sähköajoneuvojen parissa (tai niiden lähellä) työskentelevien henkilöiden osalta. Yleisesti ottaen vaaditaan koulutusta vaarojen ymmärtämiseksi ja turvallisen työskentelyn mahdollistamiseksi.

Eri tehtävissä on seuraavat peruskoulutuksen vaatimukset:

EV IP:

- työterveys- ja työturvallisuus (vaarat).
- turvallista työskentelyä koskevat menettelyt (mukaan lukien ajoneuvon jännitteettömäksi tekeminen).

EV SP:

- Kaikki yllä oleva, sekä lisäksi:
- perustiedot sähköstä.
- vaarojen ymmärtäminen ja ensiavun osaaminen.
- vaaratilanteiden ehkäisy.
- tiedot käytettävistä sähköjärjestelmistä.
- voimansiirron osien tekniset perustiedot.
- eristysvaatimukset.



EV NPCWA:

- Kaikki yllä oleva, sekä lisäksi:
- riskiarvioinnit.
- työmenetelmät.
- johtamisominaisuudet.
- Sähköajoneuvoihin liittyvä organisaatiodokumentointi.
- työterveys- ja työturvallisuuslainsäädäntö.

Mainitut koulutusaiheet ovat perusedellytyksiä, jotta henkilöitä voidaan nimetä.

Ajoneuvoihin liittyvää (teknistä) lisäkoulutusta, hätätilannekoulutusta ja ammatillista jatkokoulutusta voidaan vaatia yrityksen vaatimusten ja/tai paikallisen tai kansallisen lainsäädännön perusteella.

3.5.2. Vaaralliset aineet

Kuten mainittu, ADR-lainsäädäntö edellyttää koulutettua vaarallisten aineiden käsittelijää.

Vaarallisia aineita kuljettavilla kuljettajilla tulee olla vaarallisten aineiden ajoon tarvittava ajokortti, joka sisältää ADR-todistuksen.

ADR-todistukseen vaaditaan koulutus ja sen jälkeen hyväksytysti suoritettu teoriakoe.

ADR:n mukaan kaikkien vaarallisten aineiden kuljetukseen ja käsittelyyn osallistuvien on myös osoitettava, että heillä on asianmukainen asiantuntemus vaarallisten aineiden käsittelystä ja vaarallisia aineita koskevista määräyksistä.

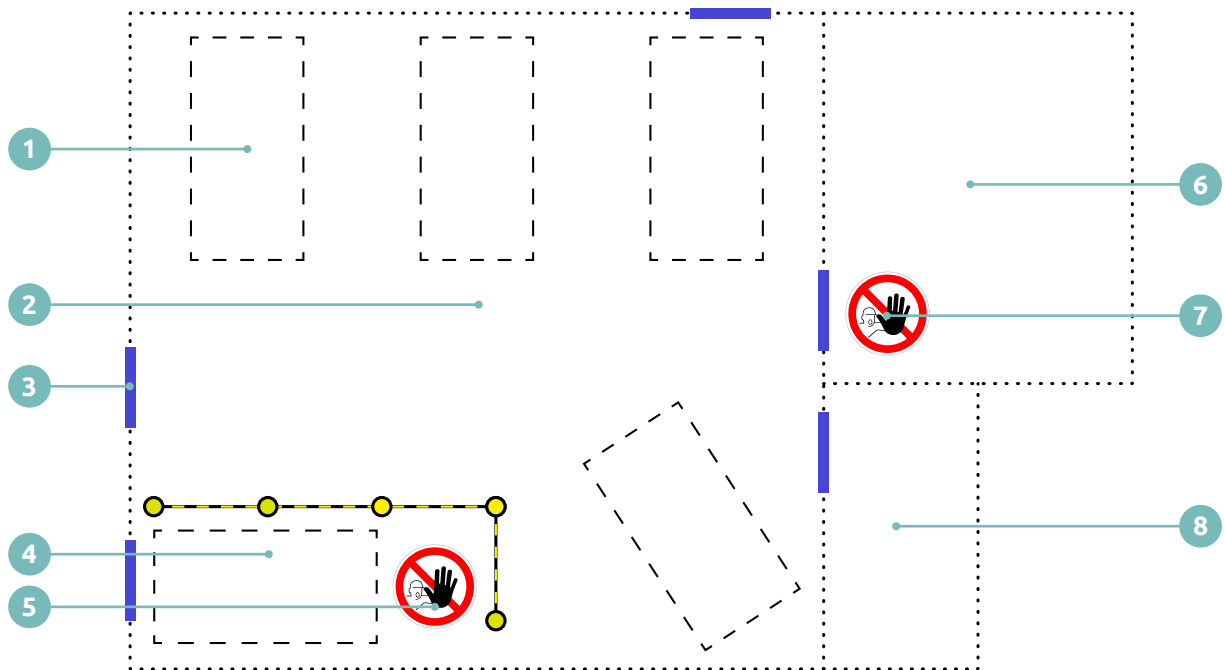
3.6. Tilojen sijoittelu, varastointi ja kuljetus

3.6.1. Tilojen sijoittelu

Yleiset työpaikka- ja prosessiriski- arviointit tulee tehdä kaikille HV-alueille, mm. varastotilat ja työpajat.

Työ- ja toimintatavat kehitetään sitten näiden arvioiden perusteella. Tämä voi johtaa muutoksiin varasto- ja korjaamotiloissa tai niiden laajentamiseen (sähkö)turvallisuusvaatimusten noudattamisen varmistamiseksi.

Työpiste



1. Tavallinen työpiste
2. Korjaamo
3. Käyntiovi
4. Erillinen sähköajoneuvojen työpiste (käyntioven edessä, vähintään 1,5 metriä tilaa kaikkiin suuntiin)
5. Kyltit ja eristys
6. Vastaanotto (tai muu julkisesti käytettävissä oleva alue)
7. Kyltit, jotka estävät luvattoman pääsyn sähköajoneuvojen työpisteelle
8. EV NPCWA:n työpisteestä on suora näköyhteys sähköajoneuvolle tarkoitettuun työpisteeseen



Seuraavat periaatteet ovat voimassa:

- Riippuen käytettävissä olevien ja tarvittavien työpisteiden määrästä luo yksi tai useampi erillinen HV-työpiste, jossa kaikki HV-työt tehdään.
- Merkitse tai eristä (lippusiima tms.) kaikki sähköajoneuvojen tai HV-työpisteen ympäristöt, joiden epäillään aiheuttavan sähkövaaran (mutta myös kaikki korkeajännitteiset akut, jotka eivät ole uusia ja alkuperäisessä kuljetuspakkauksessa).
- Varmista, että HV-työpisteen ympärillä on riittävästi liikkumatilaa, vähintään 1,5 metriä kaikkiin suuntiin.
- Sijoita HV-työpiste(et) suoralle ja esteettömälle linjalle ulko-oveen nähden tilaan, joka on riittävän leveä, jotta ajoneuvoa voidaan helposti siirtää korjaamoon ja sieltä pois.
- Sijoita tarvittavat työkalut, laitteet ja henkilönsuojaimet kiinteään paikkaan EV NPCWA:n tai samoin valtuutetun henkilön valvontaan. Sen tulee olla helposti saatavilla turvallisen työskentelyn ja tehokkuuden varmistamiseksi.
- EV NPCWA:n tai EV SP:n tulee pystyä valvomaan työpistettä, jos tehtävät työt sitä edellyttävät.

On selvää, että työpisteellä tulee noudattaa myös soveltuvia lakeja ja standardeja. Kaikkien työkalujen, apulaitteiden ja henkilösuojaintein tulee myös noudattaa soveltuvia lakeja ja standardeja.

EV NPCWA on yleisesti vastuussa kaikkien työkalujen, laitteiden ja henkilönsuojaimien saatavuudesta sekä käyttökunnon tarkistamisesta. Työn aloittaminen ei ole sallittua, jos työkaluja, laitteita ja henkilönsuojaimia ei ole tai ne ovat huonossa kunnossa. Lisäksi jokaisen sähköajoneuvoihin liittyviä töitä suorittavien henkilöiden tulee tarkastaa kaikkien työkalujen, laitteiden ja henkilönsuojainten kunto.

Heti jos huomataan laitteiden vikaantuminen työn aikana, työ on keskeytettävä välittömästi, ja ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin ongelman ratkaisemiseksi ennen kuin työ voidaan aloittaa uudelleen.

Latauspiste

- Perusta oma paikka tai tila suurjänniteakkujen ja ajoneuvojen lataamiseen. Tämän paikan tulee olla helposti evakuoitavissa, ja sen on mahdollisuuksien mukaan oltava palonkestävä tai paloa hidastava.
- Latauspaikkaa ei saa yhdistää akkujen säilytystilaan.
- Kun yhdistät latauspaikan toiseen tilaan, varmista, että siitä ei aiheudu lisäriskiä.
- Käytä latauksen aikana omaa pistorasiaa jokaiselle laturille ja/tai erillistä sulakepiiriä kullekin laturille. ÄLÄ käytä useita latureita yhdessä pistorasiassa tai jatkojohdossa.
- Käytä vain ladattavalle tuotteelle hyväksytyjä ja sopivia latureita.

Varmista, että litiumioniakkujen lataamiseen käytetty sähköinfrastruktuuri on asiaankuuluvien standardien ja normien mukainen. Jos kansallista standardia ei ole, sovelletaan EN50110-standardia.

3.6.2. Varastointi

Tällä hetkellä ei ole olemassa yleisiä eurooppalaisia ohjeita uusien litiumioniakkujen/Li-Ion akkujen varastointiin. Voimassa voi kuitenkin olla kansallisia tai paikallisia lakeja, joten tutustu niihin.

Litiumioniakkujen ja niitä sisältävien sähköajoneuvojen varastointiin liittyvät turvallisuusnäkökohdat ovat seuraavat:

Uudet tai käytetyt akut/sähköajoneuvot.

Koska HV-akuissa palovaara on tavallista suurempi, tarvitaan tarkoitukseen suunniteltu ulkoinen säiliö (litiumioni)-akkujen säilytystä varten. Tämä määräys on voimassa jo 1 yksikön varastointimäärästä.

Varastotilan/ -kaapin tulee olla turvallisen etäisyyden päässä muista esineistä. 15 metrin etäisyyttä pidetään turvallisena etäisyytenä. Jos ulkoinen varastointi ei ole mahdollista, voidaan harkita sisäistä varastointitilaa tai vastaavaa.

Varastotilan/-kaapin tulee pystyä pitämään tulipalo kurissa mahdollisimman pitkään. Kesto riippuu etäisyydestä muihin rakennuksiin tai rakenteisiin. Mitä lyhyempi etäisyys, sitä pidempään varastotilan/-kaapin tulee pystyä pitämään tulta kurissa. Ajan ja etäisyyden on oltava seuraavia:

Etäisyys toiseen rakennukseen tai rakenteeseen	Aika, joka tulen on pysyttävä kurissa
alle 5 metriä	60 minuuttia
yli 5 metriä, alle 10 metriä	30 minuuttia
yli 10 metriä	ei vaatimuksia

Sisätiloissa olevan säilytysalueen tulee pystyä pitämään tulipalo kurissa 60 minuuttia.

Jos säilytykseen käytetään sisätiloissa olevaa tilaa/kaappia, on siinä oltava vähintään yksi ulkoseinä, jossa on ovi. Siinä tulee myös olla vähintään kaksi poistumisreittiä soveltuvine opasteineen ja valaistuksineen. Jos etäisyys mistä tahansa tilan pisteestä poistumisreitille on alle 15 metriä, yksi ovi riittää.

Riippumatta siitä, onko varastotila sisäinen vai ulkoinen, hätäpuhelimeen tulee olla välitön pääsy. Mieti valmiiksi kulkutiet, ovien ja porttien koko ja veden saanti.

Kaikissa varastoissa tulee olla suoja, joka estää akkukemikaalien mahdollisen vuotamisen maahan.

Älä koskaan lataa irrallisia HV-akkuja varastotilassa.

Ota yhteyttä vakuutusyhtiöön, palokuntaan ja paikallisviranomaiseen varmistaaksesi, että noudatat tilanteeseen liittyviä sääntöjä ja määräyksiä.

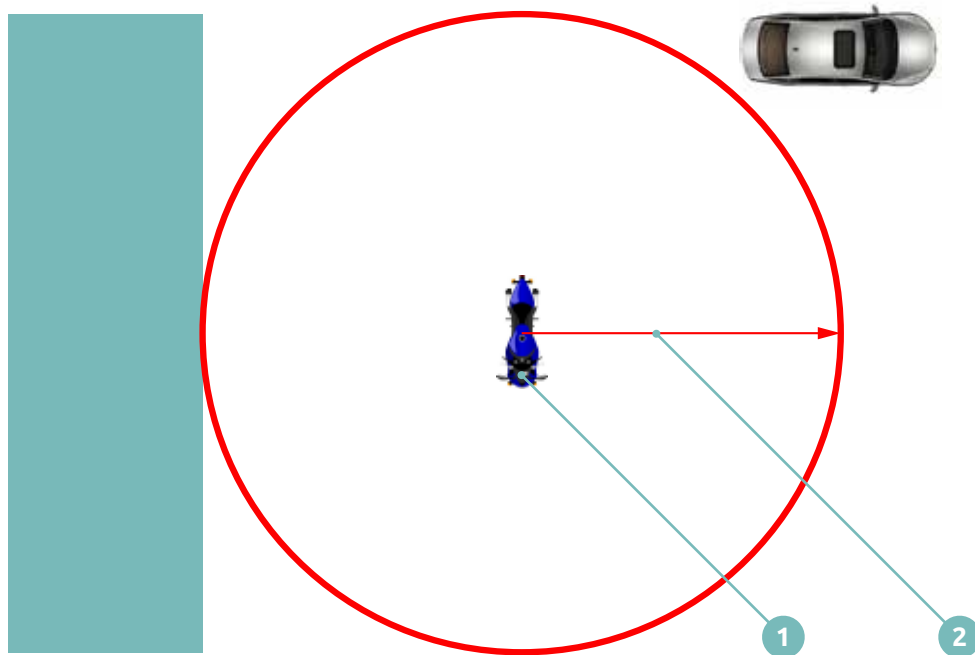
Vaurioituneet suurjänniteakut/sähköajoneuvot.

Vaurioitunut HV-akku voi syttyä palamaan milloin tahansa jopa 24 tuntia vaurioitumisen jälkeen. Jos et pysty määrittämään akun kuntoa ja epäilet, että HV-akku on vaurioitunut tai että sähköajoneuvon vauriot voivat aiheuttaa HV-akun epävakautta, ota yhteyttä EV NPCWA:an riskinarviointia varten. Riskinarvioinnin tuloksesta riippuen jätä ajoneuvo ja/tai akku paikoilleen tai siirrä ajoneuvo ja/tai akku ulkoiselle eristysalueelle turvallisuuden vuoksi. **Vaurioituneita HV-akkuja tai sähköajoneuvoja ei saa koskaan säilyttää sisällä.**

Eristetty alue on turvavyöhyke, jota käytetään vaurioituneen sähköajoneuvon tai HV-akun valvontaan.

Ihanteellinen eristysalue on:

- Halkaisijaltaan vähintään 12 metriä.
- Ajoneuvon tai HV-akun ja muiden esineiden tai rakennusten välillä on oltava vähintään 6 metrin vapaa etäisyys.
- Ulkona ilman kattoa tai yläpuolella olevia esteitä.



1. Vaurioitunut suurjänniteakku/sähköajoneuvo
2. Vähimmäissäde 6 metriä

Kun sähköajoneuvo/akku on sijoitettu eristysalueelle, merkitse alue (lippusiima tms.), jotta ihmiset, jotka eivät ole työssä mukana, ovat tietoisia mahdollisista vaaroista. Ajoneuvo/akku tulee mahdollisuuksien mukaan sijoittaa pystyasentoon. Jos säilytyksen aikana havaitaan savua, kipinöitä, liekkejä, kurinaa, kuplivaa ääntä tai ylikuumentumista, soita välittömästi hätäkeskukseen. Säilytä esteetön pääsy varastoidulle ajoneuvolle/akkuun valvontaa ja tarvittaessa hätätoimia varten.

Käyttöiän päässä olevat suurjänniteakut/sähköajoneuvot.

Käyttöiän päässä olevat suurjänniteakut ja/tai sähköajoneuvot tulee hävittää vaarallisena tavarana. ÄLÄ KOSKAAN hävitä niitä kaatopaikkajätteenä. Katso yleiset tapaukset seuraavassa kappaleessa. Kansalliset ja paikalliset lait ovat voimassa, joten sinun on oltava niistä tietoinen.

3.6.3. Kuljetus

Litiumioniakut katsotaan kuljetuksen ja käsittelyn kannalta vaarallisiksi aineiksi.

Litiumioniakun (pakkaaminen ja) kuljettaminen edellyttää ADR-määräysten mukaista vaarallisten aineiden koulutusta. Tämä sisältää myös ei-kriittisten akkujen toimituksen takuupalautusta ja/tai kierrätystä varten. Litiumioniakkujen kuljettamista varten tulee ottaa yhteyttä vaarallisten aineiden kuljettamiseen erikoistuneisiin kuljetusyhtiöihin.

Tämä tarkoittaa, että litiumioniakkuja ei voi kuljettaa kuten esim. moottorin ohjausmoduuleja. Jos erillisiä litiumioniakkuja on kuljetettava itse, on sinun vastuullasi hankkia ja ylläpitää lain edellyttämiä asianmukaisia sertifikaatteja.

Poikkeus

ADR-määräykset eivät koske yksityishenkilöiden suorittamia vaarallisten aineiden kuljetuksia, jos ne on pakattu vähittäismyyntiä varten ja tarkoitettu henkilökohtaiseen tai kotikäyttöön normaaleissa kuljetusolosuhteissa.

Tämä tarkoittaa, että asiakkaat (yksityishenkilöt) voivat kuljettaa litiumioniakkuja ilman, että heidän tarvitsee noudattaa ADR-sääntöjä. Mutta työntekijä saa kuljettaa niitä liiketoimintaan liittyen vain noudattamalla ADR-sääntöjä, kuten tämän asiakirjan lainsäädäntöä koskevassa kohdassa selitetään.

Litiumioniakkujen ja sähköajoneuvojen kuljetus

Sähköajoneuvot

Normaalikäytössä olevat sähköajoneuvot (UN3171-ajoneuvot, akkukäyttöiset ajoneuvot, luokka 9, eli uudet/käytetyt asiakasajoneuvot) jotka noudetaan tai toimitetaan ja joissa ei ole teknisiä ongelmia, on vapautettu vaarallisia aineita koskevista määräyksistä, joten niitä voidaan kuljettaa ilman ADR-todistusta. Normaalit turvallisuusnäkökohdat (kuljetus pystyasennossa, varma lukitus jne.) ovat voimassa.

Huomaa, että lentorahti- tai merirahtikuljetuksessa sähköajoneuvot on luokiteltu vaaralliseksi rahdiksi/aineksi. Tavallisten sähköajoneuvojen kuljettaminen muilla tavoilla kuin maantieliikenteessä (esim. rautatie-, meri-, lentoliikenteessä) edellyttää erityiskoulutusta ja -todistusta.

Kolaroidut, vaurioituneet tai muuten kaltoin kohdellut sähköajoneuvot, joissa on litiumioniakku, luokitellaan kuljetuksen kannalta vaaralliseksi tavaraksi. Ei-ammattimainen kuljetusyritys ei saa koskaan siirtää sähköajoneuvoja, jos akku on mahdollisesti vaurioitunut, koska akusta voi muodostua lämpöä mikä aiheuttaa tulipalon vaaran. Kolariin joutuneiden tai vaurioituneiden akkujen kuljettaminen edellyttää erityiskoulutusta, vaarallisten aineiden sertifiointia ja erikoispakkauksia.

Litiumioniakku

Litiumioniakku(t) luokitellaan kuljetuksen kannalta vaaralliseksi aineeksi. HV-akkujen kuljetuksessa noudatettava määräys: UN3480, Li-Ion battery, luokka 9. Normaalien tai vaurioituneiden litiumioniakkujen pakkaaminen ja lähettäminen millä tahansa tavalla (maantie, rautatie, meri- tai ilmakuljetus) edellyttää erityiskoulutusta ja sertifiointia.

Kaikki litiumioniakkujen kuljetukset, kun niitä ei ole asennettu sähköajoneuvoon (katso yllä), kuuluvat ADR-määräysten piiriin.

Litiumioniakku tulee normaalin käytön jälkeen aina pakata vahvaan pakkaukseen (mieluiten alkuperäiseen pakkaukseen tai sopivaan vaihtoehtoiseen pakkaukseen), eikä sitä saa koskaan lähettää vain pannalla varustetussa pakkauksessa, koska kuljetusvauriot voivat olla mahdollisia. Suositellaan vain maantiekuljetusta. Litiumioniakkuja ei saa kuljettaa matkustajalentokoneissa ja muissakin kuljetusmuodoissa on suuria rajoituksia.

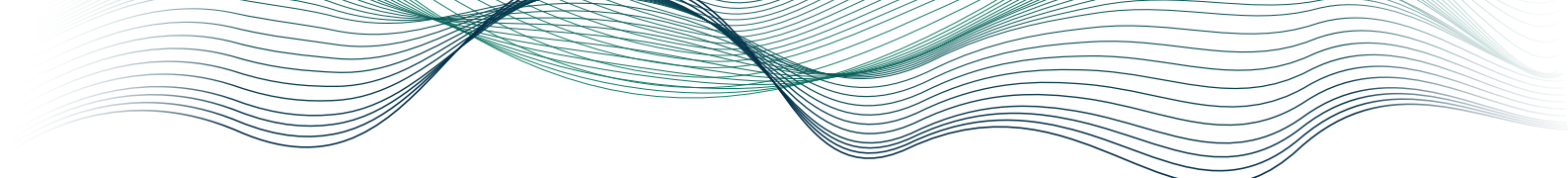
Yleisimmät tilanteet

Alla on esitelty suositeltuja toimia litiumioniakkujen kuljetukseen yleisimmissä tilanteissa.

Tarkasta sähköajoneuvon tai litiumioniakun historia (onko se vaurioitunut, pudonnut tai upotettu nesteeseen). Nämä tiedot voivat olla tärkeitä päätettäessä, onko akkuä käsiteltävä normaalina (normaali käyttö/normaali kunto) vai vaurioituneena (epänormaali käyttö/epänormaali kunto).

Litiumioniakku (normaali käyttö / normaali tila)

- Jos akulla on normaali historia, eikä se osoita fyysisiä merkkejä ylikuumenemiseen, tulipaloon tai oikosulkuun, voi sen kuljettaa tavallisena litiumioniakkuna (UN3480) ADR-määräysten mukaisesti.
- Käytä tässä tapauksessa samaa pakkausta, jossa vaihtoakku saapui Yamahalta, tai sopivaa vaihtoehtoista pakkausta, jos akku toimitettiin laitteen mukana.
- Jos lähetys kuuluu takuun piiriin, noudata Yamahan akun palauttamisohjeita ja säilytä toimitustositte takuukorvausta varten.

- 
- Merkitse pakkaukseen kaikki soveltuvat merkinnät: UN3480, Li-Ion battery, Class 9.
 - Jos akku lähetetään kierrätettäväksi, tulee siihen tehdä merkintä "litiumakku kierrätettäväksi". Ota yhteyttä kierrätysosapuoleen ja kerro, mitä aiot lähettää.

Litiumioniakku (ei normaali käyttö / ei normaali tila)

- Jos akulla on epänormaali historia, siinä näkyy vaurioita tai se osoittaa fyysisiä merkkejä ylikuumenemiseen tai oikosulkuun (tulipalo), voi sen kuljettaa vain vaurioituneena litiumioniakkuna (UN3480) ADR-määräysten mukaisesti.
- Tässä tapauksessa EI SAA käyttää samaa pakkausta, jossa akku saapui Yamahalta. Vaurioituneet litiumioniakut vaativat erikoispakkauksen (palonkestävät materiaalit), palonestomateriaalin (vermikuliitti tai vastaava) sekä erityisasiakirjat ja erikoiskuljetuksen.
- Kuljetuksen järjestämiseksi ota yhteyttä kuljetusalan ammattilaiseen, jolla on käytettävissä erikoispakkaus ja asiantuntemus vaurioituneiden akkujen valmistelemisestä turvallista kuljetusta varten.
- Merkitse pakkaukseen kaikki soveltuvat merkinnät: "Damaged/ Defective Li-Ion batteries" under UN3480, Li-Ion battery, Class 9.
- Jos lähetys kuuluu takuun piiriin, noudata Yamahan akun palautus-/romutusohjeita ja säilytä toimitus-/romutustosite takuukorvausta varten.
- Jos akku lähetetään kierrätettäväksi, tulee siihen tehdä merkintä "litiumakku kierrätettäväksi". Ota yhteyttä kierrätysosapuoleen ja kerro, mitä aiot lähettää.

3.7. Vakuutus

Koska sähköajoneuvot ja erityisesti korkeajänniteakut aiheuttavat tiettyjä riskejä, on tärkeää, että niistä keskustellaan vakuutusyhtiön kanssa.

Jokainen vakuutusyhtiö käsittelee tätä aihetta omalla tavallaan, mutta on aiheita, jotka kuuluvat keskusteluun kaikkien vakuutusyhtiöiden kanssa.

- Korkeajänniteakkujen säilytys

Korkeajänniteakut muodostavat lämpövaurioiden riskin ja siksi niiden oikeaoppinen säilytys on tärkeää. Vakuutusyhtiöt antavat ohjeet siitä, millainen varastointi on hyväksyttävää ja millainen ei. Voit tehdä erottelun seuraavasti:

- Uudet akut
- Käytetyt akut
- Vialliset akut

Luvussa 3.6 käsitellään myös ajoneuvojen ja suurjänniteakkujen varastointia ja kuljetusta

- Korkeajänniteakkujen käsittely

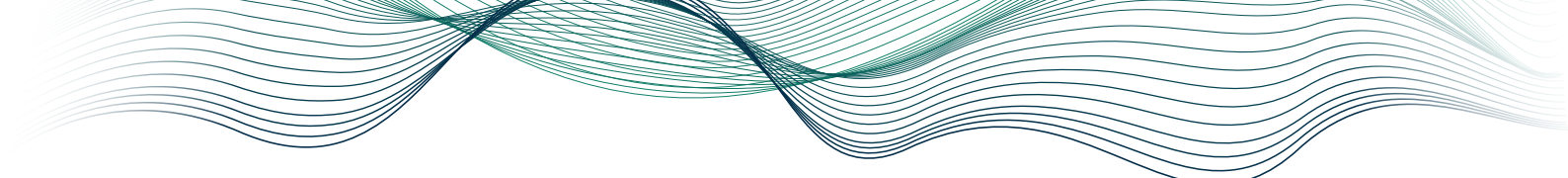
Vakuutusyhtiöitä kiinnostaa myös korkeajänniteakkujen käyttövalmius tai valmistelu kuljetusta varten, sillä siihen liittyy myös riskejä. Erityisohjeita saattaa olla voimassa.

- Korkeajänniteakkujen lataus

Korkeajänniteakkujen lataaminen kiinnostaa myös vakuutusyhtiöitä. Siksi korkeajänniteakkujen lataamiseen (ajoneuvon sisällä tai ulkona) liittyy luultavasti myös vakuutusyhtiöiden erikoisohjeita.

- Evakuointiprosessit ja palontorjunta/palonkestävyys

Vakuutusyhtiöiden tulee tietää, mitä prosesseja ja toimenpiteitä on olemassa onnettomuuden sattuessa. Tämä ei luultavasti poikkea kovinkaan paljon nykyisestä vakuutusyhtiön kanssa dokumentoidusta tiedosta, mutta sähköajoneuvoihin liittyvät lisäriskit vaativat lisäkeskusteluja vakuutusyhtiön kanssa.



Vaikka eri vakuutusyhtiöillä voi olla erilaisia ehtoja, sääntöjä ja ohjeita, on olemassa myös yleisiä neuvoja. Huomaa, että joitain niistä on käsitelty tämän asiakirjan muissa osissa.

- Varastoi käytetyt ja/tai vialliset suurjänniteakut rakennuksen ulkopuolella turvallisen välimatkan päässä muista rakennuksista ja rakenteista.
- Perusta oma paikka tai tila suurjänniteakkujen ja ajoneuvojen lataamiseen. Tämän paikan tulee olla helposti evakuoitavissa, ja sen on mahdollisuuksien mukaan oltava palonkestävä tai paloa hidastava. Kun yhdistät tilan toiseen rakennukseksi osaan, harkitse, aiheutuuko siitä lisäriskiä.
- Älä lataa suurjänniteakkuja tai ajoneuvoja ilman valvontaa.
- Älä lataa ajoneuvoa, kun sitä korjataan.
- Rajaa korkeajänniteakkujen tai samassa tilassa säilytettävien ajoneuvojen määrä. Tarkkaa lukua ei voi antaa, sillä se riippuu vakuutusyhtiön ohjeista, akkujen tyypistä ja koosta sekä säilytystilasta.
- Käytä latauksen aikana omaa pistorasiaa jokaiselle laturille ja/tai erillistä sulakepiiriä kullekin laturille. ÄLÄ käytä useita latureita yhdessä pistorasiassa tai jatkojohdossa.
- Käytä vain ladattavalle tuotteelle hyväksytyjä ja sopivia latureita.
- Varmista, että litiumioniakkujen lataamiseen käytetty sähköinfrastruktuuri on asiaankuuluvien standardien ja normien mukainen. Jos kansallista standardia ei ole, sovelletaan EN 50110-standardia.

Vastuuvakuutus

Rakennuksen vakuuttamisen lisäksi on otettava huomioon vastuuvakuutus.

Kaupallinen vastuuvakuutus tarjoaa vakuutusturvan työntekijöille ja asiakkaille aiheutuneista vahingoista sekä työntekijän aiheuttamista omaisuusvahingoista ja työntekijöiden huolimattomasta toiminnasta aiheutuneisiin vammoihin.

Vaikka tämä vakuutus ei liity erityisesti sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen läheisyydessä) työskentelemiseen, on tärkeää keskustella tästä liiketoiminnan uudesta näkökulmasta vakuutusyhtiön kanssa.

Vakuutusyhtiö voi pyytää lisätietoja toteutetusta tapaturmien ehkäisyprosessista, mukaan lukien vastuu delegoinnista ja koulutuksesta.

Muut huomioon otavat seikat

Jotkut liiketoimintaan liittyvät toiminnot eivät välttämättä tapahdu suoraan toimipisteessä, esimerkkinä tapahtuman järjestäminen. Jos nämä toiminnot vaativat erillisen vakuutuksen, muista ottaa esiin myös sähköajoneuvojen vaikutus vakuutukseen, kun keskustele vakuutusyhtiön kanssa.

Yhteenveto

Organisaatorakenne

- Työterveyden ja -turvallisuuden osalta EN50110 määrittelee niiden henkilöiden vastuut, jotka työskentelevät yrityksessä sähköajoneuvojen parissa (tai niiden lähellä).
- EN50110:n noudattaminen edellyttää organisaatorakenteen luomista sähköajoneuvoille. Organisaatiossa tulisi olla EV NPCW, EV SP ja EV IP (tarvittaessa).

Nimeäminen

- Työnantajan (tai EV NPCWA:n) on nimettävä kirjallisesti kaikki sähköajoneuvokohtaiseen organisaatorakenteeseen kuuluvat.
- Työntekijän nimeäminen johonkin sähköajoneuvoon liittyvistä tehtävistä edellyttää, että hänellä on siihen tarvittavat tiedot, taidot ja pätevyys.

Asiakirjat

- Oikeiden asiakirjojen luominen on tärkeää sen osoittamiseksi, että työskentely sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) suoritetaan asiaankuuluvien sääntöjen ja määräysten mukaisesti.
- Harkitse asiakirjojen säilytyspaikkaa.
- Asiakirjoja koskevat vaatimukset voivat olla tiukemmat kuin YAMAHA-ohjeet kansallisen tai paikallisen lainsäädännön vuoksi.

Koulutus

- Jokaisella sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskentelevällä on oltava koulutus. Henkilön nimeäminen EV NPCWA:ksi, EV SP:ksi tai EV IP:ksi voidaan tehdä vasta, kun hänellä on tarvittavat tiedot ja sertifiointi.
- Muista myös opastaa/informoida tavallisia työntekijöitä heidän velvollisuuksistaan.
- Vaarallisten aineiden kuljetus (litiumioniakut) vaatii erityistä koulutusta ADR-määräysten noudattamiseksi.
- Harkitse ensiapukoulutusta, sillä sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä) työskenteleminen tuo mukanaan uusia riskejä.

Tilojen sijoittelu

- Luo yksi tai useampi työpiste vain sähköajoneuvojen parissa työskentelemistä varten.
- Perusta oma alue sähköajoneuvojen ja akkujen lataamiseen. Älä yhdistä tätä aluetta akkujen säilytystilaan.
- Käytävissä on oltava ulkoinen eristetty alue, jonne vaurioituneet ja/tai epävakaat sähköajoneuvot ja akut voidaan siirtää.
- Kun organisoit sähköajoneuvojen HV-järjestelmien sijoittelua ja/tai kun käsittelet sähköajoneuvoja ja akkuja, on sovellettava tiettyä lainsäädäntöä.

Varastointi

- Vaikka tällä hetkellä ei ole yleiseurooppalaisia sääntöjä sähköajoneuvojen ja akkujen varastoinnista, kansalliset ja paikalliset lait ovat voimassa.
- Säilytä uudet ja/tai käytetyt akut mieluiten rakennuksen ulkopuolella olevassa säilytystilassa. Jos tämä ei ole mahdollista, perusta akuille sisätiloihin oma, eristetty säilytystila.
- Vaurioituneita ja/tai epävakaita akkuja (myös ajoneuvoihin asennettuina) ei saa koskaan säilyttää sisällä, vaan vain niille varatussa ulkopuolisessa eristystilassa. Varmista, ettei kemikaaleja tai nesteitä pääse vuotamaan maahan.

Kuljetus

- Normaalikäytössä olevat sähköajoneuvot on vapautettu vaarallisia aineita koskevista määräyksistä.
- Litiumioniakut luokitellaan normaalikäytössä vaarallisiksi aineiksi, joten niihin sovelletaan tätä koskevia kuljetusmääräyksiä.
- Vaurioituneet tai epävakaat sähköajoneuvot ja litiumioniakut luokitellaan vaarallisiksi aineiksi, ja niihin sovelletaan erityisiä kuljetusmenetelmiä.

Vakuutus

- Vakuutusyhtiölle on ilmoitettava sähköajoneuvon käyttöönotosta jälleenmyyjän tiloissa. Vakuutusyhtiöillä saattaa olla jo erityisiä ohjeita ja sääntöjä asiasta. Keskustele kaikista näkökohdista, äläkä unohda vastuuvakuutusta.

4. Mitä pitää hankkia?

4.1. Työkalut

4.1.1. Eristetyt työkalut

Käytetään työskennellessä jännitteisten osien parissa tai niiden lähellä, vaikka ne olisi peitetty. Muista, että kaikki ajoneuvon korkeajännitejärjestelmät katsotaan jännitteisiksi, kunnes toisin todistetaan! Virrankatkaisun aikana on käytettävä eristettyjä työkaluja. Muu työ jännitteellisissä järjestelmissä on kielletty!



4.1.2. Kaksinapainen jännitteen ilmaisim

Kaksinapaisella jännitetunnistimella on tarkistettava, ettei suurjännitejärjestelmässä ole jännitettä sen jälkeen, kun virta on katkaistu. Kaksinapaisen jännitetunnistimen käyttö estää mahdolliset asetusvirheet ja mittausjohtojen väärän kytkennän. Kaksinapaisen jännitteenilmaisimen toiminta on tarkastettava välittömästi ennen käyttöä ja sen jälkeen. Testaus on suoritettava tunnetulla jännitelähteellä (esim. 12 V akulla).

Huomaa, että tavallisia yleismittareita voidaan käyttää jännitteen puuttumisen tarkistamiseen jännitteettömässä suurjännitejärjestelmässä, mutta koska ne edellyttävät tiettyjen asetusten valitsemista ja mittausjohtojen kytkemistä, ne voivat lisätä virheiden vaaraa, ja siksi Yamaha Motors Europe ei salli tavallisen yleismittarin käyttöä.



4.1.3. Mega-ohmimittari

Megaohmimittarilla mitataan eristeiden sähkövastusta, mm. sähköajoneuvojen korkeajännitekaapeleita.

UN ECE R136 edellyttää, että korkeajännitejohtimen ja sähkörungon välisen eristysresistanssin tulee olla vähintään 500 ohmia/voltia käyttöjännitteestä mitattuna vähintään puolella järjestelmän käyttöjännitteestä.

Eristyskyky on testattava suurjännitejärjestelmän uudelleen käyttöönoton yhteydessä sen jälkeen, kun kyseisille komponenteille on tehty toimenpiteitä.



Megaohmimittari asettaa komponenttiin korkean tasajännitteen tietyllä virtakapasiteetilla ja näyttää vastuksen tälle jännitteelle. Normaalit yleismittarit eivät pysty tuottamaan tarpeeksi korkeaa jännitettä hyväksytyä mittausta varten.

4.1.4. Milliohmimittari

Milliohmimittarilla mitataan suurjännitejärjestelmän eri osien koteloiden välisen liitännän resistanssi.

UN ECE R136 edellyttää, että johtavien osien (koteloiden) ja sähköisen rungon välisen resistanssin on oltava alle 0,1 ohmia, kun virta on vähintään 0,2 ampeeria.

Liitäntä on tarkistettava suurjännitejärjestelmän uudelleen käyttöönoton yhteydessä sen jälkeen, kun kyseisille komponenteille on tehty toimenpiteitä.

Milliohmimittarit käyttävät rinnakkaismittausta 4 johdolla ja kalibroitua virtaa matalan resistanssin mittaamiseen huonojen liitännöiden tunnistamiseksi. Normaalit yleismittarit eivät ole riittävän tarkkoja näiden alhaisten vastusten mittaamiseen.



4.1.5. Infrapunalämpömittari tai lämpöanturikamera

Akun lämpötilan tarkistamiseen voidaan käyttää infrapunalämpömittaria tai lämpöanturikameraa. Tämä osoittaa odottamatonta lämpötilan nousua ja antaa siten osoituksen akun muuttumisesta epävakaaaksi, minkä vuoksi voidaan ryhtyä tarvittaviin turvatoimiin.



4.2. PPE

YAMAHA suosittelee tässä ohjeessa mainittuja suojavarusteita. Käytä paikallisten/maakohtaisten lakien ja määräysten mukaisia laitteita.

4.2.1. Kumikäsineet

Eristäviä kumikäsineitä tulee käyttää aina, kun työtä tehdään 10 cm:n etäisyydellä alueella, jossa jännitteisiä osia voidaan koskettaa. Näitä voidaan täydentää hygieniasyistä ohuilla sisäkäsineillä.



4.2.2. (Nahkaiset) suojäkäsineet

Vaikka nahkaisia suojäkäsineitä ei vaadita sähkösuojaukseen, niitä suositellaan suojaamaan kumikäsineitä vaurioilta. Käytä niitä kumikäsineiden päällä.



4.2.3. Kasvosuoja

Kasvosuojaa tulee käyttää aina, kun henkilön pää on 50 cm:n etäisyydellä osista, jossa jännitteisiä osia voidaan koskettaa. Lisäksi työskenneltäessä sel- laisten osien parissa, joissa on oikosulun vaara, on käytettävä kasvosuojainta. Sovellettavat standardit ovat voimassa (katso taulukko kohdassa 4.4).



Huomaa, että suojalasit suojaavat vain silmiä, eivät kasvoja, joten ne eivät riitä suojarusteiksi sähköajoneuvojen parissa työskentelyyn.

4.2.4. Työtakki

Työtakki suojaa, jos henkilön omat vaatteet sisältävät metalliosia. Se suojaa myös käsiä siltä varalta, että henkilön omissa vaatteissa ei ole hihoja.

4.3. Korjaamolaitteisto

4.3.1. Ohjeet / korjaamokäsikirja / tekninen dokumentaatio

Tehtävän työn kannalta olennaisten sähköajoneuvoja koskevien tietojen tulee olla ajan tasalla ja saatavilla.


4.3.2. Varoituskyllit, kartiot, lippusiima, esteet

Työpisteen rajat tulee osoittaa selkeästi ja näkyvästi. Käytettyjen varoitusmerkkien, kartioiden, lippusiiman tai esteiden on oltava eurooppalais- ten standardien mukaisia.

Esteet estävät asiattomien pääsyn työalueelle paremmin kuin kartiot tai varoituskyllit. Varo, ettei esteiden käyttö aiheuta kompastumisen vaaraa.



Työskentelyalueella tulee olla selvästi näkyvissä kortin tai esitteen muodossa oleva turvallisuusvaroitusta, joka osoittaa, kuka on työn suorittava EV NPCWA.



Varoitus! Suoritettavat sähkötyöt.
ÄLÄ käynnistä ajoneuvoa. ÄLÄ koske ajoneuvoa.

Vastuuhenkilö:
.....

4.3.3. Turvakoukku

Työkalu on suositeltavaa pitää saatavilla, jotta toinen osapuoli voi turvallisesti vapauttaa henkilön sähköiskun sattuessa.



4.3.4. Eristesuoja/eristematto

Käytetään, jos sähköajoneuvon jännitteisiä osia voi koskettaa. Eristys-suojaa tai -mattoa käyttämällä voidaan vähentää näihin osiin vahingossa osumisen riskiä.



4.3.5. Eristysnauha ja holkit

Liitäntöjen eristämiseen ja mahdollisen kosketuksen tai oikosulun estämiseen voidaan käyttää eristeitä ja holkkeja.

4.3.6. Turvallinen

Ajoneuvon avaimet ja huoltoliitin tai kytkin, jolla sähköajoneuvo eristetään työskentelyn aikana, on säilytettävä turvallisesti erillään ajoneuvosta, jotta suurjännitejärjestelmä ei kytkeydy tahattomasti päälle. Ajoneuvon avainten, huoltoliitimen tai kytkimen jolla sähköajoneuvo eristetään, kantaminen mukana on mahdollista, mutta avaimettomat ajoneuvot muodostavat silti riskin. Avainten, huoltoliitimen ja kytkimen varastointiin suositellaan erillistä turvakaappia.



4.4. Eurooppalaiset standardit työkaluille ja laitteille

Yleisesti ottaen seuraava merkintä osoittaa, että työkalut ja suojavaarusteet ovat standardien mukaisia:



Merkintä IEC:n mukaan

Seuraavat standardit koskevat sähköajoneuvojen työkaluja, henkilönsuojaimia ja korjaamolaitteita.

Työkalut	Eurooppalainen standardi
Kaksinapaiset jännitteen ilmaisimet	ENIEC 612433
Käsityökalut	ENIEC 60900

Henkilökohtaiset suojaimet	Eurooppalainen standardi
Valokaarelta suojaavat suojavaatteet	IEC 61482-2
Käsineet ja rukkaset	ENIEC 60903
Käsineet ja rukkaset, joissa on mekaaninen suojaus	EN 50237
Eristävät vaatteet	EN 50286
Kasvosuoja	EN 166 (varustettu 1 000 V -symbolilla).

Korjaamokalusto	Eurooppalainen standardi
Varoitusmerkit	ENIEC 61310-2
Eristävät matot	ENIEC 61111
Eristävät huovat	ENIEC 61112

Yhteenveto

- Sähköajoneuvojen parissa työskennellessä on oltava käytettävissä erikoistyökaluja, erityisesti eristettyjä käsityökaluja ja tiettyjä mittauslaitteita.
- Henkilökohtaisten suojarusteiden tulee olla saatavilla ja hyvässä kunnossa kaikille, jotka työskentelevät sähköajoneuvojen HV-järjestelmän parissa (tai sen lähellä).
- Työterveyden ja -turvallisuuden takaamiseksi vaaditaan tiettyjen korjaamolaitteiden käyttöä.
- Kun ostat työkaluja, henkilönsuojaimia tai korjaamolaitteita varmista, että ne täyttävät eurooppalaiset ja kansalliset sekä paikalliset lait ja määräykset.

5. Sähköajoneuvojen parissa työskentely - peruseriaate

5.1. Työskentely ilman jännitettä

5.1.1. Luonnostaan turvallinen sähköajoneuvo (eli tuotantoajoneuvot)

Turvallinen työskentely sähköajoneuvojen parissa perustuu seuraavaan periaatteeseen:

Kaikkia sähköajoneuvoja on pidettävä vaarallisina, kunnes nimetty henkilö, esim. EV SP tai EV NPCWA toteaa ne vaarattomiksi. EV IP ei saa tällaista ilmoitusta antaa.

Sähkötöitä ei saa aloittaa ennen kuin on suojauduttu sähköiskua, oikosulkuja ja mahdollista valokaarta vastaan. Yleensä sähköajoneuvojen jännitteisten osien käsittely on kiellettyä. Siksi ajoneuvon sähköjärjestelmä tulee asettaa jännitteettömään tilaan ennen töiden suorittamista ja sen ajaksi.

Osana suojatoimenpiteitä on riskinarviointi. Se tulee tehdä kaikille ajoneuvolle ja sen parissa, tai sen lähellä tehtävissä toimissa ennen työn aloittamista. Riskinarvioinnin suorittaa EV NPCWA. Riskinarvioinnin aikana EV NPCWA arvioi mahdollisia vaaroja ja vaarallisia vaikutuksia, jotka voivat johtua suunnitellusta toiminnasta ja voivat vahingoittaa ihmisiä, ympäristöä ja/tai laitteita.

EV NPCWA:n tulee laatia riskiarvioinnin perusteella työohje, jossa kuvataan työn suorittaminen, ja työ on suoritettava tämän työohjeen mukaisesti. Osa työohjeesta perustuu korjaamokäsikirjaan ja valmistajan ohjeisiin kyseiselle ajoneuvolle.

Jännitteettömän tilan varmistaminen on kriittinen osa turvallista työskentelyä ja siten työohjetta.

Seuraavat viisi turvavaihetta muodostavat perustan jännitteettömän tilan varmistamiselle:

- Eristä jännitelähteestä
- Varmista, ettei uudelleenkytkentää jännitelähteeseen tapahdu
- Varmista jännitteetön, virraton tila
- Maadoitus ja oikosulku (tarvittaessa)
- Peitä tai suojaa viereiset jännitteiset osat (jos mahdollista)

Myös sähköajoneuvon palauttaminen jännitteelliseen tilaan tulee kuvata työohjeessa. Jos korkeajännitejärjestelmän parissa on tehty töitä, korkeajännitejärjestelmän kunto tulee varmistaa EV SP:n tai EV NPCWA:n toimesta ennen kuin ajoneuvo palautetaan jännitteelliseen tilaan.

Toistuvat työtoimenpiteet identtisillä ajoneuvoilla samoissa olosuhteissa (esim. huoltotyöt) voidaan kattaa yhdellä riskiarviolla ja yhdellä työohjeella. Jos kuitenkin ajoneuvon olosuhteet tai kunto poikkeavat toisistaan, on tehtävä ja laadittava uusi riskiarviointi ja työohje.

Älä pyöritä vetopyörää työskennellessäsi sähköajoneuvolla, koska se voi aiheuttaa korkean jännitteen sähkökäyttöisessä moottorissa, jota ei välttämättä ole eristetty korkeajännitejärjestelmästä.

5.2. Työskentely jännitteellisessä

Sähköajoneuvojen jännitteisten osien käsittely ei periaatteessa ole sallittua, eikä YAMAHA suosittele tai vaadi korjaamoita suorittamaan litiumioniakkujen sisähuoltoa (=YAMAHA kieltää akun avaamisen), koska se on lähes aina työterveyden perusperiaatteiden ja turvallisuusmääräysten vastaista. Jännite lisää sähköiskun ja valokaaren riskiä.

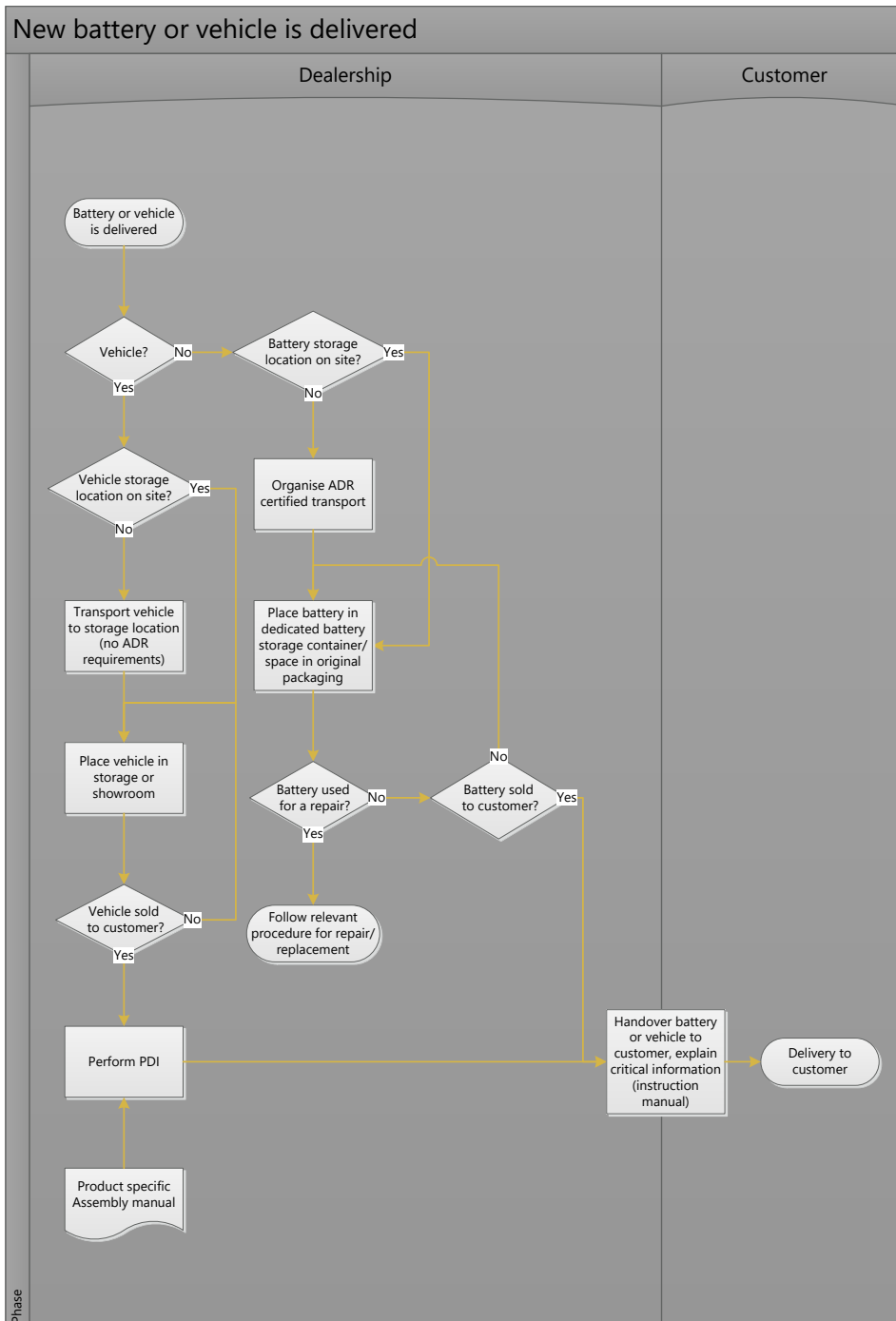
Jos ajoneuvoa ei voida asettaa jännitteettömään tilaan, eli korkeajänniteakkaa ei voida erottaa suurjännitejärjestelmästä, ota yhteyttä maahantuojaan.

Yhteenveto

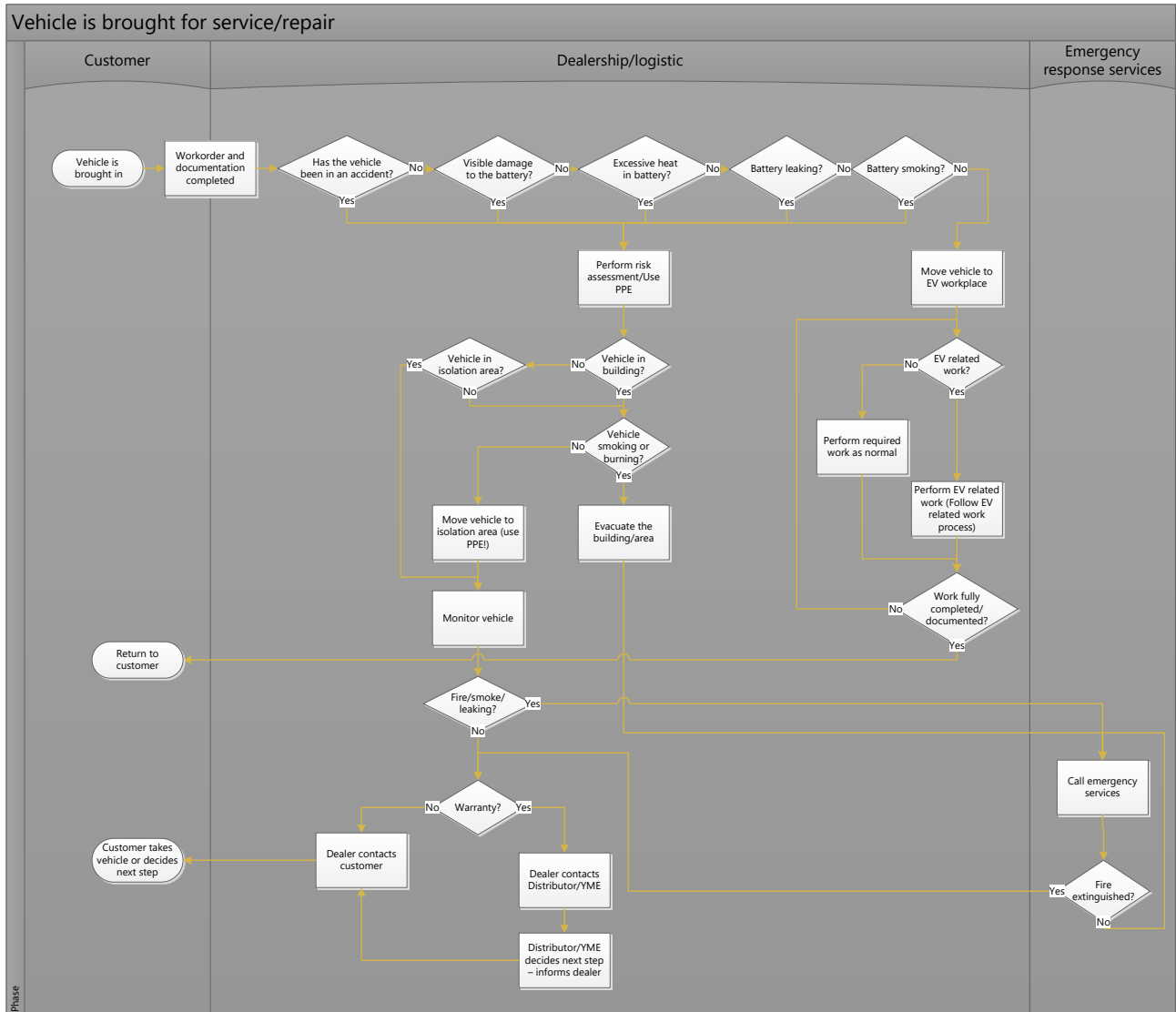
- Sähköajoneuvoihin liittyvien töiden suorittaminen edellyttää tiettyjä turvallisuusohjeita, joilla varmistetaan mukana olevien ihmisten terveys ja turvallisuus.
- Sähköajoneuvoihin liittyvät työt alkavat riskien arvioinnilla ja ne tehdään laaditun työohjeen mukaan.
- Turvallinen työskentely voidaan tehdä vain jännitteettömässä, virrattomassa tilassa, johon ajoneuvo on asetettava.
- Sähköajoneuvoihin liittyvä prototyyppi- tai esituotantoajoneuvotyö vaatii erityistä riskinarviointia ja työohjetta. EV IP ei saa suorittaa sähköajoneuvoihin liittyvä prototyyppi- tai esituotantoajoneuvotyötä.
- Jännitteellisten osien käsittely on kielletty.

6. Entä, jos?

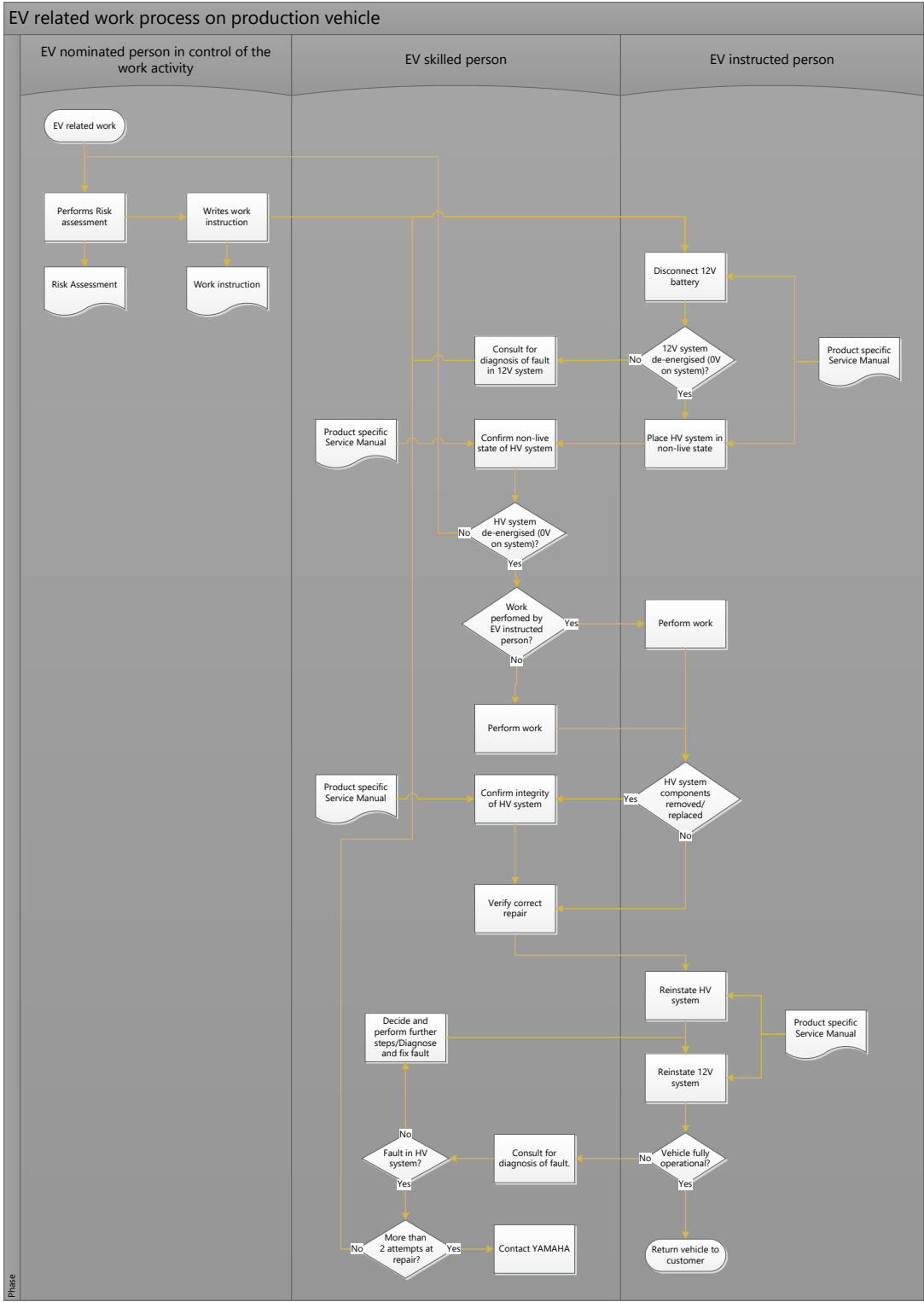
Työkaavio 1 – Uusi ajoneuvo tai akku toimitetaan jälleenmyyjälle.



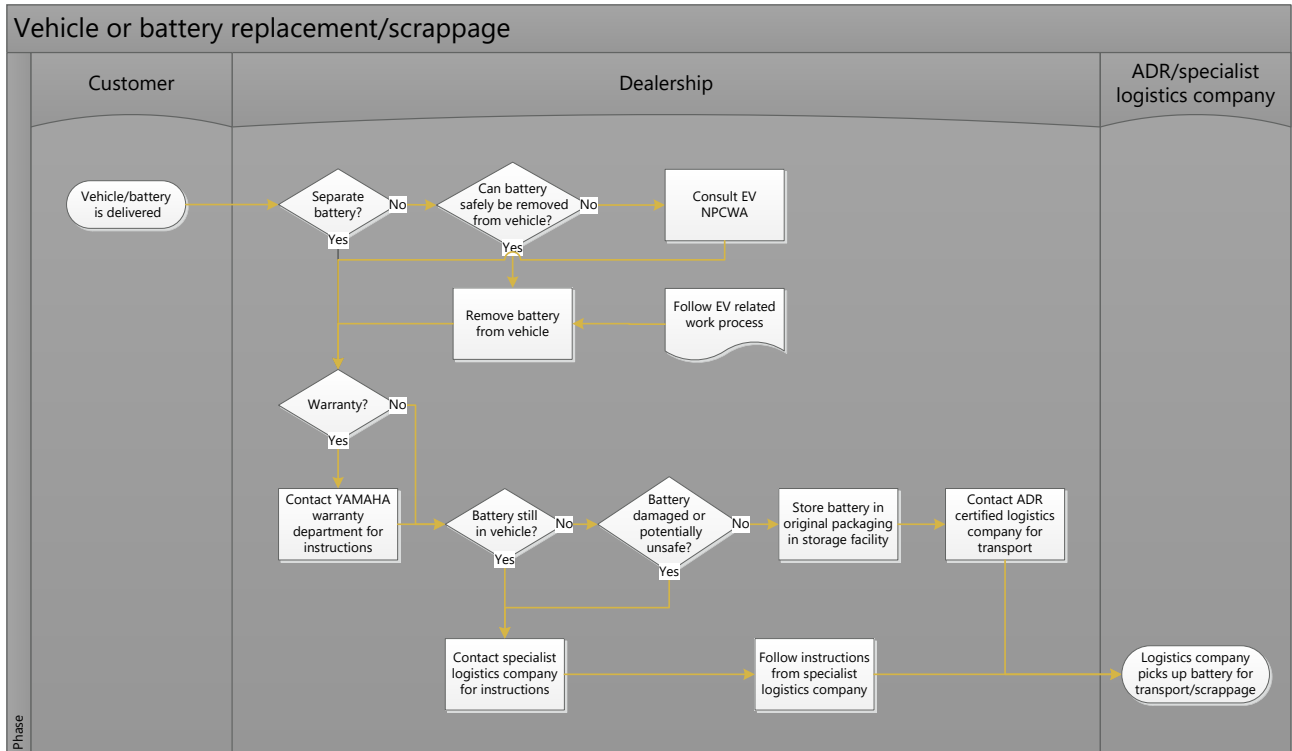
Työkaavio 2 – Ajoneuvo tuodaan huollettavaksi tai korjattavaksi



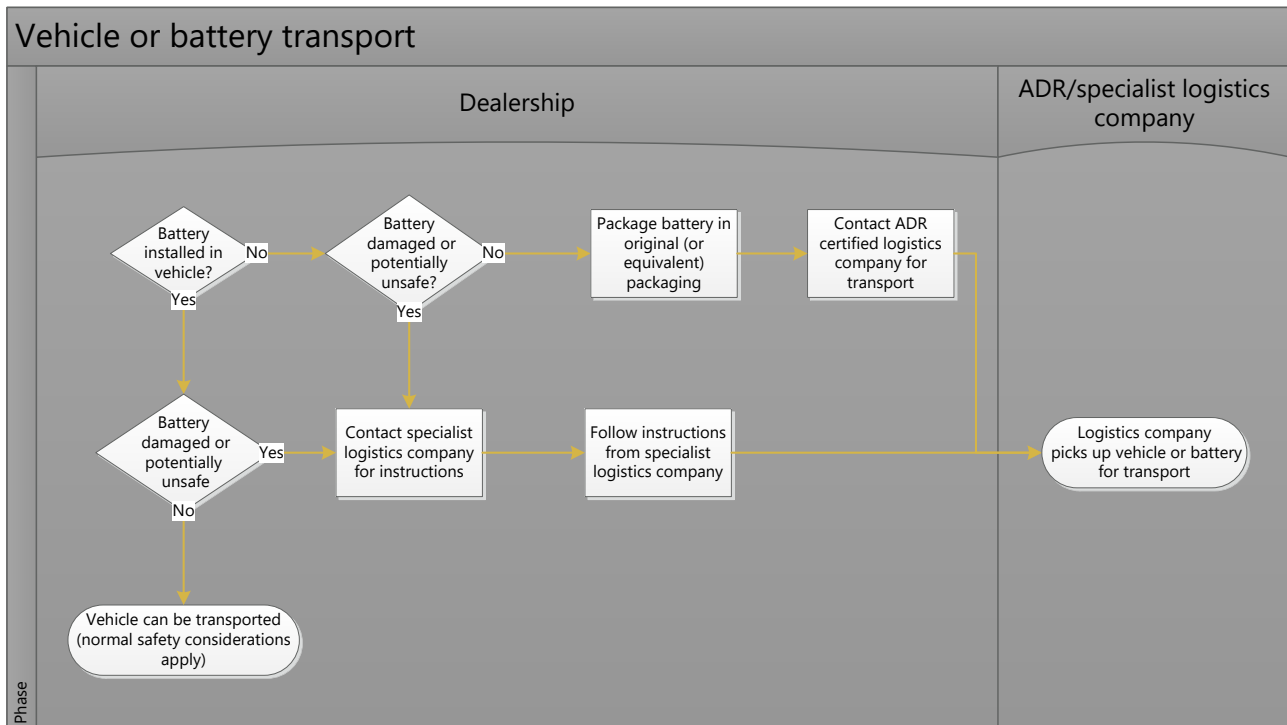
Työkaavio 3 – Sähköajoneuvoihin liittyvä työprosessi



Työkaavio 4 – Ajoneuvon tai akun vaihto tai romutus



Työkaavio 5 – Ajoneuvon tai akun kuljetus



Liite 1 – Taidot ja tiedot tiettyihin tehtäviin

Jos henkilö on määrännyt tiettyyn sähköajoneuvotehtävään ja hänelle osoitetaan nimeämiseen liittyvät tehtävät ja vastuut, nimeävän henkilön on tarkistettava nimitettävän henkilön taidot ja tiedot.

Nimittäjä voi ottaa huomioon ammatillisen pätevyyden, hankitun ammatillisen kokemuksen, todistukset, koulutuksen ja opastuksen.

Vaaditut taidot ja tiedot tiettyjä sähköajoneuvotehtäviä varten, jotka on arvioitava ennen nimittämistä, ovat seuraavat:

EV NPCWA ja EV SP

- Onko nimitettävällä riittävät tiedot sähköstä?
- Onko nimitettävällä riittävä kokemus sähköteknisistä töistä?
- Onko nimitettävällä riittävä
 - ymmärrys sähköajoneuvoista, joissa työ suoritetaan, ja
 - käytännön kokemusta tällaisesta työstä?
- Onko nimitettävällä riittävä ymmärrys työn aikana mahdollisesti esiintyvistä vaaroista ja noudatettavista varotoimista?
- Onko nimitettävä henkilö riittävän ammattitaitoinen tunnistamaan joka tilanteessa, voidaanko työtä jatkaa turvallisesti?
- Onko nimitettävällä riittävät esimiesominaisuudet?
- Onko nimitettävällä henkilöllä riittävä määrä asianmukaisia työkaluja, laitteita sekä henkilö- ja muita suojarusteita?



EV IP

- Mitä erikseen lueteltuja työtehtäviä nimettävä henkilö saa suorittaa?
- Minkä tyyppisten sähköajoneuvojen tai sähköajoneuvojen osien parissa nimettävä henkilö saa työskennellä?
- Onko nimitettävää opastettu riittävästi ja onko hänelle annettu työn suorittamisen kannalta tarpeelliset ohjeet?
- Onko henkilö luontaisesti taitava tunnistamaan mahdolliset riskit ja vaarat?
- Onko suoritettu työ, johon henkilö on nimetty, suoritettu yleensä oikein?

Esimerkki työohjeesta

Työohjeet			
Pvm:	Täyttänyt:	Tarkistanut:	Hyväksynyt:
Toiminta: <i>(Toiminto, jota varten asiakirja on luotu.)</i>			
1. Soveltamisala			
<i>Toiminta, jota työohje koskee/kenelle se on voimassa.</i>			
2. Vaarat ihmisille ja ympäristölle			
<i>Tästä toiminnasta mahdollisesti aiheutuvat vaarat/vaikutukset.</i>			
3. Suojatoimenpiteet ja käyttäytymissäännöt			
<i>Tässä toiminnassa käytettävät suojatoimenpiteet/työskentelytoimenpiteet.</i>			
4. Toimenpiteet ongelmatilanteissa			
<i>Toimenpiteet, jos työn aikana ilmenee ongelmia, ja henkilöt, joille asiasta on ilmoitettava.</i>			
5. Toimenpiteet onnettomuuden sattuessa / ensiapu			
<i>Toimenpiteet onnettomuuden sattuessa; henkilöt, joille asiasta on ilmoitettava.</i>			
6. Työstä vastaavan henkilön tekemät tarkastukset			
<i>Toimenpiteet, jotka on suoritettava ennen työn aloittamista.</i>			

7. Työjärjestys ja turvallisuustoimenpiteet

On käytettävä vaiheittaista toiminnan kuvausta ja asianmukaisia turvatoimia, korjaamon käsikirjaa ja muita valmistajan antamia ohjeita ja tietoja.

8. Töiden suorittaminen

Toimenpiteet, jotka on suoritettava työn suorittamisen jälkeen.



Esimerkki nimeämiskirjeestä

Nimeämiskirje

Nimitettävä henkilö:

Nimi:

Syntymäaika:

Tehtävä:

Osasto:

nimetään alkaen

allekirjoittaneen toimesta tehtävään

asti (pvm)

Tämä nimitys koskee seuraavia ajoneuvoja tai laitteistoja:

.....
.....

Seuraavat rajoitukset ovat voimassa:

.....
.....

Nimettävä henkilö vakuuttaa tuntevansa asiaa koskevan eurooppalaisen/kansallisen/paikallisen lainsäädännön ja on saanut tarvittavat ohjeet ja koulutusta.



Allekirjoittamalla tämän asiakirjan vakuutan, että ymmärrän ja hyväksyn yllä olevan.

Allekirjoitus	
---------------	--

Paikka:

Pvm:

Nimittävän henkilön allekirjoitus, vastuuhenkilö, työnantajan puolesta:

Nimi:

Allekirjoitus	
---------------	--

Nimitettävän henkilön allekirjoitus:

Nimi:

Allekirjoitus	
---------------	--





Liite 3 - Tiedot hätätilanteessa

Käytä tätä luetteloa täyttääksesi työpistettäsi koskevat hätänumerot:

Palokunta:

Ambulanssi:

Poliisi:

Työterveydestä ja -turvallisuudesta vastaava henkilö yrityksessä.

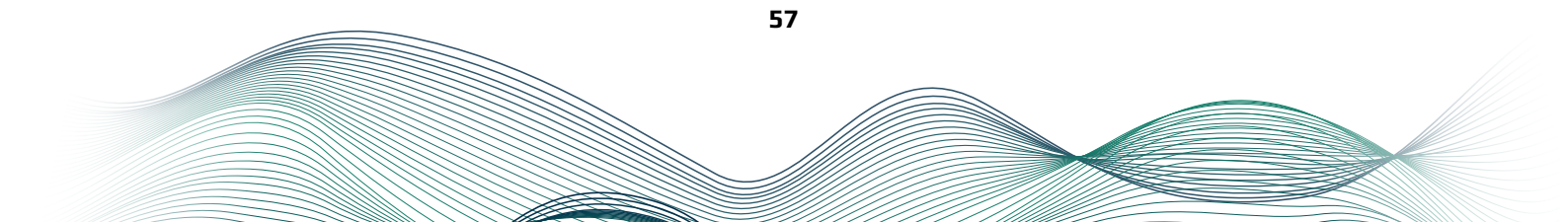
Nimi:

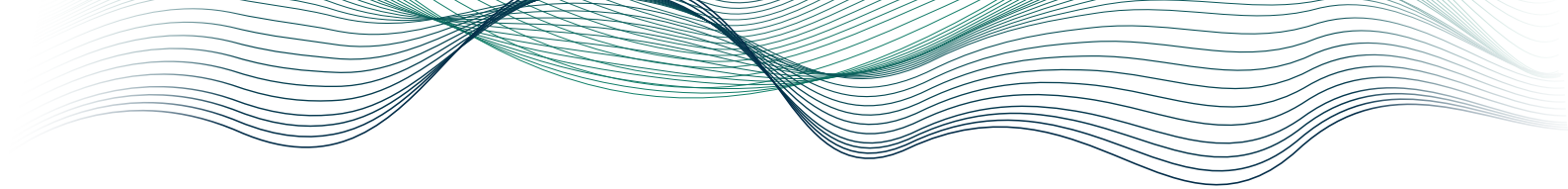
Yhteystiedot:

ADR-huolitsija:

Nimi:

Yhteystiedot:









www.yamaha-motor.fi



Yamaha Motor Europe N.V., Suomen sivulii
Niittyrinne 4
Espoo
02270
Finland
Tel.: +358 1053034

Dealer

