

Sectorale norm  
Veilig ontmantelen van HEV (Hybrid  
& Electric Vehicles)

EDU 110 V1.0



# Inhoud

DEEL 1: ALGEMEEN.....	5
Termen en definities .....	5
Toepassingsgebied .....	9
Wet .....	9
Overzicht van de wetten .....	10
Ontstaansgeschiedenis van de norm .....	10
Sectorale norm .....	11
Sectorale certificering .....	11
Verschillende risico's .....	12
Voertuigen en onderdelen .....	12
Staat van het voertuig .....	13
Veilig omgaan met en werken aan een HEV start met een voertuigbeoordeling. ....	14
Parkeren of veilig stellen? .....	15
Begin van de werken in de werkplaats / op de werf.....	16
Beschikbare beschermingsmiddelen en werkuitrusting .....	16
Spanningsloos maken van een voertuig.....	17
DEEL 2: ACTIVITEITENDOMEIN .....	19
Ontmantelingsactiviteiten (end of life): Dismantling.....	19
Betrokken voertuigen.....	19
Staat van het voertuig .....	20
Werkzaamheden .....	20
Competentieniveaus .....	24
Sectorale opleidings- en certificeringsstructuur voor de activiteit Dismantling.....	26
Samenvatting.....	27

# Veilig ontmantelen van HEV's

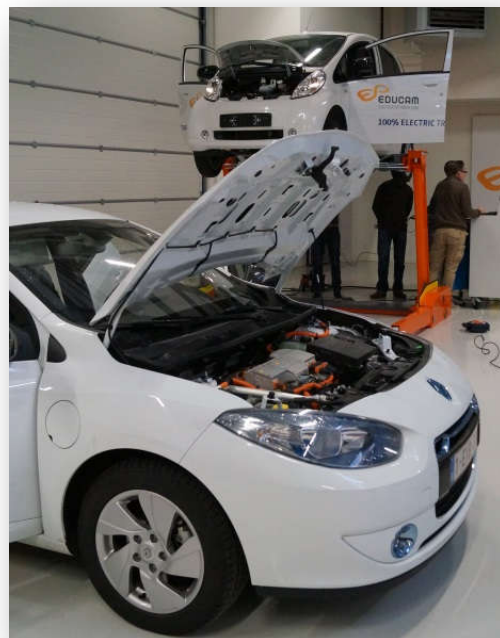
## Sectorale norm EDU 110 V1.0

---

Dat de autosector gekenmerkt wordt door veel en snelle technologische evoluties hoeft geen verder betoog. De opkomst van hybride en zuiver elektrische voertuigen voor het grote publiek is daar nogmaals het bewijs van.

Deze voertuigen, uitgerust met onder meer een elektromotor als aandrijfaggregaat en een hoge-voltenergieopslagmedium, brengen nieuwe risico's met zich mee die bij niet correct handelen kunnen leiden tot verwondingen of ernstige schade.

Werkgevers moeten er alles aan doen om hun werknemers tegen risico's te beschermen. Om hen daarbij te ondersteunen, ontwikkelde EDUCAM op vraag van de sectorale sociale partners een norm over het veilig ontmantelen van HEV's voor werknemers in de commissie 142.01 (terugwinning van metalen).



Deze norm is opgebouwd uit twee delen:

Deel 1: een algemeen deel met een overzicht van:

- de risico's bij het omgaan met en werken aan HEV's;
- de persoonlijke beschermingsmiddelen en de werkkleding die je hierbij kan inzetten om veilig te werken;
- de globale werkprocedures en richtlijnen om veilig om te gaan met HEV's;

Deel 2: Een gedetailleerder gedeelte voor de ontmantelingssector voor voertuigen, waarin volgende elementen worden besproken:

- de voertuigcategorieën waarop deze norm van toepassing is;
- de toestanden waarin de voertuigen zich kunnen bevinden;
- de specifieke werkzaamheden met aandacht voor procedures en richtlijnen om veilig te werken;
- de extra kennis en competenties waarover de persoon moet beschikken om de activiteiten veilig te verrichten

## DEEL 1: ALGEMEEN

### Termen en definities

Voor een goed begrip van de in deze norm gebruikte termen volgt hieronder een overzicht.

#### **HV-batterij (batterijpakket)**

De batterij die wordt gebruikt voor de opslag van elektrische energie voor de aandrijving van een HEV en/of zijn hulpinstallaties.

#### **BMS**

Afkorting van "battery management system". De regeleenheid die instaat voor alle veiligheids-, controle- en regelfuncties van het HV-batterijpakket, zoals de temperatuurcontrole van het batterijpakket, de spanningscontrole van de batterijcellen, het aansturen van de "cell balancing" enz.

#### **Sectorcertificaat**

Een sectorcertificaat is een geschreven verklaring die EDUCAM aflevert op aanvraag van de sectorale sociale partners. Het is het schriftelijk bewijs van de aanwezigheid van kennis en vaardigheden na het slagen voor de uniforme theoretische en/of praktische proeven, met de goedkeuring van de sociale partners van de sector en al dan niet voorafgegaan door een opleiding.

#### **HV-component**

Alle componenten van de elektrische installatie van een HEV die onderhevig zijn aan spanningen die behoren tot het spanningsbereik tussen 30V en 1000V wisselspanning (AC) of 60V en 1500V gelijkspanning (DC), volgens de norm ECE-R100. Het betreft niet alleen onderdelen van het elektrische aandrijfsysteem, maar ook onderdelen van hulpinstallaties, zoals de compressor van het klimaatbeheersingssysteem enz.

#### **Niet-HV-component**

Hiermee verwijzen we naar alle componenten van een HEV die niet onderhevig zijn aan spanningen die behoren tot het spanningsbereik zoals omschreven in de definitie van "hoge spanning".

#### **Omvormer**

Elektrisch/elektronische component met als hoofddoel het moduleren van de nominale spanning binnen het HV-gelijkspanningsgebied en/of het omvormen van een HV-wisselspanning naar een HV-gelijkspanning of omgekeerd.

#### **HV-diagnose**

Het opsporen van storingen in het HV-gedeelte van een HEV, met gebruik van diagnoseapparatuur, specifieke meettoestellen enz.

## Elektrisering

De term "elektrisering" verwijst naar de verschillende fysiologische verschijnselen die in het menselijk lichaam optreden wanneer er een elektrische stroom doorvloeit. De ernst van de fysiologische verschijnselen (lichamelijk letsel) is recht evenredig met de stroom die door het lichaam vloeit en met de blootstellingstijd. Fysiologische verschijnselen zijn te verwachten bij stromen die 3 mA wisselstroom of 12 mA gelijkstroom overschrijden.

## Elektrocutie

De term "elektrocutie" houdt in dat de fysiologische verschijnselen zoals beschreven onder "elektrisering" dermate ernstig zijn dat ze de dood tot gevolg hebben. Dit kan het gevolg zijn van hoge stromen door het lichaam, lange blootstellingstijden of een combinatie van beiden.

## CBM

Dit is de afkorting van "collectieve beschermingsmiddelen". Hiermee wordt verwezen naar materieel of uitrusting die door de werknemer en zijn werkomgeving worden gebruikt en die als doel hebben om zijn persoon en zijn werkomgeving tegen mogelijke werkgerelateerde gevaren te beschermen. Het betreft middelen die zowel de veiligheid als de gezondheid dienen te vrijwaren.

## PBM

PBM staat voor "persoonlijke beschermingsmiddelen". Hiermee wordt verwezen naar materieel of uitrusting die door de werknemer wordt gebruikt of gedragen en die als doel heeft hem of haar tegen mogelijke werkgerelateerde gevaren te beschermen. Het betreft middelen die zowel de eigen veiligheid als de eigen gezondheid dienen te vrijwaren.

## ERG

ERG verwijst naar **Emergency Response Guide**, wat staat voor "noodhulpgids". Dit document, bedoeld om de hulpdiensten informatie te verstrekken over de reactieprocedure in geval van impact op een HEV, bevat alle details over de unieke eigenschappen van het voertuig en beschrijft hoe het risico op letsel en elektrische schokken tijdens een voertuigincident te voorkomen.

Dit document bevat een uitgebreide reeks nuttige, relevante inlichtingen om noodwerkers in staat te stellen om:

- het voertuigmodel te herkennen;
- over de belangrijkste technische kenmerken van dat voertuig te leren;
- de risico's die inherent zijn aan de boardtechnologie te identificeren en daardoor hun middelen en methodes om effectief te handelen in volledige veiligheid aan te passen.

## **Pechhulplocatie**

Een pechhulplocatie is de plaats waar een HEV zich bevindt als deze geïmmobiliseerd zou zijn door pech. Enkele voorbeelden van deze locaties kunnen zijn:

- Op privé-eigendom in een garage
- Op een openbare parking
- Op de openbare weg
- Enz...

## **Werkplek**

De plaats waar iemand zijn beroep uitoefent. Deze plaats is ingericht om er te werken met gereedschappen en/of machines en respecteert de wettelijke richtlijnen als die bestaan.

## **Elektrische machine (EM)**

Term die slaat op de elektromotor die zorgt voor de aandrijving van het voertuig en de terugwinning van de remenergie.

## **Voertuigtechnische handeling**

Elke technische handeling die je uitvoert aan een voertuig of onderdelen ervan.

## **Brandstofcel**

Een elektrochemische cel waarin waterstof reageert met zuurstof en deze stoffen omgezet worden in elektrische energie en water. Deze elektrische energie wordt aangewend om het voertuig aan te drijven.

## **Boordnet**

Met deze term wordt verwezen naar de 12 V/24 V-gelijkspanning die ook in voertuigen met een verbrandingsmotor terug te vinden is en die instaat voor de voeding van bv. verlichting, radio, elektrische ruitbediening enz. De 12 V/24 V-gelijkspanning in HEV's wordt geleverd door een 12 V/24 V-accu die via een omvormer op zijn beurt wordt gevoed door het HV-gedeelte.

## **Elektriciteitsnet**

Het elektriciteitsnet is het stelsel van elektrische leidingen dat wordt gebruikt om elektriciteit te transporteren van elektriciteitscentrales naar eindgebruikers (consumenten en bedrijven) en tussen centrales onderling.

## **Parkeren/stallen**

Parkeren kan worden omschreven als het laten staan van een voertuig dat niet aan het verkeer deelneemt. Kortstondig laden en lossen van goederen en/of personen wordt niet als parkeren beschouwd. Parkeren wordt voornamelijk gebruikt voor motorvoertuigen op drie of meer wielen.

In het kader van deze norm gebruiken we de term parkeren als zijnde een handeling die de gebruiker van het voertuig verricht.

De term "stallen" wordt meer bepaald gebruikt voor het "tijdelijk opslaan (parkeren)" van een voertuig alvorens eraan te werken.

### **Supercondensator**

Opslagmedium dat gebruikt maakt van condensatoren voor de opslag van elektrische energie voor de aandrijving van een HEV en/of zijn hulpinstallaties. Een supercondensatorpakket is, indien aanwezig, een opslagmedium voor gerecupereerde elektrische energie, eventueel in combinatie met een HV-batterijpakket.

### **HV-werkspanning**

De (variërende) spanningen welke toegepast worden in het aandrijfsysteem van HEV's en hulpinstallaties. De bedoelde spanningen bevinden zich in het bereik tussen 30V en 1000V wisselspanning (AC) en 60V en 1500V gelijkspanning (DC).

### **Elektrische spanning**

Elektrische spanning is het elektrisch potentiaalverschil tussen twee punten van een elektrische kring.

Verdere afbakeningen van het bereik leiden tot termen als "hoogspanning", "laagspanning", enz. waarbij elke term verwijst naar een welbepaald bereik. Binnen de industrie & bouw vormt de IEC (International Electrotechnical Commission) vaak de referentie.

Specifiek voor de autosector bestaat echter een Reglement nr. 100 van de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (VN/ECE) — Uniforme bepalingen voor de goedkeuring van voertuigen wat de specifieke voorschriften voor de elektrische aandrijflijn betreft [2015/505].

Bij het vastleggen van de definitie van hoge spanning in voertuigen, verwijzen we dan ook naar dit Reglement en het hierin opgenomen bereik.

### **Hoge spanning (HV)**

De afkorting HV verwijst naar **High Voltage**, wat staat voor "hoge spanning ».

Met deze term verwijzen we naar elektrische spanningen met nominale waarden tussen 30V en 1000V wisselspanning (AC) of tussen 60V en 1500V gelijkspanning (DC) volgens de norm ECE-R100.

### **HEV's**

In deze norm verwijzen we met "HEV's" naar alle elektrische en elektrisch-hybride aangedreven voertuigen die elektrische energie gebruiken voor hun autonome voortbeweging (rijden) en beschikken over een opslagsysteem voor deze elektrische energie. Hun werkspanning bevindt zich in het hogespanningsgebied zoals beschreven in de norm ECE-R100.



## Toepassingsgebied

Deze norm spitst zich toe op de activiteiten van werknemers in de sector voor ontmanteling van voertuigen, die onder paritair comité 142.01 valt (terugwinning van metalen).

## Wet

De Belgische wetgeving voorziet een groot kaderakkoord over onder andere veiligheid op het werk, zelfs wanneer er nog geen rechtstreekse regelgeving bestaat over werken aan hogespanningssystemen van voertuigen.

De wetgever geeft aan dat het beheer van welzijn binnen de onderneming onder de **verantwoordelijkheid** van de werkgever valt en dat dit een structurele, geplande aanpak vereist om aan risicobeheer te doen. Dat omvat onder meer de verplichting om:

- Een risicoanalyse uit te voeren: identificeren van de gevaren voor het welzijn bij het uitvoeren van het werk;
- Een risicobeoordeling te maken: beoordelen van de gevaren met het oog op de keuze van preventiemaatregelen;
- Preventie te voorzien: alle maatregelen die worden genomen om risico's te voorkomen of verminderen. Dit omvat maatregelen rond:
  - werkorganisatie, arbeidsplaats, werkpost en werkmethoden;
  - keuze en gebruik van arbeidsmiddelen, chemische stoffen of mengsels en de bescherming hiervoor;
  - keuze van collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen en werkkledij;
  - bekwaamheid, vorming en informatie van alle werknemers, met inbegrip van aangepaste instructies;
  - toepassen van aangepaste veiligheids- en gezondheidssignalering;
  - gezondheidstoezicht en bescherming tegen psychosociale risico's op het werk;
  - coördinatie op de arbeidsplaats;
  - noodprocedures.

Werkgevers moeten rekening houden met de bekwaamheid van de werknemer op het gebied van het welzijn op het werk als ze een opdracht aan de werknemer toewijzen.

De wet op het welzijn voorziet specifieke instructies ten aanzien van de jongeren op het werk.

In aanvulling van de bovengenoemde verplichtingen wijst de wet op de noodzaak om rekening te houden met de extra risico's waaraan jongeren blootgesteld kunnen worden bij het uitoefenen van hun taken als gevolg van een gebrek aan ervaring of doordat zij zich van het gevaar niet bewust zijn of doordat hun ontwikkeling nog niet voltooid is.

Voor de activiteiten in deze norm geldt dat ze enkel mogen worden opgenomen door jongeren (minderjarigen) als:

- ze onder continu toezicht staan van een meerderjarig personeelslid dat over de nodige competenties beschikt om de werkzaamheden autonoom op te nemen;
- de jongere getuigt van een veiligheidsattitude;
- de jongere beschikt over de in deze norm beschreven competenties voor het opnemen van de opdrachten.

## Overzicht van de wetten

- De wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van werknemers bij de uitvoering van hun werk: art. 5
- De Codex over het welzijn op het werk: KB van 27 maart 1998 betreffende het beleid inzake het welzijn (risicobeoordeling en preventieplan): titel 1, hoofdstuk 3, sectie 3, artikel 21
- Het Koninklijk Besluit van 17 juli 1997 betreffende de veiligheids- en gezondheidssignalering op het werk (B.S. van 19 september 1997)
- Het Koninklijk Besluit van 13 juni 2005 betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (B.S. van 14 juli 2005)
- het Koninklijk Besluit van 12 augustus 1993 betreffende het gebruik van arbeidsmiddelen (B.S. van 28 september 1993)
- Het Koninklijk Besluit van 4 december 2012 betreffende de minimale voorschriften inzake veiligheid van elektrische installaties op arbeidsplaatsen (B.S. van 21 december 2012)
- De verschillende Koninklijke Besluiten van 28 april 2017 tot vaststelling van ... (boeken 1 tot 10)

## Ontstaansgeschiedenis van de norm

De norm is opgesteld door een werkgroep bestaande uit technische experts en methodologieskundigen op vraag van de sociale partners van de autosector en de aanverwante sectoren van de paritaire (sub)comités 112,149.02, 149.04, 142.01.

De norm is het resultaat van:

- een bevraging van de betrokken belanghebbenden in de autosector en de aanverwante sectoren;
- een studie van bestaande regionale en nationale regelgevingen wat België betreft en internationaal regelgevingen in de buurlanden;
- verschillende contacten en gesprekken met Belgische overheden en diensten

## Sectorale norm

Om de werkgever bij te staan in zijn plichten beschrijft deze norm daarom:

- een overzicht van de risico's bij het omgaan en werken aan HEV's;
- de persoonlijke beschermingsmiddelen en het gereedschap en de meetapparatuur die je hierbij kan inzetten om veilig te werken;
- de werkprocedures en richtlijnen om veilig om te gaan met of te werken aan HEV;
- de extra kennis en competenties waarover de persoon die met de HEV omgaat of hier werkzaamheden aan verricht moet beschikken om dat veilig te doen.

## Sectorale certificering

De uit te voeren werkzaamheden aan een HEV en de staat waarin deze zich bevindt bepalen de aanwezige risico's, de te gebruiken beschermingsmiddelen en de te volgen werkprocedures. De nodige kennis en vaardigheden om veilig te werken worden ook beïnvloed door deze parameters.

Dit laat toe dat er verschillende niveaus ontstaan van veilig werken aan HEV's. Het gebruikersniveau (geïnformeerd persoon) maakt GEEN deel uit van de sectorale certificering.

- HEV-geïnformeerde persoon: kan werkzaamheden uitvoeren op gebruikersniveau.
- Een gewaarschuwd medewerker HEV-Dismantling: verricht technische werkzaamheden aan niet-HV-componenten. Werkzaamheden aan spanningsloze HV-componenten kunnen voorkomen in specifieke omstandigheden en onder toezicht van een HV-gespecialiseerd medewerker.
- Een bevoegd medewerker HEV-Dismantling: maakt HEV's spanningsloos, werkt autonoom aan HV-componenten en maakt voertuigbeoordelingen van voertuigen die niet goed functioneren.





Het tweede gedeelte van de norm stelt het certificaat voor waarover de persoon moet beschikken om de werkzaamheden uit te voeren. Het overzicht van de kennis- en vaardigheidsvereisten zit hierin ook verwerkt.

De certificaten betreffen veilig werken aan een technologie. De levensduur van een technologie is ongeveer 6 jaar. Om veilig te kunnen werken en zich bewust te zijn van de risico's moet kennis regelmatig opgefrist worden. De combinatie van deze twee elementen maakt dat de geldigheidsduur van de certificaten vastgelegd werd op 6 jaar.

## Verschillende risico's

Werken aan HEV's houdt bij niet correct handelen een aantal risico's in. De risico's kennen vormt de eerste stap om veilig te handelen.

We onderscheiden:

	<p>Elektrische risico's:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- hieronder verstaan we de kans dat er ongewenst (hoge) stroom door het lichaam kan vloeien en de gevolgen van deze stroom op het menselijk lichaam, zoals elektrisering en elektrocutie;</li><li>- de kans op een kortsluiting en de gevolgen daarvan.</li></ul>
	<p>Chemische risico's: hieronder verstaan we het gevaar dat het elektrolyt vertegenwoordigt in de HV-batterijpakketten of andere energieopslagmiddelen.</p>
	<p>Brandgevaar door het risico dat het aanwezige hogespanningssysteem brand veroorzaakt, maar ook het risico dat deze onderdelen bij brand vormen.</p>
	<p>Magnetische risico's door de aanwezigheid van permanente magneten die in bepaalde elektrische machines voor een permanent sterk magnetisch veld zorgen.</p>

De toestand van een HEV, de uit te voeren interventie, het takenpakket, maar ook de werkverdeling zoals die momenteel bestaat in de bedrijven hebben een impact op de blootstellingsgraad aan de genoemde gevaren. De voertuigbeoordeling (zie verder) zal bepalen welke specifieke voorzorgen er moeten worden genomen.

## Voertuigen en onderdelen

Deze norm beschrijft de condities om veilig om te gaan met en te werken aan HV-voertuigen waarvan de werkspanning in het HV-gedeelte begrepen is tussen **30 V en 1000 V (AC) en/of 60 V en 1500 V (DC)**. Mild Hybrid-voertuigen met een 48 VDC-hybridiseringstechnologie vallen bijgevolg niet onder deze norm.

Binnen de HEV's onderscheiden we verschillende types voertuigen:

- HEV (Hybrid Electrical Vehicle): hybride elektrisch voertuig, waarbij naast de elektrische aandrijving ook een aandrijving op basis van een andere technologie plaatsvindt (zie ook de definitielijst);
- PHEV (Plug-in Hybrid Electrical Vehicle): hybride elektrisch voertuig, waarbij de mogelijkheid bestaat om de aan het elektriciteitsnet onttrokken elektrische energie in een batterij op te slaan;
- BEV (Battery Electric Vehicle): voertuig waarbij de aandrijving uitsluitend elektrisch verloopt. De nodige elektrische energie wordt integraal aan het elektriciteitsnet onttrokken en wordt opgeslagen in een batterij;
- FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle): voertuig waarbij de aandrijving enkel elektrisch verloopt maar waarbij de energie in de vorm van gas (meestal waterstof) of vloeistof (bv. methanol) wordt

opgeslagen. Een omvormer aan boord van het voertuig zal, als de energie onder een andere vorm dan waterstofgas wordt opgeslagen, het energieopslagmedium omvormen waarbij waterstof vrijkomt. De waterstof zal in de brandstofcel, in combinatie met zuurstof, elektriciteit opwekken die zorgt voor de aandrijving van het voertuig.

In een HEV komen we verschillende soorten componenten tegen. We onderscheiden:

- Niet-HV-componenten:

Componenten die niet onder spanning staan. Deze componenten hebben geen elektrische verbinding met het boordnet van het voertuig en zijn vergelijkbaar met componenten uit een voertuig met een verbrandingsmotor. Voorbeelden: remblokken, bumper, schokdemper enz.

Elektrische componenten die onder een spanning van minder dan 30 V AC/ 60 V DC staan. Deze componenten hebben een elektrische verbinding met het boordnet van het voertuig en zijn vergelijkbaar met componenten uit een voertuig met een verbrandingsmotor. Voorbeelden: remlicht, radio-unit, stoelverwarming enz.

- HV-componenten

Componenten die onder hoge spanning staan en die spanningsloos kunnen worden gemaakt. Deze componenten zijn verbonden met de HV-kring en kunnen tijdens de demontage en montage spanningsloos gemaakt worden. Voorbeelden: DC/AC-omvormer, elektrische machine, HV-aircocompressor enz.

Componenten die steeds onder spanning staan. Deze componenten zijn verbonden met de HV-kring en bevatten steeds een hoge spanning. Deze spanning kan niet worden verwijderd. Voorbeeld: HV-batterijpakket.

## Staat van het voertuig

De staat van het HV-voertuig heeft een directe invloed op de potentiële gevaren waaraan je kunt worden blootgesteld. De activiteiten die je uitoefent in een werkdomein zijn hierbij ook belangrijk. Daarom hebben we het detail van de toestanden van het HEV opgenomen in deel 2. Dat laat toe de toestanden per werkdomein te beschrijven om veilig te werken.

In dit algemene deel beperken we ons tot de mobiliteitstoestanden die op alle werkdomeinen van toepassing zijn en die in combinatie met de staat van het voertuig invloed hebben op de risico's waaraan je wordt blootgesteld. Zo heb je:

- Een rijdbaar voertuig: het voertuig kan zich op eigen kracht verplaatsen, al dan niet met een beperkte snelheid.
- Een rolbaar voertuig: het voertuig kan zich niet meer op eigen kracht verplaatsen, maar kan wel nog verplaatst worden dankzij een externe kracht.
- Een niet-rolbaar voertuig: het voertuig kan zich niet meer op eigen kracht verplaatsen, ook niet met behulp van een externe kracht.

De minimale competenties waarover personen moeten beschikken om aan deze voertuigen te werken verschillen naargelang de staat van een HEV en zijn mobiliteitstoestand. Dit wordt per werkdomein apart uitgewerkt.

## Veilig omgaan met en werken aan een HEV start met een voertuigbeoordeling.

De eerste stap bij het behandelen van voertuigen die op de ontmantelingsite arriveren bestaat eruit om de HEV te identificeren. Deze stap is erg belangrijk om alle risico's op ongevallen te vermijden. De persoon die de voertuigen identificeert moet voldoende opgeleid zijn en moet op basis van verschillende criteria kunnen bepalen of een voertuig een HEV is, of met andere woorden, of het voertuig een batterij heeft waarvan de spanning hoger is dan 60 V DC. Eens geïdentificeerd moeten deze voertuigen duidelijk waarneembaar in de werkplaats gezet worden, bijvoorbeeld door middel van een grote sticker op de voorruit.

Bij het werken aan een voertuig in een perfecte staat van functioneren (blanco foutcodegeheugen van aandrijfsysteem en BMS), zonder of met niet-structurele carrosserieschade, is blootstelling aan de gevaren gelinkt aan HEV's volledig beheersbaar zolang je de nodige preventiemaatregelen treft en respecteert. Het risico op blootstelling neemt echter toe zodra een voertuig zich niet in een perfecte staat van functioneren bevindt. Een voertuigbeoordeling moet dan uitsluitend geven.

Een visuele controle van de algemene conditie van de auto of op de aanwezigheid van een controlelampje moet de aandacht trekken en noodzaakt in elk geval een risicobeoordeling om na te gaan of het voertuig niet "in quarantaine" geplaatst moet worden alvorens spanningsvrij gemaakt te worden.

Een voertuigbeoordeling heeft tot doel een inschatting te maken van de aanwezige risico's op basis van:

- Het type voertuig: elektrisch, hybride, plug-in hybride,... ;
- De staat waarin het voertuig zich bevindt;
- De gevaren waaraan de persoon die de werkzaamheden zal uitvoeren potentieel kan worden blootgesteld.

Om vervolgens te bepalen:

- Welke extra veiligheidsmaatregelen je moet treffen om de werkzaamheden uit te voeren.
- Welk competentieniveau de medewerker moet hebben om de werkzaamheden uit te voeren.

Een voertuigbeoordeling van een voertuig dat zich **niet in een perfecte staat van functioneren** bevindt moet steeds worden uitgevoerd door een persoon die minstens beschikt over de kennis en competenties van een bevoegd medewerker.

Verder in dit document vind je specifieke informatie voor een correcte voertuigbeoordeling.

## Parkeren of veilig stellen?

Het is belangrijk om een voertuigbeoordeling uit te voeren zodra een HEV wordt aangeboden om te bepalen of het voertuig veilig kan en mag blijven staan tot je de werkzaamheden aanvat. De staat van het voertuig is daarbij bepalend.

Staat van het voertuig	Parkeren of veilig stellen?
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Een voertuig in perfecte staat van functioneren (blanco foutcodegeheugen van aandrijfsysteem en BMS) zonder carrosserieschade</li> <li>2. Een voertuig in perfecte staat van functioneren (blanco foutcodegeheugen van het aandrijfsysteem en BMS) met niet-structurele carrosserieschade</li> </ol>	Het voertuig mag blijven staan op de parkeerplek tot je de werkzaamheden aanvat.
<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Een voertuig met een storing/ waarschuwinglampje aan (niet-blanco foutcodegeheugen van het aandrijfsysteem en/of BMS) zonder carrosserieschade</li> <li>4. Een voertuig met een storing/ waarschuwinglampje aan (niet-blanco foutcodegeheugen van het aandrijfsysteem en/of BMS) en met niet-structurele carrosserieschade</li> <li>5. Een voertuig met een storing/ waarschuwinglampje aan (niet-blanco foutcodegeheugen van het aandrijfsysteem en/of BMS) en met structurele carrosserieschade</li> <li>6. Een voertuig met waterschade (voertuig te water of schade door indringing van hemelwater)</li> <li>7. Een voertuig dat in brand heeft gestaan</li> </ol>	De HEV moet worden verplaatst naar een stallingsplek, waar je hem veiligstelt tot je de werkzaamheden aanvat (in quarantaine plaatsen).

Veilig stellen, hoe doe je dat?

Voertuigbeoordeling	Actie
HV-componenten of HEV's <b><u>met een risico</u></b>	Markeer altijd duidelijk zichtbaar en/of omhein met als doel anderen te waarschuwen voor gevaar.
HEV's of HV-componenten <b><u>met brandgevaar</u></b>	<p>Volg de richtlijnen uit de EGR of het werkplaatshandboek van de HEV.</p> <p>Als de informatie niet beschikbaar is: Koppel de 12V-batterij af en respecteer een minimale afstand van 15 m tot naburige objecten gedurende ten minste 48 u. Als na deze periode geen anomalieën aan de HEV of het HV-batterijpakket worden vastgesteld, kan de veiligheidszone worden beperkt tot 2 m rond het voertuig.</p> <p>Parkeer of stal nooit HV-voertuigen of HV-componenten met brandgevaar in gebouwen.</p>
HEV's of HV-componenten <b><u>met chemisch gevaar</u></b>	<p>Volg de richtlijnen uit de EGR of het werkplaatshandboek van de HEV.</p> <p>Als de informatie niet beschikbaar is, vermijd in elk geval dat het lekkende elektrolyt in contact komt met mens of milieu door een geschikte opvangbak onder het lek te plaatsen.</p>

## Begin van de werken in de werkplaats / op de werf

In de werkplaats, maar ook op de werf moeten HEV's altijd aangeduid of omheind worden volgens de richtlijnen van de constructeur. Zo informeer je alle aanwezigen over de mogelijke gevaren.

Bij het ontbreken van constructeursvoorschriften:

- Markeer je het voertuig **duidelijk zichtbaar**;
- Voorzie je rond het voertuig een vrije bewegingsruimte die toelaat de portieren volledig te openen en je ongehinderd rond het voertuig te bewegen.

Om de werkzaamheden correct en veilig te kunnen verrichten moet je, net zoals bij voertuigen met een verbrandingsmotor, gebruik maken van de recentste beschikbare technische documentatie van het betrokken voertuig, die relevant is voor de uit te voeren werkzaamheden.

Enkele voorbeelden van documenten zijn: onderhoudsvoorschriften, elektrische schema's, montagehandleidingen, gebruiksaanwijzingen enz.

Bij afwezigheid van de nodige documentatie mag men geen werkzaamheden aan HV-onderdelen van dat voertuig uitvoeren.

## Beschikbare beschermingsmiddelen en werkuitrusting

Om veilig te werken aan HEV's bestaan er verschillende beschermingsmiddelen en allerlei gereedschap.

De beschikbaarheid, de inzet en het gebruik ervan maken deel uit van de wederzijdse verplichtingen van de werkgever en de werknemer.

De concrete voertuigbeoordeling, waarbij rekening wordt gehouden met de staat van het voertuig, de uit te voeren werkzaamheden en de procedures van de constructeur, is bepalend voor de in te zetten beschermingsmiddelen en gereedschappen.

De beschermingsmiddelen en gereedschappen moeten voorzien zijn van een CE-markering. Een gebruiksaanwijzing moet voor de gebruikers beschikbaar en toegankelijk zijn in de taal van de regio waar het bedrijf gevestigd is. Gebruikers zijn verplicht het materiaal te gebruiken en op te slaan op de daartoe bedoelde wijze en het onderhoud ervan te verrichten volgens de richtlijnen van de fabrikant.



	Type	Norm	Minimaal benodigde klasse*
Persoonlijk beschermingsmiddel (PBM)	Elektrisch isolerende handschoenen	NBN-EN-IEC 60903	Klasse 0 (tot 1000 V)
	Handschoenen tegen mechanische gevaren	NBN-EN 388	
	Chemicaliënbestendige handschoenen	NBN-EN 374	
	Veiligheidsschoenen	NBN-EN-ISO 20345	
	Elektrisch isolerend schoeisel	NBN-EN 50321	Klasse 0 (tot 1000 V)
	Elektrisch isolerende kledij	NBN-EN 50286	Klasse 0 (tot 1000 V)
	Oog- en gezichtsbescherming	NBN-EN 166	
Collectief beschermingsmiddel (CBM)	Sloten, opschriften en waarschuwingsborden	NBN-EN-IEC 61310-2	
	Afschermingen, waarschuwingslinten of -vlaggen en ondersteuning		
Werkuitrusting	Tweepolige spanningsaanwijzers en -indicatoren	NBN-EN-IEC 61243-3	CAT. III 1000 V
	Elektrisch isolerende handgereedschappen	NBN-EN 60900	Klasse 0 (tot 1000 V)
	Elektrisch isolerende folie	NBN-EN 61112	Klasse 0 (tot 1000 V)
	Elektrisch isolerende mat	NBN-EN 61111	Klasse 0 (tot 1000 V)

\* : voor zover de werkspanning het spanningsniveau niet overstijgt

## Spanningsloos maken van een voertuig

Het spanningsloos maken van een HEV heeft als doel om veilig aan HV-componenten te kunnen werken/ze veilig te ontmantelen. Om een spanningsloze situatie van het HV-systeem te bekomen wordt uitgegaan van 4 veiligheidsregels:

1. Signalering
2. Spanningsvrij maken
3. Bescherming tegen de spanningsherstelling
4. Controle van de spanningsvrije toestand

Hierbij maken we een onderscheid tussen HEV's die een veiligheidsgarantie bieden en HEV's die deze garantie 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.

Deze veiligheidsgarantie wordt bereikt door de verplichte aanwezigheid van beide onderstaande elementen:

- Een technisch zekere uitschakeling van het HV-systeem, aangevuld met een automatisch ontladen van aanwezige (super)condensatoren, welke in welbepaalde condities wordt geactiveerd. De tijdspanne voor het uitschakelen van het HV-systeem/ontladen van de condensatoren is steeds korter dan de tijd die nodig is voor een medewerker om stroomvoerende delen te bereiken. Onder "deactivatie van het HV-systeem" verstaan we het automatisch zichzelf uitschakelen van het systeem zoals bij een ongeval, bij het uitzetten van het contact, maar ook bij het losnemen van afdekkingen van HV-componenten enz. ;
- De stekkerverbindingen in het HV-systeem zijn van een bepaald type, zodat je bij het loskoppelen ervan lichtbogen voorkomt. In dergelijke systemen vermijdt men schroefverbindingen.

Bij HEV's die deze veiligheidsgarantie niet bieden, moet je twee extra veiligheidsregels respecteren. Deze zijn:

- A. Massaverbinding maken, ontladen van aanwezige condensatoren en kortsluiten van het systeem;
- B. In de buurt liggende en onder spanning staande delen afschermen.

Noot: Om deze specifieke interventies uit te voeren, moet je over een gedetailleerd installatieschema beschikken en de effecten van de gerealiseerde handelingen goed begrijpen.

In ieder geval dienen steeds de betreffende richtlijnen van de constructeur mee in acht te worden genomen.

Om het voertuig spanningsloos te maken geldt algemeen:

- Volg de richtlijnen van de constructeur
- Gebruik de PBM's, CBM's en gereedschappen volgens de richtlijnen van de constructeur

### Ontmantelingsactiviteiten (end of life): Dismantling

#### **Betrokken voertuigen**

Voor een duidelijke afbakening van de HEV's in dit werkdomein baseren we ons 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 op het Koninklijk Besluit van 10 oktober 1974 houdende het "algemeen reglement op de technische eisen waaraan bromfietsen, motorfietsen en hun aanhangwagens moeten voldoen" en de latere wijzigingen aan beide genoemde Koninklijke Besluiten.

Deze norm is binnen dit werkdomein van toepassing op HEV's van de volgende categorieën en klassen:

- Categorie M1, M2 en M3 (personenvervoer)
- Categorie N1, 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 klasse SA (kampeerwagens), SB (gepantserde voertuigen), SC (ziekenwagens), SD (lijkwagens) en SH (voor rolstoelen toegankelijke voertuigen)
- Bromfietsen, motorfietsen, driewielers en vierwielers behorende tot de categorieën L1e, L2e, L3e, L4e, L5e, L6e, L7e en met een elektrisch aandrijfsysteem waarvan de werkspanning hoger is dan 30 V AC of 60 V DC.

Vallen buiten deze norm: voertuigen met 48 V DC-hybridiseringstechnologie, elektrische aandrijfsystemen die voertuigonderdelen aandrijven zoals kraanarmen, zich op rails voortbewegende voertuigen, voertuigen gebruikt door fysiek gehandicapte personen die zich slechts stapvoets voortbewegen, militaire voertuigen en elektrische fietsen met trapondersteuning.

## **Staat van het voertuig**

De toestand waarin een HEV zich bevindt heeft een invloed op de potentiële gevaren waaraan je kunt worden blootgesteld. We onderscheiden 4 toestanden:

1. HEV zonder HV-batterijpakket
2. HV-voertuigen met onbeschadigd HV-batterijpakket
3. HEV's met zichtbaar beschadigd HV-batterijpakket (omhulsel gescheurd, lekkend elektrolyt, rechtstreeks aanraakbare stroomgeleidende elementen in de HV-batterij of batterijcellen)
4. HEV's met een HV-batterijpakket met waterschade (voertuig ondergedompeld of schade door indringing van hemelwater)
5. Een HEV die in brand heeft gestaan

## **Werkzaamheden**

De taken die worden opgenomen door personen in het werkdomein ontmanteling (end of life) zijn:

- De HEV ontvangen en identificeren
- Een risicoanalyse uitvoeren om het voertuig eventueel in quarantaine te plaatsen
- Het voertuig veilig stallen en bewaren
- Het voertuig voorbereiden om veilig te kunnen werken
- De gevaarlijke stoffen in het voertuig depollueren (minimaal de HV-batterij uitbouwen)
- De onderdelen van het voertuig demonteren met het oog op hergebruik
- De HV-batterij inpakken en uitbouwen, en deze voorbereiden voor transport
- Het wrak vernietigen

### **1. HEV's ontvangen en identificeren**

Deze stap is erg belangrijk om te voorkomen dat ongemachtigde personen zonder bescherming werken aan HEV's. De identificatie van HEV's moet gebeuren bij het binnenkomen van de ontmantelingssite om ze te kunnen scheiden van voertuigen met een verbrandingsmotor. Deze HEV's moeten niet enkel duidelijk aangeduid zijn door bijvoorbeeld een duidelijk zichtbare sticker, maar ook apart van de andere voertuigen bewaard worden of in quarantaine geplaatst worden in functie van de risicoanalyse.

### **2. Verrichten van een risicoanalyse**

Met een visuele controle moet de schade aan voertuigen zichtbaar worden die invloed heeft op de HV-batterij, de bedrading en de andere onderdelen van de HV-kring. Er moet ook vastgesteld worden of het voertuig ondergedompeld werd, aangezien je hiermee rekening dient te houden bij de werkzaamheden. Een waarschuwinglampje van het elektrisch aandrijfsysteem dat oplicht op het instrumentenbord moet ook als een waarschuwing beschouwd worden.

In de drie voorgaande gevallen moet het voertuig "in quarantaine" geplaatst worden, dit wil zeggen dat het gescheiden van de andere voertuigen en ver van de gebouwen geplaatst wordt om elk gevaar op brand te voorkomen.

Het is belangrijk om te herhalen dat bepaalde batterijen thermisch op hol kunnen slaan door hun componenten, wat de zelfontbranding van de batterij veroorzaakt.

Bovendien moet er in geval van een lekkend elektrolyt een opvangcontainer geplaatst worden onder het voertuig.

In geval van een beschadigde of ondergedompelde batterij consulteer je IDIS om de juiste reactie te kennen. Contact met de constructeur of zijn lokale invoerder kan noodzakelijk zijn. In bepaalde gevallen kan een tussenkomst van een externe specialist van het bedrijf nuttig zijn.

### **3. Het voertuig stallen en bewaren**

Enkel personen die mogen werken aan HEV's (niveau geïnformeerd persoon) mogen met voertuigen die zich op eigen kracht kunnen voortbewegen rijden. Indien een voertuig zich niet kan voortbewegen met zijn eigen aandrijfsysteem, moet het verplaatst worden met een hefwerktuig. Het is verboden om een HEV te trekken met de 4 wielen op de grond. Het is dan ook belangrijk om rekening te houden met de weg die de HV-kabels volgen tussen de batterij en het aandrijfsysteem. Het optillen van het voertuig aan de hand van een vork door de zijruiten is meestal een goede formule.

Indien het voertuig "in quarantaine" geplaatst moet worden, moeten de andere voertuigen goed geïsoleerd zijn en op een afstand van gelijk welke ontvlambare structuur (bv. een gebouw) geplaatst worden.

### **4. Voorbereiden van het voertuig om veilig te kunnen werken**

Deze stap is van cruciaal belang. Een HEV voorbereiden om deze veilig te kunnen ontmantelen betekent een **voertuigbeoordeling** uitvoeren (zie deel 1). Als blijkt dat het HV-batterijpakket zich nog in het voertuig bevindt, moet deze eerst verplicht verwijderd worden nadat het voertuig spanningsloos gemaakt werd.

De werkprocedure is afhankelijk van de toestand waarin het HV-batterijpakket zich bevindt en moet in elk geval gebeuren nadat het voertuig eerst spanningsloos is gemaakt.

Verwijderen van het HV-batterijpakket		
<b>MAAK HET VOERTUIG SPANNINGSLOOS (deel1)</b>		
<p>Volg hierbij steeds de richtlijnen en procedures van de constructeur van het voertuig.            Bij afwezigheid van de nodige informatie mag je het spanningsloos maken van dat voertuig niet uitvoeren.</p>		
Onbeschadigd	Beschadigd	Ondergedompeld
<p>Werken op deze manier vertegenwoordigt geen nieuwe risico's.</p>	<p>Bij een beschadigd HV-batterijpakket:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Is het risico op aanraking van stroom voerende onderdelen groter;</li> <li>• Bestaat de kans op contact met het elektrolyt;</li> <li>• Is er een verhoogd risico op brand.</li> </ul> <p>Behandel deze batterijpakketten dan ook met de grootste voorzichtigheid door:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de gepaste CBM's, PBM's en gereedschappen in te zetten;</li> <li>• contact met lekkend elektrolyt te vermijden voor mens en omgeving;</li> <li>• deze taak enkel toe te wijzen aan voldoende gekwalificeerd personeel.</li> </ul>	<p>Door de aanwezigheid van water in het batterijpakket is de volledige elektrische isolering niet gegarandeerd. Hierdoor is het risico op aanraking van stroomvoerende onderdelen groot.</p> <p>Behandel deze batterijpakketten dan ook met de grootste voorzichtigheid door:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de gepaste CBM's, PBM's en gereedschappen in te zetten;</li> <li>• deze taak enkel toe te wijzen aan voldoende gekwalificeerd personeel.</li> </ul> <p>Houd rekening met het feit dat de aanwezigheid van water niet altijd zichtbaar is. Zodra ook maar verondersteld kan worden dat het HV-batterijpakket /voertuig ondergedompeld is geweest, behandel je het als dusdanig.</p>
<p>Verpak het verwijderde batterijpakket om verder risico bij manipulatie uit te sluiten. Stockeer het verwijderde batterijpakket op een hiervoor bestemde locatie rekening houdend met de geldende wettelijke veiligheids- en milieuvorschriften.</p>		

## 5. Depollueren van gevaarlijke stoffen in het voertuig

Om de depollutie van een HEV te starten moet je eerst het HV-batterijpakket uit het voertuig verwijderen.

Zodra het voertuig spanningsvrij werd gemaakt kan het complex blijken om de intacte batterij uit het voertuig te halen, maar dit is niet gevaarlijk als je weet dat de interne cellen van de batterij onder spanning blijven staan.

Het verwijderen van een beschadigd HV-batterijpakket kan bijkomende risico's met zich meebrengen. In dit geval moet een meer diepgaande analyse gebeuren van de staat van de HV-batterij om de bijkomende risico's en de te volgen werkprocedure te bepalen.

Het depollueren van HEV's waarvan het HV-batterijpakket verwijderd werd vertegenwoordigt geen nieuwe risico's. Om aan te duiden dat een HEV waarvan de HV-batterij uitgebouwd werd geen risico's inhoudt, is het aangewezen om de sticker "batterij dismanteled" naast de sticker te kleven die aangeeft dat het voertuig een HEV is.

De gebruikelijke depollutie van een voertuig moet ook gedaan worden volgens de geldende regels.

## **6. Demonteren van onderdelen van het voertuig met het oog op hergebruik**

Om onderdelen uit een HEV te demonteren volstaat het om het voertuig spanningsloos te maken alvorens de onderdelen te demonteren. Elk risico gelinkt aan de aanwezigheid van het HV-systeem verdwijnt pas volledig als ook het HV-batterijpakket uit het voertuig verwijderd is.

Let op: De aanwezigheid van permanente magneten in bepaalde onderdelen kan een magnetisch risico inhouden.

## **7. De HV-batterij inpakken en bewaren**

De HV-batterij moet correct worden ingepakt, in een geschikte en niet-ontvlambare container. Indien er elektrolytlekken aanwezig zijn, moet de opslagcontainer waterdicht zijn.

De batterij moet opgeslagen worden in een aparte, goed geventileerde ruimte.

De batterij moet ook getransporteerd kunnen worden en dit vereist voorbereiding. Voor het transport van bepaalde types batterijen moeten de ADR-normen gerespecteerd worden.

## **8. Vernietigen van het wrak**

HEV's mogen in geen enkel geval worden vernietigd terwijl het HV-batterijpakket nog in het voertuig aanwezig is.

## **Competentieniveaus**

Het opnemen van de verschillende taken in het ontmantelingsbedrijf vergt 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's en de toestanden waarin deze voertuigen zich kunnen bevinden, te komen tot volgende competentieniveaus in de ontmantelingsactiviteiten (end of life).

We onderscheiden:

- Een HEV-geïnfomeerd persoon;
- Een Gewaarschuwd medewerker HEV Dismantling;
- Een Bevoegd medewerker HEV Dismantling.

### **HEV-geïnfomeerd persoon**

De HEV-geïnfomeerde 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 enig aanvaardbare technische handelingen zijn deze die in de gebruikershandleiding van het voertuig terug te vinden zijn.

Een geïnfomeerd 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.).

### **Gewaarschuwd medewerker HEV Dismantling**

De Gewaarschuwd medewerker HEV Dismantling voert alle depollutie- en demontagehandelingen uit aan de HEV, maar uitsluitend als het HV-batterijpakket voordien uit het voertuig is verwijderd. Dit geldt eveneens voor het vernietigen van het wrak.

De Gewaarschuwd medewerker HEV Dismantling verwijdert het HV-batterijpakket uitsluitend als:

- Het voertuig voordien spanningsloos is gemaakt en de spanningsloosheid is bevestigd voor het aanvatten van de werkzaamheden;
- het HV-batterijpakket niet beschadigd is
- het HV-batterijpakket elektrisch losgekoppeld is van het voertuig.

De Gewaarschuwd medewerker HEV Dismantling kan een HEV herkennen en sorteert de voertuigen eerst om de HEV's te scheiden van de voertuigen met een thermische motor. Hij kent de algemene opbouw van een HEV en kan de HV-onderdelen ervan herkennen. Hij kent de gevaarlijke onderdelen en de gevaaraanduidingen (bv. oranje kabels, gevaarpictogrammen, enz.) en houdt hiermee rekening bij zijn handelingen. De gewaarschuwd medewerker is in staat om instructies / werkprocedures van IDIS toe te passen. Hij kent de grenzen van zijn eigen actiedomein.



## Bevoegd medewerker HEV Dismantling

De Bevoegd medewerker voert bovenop de werkzaamheden van de gewaarschuwd medewerker ook volgende werkzaamheden uit:

- een voertuigbeoordeling maken van een binnenkomende HEV ongeacht de toestand waarin het voertuig zich bevindt;
- **HEV's sorteren om ze daarna eventueel in quarantaine te plaatsen;**
- nagaan of het voertuig in quarantaine geplaatst moet worden;
- technische documentatie van de constructeur opzoeken en toepassen en in het bijzonder het systeem van IDIS consulteren en inzetten;
- HEV's spanningsvrij maken;
- spanningsloosheid vaststellen;
- een beschadigd of ondergedompeld HV-batterijpakket uit het voertuig te verwijderen, verpakken en opslaan om verder risico bij manipulatie te voorkomen.

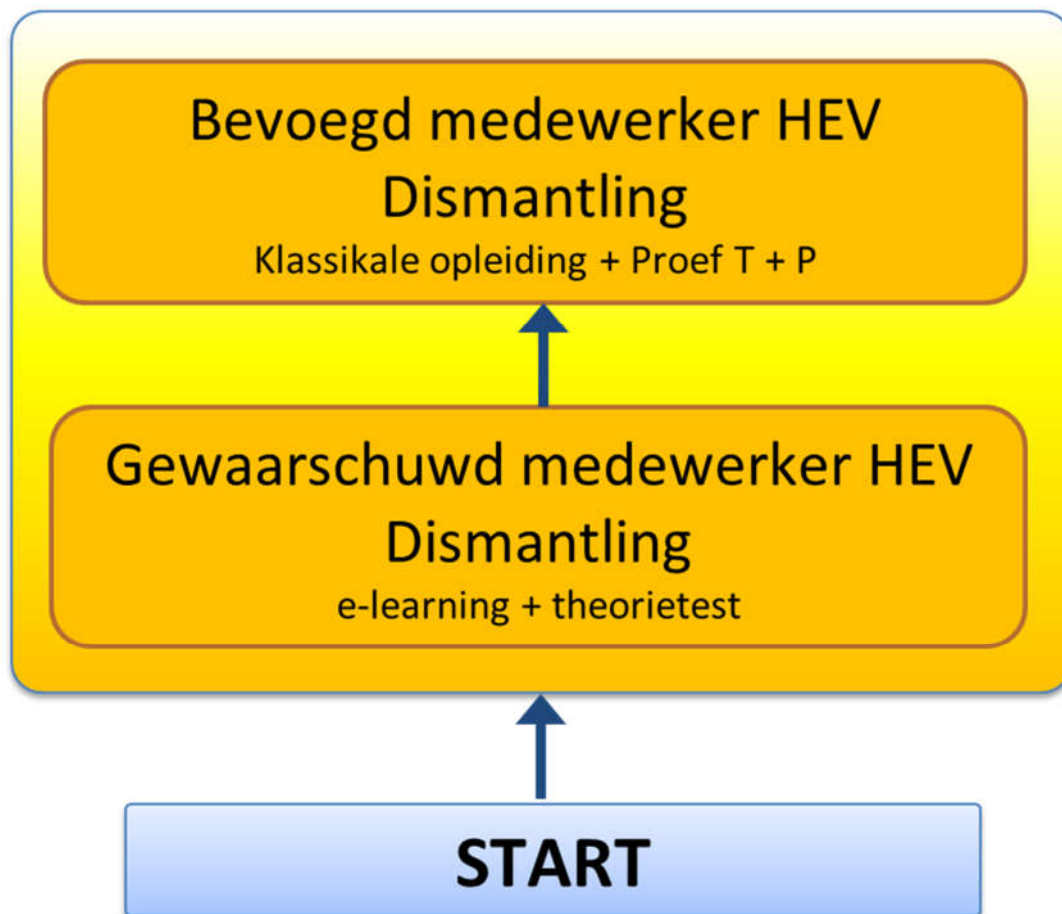
Een bevoegd medewerker HEV Dismantling:

- Beschikt over basiskennis over de werking en opbouw van HEV's en componenten evenals de relaties van het HV-aandrijfsysteem met andere in HEV's aanwezige systemen;
- Kent de risico's gelinkt aan HEV;
- Beheerst de specifieke geldende arbeidsprocedures voor HEV's en hun onderdelen en leeft deze nauwgezet na;
- Is in staat de risico's in te schatten voor het uitvoeren van de werkzaamheden aan een specifieke HEV op basis van de staat van het voertuig. Kent de grenzen van zijn eigen actiedomein en roept hulp in als er geen garantie is dat er veilig gewerkt kan worden.

## Sectorale opleidings- en certificeringsstructuur voor de activiteit Dismantling

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 veilig werken aan HEV's, 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 geïnformeerde persoon, die enkel handelingen uitvoert op gebruikersniveau, is momenteel geen sectoraal opleidings- en certificeringsniveau voorzien.

De veiligheidsopleidingen werden per niveau ontwikkeld. Je moet over een bepaald niveau beschikken om het volgende te behalen.



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, attitude 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 de onderstaande tabel hebben we voor het uit te voeren werk, op basis van de toestand waarin het voertuig zich bevindt, het minimaal vereiste competentieniveau met een kleurcode aangegeven, waarbij:

Blauw	staat voor een HEV-geïnfomeerd persoon
Groen	staat voor een Gewaarschuwd medewerker HEV Dismantling.
Geel	staat voor een Bevoegd medewerker HEV Dismantling;

	Geen HV-batterijpakket	Onbeschadigd HV-batterijpakket	Beschadigd HV-batterijpakket	Ondergedompeld HV-batterijpakket	Een HEV die in brand heeft gestaan
Ontvangen en identificeren van HEV's voor eerste sortering					
Analyse en sorteren van HEV's					
Beslissen om in quarantaine te plaatsen	NVT				
Rijden met een HEV	NVT		NVT	NVT	NVT
Transport van een HEV via een hefkraan	NVT	*	*	*	*
Spanningsloos maken	NVT				
Het HV-batterijpakket verwijderen	NVT	**			
Depollutie van gevaarlijke stoffen	***	***	***	***	***
Demontage van onderdelen (met oog op hergebruik)	***	***	***	***	***
Vernietigen van het wrak	***	***	***	***	***

(\*) Enkel op basis van de instructies vanop hoger niveau (Bevoegd medewerker HEV Dismantling).

(\*\*) Op voorwaarde dat het voertuig voordien spanningsloos is gemaakt en dat de spanningsloosheid is bevestigd.

(\*\*\*) Op voorwaarde dat het HV-batterijpakket uit het voertuig is verwijderd