



Sectorale norm
Veilig werken aan HEV
(Hybrid & Electric Vehicles)

EDU 100 V3.0

Inhoud

DEEL 2: ACTIVITEITENDOMEIN	3
Garageactiviteiten personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen	3
Betrokken voertuigen	3
Staat waarin het voertuig verkeert	3
Werkzaamheden	3
Competentieniveaus	6
Sectorale opleidings- en certificeringsstructuur binnen de activiteit Garage.....	9
Samenvatting.....	10

Garageactiviteiten personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen

Betrokken voertuigen

We baseren ons voor een duidelijke afbakening op de voertuigcategorieën en voertuigklassen genoemd in het Koninklijk Besluit van 15 maart 1968 houdende het "algemeen reglement op de technische eisen waaraan auto's, hun aanhangwagens en hun veiligheidstoebehoren moeten voldoen" en de latere wijzigingen aan dit Koninklijk Besluit.

Dat betekent dat deze norm binnen de garageactiviteiten personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen van toepassing is op HEV van de volgende categorieën en klassen:

- Categorie M1 (personenvervoer)
- Categorie N1 (vrachtvervoer)
- Speciale voertuigen uit de klassen SA (kampeerwagens), SB (gepantserde voertuigen), SC (ziekenwagens), SD (lijkwagens) en SH (voor rolstoelen toegankelijke voertuigen)

Vallen buiten deze norm: voertuigen met 48 VDC-hybridiseringstechnologie, voertuigen gebruikt door lichamelijk gehandicapte personen die zich slechts stapvoets voortbewegen, militaire voertuigen en elektrische fietsen met trapondersteuning.

Staat waarin het voertuig verkeert

De staat waarin het HEV zich bevindt heeft een directe invloed op de potentiële gevaren waaraan je kunt worden blootgesteld. We onderscheiden 4 toestanden in de garageactiviteit.

1. Een voertuig in perfecte staat van functioneren (blanco foutcodegeheugen van het aandrijfsysteem en BMS) zonder of met niet-structurele carrosserieschade
2. Een voertuig met een storing – waarschuwinglampje aan (niet-blanco foutcodegeheugen van het aandrijfsysteem en/of BMS) zonder of met niet-structurele carrosserieschade
3. Een ongevalwagen met structurele carrosserieschade
4. Een voertuig met waterschade (voertuig te water of schade door indringing van hemelwater)

Werkzaamheden

Het opstellen van een **voertuigbeoordeling** en het **spanningsloos maken** van een HEV zijn twee belangrijke activiteiten in de garage om veilig te werken aan HEV. De omschrijving van deze activiteiten is opgenomen in deel 1 van de norm.



Bij de garageactiviteiten onderscheiden we verder:

1. niet-technische werkzaamheden aan het HEV
2. periodieke onderhoudswerkzaamheden aan het HEV
3. reparatiewerkzaamheden aan het HEV

Werken aan losse, gedemonteerde niet-HV-componenten houdt geen bijkomende risico's in en vergt geen extra veiligheidsmaatregelen omdat ze afkomstig zijn van HEV.

Deze norm behandelt dan ook de werkzaamheden uitgevoerd aan het HEV.

De werkzaamheden worden uitgevoerd in een werkplaats waar:

- de elektrische installatie conform het AREI is;
- de weerstand van de aardingslus zo laag mogelijk is met een maximale waarde van 30 ohm;
- de laagspanningsinstallatie (< 1000 VAC of 1500 VDC) elke 5 jaar door een erkend controleorganisme gecontroleerd wordt;
- de reglementering met betrekking tot de uitbatingvergunning en de lokale milieu- en stedenbouwwetgeving wordt nageleefd.

Wanneer het bedrijf depannage-, bergings- en takelactiviteiten opneemt, verwijzen we naar het betreffende activiteitendomein verder in dit document.

1. Niet-technische werkzaamheden aan het HEV

Onder niet-technische werkzaamheden aan het HEV verstaan we handelingen op gebruikersniveau die de eigenaar van de wagen zelfstandig kan uitvoeren met behulp van de gebruikshandleiding van het voertuig. Deze handelingen omvatten het rijden en bedienen van het voertuig, aansluiten van de laadkabel, bijvullen van vloeistoffen en controleren van de bandendruk. Ook het reinigen van het exterieur en interieur van het voertuig behoort tot de niet-technische werkzaamheden.

Het opnemen van deze activiteiten levert geen extra gevaar op voor zover:

- het werk steeds gebeurt volgens de richtlijnen van de gebruikshandleiding
- het voertuig in correcte staat van functioneren verkeert (toestand van het voertuig 1)
- er geen enkele component gedemonteerd wordt.

Opmerking

Het reinigen van de omgeving waarin een afgebakend HEV zich bevindt levert geen extra gevaar op voor zover de afbakeningszone van het HEV niet wordt betreden.



2. Periodieke onderhoudswerkzaamheden aan het HEV

Periodieke onderhoudswerkzaamheden aan het HEV omvatten alle controles en vervangingen die voorgeschreven zijn volgens het onderhoudsprogramma van het voertuig. Het demonteren en monteren van banden valt hier eveneens onder.

Puur elektrisch aangedreven voertuigen vergen veel minder onderhoud dan HEV- en PHEV-voertuigen, waarvan een deel van het onderhoud uitgevoerd wordt aan een verbrandingsmotor.

Het onderhoud gebeurt in de regel aan een voertuig dat zich in toestand 1 bevindt. Het onderhoud vindt plaats in een daartoe specifiek uitgeruste en ingerichte werkplaats.

Een periodiek onderhoud vergt geen elektrotechnische ingrepen aan het HV-systeem. Het gebruik van een diagnosetoestel wordt hierbij als niet-elektrotechnisch beschouwd aangezien het enkel uitlezen van foutcodes en resetactiviteiten omvat.

Voor het uitvoeren van een periodiek onderhoud van een HEV in toestand 1 is het niet noodzakelijk het voertuig eerst spanningsloos te maken.

Voor HEV in een andere toestand moet de voertuigbeoordeling uitmaken of het voertuig eerst hersteld moet worden en welke specifieke veiligheidsmaatregelen noodzakelijk zijn alvorens de onderhoudsactiviteiten aan te vatten.

3. Reparatiwerkzaamheden aan het HEV

Een reparatie betekent vervanging of herstelling van defecte of versleten onderdelen. De uit te voeren werkzaamheden kunnen zowel elektrotechnisch als niet-elektrotechnisch zijn. Algemeen geldt het volgen van de richtlijnen en procedures van de constructeur van het voertuig.

We onderscheiden:

- Werken aan niet-HV-componenten
- Werken aan HV-componenten

Voorzorgsmaatregelen bij reparatiwerkzaamheden	
Werken aan niet-HV-componenten	Werken aan HV-componenten
<p>Het spanningsloos maken van het HEV is niet noodzakelijk.</p> <p>Bij het uitvoeren van de werkzaamheden is het belangrijk om in de buurt liggende HV-componenten te identificeren, zodat wordt vermeden om deze met gereedschap aan te raken of er alleszins voor te zorgen dat deze HV-componenten niet beschadigd worden.</p> <p>Als deze garantie niet kan worden geboden, moet het voertuig spanningsloos worden gemaakt.</p>	<p>Algemeen geldt dat het voertuig voor het uitvoeren van de werkzaamheden spanningsloos moet worden gemaakt (zie deel 1).</p> <p>Volg hierbij steeds de nodige veiligheidsmaatregelen zoals opgenomen in de richtlijnen en procedures van de constructeur van het voertuig. Bij afwezigheid van de nodige documentatie mag je geen werkzaamheden aan HV-onderdelen van dat voertuig uitvoeren.</p>



	<p>Om diagnostische of technische redenen kan het werken onder spanning noodzakelijk zijn. Dat vergt bijkomende competenties. Het uitvoeren van de werkzaamheden wordt veelal door één persoon uitgevoerd om het risico op elektrisering te verkleinen.</p> <p>Werken met gespecialiseerd materiaal is een must.</p>
--	--

Competentieniveaus

Het opnemen van de verschillende taken in het garagebedrijf vergt een ruime technische kennis over voertuigen en de in te zetten werkmiddelen evenals de aanwezigheid van de juiste competenties om aan deze voertuigen te werken. Het overzicht hiervan is gebundeld in de sectorale beroepsprofielen. Zij vormden het uitgangspunt om, in combinatie met de risico's verbonden aan HEV, te komen tot de in de norm opgenomen vier competentieniveaus in de garageactiviteiten rond personenwagen en lichte bedrijfsvoertuigen.

We onderscheiden:

- Een HEV-geïnformeerd persoon
- Een HEV-gesensibiliseerd medewerker
- Een HEV-vakbekwaam medewerker garage
- Een HEV-gespecialiseerd medewerker

HEV-geïnformeerd persoon

De HEV-geïnformeerde persoon voert als dusdanig geen technische werkzaamheden uit aan voertuigen. Hij of zij heeft geen specifieke technische kennis nodig en voert enkel handelingen uit op gebruikersniveau.

De enige aanvaardbare technische handelingen zijn deze die in de gebruikshandleiding van het voertuig terug te vinden zijn. Een geïnformeerd persoon is in staat een HEV te herkennen, weet welke specifieke onderdelen gevaar inhouden en kent de indicaties rond de aanwezige gevaren (bv. oranje kabels, gevarenpictogrammen enz.).

HEV-gesensibiliseerd medewerker

De HEV-gesensibiliseerde medewerker voert technische handelingen uit aan het HEV. Deze handelingen beperken zich in de regel tot de niet-HV-componenten van het voertuig zonder rechtstreeks contact met HV-componenten. Hij mag echter ook werkzaamheden uitvoeren aan spanningsloze HV-componenten onder bepaalde voorwaarden.

Het uitvoeren van werkzaamheden aan spanningsloze HV-componenten mag de gesensibiliseerde medewerker uitsluitend als:



- het voertuig spanningsloos gemaakt is door een vakbekwaam medewerker of hoger;
- de vakbekwame medewerker de spanningsloosheid van de componenten en onderdelen ervan heeft bevestigd;
- hij de werkzaamheden steeds onder toezicht van een vakbekwaam medewerker of hoger uitvoert. Dit neemt de verantwoordelijkheid van de hiërarchische lijn of werkgever niet weg.

De HEV-gesensibiliseerde medewerker kan HEV identificeren, kent de algemene opbouw en de globale werking van HEV en herkent HV-componenten in het voertuig. Hij weet welke specifieke onderdelen gevaar inhouden, kent de indicaties rond aanwezige gevaren (bv. oranje kabels, gevarenpictogrammen enz.) en houdt hiermee rekening tijdens zijn handelingen.

HEV-vakbekwaam medewerker Garage

De HEV-vakbekwaam medewerker voert technische handelingen uit aan het voertuig en is daarenboven in staat een concrete voertuigbeoordeling uit te voeren van HEV in een andere dan een niet-perfect functionerende staat. De vakbekwame medewerker werkt zowel aan HV-componenten als niet-HV-componenten die eerst spanningsloos werden gemaakt.

De HEV-vakbekwame medewerker Garage:

- kan technische documentatie van de constructeur opzoeken en toepassen;
- maakt HEV spanningsloos;
- stelt de spanningsloosheid vast;
- voert demontage-, montage- en herstelwerkzaamheden uit aan spanningsloze HV-componenten en controleert de kwaliteit van de werkzaamheden (ongeacht of hij de werkzaamheden zelf heeft uitgevoerd of niet);
- voert controlemetingen uit aan spanningsloze HV-componenten;
- heft de spanningsloosheid op na de werkzaamheden;
- stelt een HV-diagnose van het HV-systeem onder spanning uitsluitend met een diagnosestoestel (uitlezen van foutcodes en parameters).

Het uitvoeren van andere metingen onder HV-werkspanning of werken aan permanent onder spanning staande componenten doet hij niet.

De HEV-vakbekwame medewerker beschikt over kennis van de opbouw en de werking van HEV, de componenten en de relaties van het HV-aandrijfsysteem met andere in het HEV aanwezige systemen.

Hij kent de risico's gelinkt aan HEV en beheerst de specifieke arbeidsprocedures voor het werken aan het HV-systeem van deze voertuigen en leeft deze nauwgezet na.

Hij is in staat de risico's in te schatten van het uit te voeren werk aan een specifiek HEV op basis van het type voertuig, de toestand waarin het voertuig zich bevindt en de aard van de werken die hij moet uitvoeren. Hij kent de grenzen van het eigen actiedomein en roept hulp in als er geen garantie is dat er veilig gewerkt kan worden.



HEV-gespecialiseerd medewerker

De HEV-gespecialiseerde medewerker is in staat dezelfde handelingen uit te voeren als de HEV-vakbekwame medewerker, plus:

- stellen van een diagnose en verrichten van metingen aan onder spanning staande HV-systemen;
- controleren en repareren van geopende HV-batterijpakketten;
- verwijderen van beschadigde batterijpakketten uit het voertuig;
- verpakken van beschadigde batterijpakketten om verder risico bij manipulatie uit te sluiten.

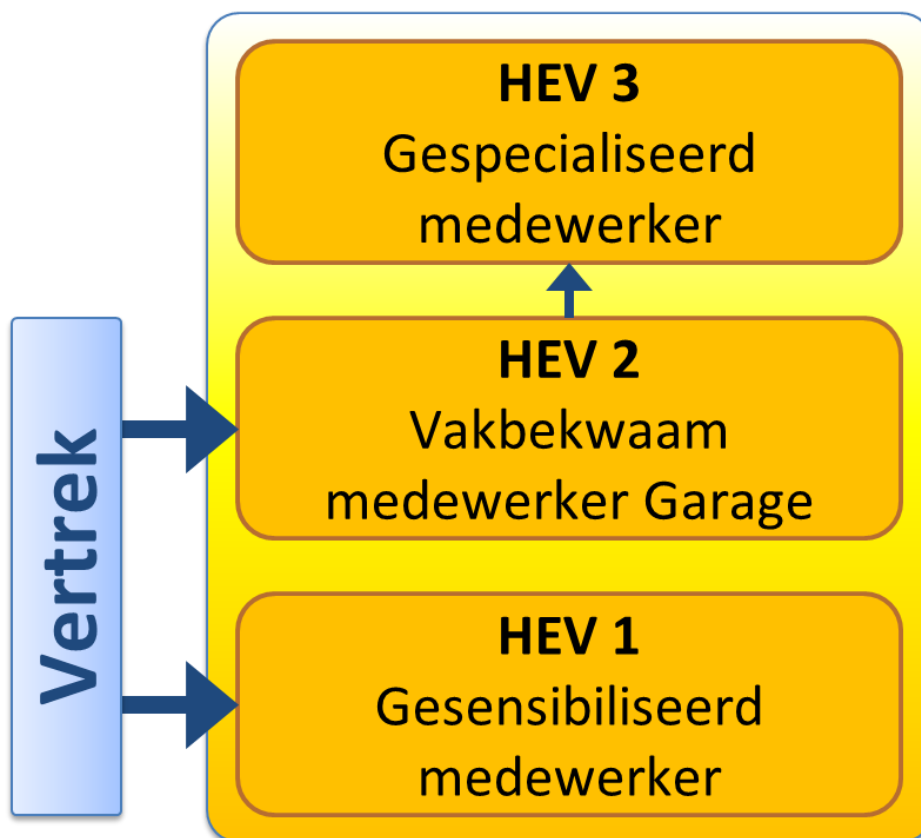
De HEV-gespecialiseerde medewerker heeft een zeer uitgebreide kennis van de opbouw en de werking van HEV en hun componenten. Hij stelt de diagnoses daar waar metingen onder hoge spanningen noodzakelijk zijn. Hij voert werkzaamheden uit aan al dan niet beschadigde onderdelen, waarbij bij het aanraken een risico op elektrisering bestaat.



Sectorale opleidings- en certificeringsstructuur binnen de activiteit Garage

In overeenstemming met de competentieniveaus in de sectorale norm werkte EDUCAM verschillende veiligheidsopleidingen uit die worden afgesloten met een proef (theorie en/of praktijk), waarbij de HV-risico's en het veilig werken aan HEV, zoals opgenomen in de norm, worden behandeld. Na het volgen van deze opleidingen en het slagen voor de bijbehorende proeven ontvangt de deelnemer een sectoraal certificaat. Voor de geïnformeerde persoon, die enkel handelingen uitvoert op gebruikersniveau, is momenteel geen sectoraal opleidings- en certificeringsniveau voorzien.

De veiligheidsopleidingen zijn zodanig opgebouwd dat je rechtstreeks kan instromen in de opleiding tot HEV-gesensibiliseerd medewerker en HEV-vakbekwaam medewerker. Voordat je de opleiding HEV-gespecialiseerd medewerker kan volgen, moet je wel in het bezit zijn van het certificaat van de vakbekwame medewerker.



Deze certificaten vormen een objectief bewijs van de voor de werkgever verplichte maatregel dat werknemers geïnformeerd en gevormd moeten zijn rond de risico's gelinkt aan HEV, zoals opgenomen in de wet over het welzijn. Dit vervangt de eindverantwoordelijkheid van de werkgever niet om bij het toewijzen van opdrachten verplicht rekening te houden met de bekwaamheden, houding en competenties van zijn medewerkers.

Gezien de steeds evoluerende technologie is de geldigheid van de certificaten tijdsgebonden. De geldigheidsduur is vastgelegd op 6 jaar.



Samenvatting

In onderstaande tabel hebben we voor het uit te voeren werk en naargelang de staat waarin het voertuig zich bevindt het minimaal vereist competentieniveau met een kleurcode weergegeven, waarbij:

Blauw	staat voor een HEV-geïnfomeerd persoon
Groen	staat voor een HEV-gesensibiliseerd medewerker
Geel	staat voor een HEV-vakbekwaam medewerker Garage
Rood	staat voor een HEV-gespecialiseerd medewerker

WERKZAAMHEDEN	VOERTUIGTOESTANDEN			
	1 Perfekte staat	2 Storing	3 Ongeval	4 Waterschade
Uitvoeren van een voertuigbeoordeling				
Niet-technische werkzaamheden		NVT	NVT	NVT
Periodieke onderhoudswerkzaamheden			NVT	NVT
Werkzaamheden aan niet HV-componenten			*	*
Spanningsloos maken van een HEV				
Werkzaamheden aan spanningsloos gemaakte HV-componenten,	**	**	* **	* **
Werkzaamheden aan HV-componenten onder spanning				

NVT = niet van toepassing, verwijst naar het feit dat deze taak niet wordt opgenomen aan voertuigen die zich in deze toestand bevinden.

* Als het batterijpakket beschadigd is of als er water in het batterijpakket aanwezig is (of indicaties zijn dat er water in het batterijpakket aanwezig is), moet het batterijpakket eerst uit het voertuig worden verwijderd alvorens de overige werkzaamheden aan te vatten.

Bij een beschadigd batterijpakket is het risico op aanraking van stroomvoerende onderdelen groter. Het uit het voertuig verwijderen van een beschadigd batterijpakket gebeurt altijd in overleg met de hiërarchische lijn en op basis van de voertuigbeoordeling. Hieruit moet blijken of de taken die moeten worden uitgevoerd in lijn liggen met de vereiste bekwaamheden van de vakbekwame medewerker of de gespecialiseerde medewerker. Na het verwijderen van het beschadigde batterijpakket kunnen de werkzaamheden worden aangevat op basis van het in de bovenstaande tabel aangegeven minimumniveau.

Het uit het voertuig verwijderen van een volledig ondergedompeld batterijpakket vraagt zeer specifieke veiligheidsvoorzorgen. Door de aanwezigheid van water in het batterijpakket kan de volledige isolering niet gegarandeerd worden. We beschouwen deze situatie als werken aan HV-componenten onder spanning.

** Deze werkzaamheden worden steeds uitgevoerd onder toezicht van een vakbekwaam medewerker (of hoger)

