



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

EDU 100 V3.0

## Inhoud

DEEL 2: ACTIVITEITENDOMEIN .....	3
Garageactiviteiten Heavy-Duty (bedrijfswagens, bussen, landbouwmachines en machines voor de burgerlijke bouwkunde) .....	3
Betrokken voertuigen.....	3
Staat van het voertuig .....	3
Werkzaamheden .....	4
Competentieniveaus .....	6
Sectorale opleidings- en certificeringsstructuur in de garageactiviteit Heavy-Duty.....	8
Samenvatting.....	10

### Garageactiviteiten Heavy-Duty (bedrijfswagens, bussen, landbouwmachines en machines voor de burgerlijke bouwkunde)

#### **Betrokken voertuigen**

We baseren ons voor een duidelijke afbakening op de voertuigcategorieën en voertuigklassen 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 heavy-duty van toepassing is op HEV van de volgende categorieën en klassen:

- Categorie M2 en M3 (personenvervoer)
- Categorie N2 en N3 (vrachtvervoer)
- Categorie O2, O3 en O4 (aanhangwagens met inbegrip van opleggers van meer dan 0,75 ton)
- Categorie T (land- en bosbouwtrekkers op wielen)
- Categorie C (land- en bosbouwtrekkers op rupsbanden)
- Categorie R (land- en bosbouwaanhangwagens)
- Speciale voertuigen uit de klassen SA (kampeerwagens), SB (gepantserde voertuigen), SC (ziekenwagens) en SH (voor rolstoelen toegankelijke voertuigen)

Vallen buiten deze norm: militaire voertuigen.

De voertuigen in dit activiteitendomein kunnen zowel HEV zijn die een veiligheidsgarantie bieden als HEV die deze veiligheidsgarantie niet bieden. Deze veiligheidsgarantie kenmerkt zich doordat:

- een rechtstreeks aanraakrisico van onder spanning staande onderdelen van het HV-systeem tijdens werkzaamheden uitgesloten is door hiervoor ingebouwde technische systemen in het voertuig;
- het ontstaan van lichtbogen ter hoogte van het HV-systeem tijdens werkzaamheden uitgesloten is door hiervoor ingebouwde technische systemen in het voertuig.

De identificatie hiervan is belangrijk om veilig te werken.

#### **Staat van het voertuig**

De toestand waarin het HEV zich bevindt heeft een directe invloed op de potentiële gevaren waaraan je kunt worden blootgesteld. We onderscheiden vier toestanden in de garageactiviteit Heavy Duty:

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 – waarschuwingslampje 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 heavy-duty-sector om veilig te werken aan HEV. De omschrijving van deze activiteiten is opgenomen in deel 1 van de norm.

Binnen de heavy-duty-activiteiten onderscheiden we verder:

1. niet-technische werkzaamheden aan het HEV
2. periodieke onderhoudswerkzaamheden aan het HEV
3. reparatiewerkzaamheden 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 uitbatingsvergunning en de lokale milieu- en stedenbouwwetgeving wordt nageleefd.

of op locatie gebruik makend van een daartoe specifiek uitgerust en ingericht servicevoertuig.

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

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 de werkzaamheden uitgevoerd aan het HEV.

### **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 is (toestand 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 waaraan wordt gewerkt 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 steeds aan een voertuig dat zich in toestand 1 bevindt.

Periodiek onderhoud vergt geen elektrotechnische ingrepen in 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 om 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 een HEV**

Een reparatie betekent de 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 reparatiewerkzaamheden	
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 het gereedschap aan te raken of er alleszins voor te zorgen dat deze HV-componenten niet beschadigd worden.</p> <p><b>Als deze garantie niet kan worden geboden, moet het voertuig spanningsloos worden gemaakt.</b></p>	<p>Algemeen geldt dat, voor het uitvoeren van de werkzaamheden, het voertuig spanningsloos moet worden gezet (zie deel 1).</p> <p>Volg hierbij steeds de nodige veiligheidsmaatregelen zoals opgenomen in de richtlijnen en procedures van de constructeur van het voertuig.</p> <p>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 werken onder spanning noodzakelijk zijn. Dat vergt bijkomende competenties. Werken met gespecialiseerd materiaal is een must.</p> <p><u>Extra maatregelen bij werken onder spanning</u> Het uitvoeren van de werkzaamheden wordt veelal door één persoon verricht om het risico op elektrisering te verkleinen. De werkzaamheden mogen enkel worden uitgevoerd in een daartoe specifiek uitgeruste en ingerichte werkplaats.</p>

## Competentieniveaus

Het opnemen van de verschillende taken in het garagebedrijf vergt natuurlijk 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. Een overzicht hiervan is gebundeld in de sectorale beroepsprofielen. Zij vormen het uitgangspunt om, in combinatie met de risico's verbonden aan HEV, te komen tot vier competentieniveaus in de garageactiviteiten Heavy-Duty.

We onderscheiden:

- Een HEV-geïnformeerd persoon
- Een HEV-gesensibiliseerd medewerker
- Een HEV-vakbekwaam medewerker Heavy-Duty
- Een HEV-gespecialiseerd medewerker Heavy-Duty



### **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 geïnformeerde persoon is in staat een HEV te herkennen, weet welke specifieke onderdelen gevaar inhouden en kent de indicaties voor aanwezige gevaren (bv. oranje kabels, gevarenpictogrammen, ...).

### **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 uitvoert van een vakbekwaam medewerker of hoger. Dit neemt de verantwoordelijkheid van de hiërarchische lijn of werkgever niet weg.

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

### **HEV-vakbekwaam medewerker Heavy-Duty**

De HEV-vakbekwame medewerker is in staat een concrete voertuigbeoordeling uit te voeren aan HEV in een andere staat dan een niet-perfect functionerende en verricht technische handelingen aan voertuigen. Deze handelingen omvatten eveneens werkzaamheden aan spanningsloze HV-componenten.

De HEV-vakbekwame medewerker Heavy-Duty:

- Kan technische documentatie van de constructeur opzoeken en toepassen
- Maakt de HEV spanningsloos
- Stelt de spanningsloosheid vast
- Voert demontage-, montage- en herstelwerkzaamheden uit aan spanningsloze HV-componenten en controleert de kwaliteit van deze werkzaamheden (ongeacht of hij de werkzaamheden zelf heeft uitgevoerd of niet)



- Voert controlemetingen uit aan spanningsloze HV-componenten
- Heft na de werkzaamheden de spanningsloosheid op
- Stelt een HV-diagnose van het voertuig onder spanning, enkel en alleen met een diagnosetoestel (lezen van foutcodes en parameters)

Andere metingen onder HV-werkspanning of werken aan permanent onder spanning staande componenten verricht hij niet.

De HEV-vakbekwame medewerker Heavy-Duty:

- Beschikt over kennis over de opbouw en werking van HEV, de opbouwende componenten en de relaties van het HV-aandrijfsysteem met andere in het HEV aanwezige systemen
- Kent de risico's gelinkt aan HEV
- Beheerst de specifieke geldende arbeidsprocedures bij het werken aan het HV-systeem van deze voertuigen en leeft deze nauwgezet na
- 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 staat waarin het voertuig zich bevindt en de aard van de werkzaamheden die hij moet verrichten. Hij kent de grenzen van het eigen actiedomein en roept hulp in als er geen garantie is dat er veilig kan gewerkt worden.

### **HEV-gespecialiseerd medewerker Heavy-Duty**

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

- diagnoses en metingen aan onder spanning staande HV-systemen
- controles en herstellingen aan geopende HV-batterijpakketten
- de verwijdering van beschadigde batterijpakketten uit het voertuig
- de verpakking van beschadigde batterijpakketten om verder risico bij manipulatie uit te sluiten.

De HEV-gespecialiseerde medewerker heeft een zeer uitgebreide kennis van de opbouw en werking van HEV en de componenten ervan. Hij stelt de diagnoses 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.

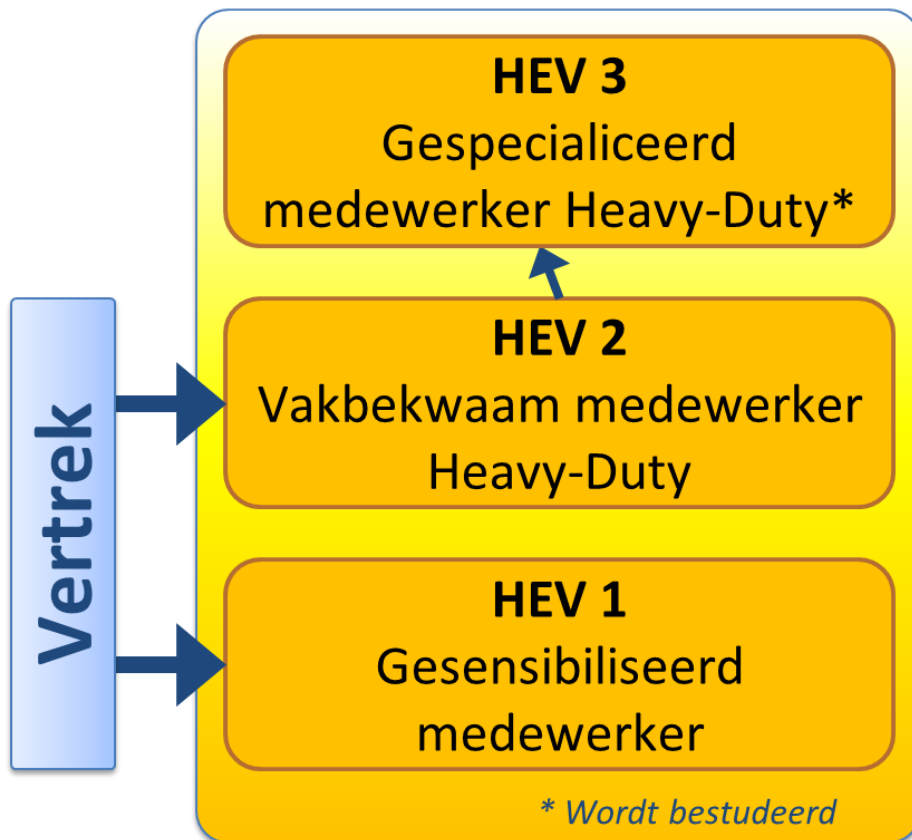
### **Sectorale opleidings- en certificeringsstructuur in de garageactiviteit Heavy-Duty**

In lijn met de competentieniveaus werkte EDUCAM verschillende veiligheidsopleidingen uit die worden afgesloten met een proef (theorie en/of praktijk) over de HV-risico's en het veilig werken aan HEV, zoals opgenomen in de norm. Bij het volgen van deze opleidingen en het slagen voor de bijbehorende proeven ontvangt de deelnemer een sectoraal certificaat. Voor de HEV-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 Heavy Duty. Vooraleer je de opleiding HEV-gespecialiseerd medewerker kan volgen, moet je wel in het bezit zijn van het certificaat vakbekwaam 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, op basis van de staat van het voertuig, het minimaal vereist competentieniveau met een kleurcode aangegeven.

<b>Blauw</b>	staat voor een HEV-geïnformeerd persoon
<b>Groen</b>	staat voor een HEV-gesensibiliseerd medewerker
<b>Geel</b>	staat voor een HEV-vakbekwaam medewerker Heavy-Duty
<b>Rood</b>	staat voor een HEV-gespecialiseerd medewerker Heavy-Duty

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 overeenstemmen met de vereiste bekwaamheden van de vakbekwame medewerker of 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 vergt 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).
- \*\*\* Bij HEV waarbij de veiligheidsgarantie niet gewaarborgd is, moet het voertuig steeds spanningsloos worden gemaakt alvorens de werkzaamheden aan te vatten, ongeacht of het HV-batterijpakket al dan niet beschadigd is.

