



# YAMAHA RICHTLIJNEN VOOR ELEKTRISCHE VOERTUIGEN

Dealer  
versie





YME Richtlijnen voor elektrische voertuigen

Versie: 2023/V1.0

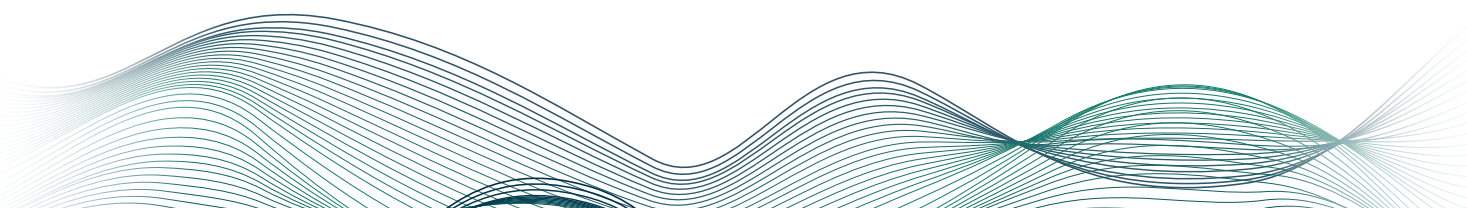
© Yamaha Motor Europe N.V.

Alle rechten voorbehouden

Geen enkel deel van deze uitgave of haar inhoud mag vermenigvuldigd, gekopieerd, gewijzigd of aangepast worden, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur, tenzij anders bepaald voor standalone materialen.

## Inhoud

<b>1. Wetgeving</b>	<b>3</b>
1.1. Gezondheid en veiligheid op het werk	3
1.2. Typegoedkeuring voor elektrische voertuigen en oplaadbare accu's	4
1.3. Gevaarlijke stoffen	6
Samenvatting	8
<b>2. Waarom is het gevaarlijk?</b>	<b>9</b>
2.1. Elektrische gevaren	9
2.2. Thermische gevaren	10
2.3. Chemische gevaren	11
2.4. Andere gevaren	11
Samenvatting	11
<b>3. Wat te organiseren?</b>	<b>12</b>
3.1. Verantwoordelijkheden (EN50110)	12
3.2. Organisatorische opbouw:	15
3.3. Benoeming	17
3.4. Documentatie-eisen	18
3.5. Training	21
3.6. Indeling, opslag en vervoer van de faciliteiten	23
3.7. Verzekering	31
Samenvatting	33
<b>4. Wat te kopen</b>	<b>36</b>
4.1. Gereedschap	36
4.2. PPE	37
4.3. Werkplaatsapparatuur	38
4.4. Europese normen voor gereedschappen en uitrusting	40
Samenvatting	41
<b>5. Werken aan EV – basisprincipe</b>	<b>42</b>
5.1. Voorbereidende werkzaamheden	42
5.2. Werkzaamheden	43
Samenvatting	43
<b>6. Wat als?</b>	<b>44</b>
Stroomschema 1 - Een nieuw voertuig of nieuwe accu wordt afgeleverd bij de dealer.	44
Stroomschema 2 – Een voertuig wordt binnengebracht voor onderhoud of reparatie	45
Stroomschema 3 – EV-gerelateerd werkproces	46
Stroomdiagram 4 – Vervanging of sloop van voertuig of accu	47
Stroomschema 5 – Voertuig- of accutransport	48
<b>Bijlage 1 – Vaardigheden en kennis voor specifieke taken</b>	<b>49</b>
<b>Bijlage 2 – Documenten</b>	<b>51</b>
<b>Bijlage 3 – Noodinformatie</b>	<b>56</b>







# Inleiding

U zult in aanraking komen met Yamaha elektrische voertuigen.

Bij elektrische voertuigen wordt de energie voor de aandrijving van het voertuig niet geleverd door een verbrandingsmotor, maar door een accu of een combinatie van een verbrandingsmotor en een accu (hybride).

Als u in uw werkplaats(en) werkzaamheden gaat verrichten die zijn gerelateerd aan elektrische voertuigen, of als u gaat werken aan (of in de buurt van het hoogspanningssysteem van) elektrische voertuigen, is het van belang dat u op de hoogte bent van bepaalde aspecten die in acht moeten worden genomen:

- de veiligheid en gezondheid van uzelf en anderen beschermen door de risico's tot een minimum te beperken.

En daarmee

- voldoen aan de wet.

Het doel van dit document is een leidraad te zijn bij het vaststellen van de noodzakelijke stappen die op uw werkplek moeten worden ondernomen om het risico bij werkzaamheden aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen tot een minimum te beperken. Het bevat voorschriften over:

- De kennis en vaardigheden van de personen die het werk uitvoeren.
- De veiligheidsprocedures die bij de uitvoering van het werk moeten worden gevolgd.
- De gebruikte gereedschappen, meetinstrumenten en persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM).
- De opslag, de verwijdering en het vervoer van accu's en voertuigen.

Deze richtlijnen zijn geen vervanging voor wettelijke documentatie, lokale en internationale wetten en/of normen. Indien van toepassing wordt verwezen naar de relevante officiële documenten, normen en wetten.

Zorg er altijd voor dat u zich houdt aan de minimumvereisten van de wetgeving in uw land of regio.

Dit document is zo opgesteld dat het u wegwijs maakt in de zaken waarmee u rekening moet houden, wat u moet organiseren en welke zaken u eventueel moet aanschaffen om veilig met elektrische voertuigen te kunnen werken.

Bijlage 3 kan worden gebruikt voor het invullen van contactgegevens van belangrijke partijen, bv. hulpdiensten.

## Afkortingen en definities

Afkorting	Hiermee wordt bedoeld
ADR	Europese overeenkomst betreffende het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg.
CENELEC	Europees Comité voor Elektrotechnische Normalisatie
CLP	Classificatie, etikettering en verpakking
Gevaarlijke goederen	Een object, stof of materiaal dat door de aard van zijn fysische en chemische eigenschappen een onmiddellijk risico vormt voor mensen, eigendommen en het milieu.
Richtlijnen	Een officiële of gezaghebbende instructie
ev-VOP	Geïnstrueerde medewerker voor elektrische voertuigen
ev-VP	Vakbekwame medewerker voor elektrische voertuigen
ev-WV	Voor elektrische voertuigen aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkzaamheden
EV	Elektrisch voertuig
HV	Hoogspanning, geclassificeerd als 30 Volt en hoger voor wisselspanning en/of 60 Volt en hoger voor gelijkspanning.
Wetgeving	Een wet of een reeks wetten gemaakt door een officiële instantie
Li-Ion	Lithium-Ion
PPE	Persoonlijke beschermingsmiddelen



# 1. Wetgeving

Bij het werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen en/of bij het werken met Li-Ion accu's is bepaalde wetgeving van toepassing. Voor Europa is de volgende wetgeving van toepassing:

1. Gezondheid en veiligheid op het werk
1. Gevaarlijke goederen

De Europese Unie stelt wetgeving vast in de vorm van richtlijnen, gebaseerd op de rechtsgrond die is vastgelegd in artikel 153 van het Verdrag betreffende de werking van de Europese Unie.

## 1.1. Gezondheid en veiligheid op het werk

Een van de belangrijkste wetgevingsbesluiten is de Europese kaderrichtlijn inzake veiligheid en gezondheid op het werk (Richtlijn 89/391/EEG, goedgekeurd in 1989). Deze richtlijn waarborgt minimumvoorschriften inzake veiligheid en gezondheid in heel Europa, terwijl het de lidstaten is toegestaan strengere maatregelen te handhaven of vast te stellen.

Europese richtlijnen definiëren de essentiële eisen om een hoog niveau van bescherming van gezondheid, veiligheid, consumentenbescherming of de bescherming van het milieu te waarborgen.

De taak om overeenkomstige normen op te stellen om aan de essentiële eisen van de richtlijnen te voldoen, is toevertrouwd aan de Europese normalisatie-organisaties (bv. CEN, CENELEC en ETSI).

CENELEC (Europees Comité voor elektrotechnische normalisatie) is verantwoordelijk voor de Europese normalisatie op het gebied van elektrotechniek.

De van toepassing zijnde norm voor het werken aan/gebruiken van elektrische installaties is EN 50110.

EN 50110 bestaat uit twee delen:

- Deel 1 van EN 50110 bevat minimumeisen die voor alle CENELEC-landen gelden en een aantal aanvullende bijlagen over veilig werken aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties;
- Deel 2 van EN 50110 bestaat uit een reeks bijlagen (één per land) die ofwel de huidige veiligheidseisen specificeren ofwel de nationale aanvullingen op deze minimumeisen bevatten

De EN-normen zijn GEEN wetten maar afspraken, praktische richtlijnen opgesteld door en voor de relevante markt.

Een aantal landen heeft nationale normen, standaarden en voorschriften gecreëerd, waarin de implementatie van de normen (gebaseerd op EN 50110) voor het werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen nader is uitgewerkt, bijv:

- NEN9140 - Nederland
- NF C18-550 - Frankrijk
- CEI 11-48 and 11-49 – Italië
- DGUV Vorschrift 3 and DGUV Information 200-006 – Duitsland

Uiteindelijk zijn al deze voorschriften afgeleid van de EN 50110, en zullen ze dus onderling veel overeenkomsten vertonen. In dit document zullen de praktische implicaties van deze regelgeving worden toegelicht.

## **1.2. Typegoedkeuring voor elektrische voertuigen en oplaadbare accu's**

Wereldwijde normen voor motorvoertuigen en elektrische voertuigen vallen onder de verantwoordelijkheid van het World Forum for the Harmonization of Vehicles, een permanente werkgroep onder de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (UN ECE). De Europese Unie (en bijna 60 andere ondertekenende landen) zijn overeengekomen een gemeenschappelijke reeks technische specificaties toe te passen op motorvoertuigen die in hun land worden vervaardigd of verkocht.

Specifieke technische voorschriften zijn te vinden in ongeveer 130 afzonderlijke verordeningen, die betrekking hebben op voertuigonderdelen zoals verlichting en instrumenten, operationele kenmerken zoals botsbestendigheid of milieucompatibiliteit.

VN/ECE-Reglement nr. 136 (ook R136 genoemd) is een van deze technische voorschriften en heeft betrekking op de veiligheidsvoorschriften die specifiek gelden voor de elektrische aandrijflijn van wegvoertuigen van klasse L, inclusief oplaadbare accusystemen. Voordat typegoedkeuring wordt verleend, worden strenge tests uitgevoerd met betrekking tot trillingen, thermische schokken en cycli, mechanische schokken, mechanische integriteit, brandwerendheid, externe kortsluitingsbeveiliging, overlaad- en diepontladingbeveiliging, en oververhittingsbeveiliging.

Alle door Yamaha gehomologeerde elektrische voertuigen (d.w.z. op de weg goedgekeurde producten met een nummerplaat) en oplaadbare accupacks moeten voldoen aan UN ECE R136 (en alle andere relevante voorschriften) om op de Europese markt verkocht en gebruikt te mogen worden.

## 1.2.1. eBikes en Golfkarren

### eBikes

Yamaha biedt een reeks van drie eBikes aan, en een reeks eBike Power systemen. Beide zijn uitgerust met een elektrisch ondersteunde aandrijving. De aandrijving bestaat uit een accu, een elektrische aandrijfmotor en regelapparatuur. eBikes en eBike Power-systemen hebben geen UN ECE R136-goedkeuring en missen dus de veiligheidssystemen zoals aangegeven in dit reglement. Door de accu uit de accuhouder te halen, kan de elektrische aandrijflijn spanningsloos worden gemaakt.

### Golfkarren

De elektrische aandrijflijn van een golfkar bestaat uit een accu, een omvormer, een aandrijfmotor en regelapparatuur. Net als e-bikes hebben golfkarren geen UN ECE R136-goedkeuring en dus niet de veiligheidssystemen die in dit reglement worden genoemd. De accu van een golfkar kan niet zonder gereedschap worden verwijderd. Daarom moet, als een golfkar aandrijflijnsysteem spanningsloos wordt gemaakt, de accu door een monteur worden verwijderd, met inachtneming van de veiligheidsmaatregelen zoals aangegeven in deze richtlijn betreffende werkzaamheden aan HS-systemen.

### Veiligheidsrisico's

De nominale spanning van de aandrijfsystemen voor eBikes en golfkarren ligt onder de drempel van 50 VAC en 120 VDC. Dit betekent niet dat de spanning en de elektrische energie in deze voertuigen niet gevaarlijk zijn. Als u aan deze systemen werkt, moet u controleren of de onderdelen waaraan u werkt spanningsvrij zijn. Werk niet aan het voertuig als de accu wordt opgeladen.

Pas ook de veiligheidsmaatregelen overeenkomstig hoofdstuk 1.3 en 3.6 van deze richtlijn toe als u de accu's van deze voertuigen behandelt, opslaat of vervoert.

De bovenstaande aanwijzingen zullen gelden voor alle toekomstige niet-gehomologeerde producten, zoals terreinmodellen, fietsen, golfkarren en maritieme producten met elektrische ondersteuningssystemen die geen kentekenplaat hebben en dus niet aan UN ECE R136 hoeven te voldoen.



### **1.3. Gevaarlijke stoffen**

Elektrische voertuigen maken gebruik van accu's om het voertuig aan te drijven. De hoogspanningsaccu's die YAMAHA gebruikt, zijn Li-Ion-accu's. Li-Ion accu's worden geclassificeerd als gevaarlijke goederen en daarom gelden er Europese regels met betrekking tot het omgaan met deze goederen.

#### **1.3.1. Classificatie, etikettering en verpakking (CLP)**

De verordening betreffende indeling, etikettering en verpakking (CLP) ((EG) nr. 1272/2008) is gebaseerd op het wereldwijd geharmoniseerd systeem (GHS) van de Verenigde Naties en heeft tot doel een hoog niveau van bescherming van de gezondheid en het milieu, alsook het vrije verkeer van stoffen, mengsels en voorwerpen te waarborgen.

CLP is wettelijk bindend in alle lidstaten en rechtstreeks van toepassing op alle industriële sectoren. Het verplicht fabrikanten, importeurs of downstreamgebruikers van stoffen of mengsels om hun gevaarlijke chemische stoffen op de juiste wijze in te delen, te etiketteren en te verpakken voordat ze op de markt worden gebracht.

Een van de belangrijkste doelstellingen van CLP is te bepalen of een stof of mengsel eigenschappen vertoont die tot een gevaarlijke indeling leiden. In dit verband is classificatie het uitgangspunt voor risicocommunicatie.

Als relevante informatie (bv. toxicologische gegevens) over een stof of mengsel voldoet aan de indelingscriteria in CLP, worden de gevaren van een stof of mengsel geïdentificeerd door er een bepaalde gevaar-klasse en -categorie aan toe te kennen. De gevaarclassen in CLP omvatten fysische, gezondheids-, milieu- en bijkomende gevaren.

Zodra een stof of mengsel is ingedeeld, moeten de vastgestelde gevaren worden meegedeeld aan andere deelnemers in de toeleveringsketen, waaronder consumenten. Met gevaar-etikettering kan de gevaar-indeling, met etiketten en veiligheidsinformatiebladen, worden meegedeeld aan de gebruiker van een stof of mengsel, om hem te wijzen op de aanwezigheid van een gevaar en de noodzaak om de bijbehorende risico's te beheren.

CLP stelt gedetailleerde criteria vast voor de etiketteringselementen: Pictogrammen, signaalwoorden en standaard aanduidingen voor gevaar, preventie, reactie, opslag en verwijdering, voor elke gevaar-klasse en -categorie. Het stelt ook algemene verpakkingsnormen vast om de veilige levering van gevaarlijke stoffen en mengsels te waarborgen.

De toepasselijkheid van de CLP-verordening hangt af van de beschrijving van de Li-Ion-accu's in het veiligheidsinformatieblad. Het is mogelijk dat ze niet geclassificeerd zijn aangezien het mengsel en de stoffen intern zijn en zich in een gesloten compartiment bevinden!

### 1.3.2. ADR

De afkorting ADR staat voor "European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road" (Europese Overeenkomst betreffende het internationale vervoer van gevaarlijke goederen over de weg). De ADR omvat voorschriften voor het wegvervoer met betrekking tot de verpakking, het vastzetten van de lading, de indeling en de etikettering van gevaarlijke goederen. Alle EU-lidstaten zijn overeengekomen zich aan de ADR te houden. In principe is zij van toepassing op grensoverschrijdend vervoer dat plaatsvindt tussen ten minste twee van deze landen. Op zich heeft de ADR geen betrekking op binnenlands vervoer. Niettemin is zij via een Europese richtlijn (Richtlijn 2008/68/EG) indirect ook van toepassing op het grondgebied van de lidstaten van de Europese Unie.

De bepalingen van de ADR zijn dus wettelijk verankerd en bindend voor het vervoer van gevaarlijke goederen. Voorts regelt de ADR hoe inbreuken op of volledige veronachtzaming van de regelgeving worden aangepakt en bestraft.

Om de twee jaar worden de voorschriften van de ADR herzien en aangepast aan de laatste technische ontwikkelingen en de wet.

In de voorschriften wordt vooral beschreven hoe de te vervoeren goederen als gevaarlijke goederen moeten worden geclassificeerd en welke bijbehorende veiligheidsmaatregelen moeten worden genomen. Daarnaast worden ook de documentatie van het vervoer van gevaarlijke stoffen, de veiligheidsverplichtingen van de betrokkenen en de bijbehorende instructie van de specifiek betrokken personen beschreven. Daartoe behoren de verzender, de vervoerder en ook de ontvanger van de lading gevaarlijke goederen. Een belangrijk onderdeel is ook de afhandeling in geval van nood of schade.

De ADR dient de veiligheid in het wegverkeer en vereist de getrainde behandeling van gevaarlijke goederen. Chauffeurs die gevaarlijke goederen vervoeren, moeten in het bezit zijn van een rijbewijs voor gevaarlijke goederen waarin een ADR-certificaat is opgenomen. Om het ADR-certificaat te verkrijgen, is een opleiding en vervolgens het afleggen van een theoretisch examen vereist. Bovendien moet het ADR-certificaat om de vijf jaar worden vernieuwd met een opfriscursus en -examen.

Volgens de ADR moeten alle personen die betrokken zijn bij het vervoer en de behandeling van gevaarlijke goederen echter ook aantonen dat zij over de nodige deskundigheid beschikken inzake de behandeling van gevaarlijke goederen en de voorschriften voor gevaarlijke goederen. Logistieke bedrijven die zich bezighouden met het vervoer van gevaarlijke goederen moeten een functionaris voor gevaarlijke goederen aanwijzen.

Voertuigen die gevaarlijke goederen gaan vervoeren, moeten ook ADR-goedgekeurd zijn. De goedkeuring wordt verleend op basis van de gevaarlijke goederen die de voertuigen mogen vervoeren.

De ADR-registratie van het voertuig dat de gevaarlijke goederen vervoert, moet elk jaar bij een technische inspectie worden vernieuwd. Net als de algemene keuring voor motorvoertuigen wordt ook de ADR-specifieke keuring uitgevoerd door een officieel erkende keuringsinstantie en alleen deze zijn gerechtigd de ADR-registratie te vernieuwen.

Voor de ADR-voorschriften hebben de afzonderlijke Li-Ion-accu's identificatienummer UN3480 en zijn ze ingedeeld in klasse 9 - diverse gevaarlijke stoffen en voorwerpen.

Meer informatie en voorbeelden van de implicaties van ADR voor het dagelijks functioneren van uw bedrijf vindt u elders in deze handleiding.

## Samenvatting

- Er bestaat Europese wetgeving ter bescherming van de gezondheid en veiligheid op het werk. Voor het werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen, is de van toepassing zijnde norm EN 50110.
- Er bestaat Europese wetgeving voor het hanteren, opslaan en vervoeren van (Li-Ion) accu's. De verordening inzake indeling, etikettering en verpakking ((EG) nr. 1272/2008) is van toepassing, afhankelijk van de beschrijving in de veiligheidsinformatiebladen.

## 2. Waarom is het gevaarlijk?

### 2.1. Elektrische gevaren

Elektrische gevaren zijn onder meer lekstroom, kortsluiting en elektrocutie.

- Elektrische stroom kan uit een draad lekken als gevolg van onvoldoende isolatie en via een nabijgelegen geleider in de omgeving lopen.
- Kortsluiting kan optreden als twee punten in een stroomkring met verschillende potentialen elektrisch contact maken als gevolg van een beschadigde mantel of om andere redenen.
- Onder elektrische schok in het menselijk lichaam wordt verstaan de geleiding van elektrische stroom naar en door het lichaam, die kan worden gevoeld en mogelijk letsel/trauma of zelfs de dood tot gevolg kan hebben.

Het elektrische risico van hoogspanning moet goed worden begrepen om voorzichtig te blijven met veiligheidsgevaren en -risico's, inclusief elektrificatie.

Hoge spanningen op zich zijn niet altijd gevaarlijk. De mogelijke stroom die door de hoge spanningen kan vloeien is dat echter wel. Onderstaande tabel beschrijft het verband tussen de gevolgen van elektrische schokken en elektrische stroom. De niveaus van elektrische schokken geven de effecten op het menselijk lichaam aan indien deze zich bij verschillende intensiteit voordoen. De inhoud is ingedeeld op basis van de elektrische stroomtypes (AC en DC) en het geslacht.

<b>Het verband tussen de gevolgen van elektrische schokken en elektrische stroom.</b>				
Gevolgen van elektrische schokken	Gelijkstroom (stroomsterkte)		Wisselstroom (stroomsterkte)	
	Mannelijk	Vrouwelijk	Mannelijk	Vrouwelijk
Stroom voelbaar (min. voelbare stroom)	0.0052 A	0.0035 A	0.0011 A	0.0007 A
Pijnloze schok, vrije spierbeweging	0.009 A	0.006 A	0.0018 A	0.0012 A
Schok met pijn, vrije spierbeweging (beneden de grensstroomsterkte)	0.062 A	0.041 A	0.009 A	0.006 A
Schok met pijn, boven de grensstroomsterkte (verlamming)	0.074 A	0.05 A	0.016 A	0.0105 A
Shock met hevige pijn, spierstijfheid, ademhalingsmoeilijkheden	0.09 A	0.06 A	0.023 A	0.015 A
Mogelijkheid van ventriculaire fibrillatie (in 0,03 sec van de geleidingstijd)	1.3 A	1.3 A	1.0 A	1.0 A



## 2.2. Thermische gevaren

De door YAMAHA ontwikkelde/geproduceerde accu's zijn Li-Ion accu's. Li-Ion-accu's hebben een hoge energiedichtheid en zijn dus ideaal voor gebruik in elektrische voertuigen.

Een nadeel van Li-Ion accu's is de mogelijkheid van instabiliteit en het thermisch op hol slaan. Thermisch op hol slaan is een proces waarbij door verhoogde temperatuur energie vrijkomt die de temperatuur verder doet oplopen, met brand tot gevolg. Dit is een vicieuze cirkel, waarbij de thermische gebeurtenis (brand) oncontroleerbaar wordt, wat tot een destructief resultaat leidt. Door de constructie en de chemicaliën die erbij betrokken zijn, kan dit zelfs (hevige) explosies veroorzaken. Tijdens het thermisch op hol slaan of brand kunnen ook giftige en/of ontvlambare gassen uit accu's ontsnappen.

Als Li-Ion-accu's in goede staat verkeren en op de juiste wijze worden behandeld, is het risico van thermische incidenten zeer beperkt. Li-Ion accu's kunnen echter onstabiel worden en er kunnen zich thermische ongelukken voordoen, indien ze beschadigd zijn, verkeerd worden behandeld (bijv. laten vallen, overladen, diep ontladen, extreme temperaturen (zowel hoge als lage)) of anderszins defect zijn. Een temperatuurstijging, geluiden (borrelen, sissen, knetteren), rook, lekkage kunnen er allemaal op wijzen dat een accu instabiel is geworden. Het is echter ook mogelijk dat een thermische gebeurtenis onmiddellijk optreedt, zonder waarschuwing.

Aandacht voor de beheersing van calamiteiten is daarom van cruciaal belang. Bedenk:

- Als het personeel niet goed geïnstrueerd/getraind is, kan het verkeerd handelen en gevaarlijke dingen doen.
- Als een elektrische auto of een hoogspanningsaccu instabiel is of mogelijk instabiel is, kan deze zonder waarschuwing ontbranden. Denk erover na hoe u dit in de werkplaats kunt aanpakken om verdere calamiteiten te voorkomen of breng het in de eerste plaats niet naar de werkplaats.
- Als voertuigen en accu's niet op de juiste manier worden opgeslagen, kan dit tot grote calamiteiten leiden, zoals ernstig letsel of overlijden en enorme financiële schade aan eigendommen.

Verdere adviezen en overwegingen worden in verschillende hoofdstukken van dit document behandeld.

## 2.3. Chemische gevaren

Als Li-Ion-accu's in goede staat zijn en op de juiste wijze worden behandeld, vormen zij geen chemisch gevaar. Bepaalde stoffen, materialen en chemicaliën in Li-Ion accu's kunnen echter chemische gevaren opleveren als ze kunnen ontsnappen door beschadiging, lekkage, rook, enz.

Derhalve moet rekening worden gehouden met de bescherming van personen en het milieu, vooral bij de opslag van (beschadigde) accu's. Lokale en nationale wetten en voorschriften zijn van toepassing, zorg ervoor dat u op de hoogte bent van wat in uw regio en/of land van toepassing is.

## 2.4. Andere gevaren

Bij voertuigen met een verbrandingsmotor zijn er duidelijke tekenen (met name door het geluid) dat er een motor draait en dat het voertuig in staat is om zichzelf voort te bewegen. In een elektrisch voertuig is dit minder duidelijk. Wees voorzichtig bij het naderen en/of hanteren van een elektrisch voertuig als u niet zeker weet of het voertuig aan of uit staat, omdat onbedoeld gebruik een plotselinge beweging kan veroorzaken.

Een ander risico waarmee rekening moet worden gehouden, is dat bepaalde onderdelen van elektrische voertuigen (grote) (elektro-)magnetische velden en bijbehorende krachten hebben of kunnen creëren. Deze krachten kunnen aanwezig zijn in permanente magneten van de rotor, of in elektromagneten in de regelaar en de stator. Met deze risico's moet rekening worden gehouden bij de risicobeoordelingen voordat met de werkzaamheden aan elektrische voertuigen wordt begonnen.

## Samenvatting

- Werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen en accu's kan gevaarlijk zijn door het risico van elektrische stroom, kortsluiting en elektrocutie.
- Hanteren, opslaan en werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen en accu's kan gevaarlijk zijn vanwege het risico van brand en thermisch op hol slaan.
- Chemische gevaren, hoewel niet aanwezig als elektrische voertuigen en accu's in goede staat zijn, moeten in aanmerking worden genomen bij werkzaamheden aan en het hanteren van elektrische voertuigen en accu's.

## 3. Wat te organiseren?

### 3.1. Verantwoordelijkheden (EN50110)

Wat betreft de gezondheid en veiligheid op het werk bij werkzaamheden aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen, zijn de verantwoordelijkheden in een bedrijf vastgelegd in de EN 50110 en de desbetreffende nationale normen.



De gemeenschappelijke noemers met betrekking tot gezondheid en veiligheid op het werk bij werkzaamheden aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen zijn:

### **De medewerker**

De werkgever draagt de algemene verantwoordelijkheid voor de gezondheid en veiligheid op het werk in het bedrijf.

Hij/zij is ook verantwoordelijk voor:

- het aanwijzen van werknemers met specifieke EV-rollen.
- alle apparatuur en faciliteiten, inclusief gereedschap en persoonlijke beschermingsmiddelen. Dit omvat ook het onderhoud en de inspecties.

Bepaalde verantwoordelijkheden en taken kunnen worden gedelegeerd aan betrokken medewerkers, mits zij over de vereiste competenties beschikken.

### **De geïnformeerde gewone medewerker**

De geïnformeerde gewone medewerker is verantwoordelijk voor:

- Het letten op waarschuwingsborden en uit de buurt blijven van afgezette gebieden en voertuigen.

Hoewel de gewone medewerker niet zal werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen, is het belangrijk dat hij op de hoogte is van de aanwezigheid van elektrische voertuigen en de potentiële gevaren. Elke medewerker die niet wordt aangewezen als EV-geïnstrueerde medewerker, EV-vakbekwame medewerker of EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkactiviteit, is een gewone medewerker en moet worden geïnformeerd over de gevaren en zijn verantwoordelijkheid om een geïnformeerde gewone medewerker te worden.

### **De geïnstrueerde medewerker voor elektrische voertuigen (ev-VOP)**

Een medewerker met een EV-opleiding mag onder eigen verantwoordelijkheid geen werkzaamheden aan elektrische voertuigen of apparatuur verrichten en mag alleen werkzaamheden verrichten waarmee hij naar behoren vertrouwd is gemaakt. Alle elektrische werkzaamheden moeten worden uitgevoerd onder de controle en/of supervisie van een ev-vakbekwaam persoon.

De ev-voldoende onderricht persoon is verantwoordelijk voor:

- de controle of zijn persoonlijke beschermingsmiddelen veilig zijn.
- het HV-systeem te isoleren van de stroomvoorzieningsbronnen overeenkomstig de instructies van de fabrikant.
- het inschakelen van een EV-vakbekwame medewerker indien hij heeft vastgesteld dat er bij de uitvoering van zijn werkzaamheden een risico op elektrische gevaren bestaat.



### **De EV-vakbekwame medewerker (ev-VP)**

Een EV-vakbekwame medewerker mag zelfstandig en onder eigen verantwoordelijkheid elektrische werkzaamheden verrichten waarvoor hij een speciale opleiding heeft gevolgd. Een EV-vakbekwame medewerker draagt altijd de technische verantwoordelijkheid, d.w.z. is verantwoordelijk voor het technische resultaat van het door hem of haar uitgevoerde elektrotechnische werk.

Naast de verantwoordelijkheden van de EV-geïnstrueerde medewerker, is de EV-vakbekwame medewerker verantwoordelijk voor:

- de verificatie van de spanningsvrije situatie als een voertuig in een spanningsvrije toestand is gebracht, d.w.z. dat het HV-systeem van alle stroomvoorzieningsbronnen is geïsoleerd.
- het vaststellen van de veiligheid van een elektrisch voertuig in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden.
- het vast stellen van de veiligheid van hun eigen werkplek.

### **De EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkactiviteit (ev-WV)**

De EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkactiviteit draagt de algemene verantwoordelijkheid voor alle EV-gerelateerde aspecten in het bedrijf. Indien de werkgever over de relevante (technische) vaardigheden en kennis beschikt, kan hij of zij zichzelf aanwijzen als EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkactiviteit.

Naast de verantwoordelijkheden van de EV-geïnstrueerde medewerker en de EV-vakbekwame medewerker, is de EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkactiviteit, verantwoordelijk voor:

- het uitvoeren van de risicobeoordelingen.
- het opstellen van werkinstructies en plannen voor werkzaamheden aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen.
- het selecteren van de juiste medewerkers om het werk uit te voeren.
- het geven van toestemming om met het werk te beginnen.
- het instrueren van de medewerkers terwijl zij het het werk uitvoeren.
- het houden van toezicht tijdens de uitvoering van het werk.
- het aanstellen van medewerkers als EV-vakbekwame medewerker of EV-geïnstrueerde medewerker, indien dit is gedelegeerd.
- het aanwijzen van personen als EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkzaamheden voor een specifieke taak (standaardonderhoudswerkzaamheden aan voertuigen die niet beschadigd zijn), indien dit is gedelegeerd.

Let op: De vereiste technische kennis van een EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkzaamheden en een EV-vakbekwame medewerker voor werkzaamheden aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen is dezelfde. De EV-aangewezen medewerker die de leiding heeft over de werkactiviteit heeft gewoon meer verantwoordelijkheden.

### 3.2. Organisatorische opbouw:

De werkgever draagt de verantwoordelijkheid voor het creëren van een veilige werkomgeving voor zijn personeel. Voor EV-gerelateerde werkzaamheden kan dit worden gedaan door binnen het bedrijf een organisatiestructuur in te voeren die dit garandeert.

Er zijn een paar mogelijke scenario's.

#### Scenario 1

De organisatiestructuur bestaat alleen uit de werkgever/ev-WV. In dit geval:

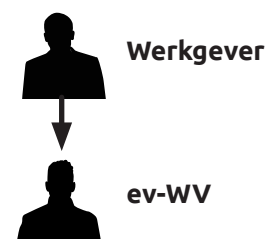
- De werkgever is de ev-WV.
- Hij of zij is de enige medewerker die werkt aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen.
- De onderneming zou normaal geen werknemers hebben.



#### Scenario 2

De organisatiestructuur bestaat uit de werkgever en een ev-WV. In dit geval:

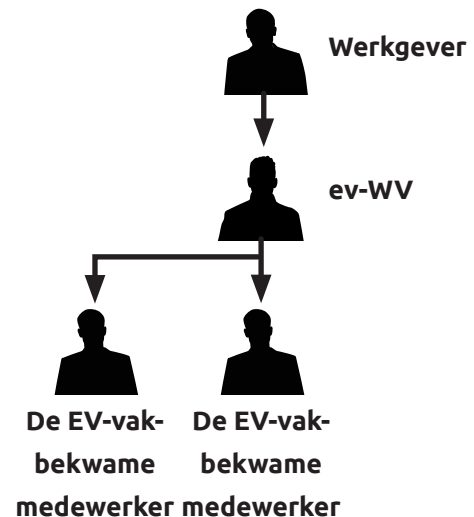
- De werkgever heeft een ev-WV aangewezen.
- De ev-WV is de enige die werkt aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen.
- Het bedrijf heeft normaal slechts één medewerker in de werkplaats werken.



### Scenario 3

De organisatiestructuur bestaat uit de werkgever een ev-WV en een of meer ev-VP's. In dit geval:

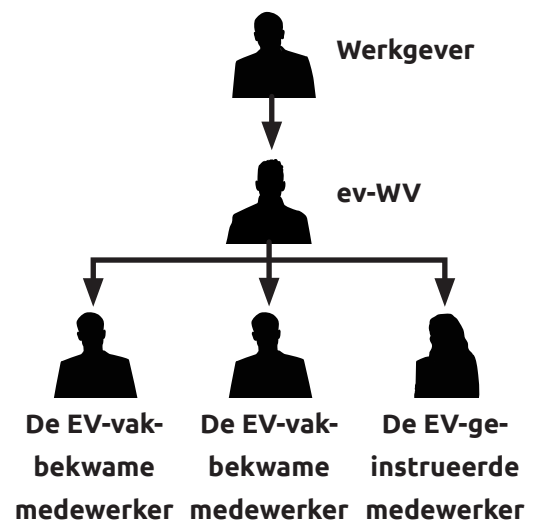
- De werkgever heeft een ev-WV aangewezen (of is zelf de ev-WV).
- De ev-WV heeft een of meer ev-VP's aangewezen.
- De ev-WV en de ev-VP's werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen.
- Er kunnen meerdere werknemers in de werkplaats werken, waar iedereen geacht wordt alle werkzaamheden aan elektrische voertuigen te kunnen verrichten.



### Scenario 4

De organisatiestructuur bestaat uit de werkgever een ev-WV en een of meer ev-VP's en een of meer ev-VOP's. In dit geval:

- De werkgever heeft een ev-WV aangewezen (of is zelf de ev-WV).
- De ev-WV heeft een of meer ev-VP's en een of meer ev-VOP's aangewezen.
- De ev-WV, de ev-VP's en ev-VOP's werken aan (of in de buurt van het HV-systeem van) elektrische voertuigen.
- Er kunnen meerdere werknemers in de werkplaats werken waarvan bij sommigen wordt verwacht dat zij alle werkzaamheden aan elektrische voertuigen kunnen verrichten en van anderen dat zij alleen specifieke werkzaamheden aan elektrische voertuigen verrichten (bv. onderhoud).



### 3.3. Benoeming

Zoals uitgelegd, moeten medewerkers die aan of in de nabijheid van HV-elektrische systemen werken, door de werkgever worden benoemd.

Een werknemer die zal worden benoemd, moet vooraf worden beoordeeld door de medewerker die verantwoordelijk is voor de benoeming.

Benoeming kan alleen als:

1. De te benoemen medewerker beschikt over de vereiste kennis, vaardigheden en certificering. Dit betekent dat niet iedereen zomaar een rol kan worden toebedeeld. Bepaalde vaardigheden, kennis en certificering zijn vereist.
2. De aanwijzende medewerker heeft grondig onderzocht of de te benoemen medewerker aan de toepasselijke voorwaarden voldoet.
3. De te benoemen medewerker is ervan overtuigd dat hij/zij aan de toepasselijke voorwaarden voldoet.

Kijk hier Appendix 1 voor meer informatie over de vereiste vaardigheden en kennis voor de verschillende functies.

De eerste medewerker die moet worden benoemd is een ev-WV. Indien een werkgever over de technische vaardigheden en kennis beschikt om de desbetreffende taken en gevaren te beoordelen, kan hij of zij zichzelf aanwijzen. Zo niet, dan moet iemand anders worden benoemd om de ev-WV te worden.

Eenmaal benoemd, is de ev-WV verantwoordelijk voor het benoemen van medewerkers als:

- ev-VP.
- ev-VOP.

De ev-WV kan ook een andere medewerker benoemen als ev-WV, maar alleen voor een specifieke klus of een specifiek project en beperkt tot de duur van die klus of dat project.

Indien twee of meer medewerkers met een identieke EV-benoeming aan een voertuig of installatie werken, moet vóór het begin van de werkzaamheden een van hen de "leidinggevende" worden.

De benoeming van de EV-rol is sterk afhankelijk van de bestaande organisatiestructuur, het aantal werknemers en de verwachte werkdruk.



Het volgende is van toepassing:

1. Er moet ten minste één ev-WV worden benoemd.
2. Iedereen die aan elektrische voertuigen werkt, zal op zijn minst een EV-IP moeten hebben. Denk eraan dat zij alleen onder toezicht van een ev-VP of ev-WV kunnen werken.
3. Gewone medewerkers zijn niet bevoegd en mogen niet aan elektrische voertuigen werken. Zij moeten echter wel bewust worden gemaakt van de gevaren en hun verantwoordelijkheden.
4. Het aanwijzen van medewerkers voor de verschillende taken kan alleen gebeuren als de betreffende medewerkers over de vereiste kennis, vaardigheden en certificering beschikken.

Nadere informatie over de vereiste opleiding is te vinden in het hoofdstuk "Opleiding".

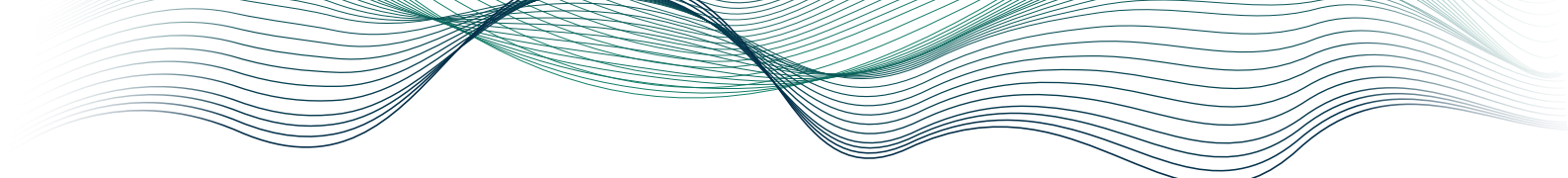
### **3.4. Documentatie-eisen**

#### **3.4.1. Benoemingsbrieven**

Tussen de werkgever (of de gevolmachtigde van de werkgever) en de werknemer moet een schriftelijke en ondertekende overeenkomst worden gesloten overeenkomstig dit aanwijzingsbeleid, waarin de kwalificaties en bevoegdheden met betrekking tot de werknemer, de uit te voeren functie en het beschikbare toezicht worden vermeld. Deze schriftelijke en ondertekende documenten worden aangeduid als "benoemingsbrieven".

De benoemingsbrief dient de volgende gegevens te bevatten:

- De naam van de te benoemen medewerker.
- De begin- en einddatum van de benoeming.
- De titel/functie van de benoeming.
- De elektrische voertuigen of elektrische onderdelen waaraan de medewerker gemachtigd is te werken.
- De aard van de werkzaamheden die de medewerker mag uitvoeren.
- De plaats en de datum van benoeming.
- De naam en functie van de aanwijzende medewerker.
- Handtekening van zowel de aanwijzende als de benoemde medewerker.



Merk op dat elke werknemer standaard een gewone medewerker is. Deze rol zal niet schriftelijk worden vastgelegd. Benoemingsbrieven worden alleen voor de andere drie taken opgesteld.

Een voorbeeld van een benoemingsbrief is hier te vinden Appendix 2 – Documents

### **3.4.2. Risicobeoordeling**

Voordat met de werkzaamheden aan een HV-voertuig wordt begonnen, moet een risicobeoordeling worden uitgevoerd. Alle risico's die bij deze risicobeoordeling aan het licht komen, moeten worden aangepakt om de kans op een ongeval zo klein mogelijk te maken. De risicobeoordeling kan een algemeen document zijn voor algemene, steeds terugkerende werkactiviteiten. Indien de werkzaamheden minder frequent zijn of als bijzondere procedures van toepassing zijn, moet een individuele risicobeoordeling worden opgesteld.

In bepaalde omstandigheden waarin snel moet worden opgetreden (bv. noodsituaties), kan het risico ook mondeling worden beoordeeld.

### **3.4.3. Werkinstructie**

Er moet een werkinstructie worden opgesteld waarin de procedure wordt beschreven die moet worden gevolgd om de werkzaamheden te voltooien. Het omvat de veiligheidsstappen om ervoor te zorgen dat het voertuig in een spanningsvrije toestand verkeert en de eigenlijke onderhouds- en reparatiewerkzaamheden die moeten worden uitgevoerd. Er kan worden verwezen naar servicehandleidingen en technische documentatie. De werkinstructie kan een algemeen document zijn voor algemene, frequente werkactiviteiten. Indien de werkzaamheden minder frequent zijn of als bijzondere procedures gelden, kan afhankelijk van de risicobeoordeling van de ev-WV een individuele werkinstructie voor de werkzaamheden worden opgesteld.

### **3.4.4. technische documentatie**

Alle installaties en/of voertuigen waaraan gewerkt wordt met hoogspanning moeten gedocumenteerd worden. Over het algemeen moeten de toepasselijke werkplaatshandleidingen, servicehandleidingen, bedieningshandleidingen, gebruikershandleidingen, dealerbulletins, informatie over terugroepacties en bedradingsschema's op de werkplek beschikbaar zijn of aanwezig zijn. Technici moeten deze gebruiken en worden geacht aan het voertuig/installatie te werken zoals aanbevolen door de fabrikant.

### 3.4.5. Calamiteitenproces

Als er een calamiteitenproces beschikbaar is, zorg dan dat deze is aangepast aan de werkzaamheden aan (of nabij het HS-systeem van) elektrische voertuigen.

Als er geen calamiteitenproces beschikbaar is, maak er dan een. Dit calamiteitenproces wordt normaliter in samenwerking met een calamiteitenprocesspecialist opgebouwd. Dit proces is specifiek voor uw bedrijf.

In het calamiteitenproces (ook wel bedrijfsnoodplan genoemd) is vastgelegd hoe u zich voorbereidt op calamiteiten en hoe u met calamiteiten omgaat. Het calamiteitenproces zorgt voor de organisatiestructuren, procedures en afspraken voor noodsituaties. Het plan beschrijft wie welke taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden heeft bij calamiteiten en hoe de afstemming met hulpdiensten, (overheids)organisaties plaatsvindt.

Voor de daadwerkelijke calamiteitenbestrijding kunnen calamiteitenplannen worden opgesteld. Hierin staat beschreven hoe te handelen bij verschillende soorten calamiteiten.

### 3.4.6. Documentatie opslag

Voor EN 50110 zijn er geen vereisten met betrekking tot de opslag van documentatie. Houd echter rekening met het volgende:

- Aanwijzingsbrieven dienen bij de overige personeelsadministratie, d.w.z. bij de HR-afdeling, te worden bewaard.
- Risicobeoordelingen voor terugkerend werk moeten worden bewaard waar andere documentatie over gezondheid en veiligheid op het werk is opgeslagen, bv. bij de HR-afdeling of managementdocumentatie.
- Werkinstructies voor terugkerende werkzaamheden moeten worden bewaard waar het werk wordt uitgevoerd, omdat de werkinstructie kan dienen als stapsgewijs proces voor een ev-VP of ev-VOP.
- Risicobeoordelingen en werkinstructies voor specifieke werkzaamheden moeten worden bewaard bij de werkopdracht voor dat specifieke werk.



## 3.5. Training

### 3.5.1. Gezondheid en veiligheid op het werk

Zoals toegelicht kan het aanwijzen van medewerkers voor de verschillende klussen alleen gebeuren als de betreffende medewerkers over de vereiste kennis, vaardigheden en certificering beschikken.

Daarom is een passende opleiding vereist, afhankelijk van de rollen en verantwoordelijkheden van de werknemers en de lokale wetgeving (gezondheid en veiligheid op het werk).

In sommige Europese landen gelden strenge opleidingseisen voor mensen die aan (of in de buurt van het HS-systeem van) elektrische voertuigen werken. In het algemeen is training vereist om de gevaren te begrijpen en veilig werken mogelijk te maken.

Voor de verschillende rollen gelden de volgende basisopleidingseisen:

Voor een ev-VOP:

- gezondheid en veiligheid op het werk (d.w.z. gevaren).
- procedures voor veilig werken (inclusief hoe een voertuig in een spanningsvrije staat te plaatsen).

Voor een ev-VP:

- Al het bovenstaande, met de toevoeging van:
- Elementaire elektrische kennis.
- Inzicht in de gevaren en eerste hulp.
- Calamiteitenpreventie.
- Kennis van toegepaste elektrische systemen.
- Technische basiskennis over aandrijflijncomponenten.
- Isolatie maatregelen.

Voor een ev-WV:

- Al het bovenstaande, met de toevoeging van:
- Risicobeoordeling.
- Werkprocedures.
- Leidinggevende kwaliteiten.
- EV-gerelateerde organisatorische documentatie.
- Wetgeving op het gebied van gezondheid en veiligheid op het werk.

De genoemde opleidingsonderwerpen zijn de basisvereisten om mensen te kunnen aanwijzen.

Aanvullende (technische) opleidingen en bijscholing over voertuigen of calamiteitenbestrijding kunnen vereist zijn, op basis van de vereisten van het bedrijf en/of de plaatselijke of nationale wetgeving.

### **3.5.2. Gevaarlijke stoffen**

Zoals gezegd, vereist de ADR-wetgeving dat gevaarlijke goederen op deskundige wijze worden gehanteerd.

Chauffeurs die gevaarlijke goederen vervoeren, moeten in het bezit zijn van een rijbewijs voor gevaarlijke goederen waarin een ADR-certificaat is opgenomen.

Om het ADR-certificaat te verkrijgen, is een opleiding en vervolgens het afleggen van een theoretisch examen vereist.

Volgens de ADR moeten alle personen die betrokken zijn bij het vervoer en de behandeling van gevaarlijke goederen echter ook aantonen dat zij over de nodige deskundigheid beschikken inzake de behandeling van gevaarlijke goederen en de voorschriften voor gevaarlijke goederen.

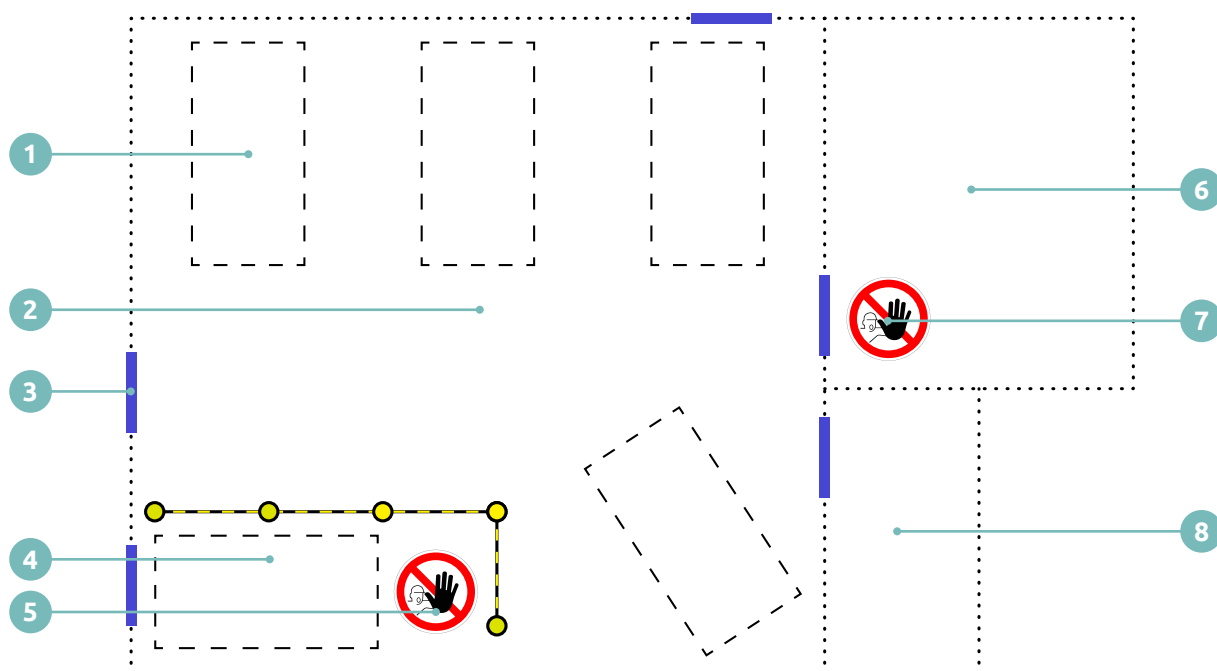
## 3.6. Indeling, opslag en vervoer van de faciliteiten

### 3.6.1. Lay-out van de faciliteit

Voor alle HV-gebieden, bv. opslagfaciliteiten en werkplaatsen, moeten algemene risicobeoordelingen van de werkplek en de processen worden uitgevoerd.

Op basis van deze beoordelingen worden vervolgens werk- en operationele procedures ontwikkeld. Dit kan resulteren tot de aanpassing, verbouwing of uitbreiding van opslagplaatsen en werkplaatsen om ervoor te zorgen dat aan de (elektrische) veiligheidseisen wordt voldaan.

#### Werkplaats



1. Reguliere werkplaats
2. Werkplaats
3. Toegangsdeur
4. Speciale EV-werkplek (voor een toegangsdeur, minimaal 1,5 meter ruimte in alle richtingen)
5. Bewegwijzering en afsluiting
6. Receptie (of een andere voor het publiek toegankelijke ruimte)
7. Bewegwijzering om ongeoorloofde toegang tot de EV-werkplek te voorkomen
8. Ev-WV-kantoor (met direct zich op speciale EV-werkplaats)



De volgende beginselen zijn van toepassing:

- Afhankelijk van het aantal beschikbare en vereiste werkplaatsen, moeten één of meer speciale HV-werkplaatsen worden gecreëerd waar alle HV-gerelateerde werkzaamheden zullen worden uitgevoerd.
- Markeer of plaats een omheining rond elk elektrisch voertuig of hoogspanningswerkplaats waarvan wordt vermoed dat deze een elektrisch gevaar oplevert (maar ook elk hoogspanningsaccu-pakket dat niet nieuw is en zich in de originele transportverpakking bevindt).
- Zorg voor voldoende bewegingsruimte rondom een speciale HV-werkplaats, met minimaal 1,5 meter ruimte in alle richtingen.
- Plaats de hoogspanningswerkplaats(en) in een directe en onbelemmerde lijn naar een buitendeur die breed genoeg is om het voertuig gemakkelijk in en uit de werkplaats te kunnen verplaatsen.
- Plaats het benodigde gereedschap, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen op een vaste plaats onder beheer van de ev-WV of de daarmee gedelegeerde medewerker. Het moet gemakkelijk toegankelijk zijn om veilig werken en efficiëntie te garanderen.
- De ev-WV of ev-VP moet toezicht kunnen houden op de werkplaats als de werkactiviteit toezicht vereist.

Uiteraard moet ook de werkplaats voldoen aan de geldende wetten, wetten en normen. Ook alle gereedschappen, hulpmiddelen en PBM moeten voldoen aan de geldende wetten, wetten en normen.

De ev-WV is algemeen verantwoordelijk voor het controleren van de beschikbaarheid, evenals de goede staat van alle gereedschappen, apparatuur en PBM. De start van werkzaamheden is niet toegestaan indien gereedschappen, materieel en PBM niet aanwezig of in slechte staat verkeren. Bovendien zal al het aangegeven personeel dat EV-gerelateerd werk moet uitvoeren, ook de staat van alle gereedschappen, apparatuur en PBM controleren.

Zodra wordt geconstateerd dat apparatuur tijdens het werk defect raakt, moeten de werkzaamheden onmiddellijk worden afgebroken en moeten passende maatregelen worden genomen om het probleem op te lossen voordat het werk opnieuw kan worden gestart.

## Oplaadlocatie

- Creëer een speciale locatie of ruimte voor het opladen van hoogspanningsaccu's en voertuigen. Deze locatie dient gemakkelijk te kunnen worden ontruimd en indien mogelijk brandwerend of brandvertragend te zijn.
- De oplaadlocatie mag niet gecombineerd worden met de opslagplaats voor accu's.
- Overweeg bij het combineren van de oplaadlocatie met een ander deel van uw bedrijf of dit geen extra risico met zich meebrengt.
- Gebruik voor het opladen een apart stopcontact voor elk oplaadapparaat en/of een apart geze-kerd circuit voor elk oplaadapparaat. Gebruik GEEN meervoudige laders op één stopcontact of verlengsnoeren.
- Gebruik alleen goedgekeurde en geschikte opladers voor het product dat u oplaadt.

Zorg ervoor dat de elektrische infrastructuur die wordt gebruikt voor het opladen van Li-Ion-accu's voldoet aan de relevante normen en standaarden voor uw land. Als er geen nationale norm is, dan is EN 50110 van toepassing.

### 3.6.2. Opslag

Op dit moment zijn er geen algemene Europese richtlijnen voor de opslag van nieuwe Li-Ion-accu's. Er kan echter nationale of lokale wetgeving van toepassing zijn, dus breng uzelf daarvan op de hoogte.

Veiligheidsoverwegingen met betrekking tot de opslag van Li-Ion-accu's en elektrische voertuigen met Li-Ion-accu's zijn als volgt:

#### **Nieuwe of gebruikte accu's/elektrische voertuigen.**

Omdat HV-accupakketten een verhoogd brandgevaar met zich meebrengen, is een speciaal ontworpen externe container voor de opslag van (Li-Ion) accupakketten vereist. Dit is geldig vanaf een minimale opslaghoeveelheid van 1 eenheid.

De opslagcontainer moet zich op veilige afstand van andere objecten bevinden. Een afstand van 15 meter wordt als een veilige afstand beschouwd. Als externe opslag niet haalbaar of mogelijk is, kan interne opslag of een architectonisch equivalent worden overwogen.

Een geschikte opslagcontainer moet een brand gedurende een minimale tijdsduur kunnen weerstaan. Deze tijdsduur is afhankelijk van de afstand tot andere gebouwen of constructies. Hoe korter de afstand, hoe langer de opslagcontainer een vuur moet kunnen weerstaan. Een indicatie van tijd en afstand is als volgt:

Afstand tot ander gebouw of constructie	Tijd dat vuur moet worden weerstaan
minder dan 5 meter	60 minuten
meer dan 5 meter, minder dan 10 meter	30 minuten
meer dan 10 meter	geen vereisten

Een interne opslagruimte moet een brand 60 minuten kunnen weerstaan.

Als interne opslag wordt gebruikt, moet de ruimte ten minste één buitenmuur hebben met een deur. Er moeten ook minimaal twee vluchtroutes zijn met toepasselijke bewegwijzering en verlichting. Indien de afstand van enig punt in de ruimte tot een vluchtroute kleiner is dan 15 meter, is één deur voldoende.

Ongeacht of de opslag intern of extern is, er moet voldoende toegang beschikbaar zijn voor hulpdiensten. Denk aan de toegangswegen, de grootte van deuren en poorten en toegang tot water.

Elke opslagfaciliteit moet zijn voorzien van bescherming om mogelijke lekkage van accuchemicaliën in de grond te voorkomen.

Laad nooit losse HV-accu's op in de opslagruimte.

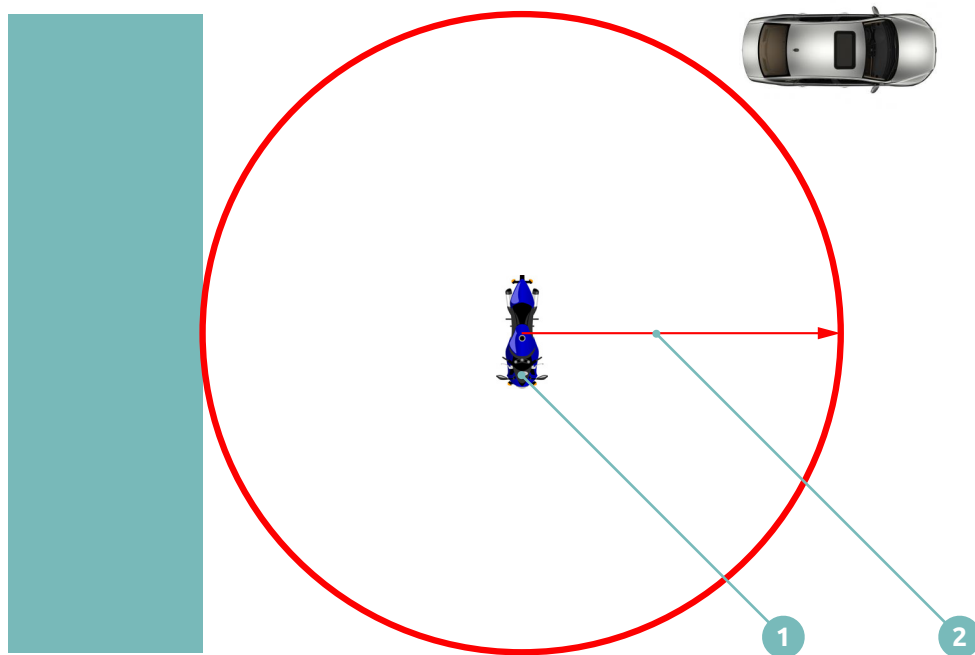
Overleg met uw verzekeringsmaatschappij, brandweer en lokale overheid om ervoor te zorgen dat u zich houdt aan de relevante regels en voorschriften voor uw situatie.

### **Beschadigde hoogspanningsaccu's/elektrische voertuigen**

Een beschadigde HV-accu kan 24 uur of later na beschadiging ontbranden. Als u de staat van de accu niet kunt bepalen, vermoedt dat de HV-accu beschadigd is of dat schade aan het elektrische voertuig ertoe kan leiden dat de HV-accu onstabiel wordt, raadpleeg dan de ev-WV voor een risicobeoordeling en afhankelijk van de uitkomst van de risicobeoordeling, laat u het voertuig of de accu waar het is of verplaatst u het voertuig of de accu naar een extern isolatiegebied voor de veiligheid. **Beschadigde HV-accu's of elektrische voertuigen mogen nooit binnen worden opgeslagen.**

Een isolatiegebied is een veilige zone die wordt gebruikt om een beschadigd elektrisch voertuig of HV-accu te bewaken. Het ideale isolatiegebied zou moeten zijn:

- Minimaal 12 meter doorsnee.
- Heeft een minimale vrije ruimte van 6 m tussen het voertuig of de HV-accu en andere objecten of gebouwen.
- Buiten zonder dak of overhangende obstakels.



1. Beschadigde hoogspanningsaccu/elektrisch voertuig
2. Minimale vrije straal van 6 meter

Zodra een elektrisch voertuig/accu in het isolatiegebied is geplaatst, markeert u het gebied om mensen die er niet bij betrokken zijn bewust te maken van de mogelijke gevaren. Indien mogelijk moet het voertuig/de accu rechtop worden geplaatst. Als er rook, vonken, vlammen, gorgelende, borrelende geluiden of overmatige temperatuurstijgingen worden waargenomen tijdens opslag, bel dan onmiddellijk de hulpdiensten. Zorg voor duidelijke toegang tot het voertuig/de accu voor bewaking en noodhulp, indien nodig.

### **Afgedankte hoogspanningsaccu's/elektrische voertuigen.**

Afgedankte hoogspanningsaccu's en/of elektrische voertuigen moeten als gevaarlijke goederen worden afgevoerd. Gooi ze NOOIT weg als regulier afval. Raadpleeg de veelvoorkomende scenario's in de volgende paragraaf. Er zijn nationale en lokale wetten van toepassing, dus u moet hiervan op de hoogte zijn.

#### **3.6.3. Transport**

Voor transport- en behandelingsdoeleinden worden Li-Ion-accu's als gevaarlijke goederen beschouwd.

Voor het (verpakken en) transporteren van een Li-Ion accu is een opleiding gevaarlijke stoffen vereist om te kunnen voldoen aan de ADR-regelgeving. Dit omvat ook de verzending van niet-kritieke accu's voor terugzending onder garantie en voor recycling. Voor het vervoer van Li-Ion-accu's moet contact worden opgenomen met gespecialiseerde transportbedrijven die zich bezighouden met het vervoer van gevaarlijke goederen.

Dit betekent dat Li-Ion-accu's niet zomaar kunnen worden vervoerd, zoals bv. een motormanagement module. Als er een vereiste is om aparte Li-Ion-accu's zelf te vervoeren, is het uw verantwoordelijkheid om de toepasselijke certificeringen te verkrijgen en te behouden zoals vereist door de wet.

#### **Vrijstelling**

De ADR-voorschriften zijn niet van toepassing op het vervoer van gevaarlijke goederen door particulieren, indien verpakt voor de verkoop in het klein en bestemd voor persoonlijk of huishoudelijk gebruik onder normale vervoersomstandigheden.

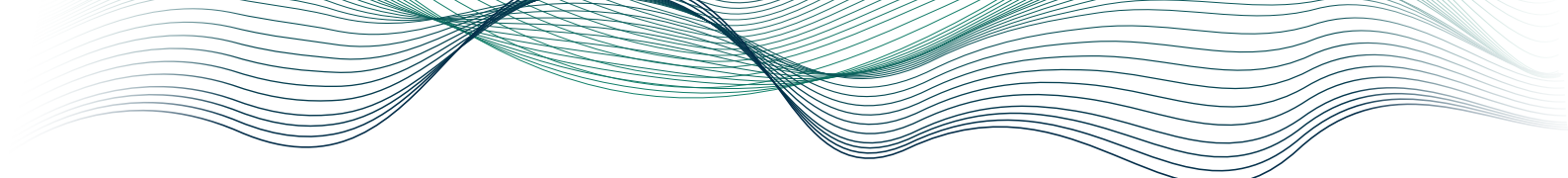
Dit houdt in dat klanten (particulieren) Li-Ion-accu's kunnen vervoeren zonder zich te hoeven houden aan de ADR-regelgeving, maar dat elk zakelijk vervoer van Li-Ion-accu's door medewerkers niet is toegestaan, tenzij u zich houdt aan de ADR-regelgeving, zoals uitgelegd in het wetgevingsgedeelte van dit document.

### **Transport van Li-Ion-accu's en elektrische voertuigen**

#### **Elektrische voertuigen**

Elektrische voertuigen (geclassificeerd als UN3171, Accu-aangedreven voertuigen, Klasse 9) bij normaal gebruik (dwz nieuwe of tweedehands klanteenheden die worden opgehaald of afgeleverd, die geen technische problemen hebben), zijn vrijgesteld van de voorschriften voor gevaarlijke goederen en kunnen worden vervoerd zonder ADR-certificering. Normale veiligheidsoverwegingen (rechtopstaand transport, veilige vergrendeling, enz.) zijn van toepassing.

Houd er rekening mee dat elektrische voertuigen voor verzending per luchtvracht of zeevracht volledig gereguleerde gevaarlijke goederen zijn. Speciale training en certificering is vereist om normale elektrische voertuigen te vervoeren met andere middelen dan wegvervoer (d.w.z. spoor, zee, lucht).



Elektrische voertuigen die zijn verongelukt, of beschadigd zijn of verkeerd zijn behandeld, en waarbij de Li-Ion-accu nog steeds in het voertuig is gemonteerd, zijn een volledig gereguleerd gevaarlijk goed wat betreft transport. Elektrische voertuigen mogen nooit door een niet-gespecialiseerd transportbedrijf worden vervoerd als er sprake is van een mogelijk beschadigde accu, gevaar voor warmteontwikkeling door de accu of brandgevaar. Voor het vervoer van verongelukte voertuigen of voertuigen met beschadigde accu's zijn speciale training, certificering van gevaarlijke goederen en speciale verpakkingen vereist.

### **Li-Ion-accu**

Li-Ion-accu's worden beschouwd als gevaarlijke goederen voor transportdoeleinden. HV-accu's zijn UN3480 en Li-Ion-accu's klasse 9 voor transport. Speciale training en certificering is vereist voor het verpakken en verzenden van normale of beschadigde Li-Ion-accu's op welke manier dan ook (weg, spoor, zee, lucht).

Al het vervoer van Li-Ion-accu's, indien niet geïnstalleerd in een elektrisch voertuig (zie hierboven) valt onder de ADR-regelgeving.

Een Li-Ion-accu moet na normaal gebruik altijd in een stevige verpakking worden verpakt (bij voorkeur de originele verpakking of een geschikte alternatieve verpakking) en mag nooit zonder bescherming tegen verschuiven worden vervoerd, als transportschade mogelijk is. Alleen vervoer over de weg wordt aanbevolen. Het vervoer van Li-Ion-accu's in passagiersvliegtuigen is verboden, en voor alle andere vervoerswijzen gelden strenge beperkingen.

### **Veel voorkomende scenario's**

Hieronder staan aanbevolen handelingen voor vervoer en transport van Li-Ion-accu's in de meest voorkomende scenario's.

Houd rekening met elke ongebruikelijke geschiedenis van het elektrische voertuig of de Li-Ion-accu (bv. beschadigd, gevallen, of ondergedompeld). Deze informatie kan van vitaal belang zijn om te beslissen of de Li-Ion-accu moet worden behandeld als normaal (normaal gebruik/normale toestand) of beschadigd (niet-normaal gebruik of abnormale toestand).

#### **Li-Ion-accu (normaal gebruik/ normale omstandigheden)**

- Als de Li-Ion-accu een normale geschiedenis heeft en geen fysieke tekenen vertoont om een gevaarlijke ontwikkeling van hitte, vuur of kortsluiting te veroorzaken, kan deze worden vervoerd als een normale Li-Ion-accu (UN3480) volgens de ADR-voorschriften



- Gebruik in dit geval dezelfde verpakking waarin de vervangende Li-Ion-accu van Yamaha is geleverd, of een geschikte alternatieve verpakking als de accu bij de fiets is geleverd.
- Indien verzonden onder garantie, volg de instructies van YAMAHA voor het retourneren van Li-Ion-accu's en bewaar het bewijs van verzending voor uw garantieclaim.
- Markeer en label de verpakking met alle toepasselijke markeringen voor UN3480, Li-Ion-accu, Klasse 9.
- Als het wordt verzonden voor recycling, moet het worden gemarkeerd als "lithiumaccu voor recycling" en moet u contact opnemen met uw lokale "recycling" -partner over wat u van plan bent te verzenden.

#### **Li-Ion-accu (geen normaal gebruik of abnormale omstandigheden)**

- Als de Li-Ion-accu geen normale geschiedenis heeft of fysieke tekenen vertoont om een gevaarlijke ontwikkeling van hitte, vuur of kortsluiting te veroorzaken, kan deze worden vervoerd als een normale Li-Ion-accu (UN3480) volgens de ADR-voorschriften
- Gebruik in dit geval NIET dezelfde verpakking waarin de vervangende Li-Ion-accu van Yamaha is geleverd. Beschadigde Li-Ion-accu's vereisen een speciale verpakking (vuurvaste materialen), vlamvertragend materiaal (vermiculiet of andere), en speciale documentatie en vrachtvervoerders.
- Er moet contact worden opgenomen met een gespecialiseerde transporteur, die de speciale verpakkingen en expertise heeft om te helpen bij het voorbereiden van deze "beschadigde" accu's, voor veilig transport.
- Markeer en label de verpakking met alle toepasselijke markeringen voor "Beschadigde/defecte Li-Ion-accu's" onder UN3480, Li-Ion-accu, Klasse 9.
- Indien verzonden onder garantie, volg de instructies van YAMAHA voor het retourneren/slopen van Li-Ion-accu's en bewaar een bewijs van verzending of sloop voor uw garantieclaim.
- Als het wordt verzonden voor recycling, moet het worden gemarkeerd als "lithiumaccu voor recycling" en moet u contact opnemen met uw lokale "recycling" -partner over wat u van plan bent te verzenden.

### 3.7. Verzekering

Aangezien elektrische voertuigen en vooral de hoogspanningsaccu's bepaalde risico's met zich meebrengen, is het belangrijk dat deze risico's met uw verzekeringsmaatschappij worden besproken.

Elke verzekeringsmaatschappij gaat op zijn eigen manier met dit onderwerp om, maar dit zijn onderwerpen die met alle verzekeraars besproken moeten worden.

- Opslag van hoogspanningsaccu's

Aangezien hoogspanningsaccu's het belangrijkste risico vormen voor thermische incidenten, hebben verzekeringsmaatschappijen richtlijnen opgesteld voor wat wel en niet wordt geaccepteerd met betrekking tot de opslag van hoogspanningsaccu's. Er kan onderscheid worden gemaakt voor:

- Nieuwe accu's:
- Gebruikte accu's
- Defecte accu's

Opslag en transport van voertuigen en hoogspanningsaccu's wordt ook besproken in de sectie 3.6

- Het hanteren van hoogspanningsaccu's

Het gebruiksklaar maken of het klaar maken voor transport van hoogspanningsaccu's is een ander onderwerp waarin verzekeringsmaatschappijen geïnteresseerd zijn, omdat het ook risico's met zich meebrengt. Mogelijk zijn er richtlijnen beschikbaar.

- Het opladen van hoogspanningsaccu's

Het opladen van hoogspanningsaccu's (in of buiten het voertuig), is iets waar verzekeringsmaatschappijen in geïnteresseerd zullen zijn en waarschijnlijk richtlijnen voor zullen hebben.

- Processen voor ontruiming en brandpreventie/brandwerendheid

Verzekeraars zullen willen weten welke processen en maatregelen er zijn voor als er zich toch een ongeval voordoet. Dit wijkt waarschijnlijk niet veel af van de huidige informatie die is besproken en gedocumenteerd met de verzekeringsmaatschappij, maar de extra soorten risico's die gepaard gaan met elektrische voertuigen zullen vragen om verdere besprekingen met de verzekeringsmaatschappij.

Hoewel verschillende verzekeringsmaatschappijen verschillende voorwaarden, regels en richtlijnen kunnen hebben, kunnen er toch enkele algemene adviezen worden gegeven. Houd er rekening mee dat sommige hiervan ook in andere secties van dit document zijn besproken.

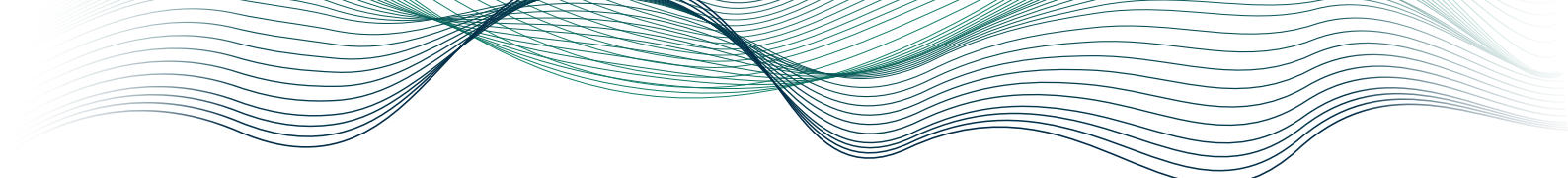
- Bewaar gebruikte en/of defecte hoogspanningsbaccu's buiten het gebouw, op veilige afstand van andere gebouwen en constructies.
- Creëer een speciale locatie of ruimte voor het opladen van hoogspanningsaccu's en voertuigen. Deze locatie dient gemakkelijk te kunnen worden ontruimd en indien mogelijk brandwerend of brandvertragend te zijn. Overweeg, bij het combineren van deze locatie met een ander deel van uw bedrijf, of dit geen extra risico met zich meebrengt.
- Laad geen hoogspanningsaccu's of voertuigen op zonder toezicht.
- Laad geen voertuig op terwijl het wordt gerepareerd.
- Beperk het aantal hoogspanningsaccu's of voertuigen in één ruimte. Een exact aantal is niet te geven, dit hangt af van de richtlijnen van de verzekeringsmaatschappij, type en grootte van accu's en specificaties van de ruimte.
- Gebruik voor het opladen een apart stopcontact voor elk oplaadapparaat en/of een apart gezeerd circuit voor elk oplaadapparaat. Gebruik GEEN meervoudige laders op één stopcontact of verlengsnoeren.
- Gebruik alleen goedgekeurde en geschikte opladers voor het product dat u oplaadt.
- Zorg ervoor dat de elektrische infrastructuur die wordt gebruikt voor het opladen van Li-Ion-accu's voldoet aan de relevante normen en standaarden voor uw land. Als er geen nationale norm is, dan is EN 50110 van toepassing.

## **Aansprakelijkheidsverzekering**

Naast de verzekering van de werkplaats, moeten er overwegingen worden gemaakt met betrekking tot de aansprakelijkheidsverzekering.

Een commerciële aansprakelijkheidsverzekering biedt verzekeringsdekking voor rechtszaken die voortvloeien uit letsel aan werknemers en het publiek, en materiële schade veroorzaakt door een werknemer, evenals letsel opgelopen door nalatigheid van werknemers.

Hoewel deze verzekering niet specifiek gerelateerd is aan het werken aan (of nabij het HS-systeem van) elektrische voertuigen, is het belangrijk om dit nieuwe aspect van de bedrijfsvoering met de verzekeraar te bespreken.



De verzekeringsmaatschappij kan nadere details vragen met betrekking tot het geïmplementeerde proces om ongevallen te voorkomen, inclusief delegatie van verantwoordelijkheid en training.

### **Andere overwegingen**

Sommige bedrijfsgerelateerde activiteiten vinden mogelijk niet direct in uw bedrijf plaats, bijv. het organiseren van een evenement. Als deze zaken een aparte verzekering vereisen, vergeet dan niet om de aspecten van elektrisch rijden mee te nemen in uw gesprekken met de verzekeringsmaatschappij.

## **Samenvatting**

### **Organisatorische structuur:**

- Voor gezondheid en veiligheid op het werk specificeert EN 50110 de verantwoordelijkheden voor mensen die werken aan (of in de buurt van het HS-systeem van) elektrische voertuigen in een bedrijf.
- Om te voldoen aan EN 50110, moet een EV-specifieke organisatiestructuur worden ingevoerd. Deze structuur moet bestaan uit een ev-WV, ev-VP's en ev-VOP's (indien nodig).

### **Aanwijzing**

- Iedereen in de EV-specifieke organisatiestructuur moet schriftelijk worden aangewezen door de werkgever (of de ev-WV).
- Het aanwijzen van een medewerker voor een van de EV-specifieke taken vereist dat die medewerker over de relevante kennis, vaardigheden en certificering beschikt.

### **Documentatie**

- Het hebben van de juiste documentatie is belangrijk om aan te tonen dat er volgens de relevante wet- en regelgeving wordt gewerkt aan (of nabij het HS-systeem van) elektrische voertuigen.
- Overweeg waar u de documentatie wilt opslaan.
- De vereisten voor de documentatie kunnen strenger zijn dan de YAMAHA-richtlijnen vanwege nationale of lokale wetgeving.

## Training

- Een opleiding is verplicht voor iedereen die werkt aan (of in de buurt van het HS-systeem van) elektrische voertuigen. Iemand aanwijzen als ev-WV, ev-VP of ev-VOP kan alleen als deze over de benodigde kennis en certificering beschikt.
- Vergeet niet om ook de overige medewerkers te instrueren/informereren over hun verantwoordelijkheden.
- Het vervoer van gevaarlijke goederen (Li-Ion-accu's) vereist specifieke training om te kunnen voldoen aan de ADR-regelgeving.
- Overweeg aanvullende EHBO-trainingen, omdat werken aan (of nabij het HS-systeem van) elektrische voertuigen nieuwe risico's met zich meebrengt.

## Lay-out van de faciliteit

- Creëer een of meer speciale werkplekken voor werkzaamheden aan elektrische voertuigen.
- Creëer een speciale ruimte voor het opladen van elektrische voertuigen en batterijen. Combineer deze ruimte niet met de opslagruimte voor accu's
- Er moet een externe isolatieruimte beschikbaar zijn waar beschadigde en/of onstabiele voertuigen en accu's naartoe kunnen worden verplaatst.
- Houd bij het inrichten van de inrichting voor werkzaamheden aan (of nabij het HS-systeem van) elektrische voertuigen en accu's rekening met toegang voor hulpdiensten.

## Opslag

- Hoewel er momenteel geen Europese regels zijn voor de opslag van elektrische voertuigen en accu's, kunnen nationale en lokale wetten van toepassing zijn.
- Sla nieuwe en/of gebruikte accu's bij voorkeur op in een speciale opslagcontainer buiten het gebouw. Als dit niet haalbaar is, creëer dan binnen een speciale ruimte voor opslag.
- Beschadigde en/of onstabiele accu's (ook indien gemonteerd op voertuigen) mogen nooit binnen worden opgeslagen, maar in een daarvoor bestemde isolatieruimte buiten. Zorg ervoor dat er geen chemicaliën of vloeistoffen in de grond kunnen lekken.



## Transport

- Elektrische voertuigen zijn bij normaal gebruik vrijgesteld van de voorschriften voor gevaarlijke goederen.
- Li-Ion-accu's worden bij normaal gebruik geclassificeerd als gevaarlijke goederen, er zijn voorschriften voor transport van toepassing.
- Elektrische voertuigen en Li-Ion-accu's die beschadigd of instabiel zijn, worden geclassificeerd als gevaarlijke goederen, hiervoor gelden gespecialiseerde transportprocedures.

## Verzekering

- De verzekeringsmaatschappij zal op de hoogte moeten worden gebracht van de introductie van elektrisch rijden bij de dealer. Mogelijk hebben ze al specifieke richtlijnen en regels. Bespreek alle aspecten en vergeet de aansprakelijkheidsverzekering niet.



## 4. Wat te kopen

### 4.1. Gereedschap

#### 4.1.1. Geïsoleerd gereedschap

Te gebruiken bij werkzaamheden aan of in de buurt van onder spanning staande delen, zelfs als deze zijn omhuld. Onthoud dat alle hoogspanningssystemen in een voertuig worden beschouwd alsof ze onder spanning staan, totdat het tegendeel is bewezen! Tijdens het spanningsloos maken moet geïsoleerd gereedschap worden gebruikt. Andere werkzaamheden aan onder spanning staande systemen zijn verboden!



#### 4.1.2. Tweepolige spanningstester

Met een tweepolige spanningstester moet worden gecontroleerd of er spanning op het hoogspanningssysteem staat nadat het spanningsloos is gemaakt. Het gebruik van een tweepolige spanningstester voorkomt mogelijke fouten met instellingen en onjuiste aansluiting van meetsnoeren. De tweepolige spanningstester dient direct voor en na gebruik op goede werking te worden gecontroleerd. De test moet worden uitgevoerd op een bekende spanningsbron (bv. een 12 V-accu).

Let wel, gewone multimeters zijn in staat om de afwezigheid van spanning aan te geven op een spanningsloos hoogspanningssysteem, maar omdat hiervoor bepaalde instellingen moeten worden gekozen en meetsnoeren moeten worden aangesloten, kan dit het risico op fouten vergroten en daarom staat Yamaha Motors Europe het gebruik van een gewone multimeter niet toe.



#### 4.1.3. Megaohmmeter

Een megaohmmeter wordt gebruikt om de elektrische weerstand van isolatoren te meten, bv. de hoogspanningskabels in elektrische voertuigen.

De UN ECE R136 schrijft voor dat de isolatieweerstand tussen de hoogspanningsgeleider en het elektrische chassis een minimale waarde moet hebben van 500 Ohm/Volt van de werkspanning, gemeten met minimaal de helft van de bedrijfsspanning van het systeem.

Het isolerend vermogen dient bij de hernieuwde inbedrijfstelling van het hoogspanningssysteem te worden getest nadat werkzaamheden aan de betreffende onderdelen zijn uitgevoerd.



Een megaohmmeter zet een hoge gelijkspanning bij een gespecificeerde stroomcapaciteit op het onderdeel en toont de weerstand tegen die spanning. Normale multimeters kunnen niet voldoende spanning leveren voor een goedgekeurde meting.

#### 4.1.4. Milliohmmeter

Een milliohmmeter wordt gebruikt om de weerstand te meten over de verbinding tussen de behuizingen van verschillende onderdelen van het hoogspanningssysteem.

De UN ECE R136 schrijft voor dat de weerstand tussen de blootgestelde geleidende delen (behuizingen) en het elektrische chassis lager moet zijn dan 0,1 Ohm bij een stroom van minimaal 0,2 Ampère.

De aansluiting dient bij de hernieuwde inbedrijfstelling van het hoogspanningssysteem te worden gecontroleerd nadat werkzaamheden aan de betreffende onderdelen zijn uitgevoerd.

Milliohmmeters gebruiken een parallelle meting met 4 draden en een gekalibreerde stroom, om lage weerstanden te meten, om zo slechte verbindingen te identificeren. Normale multimeters zijn niet nauwkeurig genoeg om deze lage weerstanden te meten.



#### 4.1.5. Infraroodthermometer of warmtegevoelige camera

Om de temperatuur van een accu te controleren, kan een infraroodthermometer of warmtegevoelige camera worden gebruikt. Dit zal een onverwachte temperatuurstijging aangeven en dus een indicatie zijn dat een accu onstabiel wordt, waarop de relevante veiligheidsmaatregelen kunnen worden genomen.



### 4.2. PPE

De beschermingsmiddelen die in deze richtlijn worden vermeld, worden aanbevolen door YAMAHA. Gebruik apparatuur die is gespecificeerd door de wetten en voorschriften van uw land.

#### 4.2.1. Rubberen handschoenen

Isolerende rubberen handschoenen moeten worden gedragen als er wordt gewerkt in een ruimte binnen een afstand van 10 cm waar spanningvoerende delen kunnen worden aangeraakt. Deze kunnen worden aangevuld met dunne binnenhandschoenen voor hygiënische doeleinden.



#### 4.2.2. (Leren) veiligheidshandschoenen

Hoewel het niet vereist is als elektrische bescherming, worden leren veiligheidshandschoenen aangeraden om de rubberen handschoenen te beschermen tegen beschadiging. Deze worden over de rubberen handschoenen gedragen.



#### 4.2.3. Gezichtsmasker

Een gezichtsmasker moet worden gedragen als het hoofd van een medewerker binnen een afstand van 50 cm kan komen, of als de delen die kunnen worden aangeraakt, onder spanning staan. Daarnaast dient een gezichtsmasker te worden gedragen bij werkzaamheden aan onderdelen, waar kans op kortsluiting bestaat. De geldende normen zijn van toepassing (zie tabel in paragraaf 4.4).



Houd er rekening mee dat een veiligheidsbril alleen de ogen en niet het gezicht beschermt en daarom niet geschikt is als beschermingsuitrusting bij werkzaamheden aan elektrische voertuigen.

#### 4.2.4. Werkjas

Een werkjas biedt bescherming als de eigen kleding metalen onderdelen bevat. Het beschermt ook de armen als de eigen kleding geen mouwen heeft.

### 4.3. Werkplaatsapparatuur

#### 4.3.1. Instructie/werkplaatshandleiding/technische documentatie

Informatie over het elektrische voertuig die relevant is voor de uit te voeren werkzaamheden dient actueel en beschikbaar te zijn.

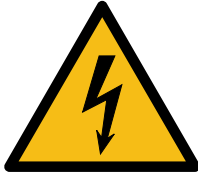
#### 4.3.2. Waarschuwborden, kegels, barrières

De grenzen van de werkplek moeten duidelijk en zichtbaar worden aangegeven. De gebruikte waarschuwborden, kegels of barrières moeten voldoen aan de Europese normen.

Barrières bieden een betere bescherming tegen het betreden van de werkzone door onbevoegden dan kegels of waarschuwborden. Zorg er voor dat het gebruik van barrières geen struikelgevaar oplevert.



Een veiligheidswaarschuwing in de vorm van een bord of een flyer moet duidelijk zichtbaar zijn in de werkzone die aangeeft wie de ev-WV is voor het werk.

	<b>Waarschuwing! Elektrische werkzaamheden in uitvoering.</b>
	Zet het voertuig niet AAN. Raak het voertuig niet aan.  Verantwoordelijke medewerker .....

#### 4.3.3. Veiligheidshaak

Aanbevolen gereedschap om voorhanden te hebben, om een medewerker veilig te bevrijden in geval van elektrocutie.



#### 4.3.4. Isolatie afdekking/isolatiemat

Wordt gebruikt in het geval dat onder spanning staande delen in een elektrisch voertuig kunnen worden aangeraakt. Door het gebruik van een isolatiehoes of -mat kan het risico om deze onderdelen per ongeluk aan te raken, worden verkleind.



#### 4.3.5. Isolatie tape en -hulzen

Om eventueel losgekoppelde verbindingen te isoleren en mogelijk contact of kortsluiting te voorkomen, kunnen isolatie tape en/of -hulzen worden gebruikt.

#### 4.3.6. Veilig

De voertuigsleutels en de serviceplug of -schakelaar die gebruikt worden om het elektrische voertuig tijdens de werkzaamheden te isoleren, moeten veilig uit de buurt van het voertuig worden opgeborgen om te voorkomen dat het hoogspanningssysteem opnieuw wordt ingeschakeld. Het is mogelijk om het bij u te dragen, maar sleutellose voertuigen vormen nog steeds een risico. Een aparte kluis om de sleutels en serviceplug of -schakelaar op te bergen wordt aanbevolen.



#### 4.4. Europese normen voor gereedschappen en uitrusting

In het algemeen geeft de volgende markering aan dat het gereedschap en de beschermingsmiddelen voldoen aan de normen:



##### Markering volgens IEC

De volgende normen zijn van toepassing op gereedschap, PBM en werkplaatsuitrusting voor gebruik met elektrische voertuigen.

Gereedschap	Europese standaard
Tweepolige spanningsdetectoren	ENIEC 612433
Handgereedschap	ENIEC 60900

Persoonlijke beschermingsmiddelen	Europese standaard
Beschermende kleding tegen lasbogen	IEC 61482-2
Handschoenen en wanten	ENIEC 60903
Handschoenen en wanten met mechanische bescherming	EN 50237
Isolerende kleding	EN 50286
Gezichtsmasker	EN 166 (voorzien van een 1.000 V symbool)

Werkplaatsapparatuur	Europese standaard
Waarschuwingstekens	ENIEC 61310-2
Isolerende matten	ENIEC 61111
Isolerende dekens	ENIEC 61112



## Samenvatting

- Bij werkzaamheden aan elektrische voertuigen moet specifiek gereedschap beschikbaar zijn, met name geïsoleerd handgereedschap en bepaalde meetapparatuur.
- Persoonlijke beschermingsmiddelen moeten beschikbaar en in goede staat zijn voor iedereen die aan (of in de buurt van het HS-systeem van) elektrische voertuigen werkt.
- Bepaalde werkplaatsuitrustingen zijn vereist om de gezondheid en veiligheid op het werk te kunnen waarborgen.
- Zorg er bij de aankoop van gereedschap, persoonlijke beschermingsmiddelen of werkplaatsuitrusting voor dat deze voldoen aan de Europese en nationale of lokale wet- en regelgeving.



## 5. Werken aan EV – basisprincipe

### 5.1. Voorbereidende werkzaamheden

#### 5.1.1. Intrinsiek veilig elektrisch voertuig (d.w.z. productievoertuigen)

Het veilig werken aan elektrische voertuigen is gebaseerd op het volgende principe:

Alle elektrische voertuigen moeten als onveilig worden beschouwd totdat de veiligheid is bewezen door een aangewezen medewerker, bv. ev-VP of ev-WV. Een ev-VOP mag dit niet bewijzen.

Met elektrische werkzaamheden mag pas worden begonnen als beschermende maatregelen zijn genomen tegen elektrische schokken, kortsluitingen en mogelijke vonken. Werkzaamheden aan onder spanning staande delen van elektrische voertuigen zijn in het algemeen verboden. Daarom moet het elektrische systeem van het voertuig voorafgaand en gedurende de duur van de werkzaamheden in een spanningsvrije toestand worden gebracht.

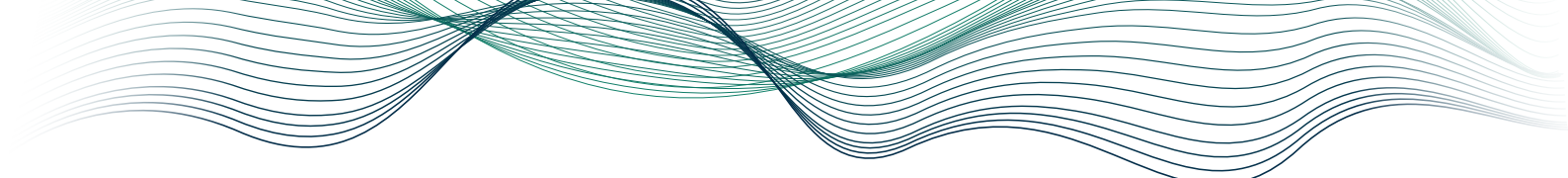
Onderdeel van de beschermingsmaatregelen is een risicobeoordeling die vóór aanvang van de werkzaamheden dient te worden uitgevoerd bij alle werkzaamheden aan, met of nabij het voertuig. Deze risicobeoordeling wordt uitgevoerd door de ev-WV. Tijdens deze risicobeoordeling beoordeelt de ev-WV potentiële gevaren en gevaarlijke effecten die kunnen voortvloeien uit de geplande activiteit en schade kunnen toebrengen aan mens, milieu en/of apparatuur.

Op basis van de risicobeoordeling zal door de ev-WV een werkinstructie worden ontwikkeld waarin wordt beschreven hoe de werkzaamheden zullen worden uitgevoerd en de werkzaamheden zullen worden uitgevoerd in overeenstemming met deze werkinstructie. Onderdelen van de werkinstructie zullen gebaseerd zijn op het werkplaatshandboek en specifieke instructies van de fabrikant voor het betreffende voertuig.

Zorgen voor een spanningsvrije toestand is een cruciaal onderdeel van veilig werken en daarmee van de werkinstructie.

De volgende vijf veiligheidsstappen vormen de basis voor het waarborgen van een spanningsvrije situatie:

- Isoleren van spanningsbron
- Beveiliging tegen opnieuw aansluiten op de spanningsbron
- Controleer de spanningsvrije staat
- Aarde en kortsluiting (indien van toepassing)
- Afschermen of beveiligen van aangrenzende delen onder spanning (indien van toepassing)



Het weer onder spanning brengen van het elektrische voertuig moet ook in de werkinstructie worden beschreven. Indien werkzaamheden aan het hoogspanningssysteem hebben plaatsgevonden, moet de integriteit van het hoogspanningssysteem door een ev-VP of ev-WV worden bevestigd voordat het voertuig weer onder spanning wordt gezet.

Terugkerende werkzaamheden aan identieke voertuigen onder dezelfde omstandigheden (bv. onderhoudswerkzaamheden) kunnen worden uitgevoerd met één risicobeoordeling en één werkinstructie. Indien er echter afwijkingen zijn van de omstandigheden of de staat van het voertuig, moeten een nieuwe risicobeoordeling en werkinstructie worden uitgevoerd en opgesteld.

Laat het aangedreven wiel niet ronddraaien als u aan een elektrisch voertuig werkt, omdat dit kan leiden tot een hoogspanning door de elektrische aandrijfmotor, die mogelijk niet geïsoleerd is van het hoogspanningssysteem.

## **5.2. Werkzaamheden**

Werken aan onder spanning staande delen van elektrische voertuigen is in principe niet toegestaan en YAMAHA zal werkplaatsen niet adviseren of eisen om inwendige service aan Li-Ion accu's uit te voeren (= YAMAHA verbiedt het openen van het accupakket), aangezien dit in strijd is met de basisprincipes van gezondheid op het werk en veiligheidsvoorschriften en is bijna altijd een overtreding van die voorschriften. Werkzaamheden onder spanning brengen een verhoogd risico op elektrische schokken en vonken met zich mee.

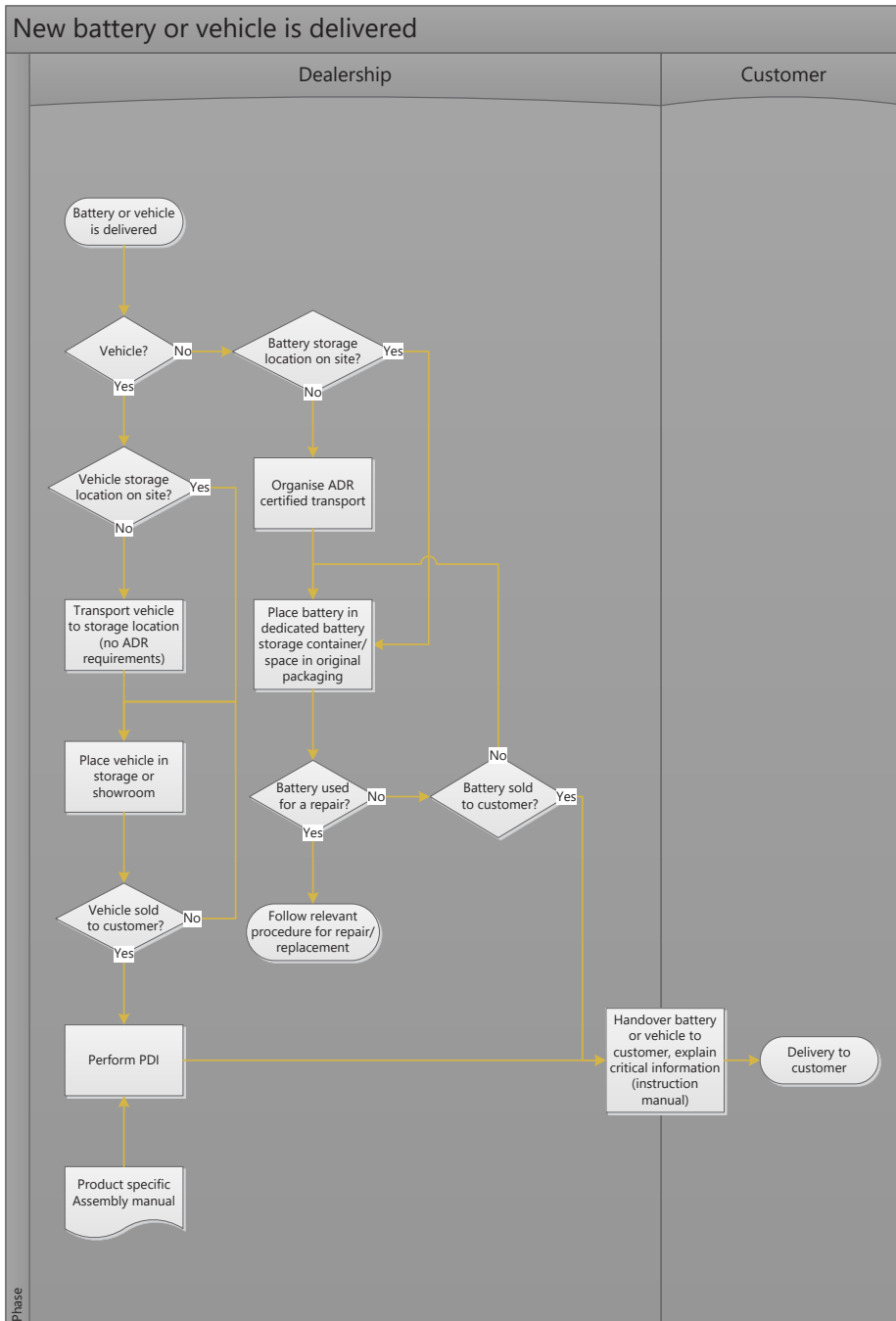
Neem contact op met uw distributeur als een voertuig niet in een spanningsvrije staat kan worden gebracht, d.w.z. die hoogspanningsaccu kan niet geïsoleerd worden van het hoogspanningssysteem.

## **Samenvatting**

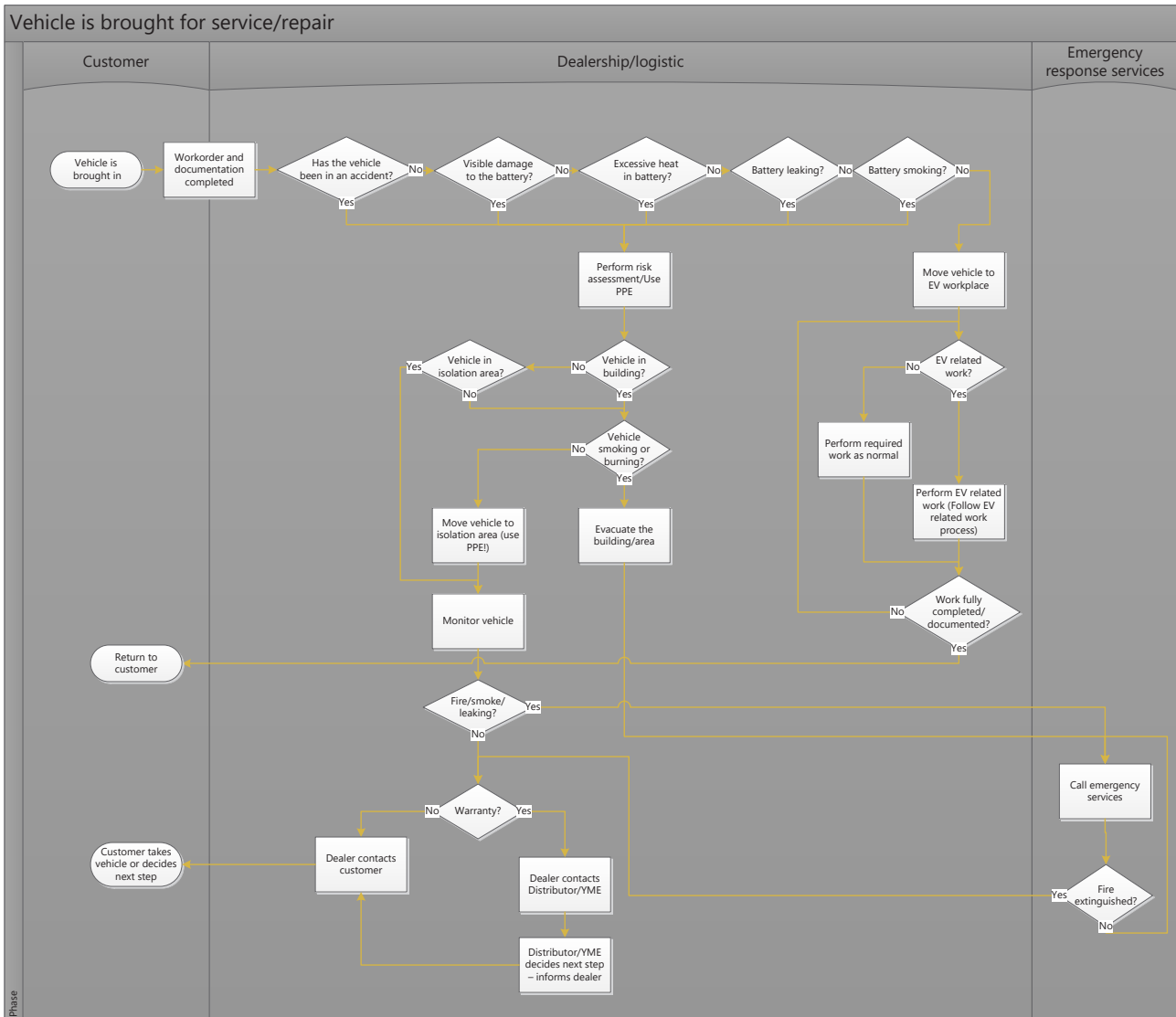
- Bij het uitvoeren van EV-gerelateerd werk worden bepaalde veiligheidsmaatregelen gevolgd om de gezondheid en veiligheid van de betrokken personen te waarborgen.
- Alle EV-gerelateerde werkzaamheden beginnen met een risicobeoordeling en worden uitgevoerd volgens de opgestelde werkinstructie.
- Veilig werken kan alleen in een spanningsvrije toestand waarin het voertuig moet worden gebracht.
- EV-gerelateerd werk aan prototype- of preproductievoertuigen vereist een specifieke risicobeoordeling en werkinstructie. Ev-VOP's mogen geen EV-gerelateerd werk uitvoeren op prototypes of preproductievoertuigen.
- Werken onder spanning is niet toegestaan.

## 6. Wat als?

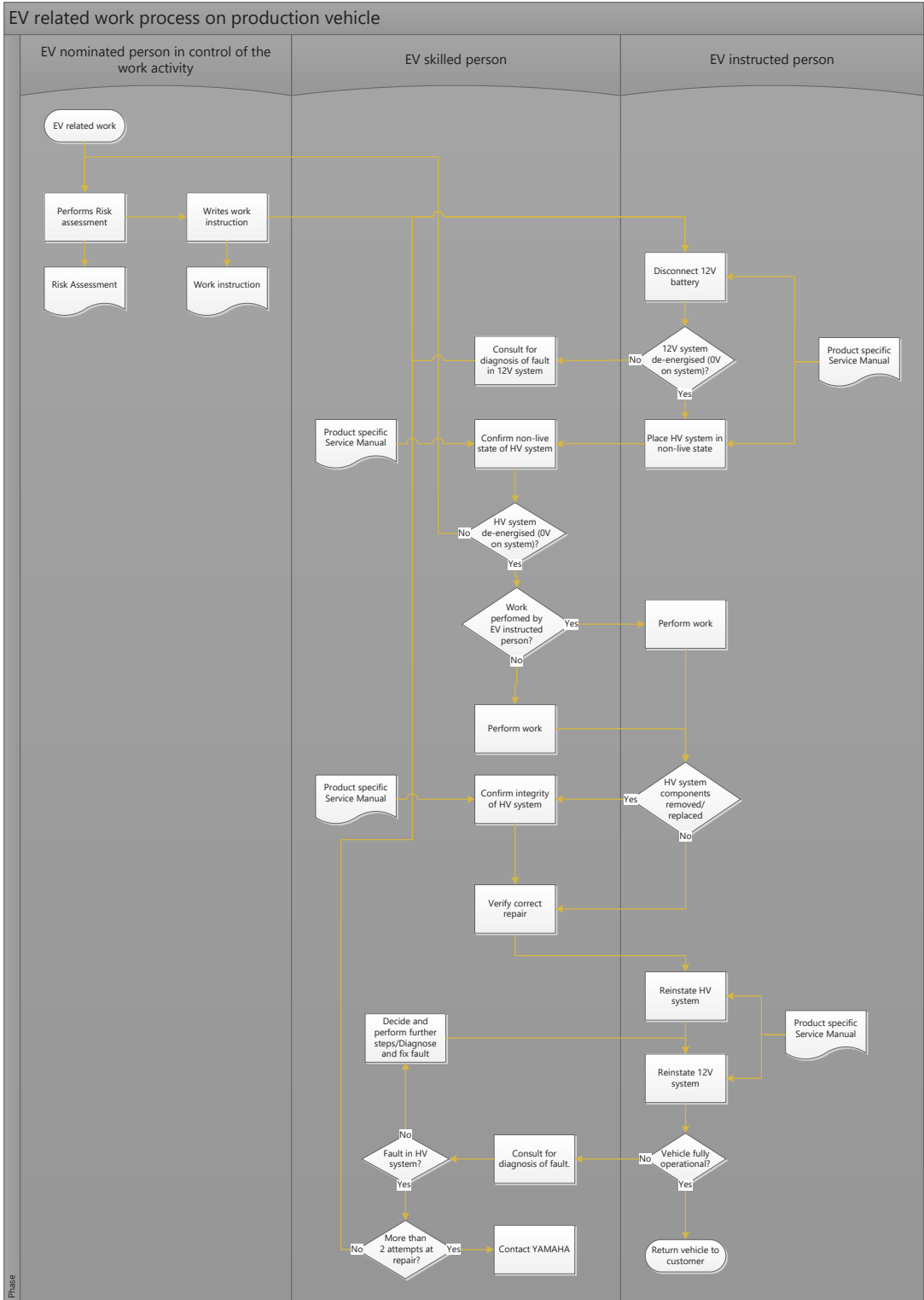
### Stroomschema 1 - Een nieuw voertuig of nieuwe accu wordt afgeleverd bij de dealer.



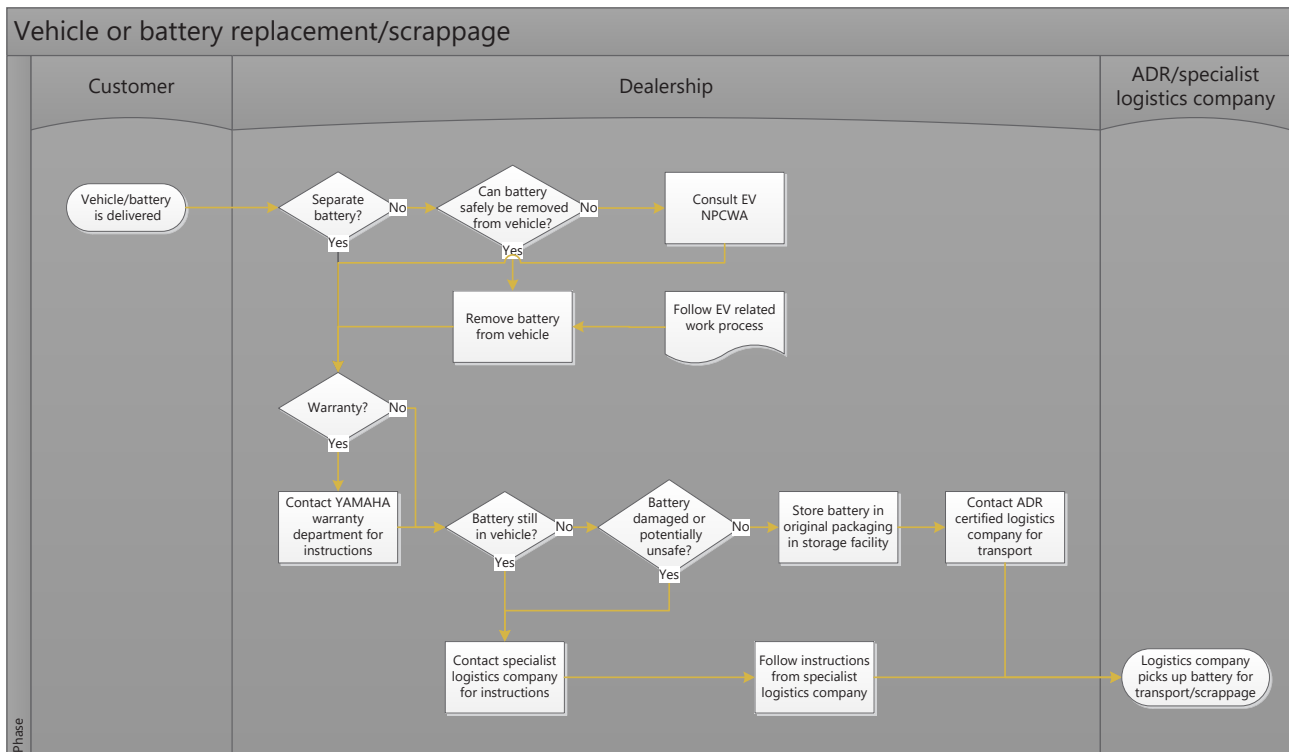
## Stroomschema 2 – Een voertuig wordt binnengebracht voor onderhoud of reparatie



### Stroomschema 3 – EV-gerelateerd werkproces

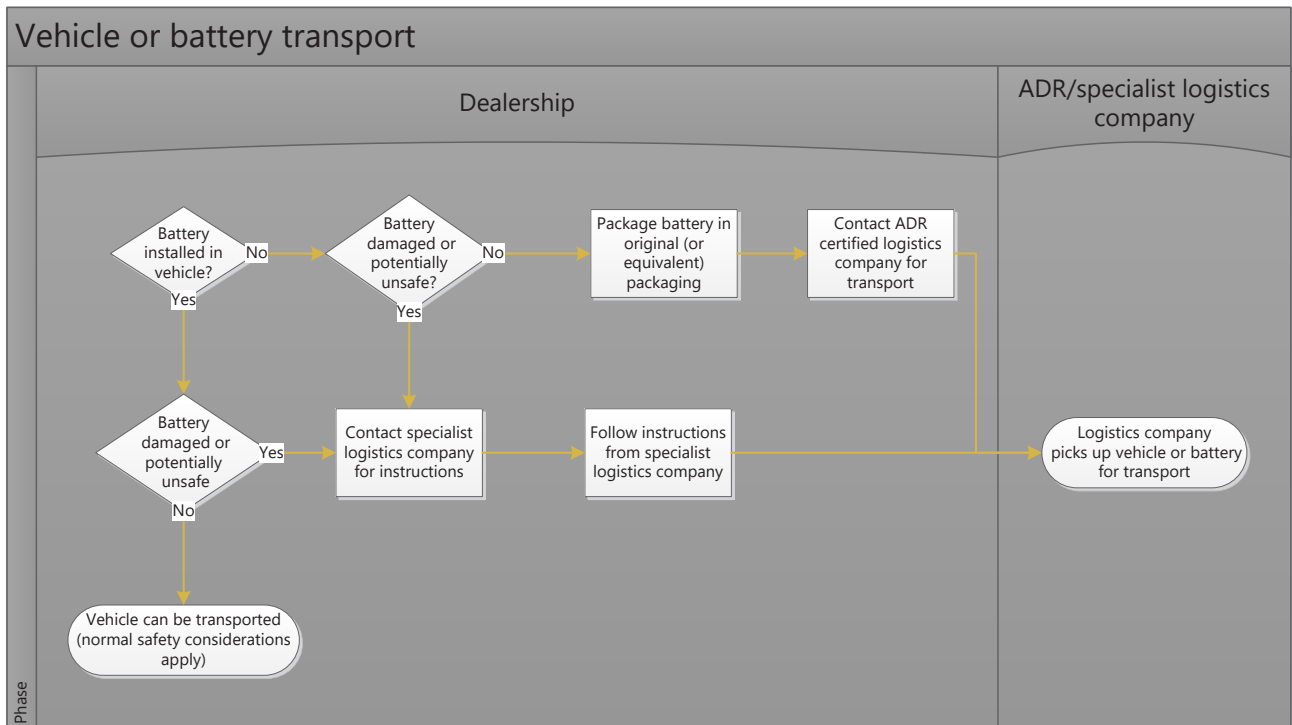


## Stroomdiagram 4 – Vervanging of sloop van voertuig of accu





### Stroomschema 5 – Voertuig- of accutransport





# Bijlage 1 – Vaardigheden en kennis voor specifieke taken

Als een medewerker moet worden aangewezen voor een bepaalde EV-taak en wordt belast met de taken en verantwoordelijkheden die met deze aanwijzing gepaard gaan, moet de aanwijzende medewerker de vaardigheden en kennis van de medewerker verifiëren.

De aanwijzende medewerker kan rekening houden met beroepskwalificaties, opgedane beroepservaring, certificaten, opleiding en instructie.

De vereiste vaardigheden en kennis voor de specifieke EV-taken die moeten worden beoordeeld voordat aanwijzing kan plaatsvinden, zijn als volgt:

## Ev-WV en ev-VP

- Heeft de te benoemen medewerker voldoende kennis van elektriciteit?
- Heeft de te benoemen medewerker voldoende ervaring met elektrotechnische werkzaamheden?
- Heeft de te benoemen medewerker voldoende:
  - inzicht in de elektrische voertuigen waaraan gewerkt zal worden, en
  - praktijkervaring met dergelijke werkzaamheden?
- Heeft de te benoemen medewerker voldoende inzicht in de mogelijke gevaren die kunnen optreden bij het uitvoeren van werkzaamheden en in de in acht te nemen voorzorgsmaatregelen?
- Is de te benoemen medewerker voldoende bekwaam om te allen tijde te kunnen vaststellen of het werk veilig kan worden voortgezet?
- Heeft de te benoemen medewerker voldoende leidinggevende capaciteiten?
- Beschikt de te benoemen medewerker over voldoende gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen?

ev-VOP

- Welke specifiek genoemde werkzaamheden mag de te benoemen medewerker uitvoeren?
- Aan welke typen elektrische voertuigen, of onderdelen van typen elektrische voertuigen, mag de te benoemen medewerker werken?
- Is de te benoemen medewerker voldoende geïnstrueerd en heeft hij de instructies gekregen die nodig zijn voor de uit te voeren werkzaamheden?
- Is de medewerker in beginsel bekwaam om mogelijke risico's en gevaren te herkennen.
- Is het verrichte werk waarvoor de medewerker is aangesteld in het algemeen correct uitgevoerd.

# Bijlage 2 - Documenten

## Voorbeeld Risicobeoordeling

Risicobeoordeling									
Werkgebied									
Werkgroep/medewerker									
Activiteit									
Geconstateerde risico's/ gevaaren en hun gevol- gen	Evaluatie van het risico/gevaar			Beschrijving of vereiste acties	Consultant	Termijn	Effectief?		
	Gewel- dig	Medium	Klein					Actie vereist Ja/Nee	Ja/Nee
						Voltooid			

### Voorbeeld Werkinstructie

Werkinstructie			
Datum:	Ingevuld door:	Gecontroleerd:	Goedgekeurd:
Activiteit: <i>(Activiteit waarvoor het document is gemaakt.)</i>			
1. Toepassingsgebied			
<i>Activiteit waarvoor de werkinstructie geldt/voor welke medewerkers geldt het.</i>			
2. Risico's voor mens en milieu			
<i>Gevaren/effecten die uit deze activiteit kunnen voortvloeien.</i>			
3. Beschermende maatregelen en gedragsregels			
<i>Bij deze activiteit toe te passen beschermende acties/werkhandelingen.</i>			
4. Actie bij een probleem			
<i>Te nemen maatregelen bij problemen tijdens de werkzaamheden en de te informeren medewerkers.</i>			
5. Maatregelen bij een ongeval / EHBO			
<i>Te nemen maatregelen bij een ongeval; te informeren medewerkers.</i>			
6. Controles door de werkverantwoordelijke			
<i>Uit te voeren activiteiten voor aanvang van de werkzaamheden.</i>			



**7. Werkvolgorde en veiligheidsmaatregelen**

*Procesbeschrijving van de activiteit en passende veiligheidsmaatregelen, werkplaatshandboek en andere informatie van de fabrikant moeten worden gebruikt.*

**8. Voltooiing van het werk**

*Activiteiten die moeten worden uitgevoerd na de voltooiing van de werkzaamheden*





## Voorbeeld Aanduidingsbrief

### Benoemingsbrieven

De te benoemen medewerker: .....

Naam: .....

Geboortedatum: .....

Taak: .....

Afdeling: .....

zal worden benoemd vanaf .....

door ondergetekende voor de taak van .....

tot (datum) .....

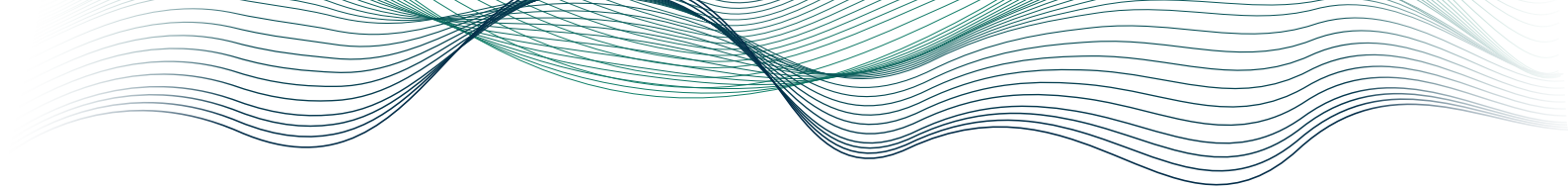
Deze benoeming is van toepassing op de volgende voertuig(en) of installatie(s):

.....  
.....

De volgende beperkingen zijn van toepassing:

.....  
.....

De aan te wijzen persoon verklaart op de hoogte te zijn van de (relevante Europese/nationale/lokale wetgeving) en de nodige instructies en training te hebben gekregen.



Door ondertekening van dit document verklaar ik bovenstaande verklaringen te begrijpen en ermee akkoord te gaan.

Handtekening	
--------------	--

Plaats: .....

Datum: .....

Handtekening van de aanwijzende medewerker, de verantwoordelijke, namens de werkgever:

Naam: .....

Handtekening	
--------------	--

De handtekening van de te benoemen medewerker:

Naam: .....

Handtekening	
--------------	--



## Bijlage 3 – Noodinformatie

Gebruik deze lijst om de voor uw locatie relevante noodinformatie in te vullen.

Brandweer: .....

Ambulance: .....

Politie: .....

Verantwoordelijke voor gezondheid en veiligheid in het bedrijf.

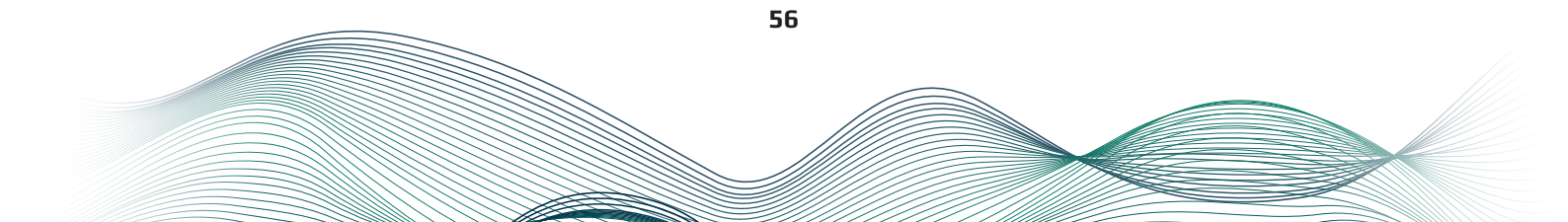
Naam: .....

Contactgegevens: .....

ADR-Logistiek bedrijf: .....

Naam .....

Contactgegevens: .....





[www.yamaha-motor.nl](http://www.yamaha-motor.nl)



Yamaha Motor Europe N.V., branche Benelux  
Bellsingel 2  
Schiphol-Rijk  
1119 NV  
The Netherlands  
Tel.: +31 20 6546000

Dealer

