



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Project nr. 2020-1-IT01-KA202-008555

"Innovation Garage of Garages"

IO2 – Intellectual Output 2

Opleidingsprogramma over de eerste assemblage en installatie van nieuwe technologieën voor de elektrificatie van voertuigen, gebaseerd op de methode van gesitueerd leren in de innovatiegarage.

Output Type: Open / online / digital education

OER – Open Educational Resource

Voorwaarden voor hergebruik:
Creative Commons Share Alike 4.0





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Opleidingsprogramma voor HEV/EV-installatie en -assemblage

Taal: Nederlandse

Auteur:

Innovation Garage of Garages Partnership

Coördinator: Cisisa Parma scarl, Italië



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Inhoudsopgave

Intro: het leermodel	4
1. Verwijzing van Output 2 e-mobiliteitsvaardigheden naar de huidige beroepskwalificatiekaders	7
2. Het ontwerpen, testen en evalueren van de resultaten van opleidingsprogramma's over de assemblage van EV/HV-motoren.	9
3. Verzamelen van feedback van leerlingen in beroepsonderwijs en -opleiding	38
Conclusie: voor wie is dit document bedoeld?	42



Intro: het leermodel

Aangezien aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding nauw samenwerken met de industriële sectoren, met name in de automobielsector, is opleiding op de werkplek de meest waardevolle troef waarover onderwijsinstellingen beschikken om werkgerelateerde vaardigheden te ontwikkelen en de overgang van lerenden naar de arbeidsmarkt te vergemakkelijken.

In deze visie heeft het project "Innovatiegarage van garages" (hieronder "IG2" genoemd) tot doel aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding en automobielbedrijven (bouwbedrijven, OEM-fabrikanten, dealers, autoreparatiewerkplaatsen) samen te brengen om opleidingstrajecten en leeromgevingen te ontwerpen die geschikt zijn voor de ontwikkeling van groene mobiliteitsvaardigheden, in termen van:

a-leerdoelen & inhoud;

b-indeling van de opleidingswerkplek;

c-gereedschap, machines en uitrusting.

Volgens het panorama van de groene vaardigheden en functieprofielen binnen de automobielsector, dat in het IO1-document is vastgesteld, zijn de vijf belangrijkste werkprocessen waarmee het IG2-project zich bezighoudt:

IO2: Installatie en montage van EV/HEV-motoren

IO3: Onderhoud van EV/HEV-motoren

IO4: Configuratie en kalibratie van avionicasystemen in e-voertuigen

IO5: Onderhoud van avionicasystemen in e-voertuigen

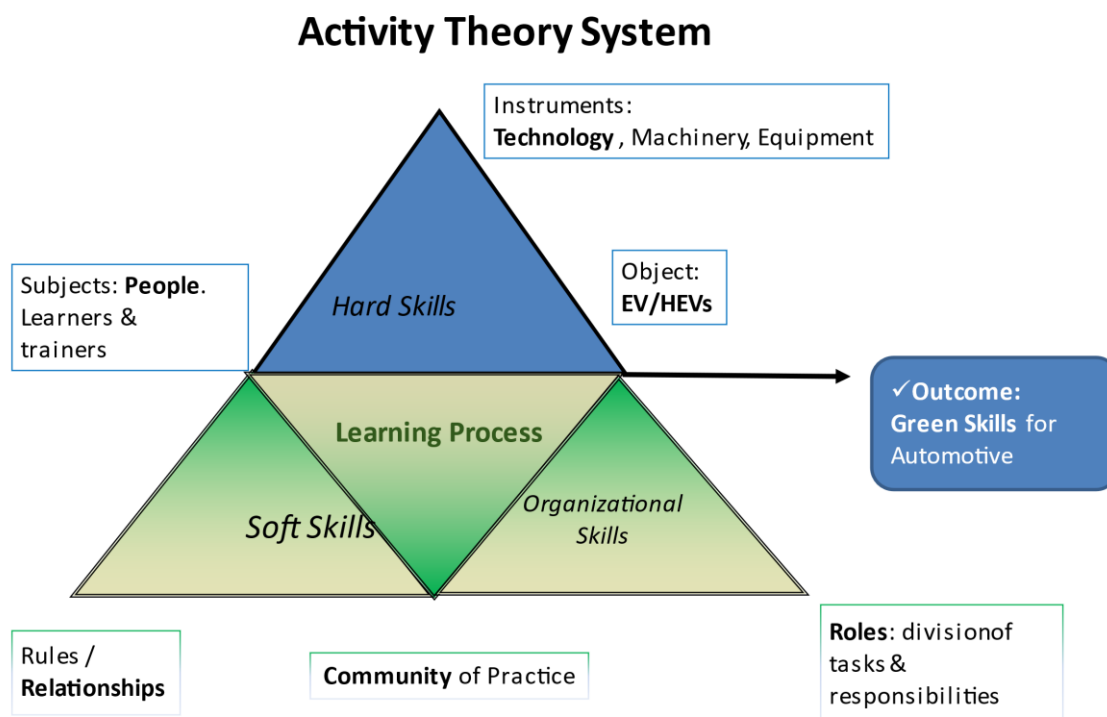
IO6: Assistance na verkoop en veiligheidskwesties in verband met EV's/HEV's

De opleidingsomgeving moet praktisch leren toegankelijk en inclusief maken, en studenten moeten leren van werkprocessen en organisatiestructuur, en technologische middelen gebruiken die de lay-out van de echte werkplek zo dicht mogelijk benaderen.

Dit is wat het IG2-partnerschap "gesitueerd leren" is gaan noemen, waarbij de dynamiek van een met technologische hulpmiddelen uitgeruste opleidingsomgeving wordt geïdentificeerd, waar de leerlingen worden ondergedompeld in een productief proces dat wordt geleid door supervisors die een begeleidende en leidende rol spelen, gericht op de vervaardiging van een bepaald product.

Het leermodel dat ten grondslag ligt aan de projectmethodologie is het "Activity Theory"-kader van Yrjö Engeström (1987/2015), dat de derde generatie academische onderzoekers vertegenwoordigt die dit

onderwerp bestuderen, na de bijdragen van de cultuurhistorische psychologie van de Rus Vygotsky tot Leontyev.¹



Volgens dit model bestaat het totale leerproces uit twee belangrijke dimensies: de immersieve ervaring van het daadwerkelijk uitvoeren van een bepaalde activiteit of het produceren van een echt product binnen een bepaalde omgeving, zoals het schoollaboratorium of de opleidingsfaciliteit, of de werkplek zelf. Dit is de dimensie waarin de harde e-mobiliteitsvaardigheden worden ontwikkeld, dankzij de interactie van 3 belangrijke elementen: mensen (lerenden & opleiders) als *onderwerp* van het proces; instrumenten (zoals technologie, uitrusting en machines) als *instrumenten* die het leerproces verwezenlijken; het *elektrische/hybride voertuig* of een of meer onderdelen daarvan, als het *object* van het leerproces zelf. Het resultaat van de interactie van deze 3 elementen is het verwachte leerdoel zelf voor de desbetreffende test, of, meer in het algemeen, de groene vaardigheden voor de automobielsector.

Onder de bovenste driehoek plaatst de activiteitentheorie het verborgen of immateriële deel van het leerproces, dat verband houdt met de ontwikkeling van alle zachte vaardigheden die gepaard gaan met

¹ Zie voor een zeer inleidende documentatie over het "Activity Theory"-systeem:

- Andy Blunden "[Engeström activiteitstheorie en sociaal systeem](#)", 2015
- Oliver Ding, "[Yrjö Engeström: het activiteitensysteemmodel](#)", 2021



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



interactie binnen een complexe organisatie van mensen. Dit is wat er gebeurt met werknemers in een bedrijf, maar werkplek leren of werkplek simulatie weerspiegelt eigenlijk dezelfde dynamiek. Op een autoproduktielocatie of in een reparatiewerkplaats, bijvoorbeeld, krijgen werknemers verschillende rollen, verantwoordelijkheden en taken toegewezen die de interpersoonlijke relaties daar in feite vormgeven. Leerlingen in beroepsonderwijs en -opleiding, hetzij tijdens hun initiële opleiding op school, hetzij tijdens hun levenslange en voortgezette opleiding op het werk, worden ondergedompeld in een praktijkgemeenschap, waar kennis, vaardigheden en gedragingen worden gedeeld, bevorderd, beloond of zelfs verworpen.

Het IG2-project, dat aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding en bedrijven samenbrengt, beoogt leerervaringen voor de ontwikkeling van e-mobiliteitsvaardigheden mede te ontwerpen, rekening houdend met een dergelijk gedrags- en organisatorisch leermodel.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



1. Verwijzing van Output 2 e-mobiliteitsvaardigheden naar de huidige beroepskwalificatiekaders

Output 2 van het IG2-project is gericht op de ontwikkeling van vaardigheden in verband met de eerste **assemblage** en/of installatie van **EV/HEV-motoren** of van relevante **subcomponenten**.

Volgens de IG2-partners kunnen dergelijke taken variëren van eenvoudige en elementaire taken, die haalbaar zijn voor EQF 3-operatoren of zelfs lager, bijvoorbeeld C-VET-operatoren die EQF 2-beroepskwalificaties behalen, tot technische of toezichthoudende functies (EQF 4 - EQF 5).

Output 1, die het train-de-trainersprogramma schetst voor docenten in beroepsonderwijs en -opleiding die e-mobiliteit in hun didactische cursussen willen introduceren, verzamelt de beroepskwalificaties in de automobielsector volgens het ESCO-kader en op basis van de functieprofielen en de vaardighedenkaart die door de Erasmus+ Sector Skills Alliances [DRIVES](#) 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B (voor de algemene automobielsector) & [ALBATTs](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (specifiek voor de batterijsector) zijn ingedeeld.

Volgens deze classificaties heeft Output 2 betrekking op de volgende functies bij de assemblage van EV/HEV-motoren:

<p>Assembleur van motorvoertuigen</p>		<p>EV auto reparatie en inspectie personeel</p>
<p>Automonteur</p>		
<p>Monteur elektrische kabels</p>		
<p>Monteur elektrische apparatuur</p>		



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Inspecteur elektrische apparatuur		
Elektromonteur		
Electrical Supervisor		
Auto-accutechnicus		
Batterij Test Technicus		Kwaliteitstechnicus batterij
Inspecteur elektronische apparatuur	Robottechnicus	
Assemblage van voertuigelektronica		

Van alle aan e-mobiliteit gerelateerde beroepskwalificaties die ESCO, DRIVES en ALBATS hebben samengesteld, zijn de hierboven opgesomde kwalificaties ten minste gedeeltelijk te relateren aan de opleidingsprogramma's die zijn ontworpen en getest door het consortium van aanbieders van beroepsonderwijs en -opleiding IG2, en die in de volgende hoofdstukken zullen worden beschreven.



2. Ontwerpen, testen en evalueren van de resultaten van opleidingsprogramma's over de assemblage van EV/HV-motoren

Tijdens de proeffase van het IG2-project (output 1) zijn de partners overeengekomen dat de basisstructuur van elk themaspecifiek programma over e-mobiliteit moet beginnen met een gezamenlijke ontwerpfase tussen bedrijfsleven en beroepsopleiding, met inbegrip van:

- het identificeren van leerdoelen,
- vaststelling van kennis- of vaardigheidsvereisten voor leerlingen in beroepsopleiding en -opleiding,
- het vaststellen van de uit te voeren werkprocedures,
- de inrichting van de opleidingswerkplek en de benodigde gereedschappen/apparatuur,
- het bepalen van de verwachte resultaten van de probleemoplossing,
- vaststelling van toezichthoudende en begeleidende rollen

Aanbieders van beroepsopleiding en -opleiding kregen geen prescriptieve regels over welk relevant onderwerp moet worden gekozen voor een opleidingsprogramma over de assemblage of installatie van EV/HEV-motoren. Meerdere redenen beïnvloeden gewoonlijk de keuze van het specifieke onderwerp waarop men zich wil concentreren, en de volgende criteria moeten in aanmerking worden genomen bij de evaluatie van de mogelijke opties:

- a) of de aanbieder van beroepsopleiding en -opleiding al dan niet specifieke opleidingsmodules of inhoud over EV's/HEV's in het institutionele aanbod opneemt;
- b) het EQF-niveau van de opleiding waar e-mobiliteit voor het eerst moet worden onderwezen of geïntroduceerd;
- c) het algemene niveau van de technische kennis & vaardigheden van de beoogde lerenden, alsmede hun gedrags- / communicatievaardigheden en/of hun potentieel minder kansenprofiel

Wat punt a) betreft, is dit absoluut het belangrijkste en belangrijkste criterium dat de keuze van de opleiders voor beroepsopleiding en -opleiding moet bepalen: zijn de leerlingen al opgeleid in veiligheidsmaatregelen rond HV-batterijen en elektrische of hybride motoren? Kunnen de leerlingen de elektrische schema's van de auto al lezen? Zijn ze al vertrouwd met de structuur en de onderdelen van verbrandingsmotoren?

Als dit het geval is, is het waarschijnlijk een goede keuze om zich te verdiepen in specifieke onderwerpen voor EV/HEV-motoren, zoals de controle van elektrische isolatie of HV-batterijmodules, of het onderhoud



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



van aggregaten. Aan de andere kant mogen leerlingen die niet getraind zijn in elektrische risico's nooit hands-on werken met HV-batterijen. Dit gebeurt bij cursussen in het hoger secundair onderwijs op EQF 3- of EQF 4-niveau, waar leerlingen alleen werken aan het mechanische gedeelte van motoren. In dit geval moeten leerlingen in de eerste plaats verplichte cursussen over elektrische veiligheid volgen, en demolessen over HV-batterijen waarbij opleiders de juiste procedures voor batterijbeheer tonen zonder dat de leerlingen erbij betrokken zijn, of het gebruik van elektronische panelen die het motormechanisme of de schakelaars van sensoren die de circuits van de auto regelen simuleren, zijn goede voorbeelden van inleidende activiteiten.

Voorts moeten opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding rekening houden met het algemene profiel van de betrokken doelgroepleerlingen:

- EQF-niveau van de opleiding en eerder verworven kennis en vaardigheden van de studenten
- de leeftijd van de lerenden: gaat het om jongeren in het initiële onderwijs of om werknemers die zich bijscholen of omscholen binnen C-VET-opleidingstrajecten?
- de algemene levenslange achtergrond van de betrokken leerlingen: is er enige vorm van potentiële achterstand in de leergroep vertegenwoordigd?

Dit kan variëren van fysieke of cognitieve handicaps tot belemmeringen door een migrantenachtergrond of taalbarrières waardoor studenten de leermogelijkheden niet ten volle kunnen benutten, of zelfs leeftijdsbarrières, in het geval van ondergekwalficeerde werknemers van boven de 50 die hun vaardigheden moeten verbeteren om te voorkomen dat zij hun baan verliezen. In elk van deze gevallen moeten de opleiders speciale regelingen treffen om een zo inclusief en drempelvrij mogelijke opleidingsomgeving te kiezen. Indien een leerling een lichamelijke handicap heeft, moet de werkplek zodanig zijn ontworpen dat de leerling tijdens de gehele test veilig is en toch de werkprocedures kan zien of sommige ervan kan bedienen volgens de procedures voor arbeidsveiligheid en volgens wat de medische toestand toelaat. Indien de leerling een lichte cognitieve handicap heeft, moeten opleiders voor beroepsonderwijs en -opleiding het experiment zo ontwerpen dat de taken worden toegewezen aan kleine teams van leerlingen met een aangewezen leider die de taken verdeelt, zodat iedereen bij het experiment betrokken kan worden met verschillende moeilijkheidsgraden of verantwoordelijkheden.

Teamwerk en praktisch leren zijn vooral aanbevolen en doeltreffend in het geval van migrantenleerlingen met weinig kennis van de plaatselijke taal, aangezien grafische of synthetische werkprocedures helpen om onderwerpen of taken sneller te begrijpen dan een theoretische frontale les.

Evaluatie. Als onderdeel van de resultaten van het O1 train-de-trainer programma hebben de IG2 projectpartners een protocol opgesteld voor de evaluatie van de werkplektoetsing, om te beoordelen in hoeverre het programma zelf succesvol was voor leerlingen in het beroepsonderwijs om e-mobiliteitsvaardigheden te ontwikkelen. Een dergelijke beoordeling bestaat uit een eenvoudig formulier met vragen die zowel aan leraren of opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding als aan bedrijfstechnici zijn gericht, aangezien de opleiding op de werkplek voor beide onderdelen mede moet worden ontworpen.

Leraren of opleiders moeten beoordelen:



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



- of de leerdoelen al dan niet zijn bereikt,
- of de tests op het werk al dan niet de verwachte resultaten hebben opgeleverd,
- in hoeverre de verwachte kennis en vaardigheden al dan niet door de leerlingen zijn verworven,
- of de diagnose-instrumenten al dan niet naar behoren zijn gebruikt,
- of het toezicht en de begeleiding al dan niet toereikend waren om de lerenden de begeleiding te geven die zij nodig hadden.

Indien relevant kunnen de leerkrachten ook aanvullende informatie verstrekken over de belangrijkste moeilijkheden die werden overwonnen, welke taken ontbraken of niet correct werden uitgevoerd tijdens het experiment, en suggesties doen over hoe het experiment gemakkelijker of moeilijker kan worden gemaakt volgens het profiel van de leerlingen.

Anderzijds moeten bedrijfstechnici beoordelen in hoeverre de kennis en vaardigheden die studenten dankzij een dergelijke opleidingservaring hebben ontwikkeld, inderdaad nuttig en overdraagbaar zijn op de arbeidsmarkt. Voorts zouden de bedrijfstechnici verdere voorbeelden kunnen geven van probleemoplossing en diagnose-experimenten over soortgelijke onderwerpen, die volgens hen leerlingen kunnen helpen ontbrekende vaardigheden te ontwikkelen over het werken aan EV's/HEV's op verschillende EQF-niveaus.

Laten we voorbeelden zien van de opleidingsprogramma's die elk landenteam dat deelneemt aan het IG2-project heeft ontworpen en getest.

Optie 1 - Veiligheidsprotocollen voor EV/HEV

Het trainingsprogramma is ontworpen & getest door [ROC Midden Nederland](#) (aanbieder van beroepsonderwijs en -opleiding) en [Innovam](#) (bedrijf), en is gericht op leerlingen van beroepsonderwijs en -opleiding die de volgende opleidingen volgen:

- Eerste autotechnicus (EQF 3)
- Eerste vrachtwagenchauffeur (EQF 3)
- Technisch specialist autotechniek (EQF 4)
- Technisch specialist vrachtwagentechnologie (EQF 4)

Al deze bedrijven hebben in de reguliere opleidingstrajecten al lesinhoud opgenomen over de volgende eenheden:

- Hybride en elektrische aandrijflijn
- Elektrische motoren
- NEN9140 (EU-verordening over elektrische werken)
- Laadsystemen
- Batterijbeheer omvormer/omvormer



Niettemin kan het programma zelfs voor opleiders zonder eerdere praktische of theoretische lessen over EV/HEV-motoren worden gebruikt als een inleidende eenheid over elektrische veiligheid toegepast op elektrische of hybride voertuigen. ROC Midden Nederland en Innovam hebben dergelijke onderwerpen opgenomen in een korte eendaagse modulaire cursus voor studenten en werknemers genaamd "Veilig werken aan e-voertuigen basis" (zie Output 1).

DESIGN FORM	
Taak	<i>Veilig werken aan een e-voertuig</i>
Leerdoelen	Het HV-systeem kunnen loskoppelen van de HV-batterij. Ervoor zorgen dat het systeem spanningsloos is en veilig om aan te werken.
Kennis op instapniveau (theoretisch)	EQF niveau 2 De leerlingen moeten alle verschillende HV-componenten en hun doel kunnen herkennen.
Betrokken harde vaardigheden	Een diagnoseapparaat kunnen bedienen. Een tweepolige spanningsmeter kunnen gebruiken. Weten hoe persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken
Betrokken zachte vaardigheden	procedures in werkplaatshandboeken en diagnose-instrumenten kunnen lezen en begrijpen
Te gebruiken uitrusting en gereedschap	Persoonlijke beschermingsmiddelen Diagnose-instrument Tweepolige spanningsmeter
Andere betrokken professionele rollen	Een EV-verantwoordelijke medewerker (EV-benoemde persoon) moet aanwezig zijn tijdens de uitvoering van de taken door studenten



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Toezicht en begeleiding	De docent moet een door EV aangewezen persoon zijn die de leerlingen door alle stappen leidt om het HV-systeem los te koppelen.
Verwachte resultaten / Oplossing	Het voertuig is veilig om aan te werken nadat is geverifieerd dat het HV-systeem met succes is losgekoppeld (HV-systeem is dood).

Het testen met relevante werkprocedures wordt in beeld gebracht in de [instructievideo](#) die beschikbaar is op [het officiële YouTube-kanaal van het IG2-project](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



IO2 Safety Protocols on HV vehicles @ Innovam & ROC Midden Nederland



Procedure:

- Inspecteren of het voertuig veilig is om mee te werken: loop rond de auto en zoek naar mogelijke schade
- Het controleren van HV bedrading op schade onder de motorkap
- Dashboard van de auto controleren op fouten
- Laptop aansluiten en batterijbeheersysteem controleren op fouten



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Beveiligen en blokkeren van de auto, markeren van de auto met HV-borden, zodat iedereen in de garage weet dat er HV-werkzaamheden plaatsvinden.

-Bewaking van de contactsleutel van de auto op minstens vijf meter afstand om onbedoelde activering te voorkomen.

-Het loskoppelen van de HV-accu van het HV-systeem: verwijderen van de negatieve 12V-accukabel van de 12V-accuklem

-Het controleren en dragen van rubberen isolatiehandschoenen (klasse 0)

-Bedrijfsstekker uit HV-accu trekken om deze los te koppelen van HV-systeem

-Wachten op 10 minuten ontladen.

-Na 10 minuten de bescherming van de HV-accupolen verwijderen en met een multimeter controleren of er geen spanning meer is.

ASSESSMENT FORM

Docenten en opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding

<p>Leerresultaten</p> <p>Hoe de procedure te vergemakkelijken</p> <p>Hoe maak je de procedure moeilijker</p>	<p>Bereikt</p> <p>Het opsplitsen in afzonderlijke delen</p> <p>De leerlingen zelf de procedures voor bescherming laten vinden</p>
<p>Verwachte resultaten</p>	<p>Bereikt</p>
<p>Instapkennis en -vaardigheden van de studenten</p> <p>Vorbereiding</p>	<p>Voldoende niveau om het experiment aan te gaan.</p> <p>Vooraf werd een training, deels online, deels ter plaatse, gegeven over veilig werken aan HV-systemen.</p>
<p>Uitrusting en gereedschap</p>	<p>Goed gebruikt</p>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Supervisie & begeleiding	Effectief
Vorbereiding	Ervoor zorgen dat alle informatie over veilig werken wordt verstrekt en door de leerlingen duidelijk wordt begrepen.
Bedrijfstechnici	
Mate van overdraagbaarheid van de ontwikkelde vaardigheden op de arbeidsmarkt	Volledig
Suggestie voor verdere ontwikkeling	Een afgestudeerde of werknemer die de arbeidsmarkt betreedt, moet worden uitgerust met de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Optie 2 - Opladen van een HV-batterij in een hybride auto

Dit programma werd ontworpen en getest door het Litouwse team, samengesteld door de VET-aanbieder [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) en [Moller Auto Lietuva](#), nationale Volkswagen & Audi-dealer, beide gevestigd in Vilnius.

Bij [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) lopen twee hoofdspecialisaties:

- Automonteur (EQF 4)
- Reparateur van elektrisch materieel voor auto's (EQF 4)

De cursussen voorzien momenteel niet in een specialisatie in HEV's/EV's of avionica-circuits, maar de werkopleiding omvat ook onderhouds- en diagnosewerkzaamheden aan hybride of elektrische voertuigen. De opleidingsmodules omvatten inhoud, kennis en vaardigheden die geschikt zijn als uitgangspunt waarop verdere opleidingen op het gebied van e-mobiliteit kunnen worden gebaseerd. Dergelijke onderwerpen omvatten de volgende modules:

- Motoren technisch onderhoud
- Transmissie technisch onderhoud
- Reparatie van elektrische autoapparatuur
- Motoren elektrische apparatuur
- Transmissie elektrische apparatuur
- Automobiel comfort en veiligheid elektrische apparatuur

DESIGN FORM	
Taak	<i>Veiligheidsmaatregelen rond BEV/HEV</i> <i>Opladen van een HV-batterij</i>
Leerdoelen	Veilig omgaan met hoogspanningsenergiebronnen in HEV/BEV.



	Veilig laden van HV-batterijen.
Kennis op instapniveau (theoretisch)	Basiskennis van mechanica en elektronica
Betrokken harde vaardigheden	Correct gebruik van mechanisch en veiligheids gereedschap (multimeter, hoogspanningsbestendige handschoenen en ander specifiek gereedschap)
Betrokken zachte vaardigheden	Engelse taal
Activiteiten en procedure vereist op EQF-niveau (prognose)	EQF 3 niveau
Te gebruiken uitrusting en gereedschap	Multimeter, hoogspanningsbestendige handschoenen en tapijt, veiligheidsbril, veiligheidsbord, veiligheidsomheining
Andere betrokken professionele rollen	BEV/HEV Specialist/supervisor
Toezicht en studiebegeleiding	Overzicht van processen tijdens theoretische lessen

Het opleidingsprogramma omvat een complete reeks handelingen die de leerling door een veilige voorbereiding van de werkplek leiden om met een EV/HEV te werken, de laadstatus van een HV-batterij te meten en vervolgens een volledige lading te geven. Daarom is het programma gericht op leerlingen met eerdere kennis en vaardigheden over de elektrische uitrusting en veiligheidsregels over motoren en transmissie.

Het testen met relevante werkprocedures wordt in beeld gebracht in de [instructievideo](#) die beschikbaar is op [het officiële YouTube-kanaal van het IG2-project](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO2 HEV/BEV Fixing at VAVM, Vilnius



Innovation Garage Erasmus Project
13 iscritti

Analytics

Modifica video

2



Condividi



Scarica



Clip



Salva



De video illustreert een aantal verschillende stappen:

1-Voorbereiding van een veilige werkplek en het dragen van individuele veiligheidsmiddelen voor het werken aan een EV/HEV

-Een veiligheidszone instellen

-Plaatsen van een isolerende bumperbescherming op de achterkant van de auto, dicht bij de HV-accu

-Plaatsen van veiligheidsborden met de naam van de bestuurder die aan de auto werkt

-Dragen van rubber luchtdichte handschoenen en veiligheidsbril

2-HV batterijlading

-Het verwijderen van de stroomonderbreker

Controle van de stroom in de HV-accu met de multimeter: bij 0,0 V is de auto veilig om te gaan werken.

-Lading meten (geen busvermenigvuldigers gebruiken): de indicator laat een foutcode horen en vervolgens is het lampje uit.

-Meten van lading met een accubrekendoos (met een HV accu stekkers verlaagd naar 10:1 voor een veilige training). Het meten wordt herhaald met met HV accu 10:1 stekkers - lader DC 10:1 stekkers - lader AC 10.1 stekkers - omvormer/omvormer 10:1 stekkers. Lading is 0 V.

-Herplaatsen van de stroomonderbreker



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



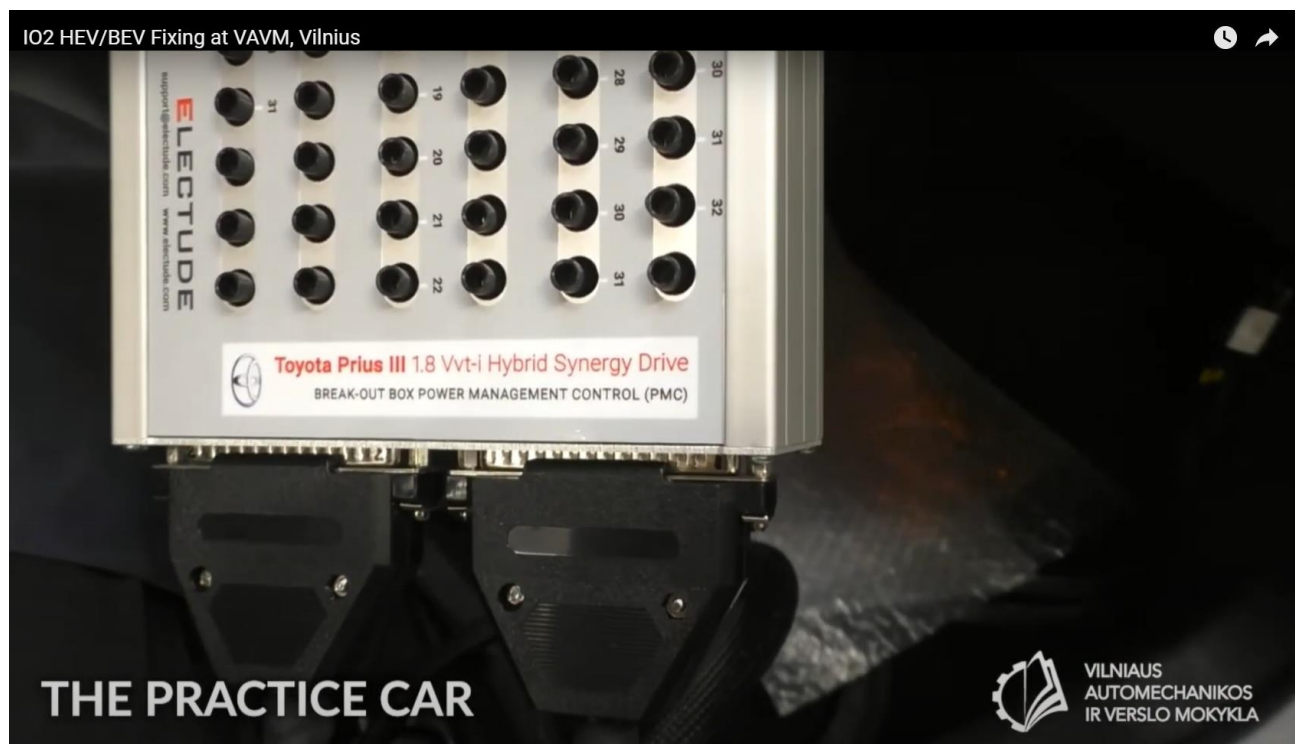
-Stopcontact in de lader

-De indicator geeft aan dat het opladen weer werkt

-Meten van lading opnieuw met de DC 10:1 batterij breakout box: lading is 20,9 V*

De lading is eindelijk op

*VAVM maakt gebruik van de Electude Toyota Prius III 1.8 Vvt-i hybride synergy drive - break out box power management control, verder voorzien van een aparte schakelkast. De break out box is ook uitgerust met een batterijcel +/- unit en een batterijmodule +/- unit.



De video toont ook de belangrijkste onderwerpen over elektrische transmissie die tijdens de theoretische lessen als voorbereidende activiteit worden onderwezen. De eerste is een overzicht van de componenten van het batterijsysteem.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



IO2 HEV/BEV Fixing at VAVM, Vilnius

Premi Esc per uscire dalla modalità a schermo intero

48V Hybrid System Component Overview

Fewer simple components control costs

- 48V electric motor
 - Belt starter generator (BSG, 7-15 kW)
 - Integrated starter generator (ISG)
- DC/DC converter links 12V and 48V systems
- 0.5 kWh Li-Ion Battery

Features:

- Energy recuperation
- Engine-off coasting (sailing)
- Torque assist and electric driving
- Power 48V devices (electric turbo)

Continental

Driving Innovation. Powering Washington, DC.

September 13, 2016
Dr. Brian Malloy, © Continental AG

THEORETICAL CLASS

VILNIAUS AUTOMECHANIKOS IR VERSLO MOKYKLA

De tweede is systeemconfiguratie:

IO2 HEV/BEV Fixing at VAVM, Vilnius

48V System Configurations Mild Hybrid System Roadmap

P0 configuration

- Low cost integration
- Belt Starter generator
- Torque limited

P1 Configuration

- Crankshaft mounted
- High torque

P2 configuration

- Side attached BSG or ISG
- Higher cost
- More recuperation
- Additional hybrid functions

P3 & P4 Configurations

- P3: eMotor torque on transmission
- P4: eMotor torque directly on axle drive
- Highest energy recuperation potential

Continental

Driving Innovation. Powering Washington, DC.

September 13, 2016
Dr. Brian Malloy, © Continental AG

THEORETICAL CLASS

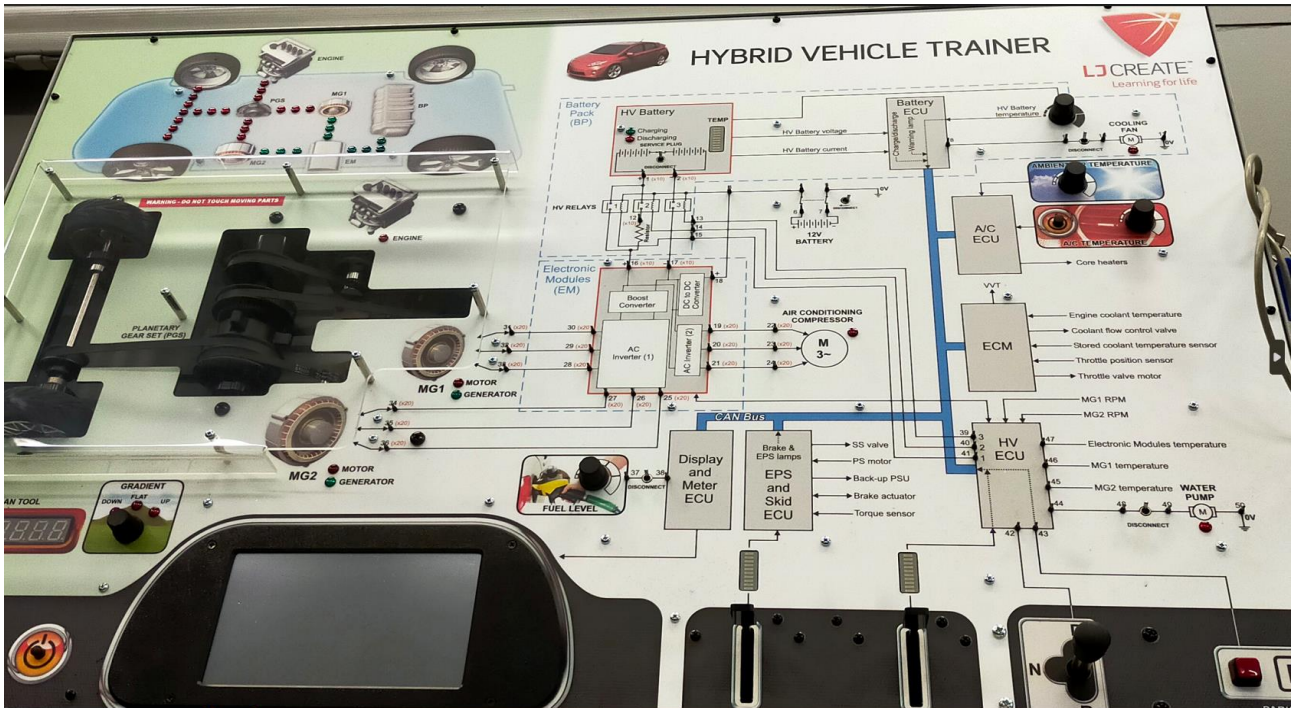
VILNIAUS AUTOMECHANIKOS IR VERSLO MOKYKLA



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Opleidingsactiviteiten kunnen ook profiteren van een EV-simulatiestand met een elektronisch paneel met schakelaars en sensoren die alle onderdelen van een hybride voertuig simuleren, en van software om de simulatie te volgen.



ASSESSMENT FORM

Docenten en opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding

Leerresultaten

Hoe de procedure te vergemakkelijken

Hoe maak je de procedure moeilijker

Bereikt

Docenten bereiden de werkplek en alle benodigde instrumenten/gereedschap vooraf voor

De leerlingen zelf alle nodige instrumenten/gereedschap laten vinden volgens de taakvereisten

Verwachte resultaten

Bereikt



Instapkennis en -vaardigheden van de studenten	Deels voldoende niveau om het experiment aan te gaan.
Wat ontbreekt er?	Kennis van diagnostische software van meerdere merken
Uitrusting en gereedschap	Goed gebruikt
Supervisie & begeleiding	Effectief
Mogelijke verbeteringen	Vermindering van het aantal leerlingen in groepen
Bedrijfstechnici	
Mate van overdraagbaarheid van de ontwikkelde vaardigheden op de arbeidsmarkt	Volledig
Suggestie voor verdere ontwikkeling	Een diepere kennis van merkdiaagnosesoftware is nuttig
Verdere voorbeelden van probleemoplossing in verband met het onderwerp	
EQF niveau 3	Laden/ontladen HV-systeem
EQF niveau 4	Lekken van HV-batterijen controleren
EQF niveau 5	Controle van de HV-batterijregelaars in de HV-batterij

Optie 3 - Werking van de vermogenseenheid in een hybride auto

Een dergelijk programma werd uitgevoerd door de opleidingen van niveau EQF 5 binnen de [Fondazione ITS Maker](#), gevestigd in Bologna, die Hogere Technici opleidt op het gebied van geavanceerde technologie, mechatronica en automobiel.

Binnen de uitvoering van het IG2-project zijn er namelijk twee cursussen met e-mobiliteitsgerelateerde inhoud:

- Hogere Technicus in Hybride, Elektrische en Endothermische Motoren (EQF 5)
- Hogere technicus in elektrische en aangesloten auto's en ondersteund rijden (EQF 5)

Aangezien beide profielen hoge specialisatienormen beogen, die haalbaar zijn met een tertiaire opleiding na het algemeen hoger secundair certificaat (EQF 4), richt het huidige IO2-programma zich alleen op leerlingen in het beroepsonderwijs met voorkennis en vaardigheden over:

- Elektrische schema's van voertuigcircuits
- Elektrische en elektronische technologieën en toepassingen
- Installatie- en onderhoudstechnologieën en -technieken

De IO2-opdracht van de Fondazione ITS Maker course in hybride, elektrische en endothermische motoren ging over diagnose en vervanging van de uitgangsbeveiliging van de hulpaccu.

Technische kenmerken: watergekoelde Toyota power unit met interlock veiligheidsbussen. Als de kabels per ongeluk worden losgekoppeld, worden de accu's automatisch ontkoppeld.

DESIGN FORM	
Taak	<i>Onderhoud van het aggregaat: diagnose-interventie en vervanging van de zekering van de uitgang naar de accu van het hulpparaat</i>



Leerdoelen	Kennis van de belangrijkste onderdelen van hybride en elektrische voertuigen om reparatiewerkzaamheden uit te voeren.
Kennis op instapniveau (theoretisch)	Principe van elektriciteit en elektrisch vermogen
Betrokken harde vaardigheden	In het bezit zijn van een diploma middelbaar onderwijs of een certificaat, minimale ervaring in de autoreparatiesector
Betrokken zachte vaardigheden	Waakzaam zijn op de werkplek, een verantwoordelijke houding hebben bij het uitvoeren van een taak
Activiteiten en procedures vereist op EQF-niveau (prognose)	Analyse van onderdelen en reparatie van beschadigde onderdelen
Te gebruiken uitrusting en gereedschap	Diagnose-instrumenten voor voertuigen, multimeter meetinstrumenten, diëlektrische apparatuur
Andere betrokken professionele rollen	Technici en slopers van voertuigen
Supervisie en begeleiding	Correct gebruik van individuele beschermingsmiddelen en correcte uitvoering van de stappen zoals voorgeschreven in de technische informatiebladen.
Verwachte resultaten / Oplossing	Correct gebruik van beschermingsmiddelen en meetinstrumenten en het verwerven van een zekere mate van bekwaamheid in het uitvoeren van reparatiewerkzaamheden.

De tests werden uitgevoerd volgens de technische procedure die wordt uitgebeeld in de volgende [video](#) die beschikbaar is op het [officiële YouTube-kanaal van IG2 @innovationgarageerasmuspro1264](#):



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Cerca



**Manutenzione
POWER UNIT**

INTERVENTO
Diagnosi e sostituzione
fusibile di protezione
uscita verso batteria
organi ausiliari.

IO2 Power Unit Maintenance @ ITS MAKER

Innovation Garage Erasmus Project
13 iscritti

Analytics Modifica video

Mi piace Condividi Scarica Clip

Procedure:

1. Controle van het vermogen

-met behulp van de multimeter worden voorafgaande controles uitgevoerd om de status en de eventuele restspanning te beoordelen

2. Demontage van het deksel

-met een dopsleutel alle 10 schroeven die de behuizing gesloten houden, demonteren en verwijderen.

-Verwarm de rand van het deksel met een straal hete lucht om het losmaken te vergemakkelijken.

-Gebruik een schroevendraaier om het deksel te verwijderen.

3. Diagnose

-gebruik de voltmeter om te controleren welke component mogelijk beschadigd is

-de afwezigheid van continuïteit van stroom toont aan dat de beveiligingszekering is uitgevallen

4. Vervanging van onderdelen

-met een dopsleutel de twee schroeven losdraaien die het defecte onderdeel blokkeren en het verwijderen.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



-de functionaliteit van de nieuwe component wordt gecontroleerd met de multimeter,

-Ga verder met het plaatsen en vastzetten van het nieuwe onderdeel...

5. Sluiten van het deksel

-voordat de afdekking wordt geplaatst, wordt kit op de rand van de afdekking aangebracht.

-schroeven en de 10 bevestigingsschroeven aandraaien

ASSESSMENT FORM

Docenten en opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding

<p>Leerresultaten</p> <p>Hoe de procedure te vergemakkelijken</p> <p>Hoe maak je de procedure moeilijker</p>	<p>Bereikt</p> <p>Docenten bereiden de werkplek en alle benodigde instrumenten/gereedschap vooraf voor</p> <p>We hoeven het niet moeilijker te maken, want de operatie is al behoorlijk ingewikkeld...</p>
<p>Verwachte resultaten</p>	<p>Bereikt</p>
<p>Instapkennis en -vaardigheden van de studenten</p> <p>Wat ontbreekt er?</p>	<p>Voldoende niveau om het experiment aan te gaan.</p> <p>Diagnostische vaardigheden op voertuigen</p>
<p>Uitrusting en gereedschap</p>	<p>Goed gebruikt</p>
<p>Supervisie & begeleiding</p> <p>Mogelijke verbeteringen</p>	<p>Effectief</p>



Nog nauwkeuriger gebruik van veiligheidsbeschermingsmiddelen bij het werken met hoogspanningsapparatuur.

Bedrijfstechnici

Mate van overdraagbaarheid van de ontwikkelde vaardigheden op de arbeidsmarkt

Volledig

Suggestie voor verdere ontwikkeling

Meer kennis en vaardigheden op het gebied van reparatie en onderhoud

Verdere voorbeelden van probleemoplossing in verband met het onderwerp

EQF niveau 3

Montage/demontage van accumulatoren

EQF niveau 4

EQF niveau 5



Optie 4 - Elektrische isolatie uitvoeren

Een dergelijk programma identificeert een voorbereidende handeling die moet worden uitgevoerd wanneer een operator een elektrische taak uitvoert. Hoewel het een voorbereidende taak is, mag deze alleen worden uitgevoerd door geïnstrueerde personen omdat er elektrische isolatie bij komt kijken.

Om deze redenen moeten aan [het Göteborgs Tekniska College](#) elektrische isolatiemetingen worden uitgevoerd door leerlingen die de e-mobiliteitsopleiding volgen:

Module Titel	Duur	Inhoud
EV-bewustzijn	4 uur (theorie)	Milieu problemen en -beperkingen Marktontwikkeling Totale eigendomskosten Betrokken technologie
Overzicht batterijsysteem	8 uur (theorie en praktijk)	Batterijtechnologie Elektrische veiligheid Batterijbeheer Gebruik Duurzaamheid
Lithium-Ion batterij systeem	16 uur (theorie en praktijk)	Celformaten Fysische chemie Toeleveringsketen Systeemontwerp Productie
EV-opladen en stroomvoorziening	12 uur (theorie en praktijk)	Modi Gedrag Infrastructuur Bedrijfsmodel Vermogenscomponenten
Elektrische machines en transmissie	16 uur (theorie en praktijk)	Overzicht van aandrijvingen Hybride aandrijflijnen Schakeltheorie



Taak: uitvoeren van elektrische isolatiemetingen op een HV-circuit

Allereerst moet de multimeter worden getest om er zeker van te zijn dat de meetgegevens in orde zijn, voordat wordt overgegaan tot het meten van het HV-systeem. De video toont de juiste procedure om ervoor te zorgen dat de elektrische isolatie op de juiste manier wordt gemeten.

DESIGN FORM	
Taak	<i>Elektrische isolatiemetingen</i>
Leerdoelen	Kennis van het gebruik van meetapparatuur voor HV Kennis van elektrische HV-circuits Kennis van isolatiemetingen
Kennis op instapniveau (theoretisch)	EQF niveau 3
Betrokken harde vaardigheden	Het elektrische systeem DC Voltage Bediening van de apparatuur voor het meten Veilig aansluiten en loskoppelen Spanning aflezen
Betrokken zachte vaardigheden	Communiceren met teamleden Handleidingen begrijpen
Te gebruiken uitrusting en gereedschap	Elektrische testapparatuur (DVM) HV-connectoren



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Andere betrokken professionele rollen	EV verantwoordelijke medewerker
Toezicht en studiebegeleiding	De EV die verantwoordelijk is voor het toezicht op en de begeleiding van de werknemer bij de stappen van de opleidingsactiviteit
Verwachte resultaten / Oplossing	De isolatiemetingen zijn voltooid zonder foutieve signalen en/of resultaten

De tests werden uitgevoerd volgens de technische procedure die wordt uitgebeeld in de volgende [video](#) die beschikbaar is op het [officiële YouTube-kanaal van IG2](#) @innovationgarageerasmuspro1264:

VOLVO

Performing electric insulation measurements, Meggning



Insulation measurement is always done between electrical circuit and chassis or ground.

Always test the measuring equipment before measuring operations.

1. How to test the measuring equipment? Note the metrics below.

a) _____ b) _____

2. Set the test voltage 500V (the test voltage button).
Connect the DVM to another measuring instrument set to \overline{V} (DC voltage)
Make an isolation measurement (press yellow button) and read and note the voltage. _____

Electrical HV-circuit

Chassis or ground on component

500V
1000V
INSULATION

53.7

120V

5



ASSESSMENT FORM

Docenten en opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding

<p>Leerresultaten</p> <p>Hoe de procedure te vergemakkelijken</p> <p>Hoe maak je de procedure moeilijker</p>	<p>Bereikt</p> <p>Scheiding van de meettaken in verschillende secties/gebieden afhankelijk van het opleidingsniveau</p> <p>De oefening met metingen gebruiken in één volledige stroom met meer autonoom werk</p>
<p>Verwachte resultaten</p>	<p>Bereikt</p>
<p>Instapkennis en -vaardigheden van de studenten</p> <p>Wat kan verbeterd worden?</p>	<p>Voldoende niveau om het experiment aan te gaan.</p> <p>Afhankelijk van het niveau van de voorafgaande cursussen van de studenten, elektrische veiligheid en voorschriften (EQF 3-4) met betrekking tot de eigenlijke taken</p>
<p>Uitrusting en gereedschap</p>	<p>Goed gebruikt</p>
<p>Supervisie & begeleiding</p> <p>Mogelijke verbeteringen</p>	<p>Effectief</p> <p>Zoals altijd is de communicatie tussen studenten en tutor over HV-veiligheid in alle bovengenoemde gevallen van toepassing en is er een voortdurend streven naar verbetering (5s en Lean).</p>
<h3>Bedrijfstechnici</h3>	
<p>Mate van overdraagbaarheid van de ontwikkelde vaardigheden op de arbeidsmarkt</p>	<p>Volledig</p>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Suggestie voor verdere ontwikkeling

Afhankelijk van het opleidingsniveau (EQF 3 of 4) gelden
meer HV-veiligheids cursussen



Optie 5 - Elektrische diagnose uitvoeren op simulatiepanelen van voertuigen

Dergelijke taken werden uitgevoerd door studenten die de technische en beroepsopleidingen (EQF 4) volgden aan het [IIS "A. Ferrari"](#) in Maranello (Modena, Italië).

Op basis van de leerdoelstellingen van het project - studenten vertrouwd maken met elektrische en hybride voertuigen, batterijen en motoren - werden de volgende studierichtingen het meest geschikt bevonden om de experimenten van het IG2-project uit te voeren:

Onderhoud en technische bijstand (EQF 4)

- Technicus voor de bouw van vervoermiddelen - wegvoertuigen (EQF 4)

Op een dergelijk niveau volgen studenten verplichte werkveiligheids cursussen - zowel algemene veiligheidsaanbevelingen op het werk als specifieke mechanica- en elektrische risicotrainingen, maar gezien hun jonge leeftijd worden zij meestal niet opgeleid tot EiP (electrically instructed person) en kunnen zij niet werken met hoogspanningsbatterijen of -circuits. Vanwege die beperkingen is het niet mogelijk om studenten te laten werken aan stroomcircuits, elektrische isolatie van EV/HEV, aan HV-batterijen of aan het opladen of ontladen van e-voertuigen.

Anderzijds kunnen [elektrische simulatiepanelen](#) voor specifieke didactische of opleidingsdoeleinden worden gebruikt om besturingseenheden in auto's te beheren via een systeem van sensoren en schakelaars.

IO2-taak: beheer van de motorregeling in auto's met traditionele ICE-motoren via elektrische simulatiepanelen

Als inleidende activiteit tot elektrische schakelingen in auto's zullen simulatiepanelen de leerlingen helpen de centrale besturingseenheid te beheren die is uitgerust met sensoren die verschillende functies van het voertuig regelen.

DESIGN FORM

Taak

Beheer van besturingseenheden in voertuigen



Leerdoelen	Correcte interpretatie van de normale werking van een verbrandingsmotor voor auto's
Kennis op instapniveau (theoretisch)	Basiskennis van statische en kinematische fysica en van mechanische beginselen
Betrokken harde vaardigheden	Kennis van de onderdelen van een automotor
Betrokken zachte vaardigheden	Autonomie, flexibiliteit, aanpassingsvermogen
Vereiste activiteiten en procedure	Diagnostische basisactiviteiten
Te gebruiken uitrusting en gereedschap	Elektrische simulatiepanelen
Andere betrokken professionele rollen	EV verantwoordelijke medewerker
Supervisie en begeleiding	Leraar mechanica
Verwachte resultaten / Oplossing	Correcte interpretatie van signalen van de standaardwerking van een ICE-motor voor auto's

Aangezien er op dit niveau geen praktische opleiding over HV-batterijen of EV/HEV-circuits wordt gegeven, kan theoretische kennis over elektrische aandrijflijnen, FMEA (Failure Modes and Effects Analysis) en boorddiagnose worden ingevoerd als uitbreiding van het lesprogramma.

Aanvullende aantekeningen bij de colleges zijn beschikbaar in de [map Documentatie van de opleiding](#) in het digitale archief van het IG2-project.

De tests werden uitgevoerd volgens de technische procedure die wordt uitgebeeld in de volgende [video](#) die beschikbaar is op het [officiële YouTube-kanaal van IG2](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



O2 Electrical Diagnosis @ IPSIA A Ferrari



Innovation Garage Erasmus Project
13 iscritti

Analytics

Modifica video

👍 1



🔗 Condividi

↓ Scarica

✂️ Clip

☰ Salva



Onderwerpen:

1. ABS-systeem met vier kanalen. ABS is een remsysteem. Met twee sensoren kunnen we het hele remsysteem simuleren:

- het regelen van wielsnelheid en remdruk
- het bedienen van de verschillende hydraulische kleppen
- het simuleren van een lage batterij lading
- simuleren van een ABS vloeistof lek
- het uitvoeren van een ABS auto-diagnose
- het meten van het remvloeistofpeil

2. Klassieke viertaktmotor

De auto wordt bestuurd door de elektronische regelenheid die de brandstofinjector en het injectietijdstip regelt, evenals diverse sensoren zoals:

- luchtmassasensor;
- luchttemperatuursensor;
- twee lambdasondes, één stroomopwaarts en één stroomafwaarts, die de temperatuur van de uitlaatgassen controleren. Als er iets mis is, past de regelenheid alle andere sensoren aan om het hele proces te repareren.



ASSESSMENT FORM

Docenten en opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding

<p>Leerresultaten</p> <p>Hoe de procedure te vergemakkelijken</p> <p>Hoe maak je de procedure moeilijker</p>	<p>Bereikt</p> <p>Meer tijd voor praktische oefeningen om vertrouwd te raken met de diagnose-instrumenten</p> <p>/</p>
<p>Verwachte resultaten</p>	<p>Bereikt</p>
<p>Instapkennis en -vaardigheden van de studenten</p> <p>Wat ontbreekt er?</p>	<p>Voldoende niveau om het experiment aan te gaan.</p> <p>Basiskennis van mechanica</p>
<p>Uitrusting en gereedschap</p>	<p>Goed gebruikt</p>
<p>Supervisie & begeleiding</p> <p>Mogelijke verbeteringen</p>	<p>Effectief</p> <p>Peer to peer didactische methoden kunnen worden voorgesteld. Verminder het aantal studenten in groepen</p>
<h3>Bedrijfstechnici</h3>	
<p>Mate van overdraagbaarheid van de ontwikkelde vaardigheden op de arbeidsmarkt</p>	<p>Volledig</p>



Suggestie voor verdere ontwikkeling	Een diepere kennis van merkspecifieke diagnostische software
Verdere voorbeelden van probleemoplossing in verband met het onderwerp	
EQF niveau 3	Laden/ontladen van HV-systeem (theoretische kennis)
EQF niveau 4	Lekken van HV-batterijen controleren (theoretische kennis)
EQF niveau 5	Controle van de controle-eenheden in de HV-batterij (theoretische kennis)



3. Verzamelen van feedback van leerlingen in beroepsonderwijs en -opleiding

Zoals vermeld in de IO1-paper over het ontwerp van een proefprogramma voor Train-de-Trainers over e-mobiliteit, berust een relevant onderdeel van het programma zelf op het verzamelen van feedback van de cursisten over zowel hun waardering als hun zelfevaluatie over de opleidingservaring.

De vragen kunnen variëren naar gelang van de leerdoelstellingen van het experiment en het EQF-niveau van de aanbieder van beroepsonderwijs en -opleiding, maar in het algemeen moet aan de volgende criteria worden voldaan om feedbackvragenlijsten te kunnen afnemen om het effect van de opleidingsactiviteiten te meten:

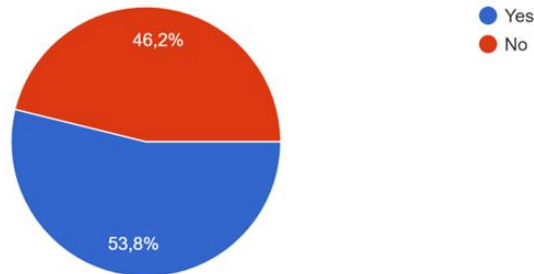
- formulieren moeten anoniem worden verzameld, zodat de respondenten vrij zijn om hun oprechte en eerlijke feedback over het opleidingsprogramma te geven, op papier of digitaal;
- vragen kunnen meerkeuzevragen zijn of op een schaal, maar in ieder geval moet er enige ruimte zijn voor verdere op- of aanmerkingen;
- de mate waarin de opleidingswerkplek studenten heeft geholpen bij het ontwikkelen van e-mobiliteitsvaardigheden moet worden beoordeeld;
- de doeltreffendheid van het mentorschap of het toezicht moet worden beoordeeld;
- de mate waarin eerdere kennis en vaardigheden de lerenden in staat stelden het maximale uit het opleidingsprogramma te halen, moet worden beoordeeld;
- de perceptie, aan de kant van de lerenden, van de feitelijke ontwikkeling van e-mobiliteitsvaardigheden moet worden beoordeeld;
- de mate waarin lerenden denken goed voorbereid te zijn op de overgang naar de arbeidsmarkt.

Voorbeelden van de verzamelde feedback zijn te vinden in de onderstaande grafieken, die genderloze geaggregeerde gegevens van alle betrokken landen en EQF-niveaus bevatten.

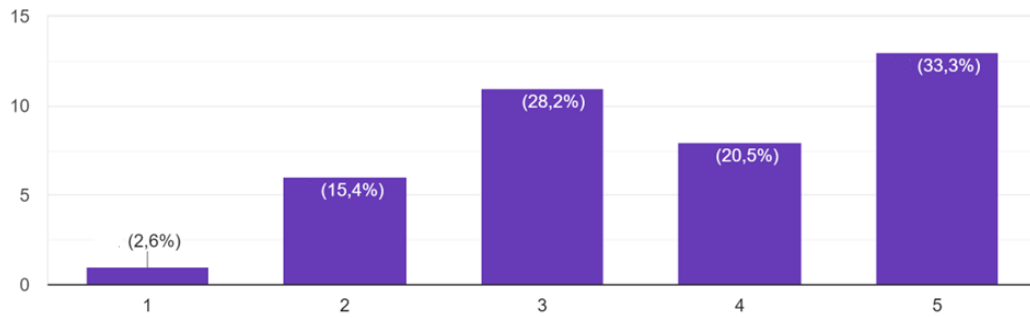
Antwoorden met een schaal van 1 tot 5 betekenen dat de respondenten werd gevraagd de zin in de vragen te beoordelen met een score van 1 (absoluut niet) tot 5 (absoluut wel).



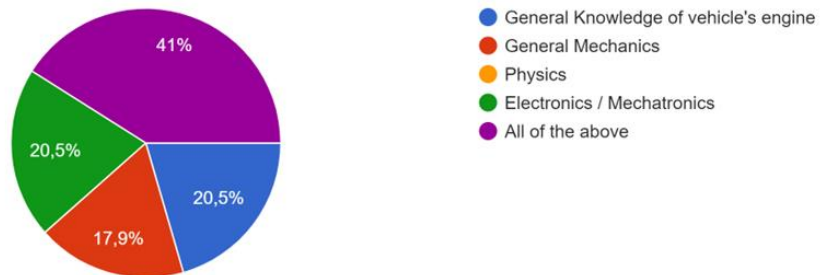
I already took classes in electro-mobility or HEV/BEV before participating in the project



I think my previous knowledge & skills level was enough for me to take part in HEV/BEV testing

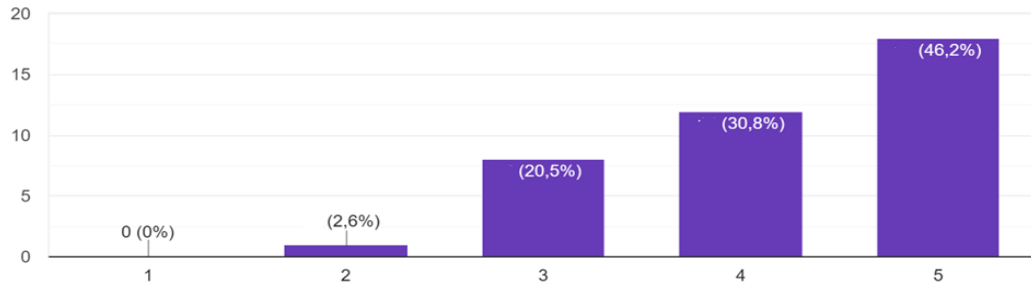


Which of the following was most helpful for you to make the most out of the HEV/BEV testing?

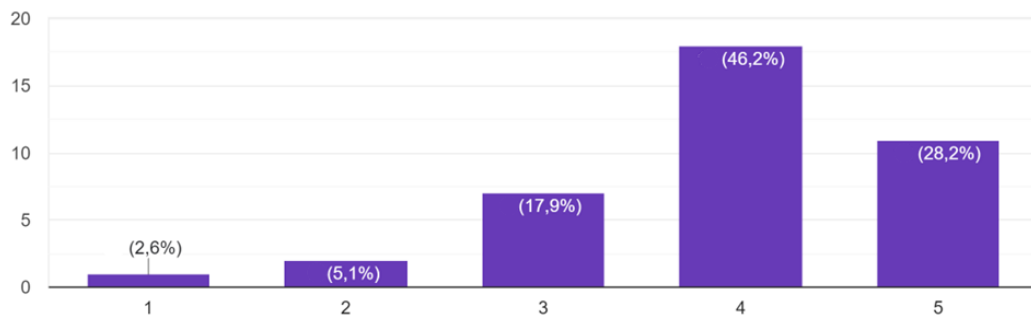




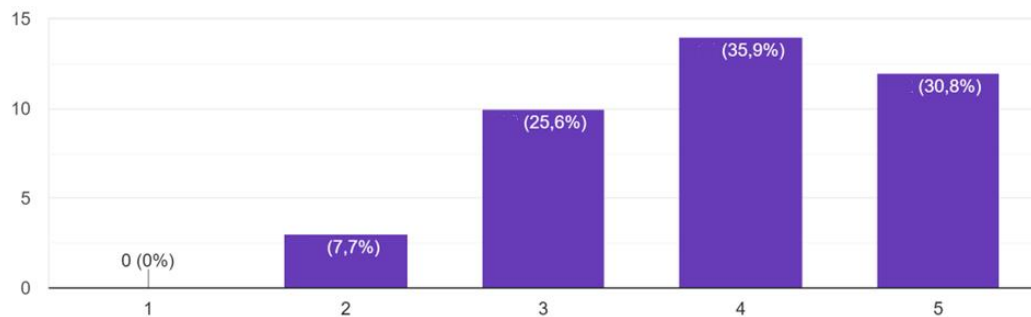
After the testing, I think I developed knowledge and skills about how a to work safely on an HEV/BEV vehicle



After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to perform electrical insulation in a HEV/BEV vehicle

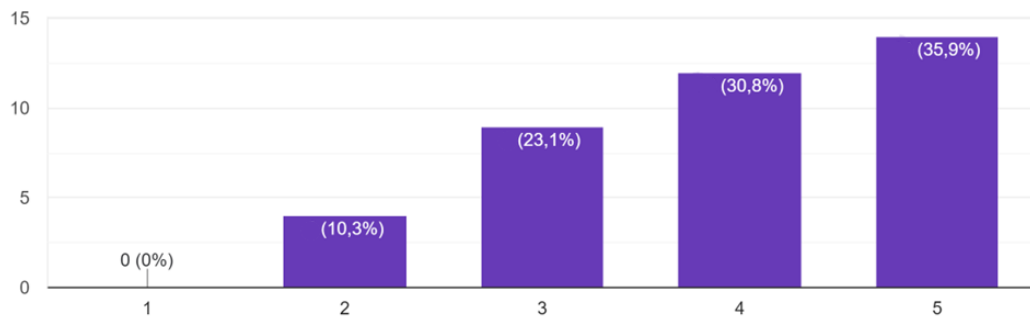


I think I am able to repeat by myself the procedures and work sequences I learned during the testing

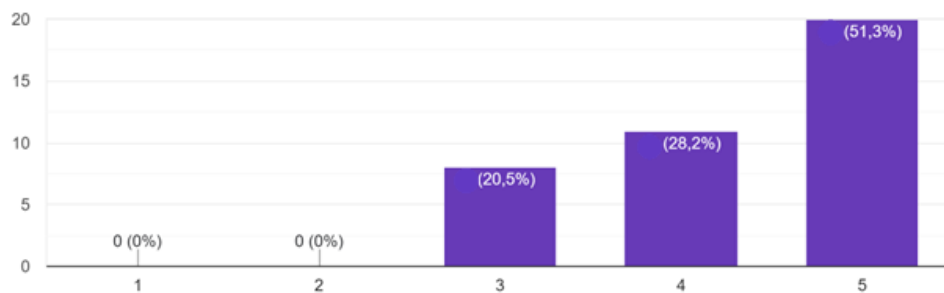




I think I was properly trained and supervised during the testing



Thanks to the work-based learning or workplace testing, I think I am better prepared for the automotive job market





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Conclusie: voor wie is dit document bedoeld?

Dit document is het resultaat van Intellectual Output 2 van het Erasmus+ project "Innovation Garage of Garages", gericht op de ontwikkeling van groene vaardigheden voor de automobielsector op het niveau van beroepsonderwijs en -opleiding.

Het specifieke doel van een dergelijk document is richtsnoeren te geven voor leraren en opleiders in beroepsonderwijs en -opleiding die hybride of elektrische motoren, hoogspanning en de onderdelen daarvan willen introduceren als een modulair of geïntegreerd traject binnen de cursussen mechanica of automobiel.

Het bijzondere aan het project is dat meerdere actoren de inhoud van de opleiding, de inrichting van de werkplek en de instrumenten, alsook de organisatorische details van de didactische methodologie (rol van de opleiders, begeleiders, evaluatie- en beoordelingscriteria) gezamenlijk ontwerpen. Aangezien "Innovation Garage" een wereldwijde methodologie is om bottom-up innovatie met meerdere belanghebbenden op de werkplek te introduceren, beoogt dit project een vernieuwing van de manier waarop "workshops" of "garage"-trainingen gewoonlijk worden uitgevoerd.

Dit is dus slechts een voorstel dat moet worden aangepast met specifieke inhoud volgens de beoogde lerenden en de reguliere opleidingen binnen een beroepsopleidingsorganisatie.

Het IO2-document is zowel geschikt voor leraren en opleiders op I-VET-niveau (scholen, opleidingscentra voor jongeren of volwassenen) van EQF-niveau 3-4, als zelfs voor H-VET op EQF-niveau 5 (tertiair onderwijs anders dan op universitair niveau). Niettemin kunnen managers, technici of opleiders op bedrijfsniveau - in productiebedrijven, reparatiewerkplaatsen of dealers - bij de opleiding in e-mobiliteit worden betrokken wanneer werknemers hun vaardigheden inzake het beheer en het onderhoud van HV-batterijen, HEV/EV-voertuigen en de onderdelen daarvan moeten ontwikkelen of verbeteren.