



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



Projekt nr 2020-1-IT01-KA202-008555

"Innovation Garage of Garages"

IO2 – Intellectual Output 2

Utbildningsprogram för första montering och installation av ny elektrifieringsteknik för fordon, baserat på arbetsbaserad inlärningsmetodik i innovationsverkstaden.

Output Type: Open / online / digital education

OER – Open Educational Resource

Villkor för återanvändning:

Creative Commons Share Alike 4.0





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



Utbildningsprogram om installation och montering av HEV/EV

Språk: Svenska

Författare:

Partnerskap mellan garagebyggnader och innovation Garage of Garages

Samordnare: Cisita Parma scarl, Italien



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



Innehållsförteckning

Intro: inlärningsmodellen	4
1. Hänvisa output 2-kompetens för e-mobilitet till de nuvarande ramarna för yrkeskvalifikationer.	7
2. Utformning, testning och utvärdering av resultaten av utbildningsprogram om montering av motorer för el- och fordonsmotorer.	9
3. Insamling av feedback från elever inom yrkesutbildningen	37
Slutsats: Vem är den här uppsatsen avsedd för?	41



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



Intro: inlärningsmodellen

Eftersom tillhandahållare av yrkesutbildning har ett nära samarbete med industrisektorerna, särskilt inom fordonsindustrin, är arbetsplatsutbildning den mest värdefulla tillgång som utbildningsinstitutionerna har för att utveckla yrkesrelaterade färdigheter och underlätta elevernas övergång till arbetsmarknaden.

Projektet "Innovation Garage of Garages" (nedan kallat "IG2") har som mål att sammanföra yrkesutbildningsföretag och fordonsföretag (antingen byggföretag, OEM-tillverkare, återförsäljare, bilreparationsverkstäder) för att tillsammans utforma utbildningsvägar och inlärningsmiljöer som lämpar sig för utveckling av färdigheter inom grön rörlighet, när det gäller följande:

a-lärandets mål och innehåll;

b-layout av utbildningsplatsen;

c-verktyg, maskiner och utrustning.

Enligt den översikt över de gröna färdigheterna och arbetsprofilerna inom fordonssektorn som identifierades i IO1-dokumentet är de fem viktigaste arbetsprocesserna som IG2-projektet behandlar följande:

IO2: Installation och montering av EV/HEV-motorer

IO3: Underhåll av EV/HEV-motorer

IO4: Konfigurering och kalibrering av flygelektroniska system i e-fordon.

IO5: Underhåll av flygelektroniska system i e-fordon

IO6: Eftermarknadsstöd och säkerhetsfrågor i samband med elfordon/HEV:er

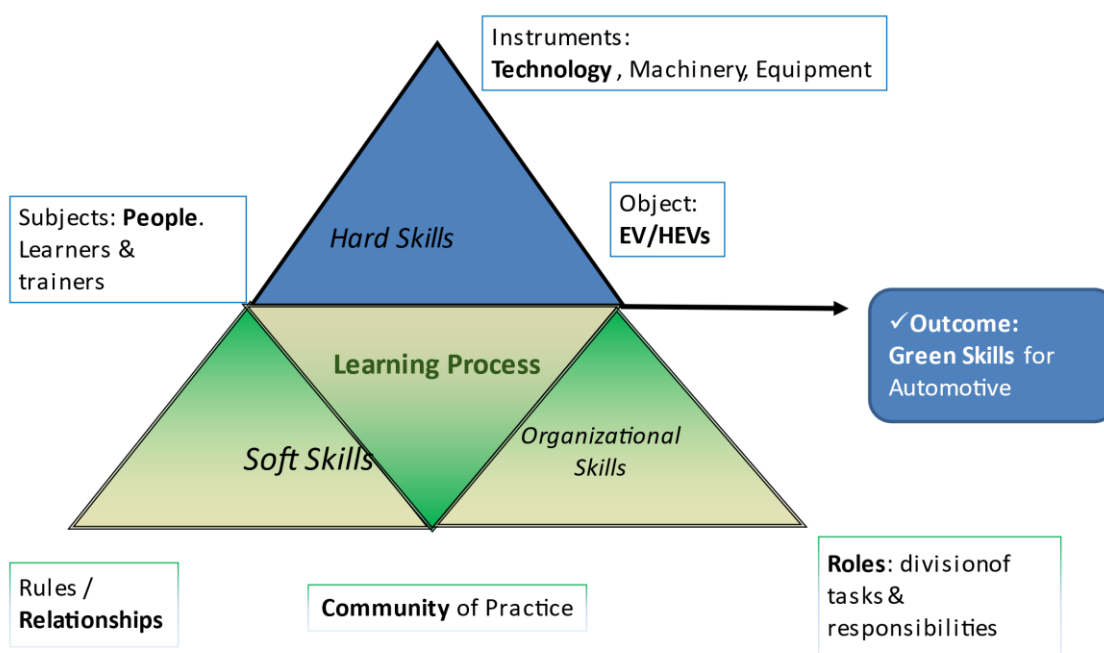
Utbildningsmiljön bör göra det praktiska lärandet tillgängligt och inkluderande, och eleverna bör lära sig av arbetsprocesser och organisationsstrukturer samt använda tekniska resurser som ligger så nära den verkliga arbetsplatsens utformning som möjligt.

Detta är vad IG2-partnerskapet har kommit överens om att kalla "situerat lärande", vilket identifierar dynamiken i en utbildningsmiljö som är utrustad med tekniska verktyg, där eleverna är nedsänkta i en produktionsprocess som styrs av handledare som har en mentor- och ledarroll, och som syftar till att tillverka en viss produkt.

Den lärandemodell som inspirerar projektmetodiken är ramverket "Aktivitetsteori" av Yrjö Engeström (1987/2015), som representerar den tredje generationen akademiska forskare som studerar ämnet, efter den kulturhistoriska psykologins bidrag från ryssen Vygotskij till Leontjev.¹

¹ För en mycket inledande dokumentation om systemet med "aktivitetsteori" se:

Activity Theory System



Enligt denna modell består den övergripande inlärningsprocessen av två huvuddimensioner: den uppslukande erfarenheten av att faktiskt utföra en aktivitet eller att producera en verklig produkt i en given miljö, t.ex. i skolans labb, på en utbildningsanläggning eller på själva arbetsplatsen. Det är i denna dimension som de svåra färdigheterna inom e-mobilitet utvecklas, tack vare samspelet mellan tre huvudelement: människor (elever och utbildare) som är *föremål* för processen, verktyg (t.ex. teknik, utrustning och maskiner) som *instrument* som gör att inlärningsprocessen blir verklighet och *el-/hybridfordonet* eller en eller flera av dess komponenter som är *föremålet* för själva inlärningsprocessen. Resultatet av samspelet mellan dessa tre element är det förväntade lärandemålet för det relevanta testet eller, mer allmänt, den gröna kompetensen för fordonssektorn.

Under den övre triangeln placeras aktivitetsteorin den dolda eller immateriella delen av inlärningsprocessen, som är relaterad till utvecklingen av alla de mjuka färdigheter som krävs för att interagera i en komplex organisation av människor. Detta är vad som händer med arbetstagarna i ett företag, men lärande på arbetsplatsen eller simulering på arbetsplatsen återspeglar faktiskt samma dynamik. På en produktionsanläggning för bilar eller i en bilverkstad, till exempel, tilldelas arbetstagarna olika roller, ansvarsområden och uppgifter som faktiskt formar de mellanmännsliga relationerna där. Lärare inom

- Andy Blunden "[Engeström aktivitetsteori och socialt system](#)", 2015
- Oliver Ding, [Yrjö Engeström: Aktivitetsmodellen](#), 2021



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



yrkesutbildningen, antingen under sin grundutbildning i skolan eller under sin livslånga och kontinuerliga utbildning på jobbet, är delaktiga i en praktikgemenskap där kunskaper, färdigheter och beteenden delas, främjas, belönas eller till och med ifrågasätts eller förkastas.

IG2-projektet syftar till att tillsammans med yrkesutbildare och företag utforma gemensamma inlärningsupplevelser för utveckling av kompetens inom e-mobilitet, med tanke på en sådan beteendemässig och organisatorisk inlärningsmodell.




1. Hänvisa output 2-kompetens för e-mobilitet till de nuvarande ramarna för yrkeskvalifikationer.

Resultat 2 av IG2-projektet är inriktat på utveckling av färdigheter i samband med den första **monteringen** och/eller installationen av **EV/HEV-motorer** eller relevanta **underkomponenter**.

Enligt IG2-partnerna kan sådana uppgifter sträcka sig från enkla och grundläggande uppgifter, som kan uppnås av operatörer med EQF 3 eller ännu lägre, t.ex. C-VET-operatörer som uppnår yrkeskvalifikationer enligt EQF 2, till tekniska eller övervakande roller (EQF 4 - EQF 5).

Resultat 1, som beskriver programmet för utbildning av utbildare för lärare inom yrkesutbildning som vill införa e-mobilitet i sina kurser, samlar in yrkeskvalifikationer inom fordonssektorn enligt ESCO-ramen och från de yrkesprofiler och kompetenskort som klassificerats av Erasmus+ Sector Skills Alliances [DRIVES](#) 591988-EPP-1-2017-1-CZ-EPPKA2-SSA-B (för den allmänna fordonssektorn) och [ALBATTs](#) 612675-EPP-1-2019-1-SE-EPPKA2-SSA-B (särskilt för batterisektorn).

Enligt sådana klassificeringar avser Output 2 följande arbetsroller som motsvarar monteringen av motorer för elfordon/HEV-fordon:

		
<p>Montering av motorfordon</p>		<p>EV personal för reparation och inspektion av fordon</p>
<p>Fordonselektriker</p>		
<p>Montering av elektriska kablar</p>		
<p>Monterare av elektrisk utrustning</p>		



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



Inspektör för elektrisk utrustning		
Elektromekaniker		
Elektrisk kontrollant		
Batteritekniker för bilar		
Tekniker för batteriprovning		Kvalitetstekniker för batterier
Inspektör för elektronisk utrustning	Robottekniker	
Monterare av fordonselektronik		

Bland alla de yrkeskvalifikationer som ESCO, DRIVES och ALBATTs sammanställt i samband med e-mobilitet är de som listas ovan de som åtminstone delvis kan relateras till de utbildningsprogram som utformades och testades av konsortiet för tillhandahållare av yrkesutbildning inom IG2 och som kommer att beskrivas i kapitlen nedan.



2. Utformning, testning och utvärdering av resultaten av utbildningsprogram om montering av motorer för el- och fordonsmotorer.

Under pilotfasen av IG2-projektet (output 1) kom parterna överens om att grundstrukturen för alla ämnesspecifika program om e-mobilitet bör börja med en gemensam utformningsfas för näringsliv och yrkesutbildning, som omfattar följande:

- identifiera mål för inläringen,
- Fastställande av krav på kunskaper och färdigheter för yrkesutbildade elever,
- identifiera de arbetsrutiner som ska genomföras,
- fastställa utbildningsplatsens utformning och nödvändiga verktyg/utrustning,
- besluta om de förväntade resultaten av felsökningen,
- fastställa roller som övervakare och handledare

Utbildningsanordnarna fick inga normativa regler om vilket relevant ämne som ska väljas för ett utbildningsprogram om montering eller installation av motorer för elfordon/HEV:er. Flera olika skäl påverkar vanligtvis valet av det specifika ämne som ska fokuseras på, och följande kriterier bör beaktas när man utvärderar de potentiella alternativen:

- a) Om yrkesutbildningsanordnaren redan har särskilda utbildningsmoduler eller innehåll om elfordon/HEV:er i sitt institutionella utbud eller inte;
- b) EQF-nivån för den utbildningskurs där e-mobilitet ska undervisas eller introduceras för första gången;
- c) Målgruppens allmänna nivå av tekniska kunskaper och färdigheter samt deras beteende/kommunikationsförmåga och/eller deras potentiella mindre möjligheter profil.

När det gäller punkt a är detta absolut det viktigaste och viktigaste kriteriet som bör styra valet av utbildare inom yrkesutbildningen: Har eleverna redan fått utbildning om säkerhetsåtgärder kring HV-batterier och el- eller hybridmotorer? Kan eleverna redan läsa bilens elektriska system? Är de redan bekanta med förbränningsmotorernas uppbyggnad och komponenter?

Om så är fallet är det förmodligen ett bra val att fördjupa sig i specifika ämnen för EV/HEV-motorer, t.ex. elektrisk isolering, kontroll av HV-batterimoduler eller underhåll av drivaggregat. Å andra sidan får elever som inte är utbildade om elektriska risker aldrig arbeta praktiskt med HV-batterier. Detta händer med gymnasiekurser på EQF 3- eller EQF 4-nivå, där eleverna bara arbetar med den mekaniska delen av motorer. I detta fall måste eleverna i första hand delta i obligatoriska elsäkerhetskurser, och demonstrationskurser om



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



HV-batterier där utbildarna visar hur batterierna hanteras på rätt sätt utan att eleverna deltar, eller där man använder elektroniska paneler som simulerar motorns mekanism eller sensorernas strömbrytare som reglerar bilens kretsar, är bra exempel på introduktionsaktiviteter.

Dessutom bör utbildare inom yrkesutbildningen ta hänsyn till den allmänna profilen hos de berörda eleverna:

Utbildningskursens EQF-nivå och tidigare kunskaper och färdigheter som eleverna har förvärvat.

-lärarnas ålder: är det unga människor i grundutbildningen eller är det arbetstagare som deltar i en upp- eller omskolningskurs inom C-VET-utbildningar?

-De berörda elevernas allmänna bakgrund under hela livet: finns det någon typ av potentiell nackdel representerad i lärguppen?

Det kan handla om allt från fysiska eller kognitiva funktionshinder till invandrarbakgrund eller språkhinder som hindrar eleverna från att fullt ut utnyttja möjligheterna till lärande, eller till och med åldershinder, när det gäller underkvalificerade arbetstagare över 50 år som är i behov av en uppgradering av sina färdigheter för att förhindra att de förlorar sitt arbete. I alla dessa fall bör utbildarna vidta särskilda åtgärder för att välja en så inkluderande och barriärfri utbildningsmiljö som möjligt. Om någon elev har ett fysiskt funktionshinder bör arbetsplatsen utformas så att eleven är säker under hela testet, men ändå kan se arbetsrutinerna eller använda vissa av dem i enlighet med både arbets säkerhetsrutinerna och vad de medicinska förhållandena tillåter. Om eleven har en lindrig kognitiv funktionsnedsättning bör yrkesutbildarna utforma försöket så att uppgifterna fördelas på små elevgrupper med en utsedd ledare med en fördelad fördelning av arbetsuppgifter, så att alla kan delta i försöket med olika svårighetsgrad eller ansvarsområden.

Grupparbete och praktisk inlärning är särskilt rekommenderat och effektivt när det gäller invandrare som inte behärskar det lokala språket, eftersom grafiska eller syntetiska arbetsmetoder hjälper till att förstå ämnen eller uppgifter snabbare än en teoretisk frontalundervisning.

Utvärdering. Som en del av resultaten från O1-programmet för utbildning av utbildare upprättade projektpartnererna i IG2 ett protokoll för utvärdering av det arbetsbaserade testet, för att bedöma i vilken utsträckning programmet i sig var framgångsrikt för yrkesutbildade elever att utveckla färdigheter i e-mobilitet. Utvärderingen är ett enkelt formulär med frågor som riktar sig både till lärare eller utbildare inom yrkesutbildningen och till företagstekniker, eftersom arbetsplatsutbildningen bör utformas gemensamt av båda parter.

Lärare eller utbildare bör bedöma:

- om lärandemålen har uppnåtts eller inte,
- huruvida den arbetsplatsförlagda testningen gav de förväntade resultaten eller inte,
- i vilken utsträckning de förväntade kunskaperna och färdigheterna har förvärvats av eleverna eller inte,
- om diagnostikverktygen har använts på rätt sätt eller inte,



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



- huruvida övervaknings- och handledningsverksamheten var tillräcklig för att ge eleverna den vägledning de behövde.

När det är relevant kan lärarna också ge ytterligare information om de största svårigheterna, vilka uppgifter som saknades eller inte utfördes korrekt under experimentet, samt förslag på hur man kan göra experimentet lättare eller svårare enligt elevernas profiler.

Å andra sidan bör företagstekniker bedöma i vilken utsträckning de kunskaper och färdigheter som studenterna utvecklat tack vare en sådan utbildning verkligen är användbara och överförbara till arbetsmarknaden. Dessutom kan affärsteknikerna ge ytterligare exempel på felsökning och diagnostiska experiment i liknande ämnen som de tror kan hjälpa eleverna att utveckla de färdigheter som saknas för att arbeta med elfordon/HEV:er på olika EQF-nivåer.

Låt oss se exempel på de utbildningsprogram som varje landsteam som deltar i IG2-projektet utformade och testade.

Alternativ 1 - Säkerhetsprotokoll för EV/HEV

Utbildningsprogrammet utformades och testades av [ROC Midden Nederland](#) (tillhandahållare av yrkesutbildning) och [Innovam](#) (företag) och riktar sig till yrkesutbildningsstudenter som deltar i följande kurser:

- Första biltekniker (EQF 3)
- Första lastbilstekniker (EQF 3)
- Teknisk specialist i bilteknik (EQF 4)
- Teknisk specialist i lastbilsteknik (EQF 4)

Alla dessa har redan i sina vanliga utbildningsvägar undervisningsinnehåll om följande enheter:

- Hybrid och elektrisk drivlina
- Elektriska motorer
- NEN9140 (EU-förordning om elarbeten)
- Laddningssystem
- Inverter/Converter Batterihantering

Programmet kan dock vara valbart även för utbildare som inte har någon tidigare praktisk eller teoretisk undervisning om motorer för elfordon/HEV:er, om det används som en introduktionsenhet om elsäkerhet för el- eller hybridfordon. Faktum är att ROC Midden Nederland och Innovam inkluderar sådana ämnen i en



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



kort modulär endagskurs för studenter och arbetare som kallas "Safe working on e-vehicles basics" (se output 1).

DESIGN FORM	
Uppgift	<i>Arbeta säkert på ett e-fordon</i>
Mål för inläring	Möjlighet att koppla bort HV-systemet från HV-batteriet. Säkerställa att systemet är strömlöst och säkert att arbeta på.
Kunskaper på ingångsnivå (teoretiska)	EQF nivå 2 Eleverna måste kunna känna igen alla olika HV-komponenter och deras syfte.
Svåra färdigheter krävs	Kunna använda ett diagnostiskt verktyg. Kunna använda en tvåpolig spänningsmätare. Kunna använda personlig skyddsutrustning.
Mjuka färdigheter som är involverade	Kunna läsa och förstå förfaranden i verkstadshandböcker och diagnostiska verktyg.
Utrustning och verktyg som ska användas	Personlig skyddsutrustning Diagnostiskt verktyg Tvåpolig spänningsmätare
Andra berörda yrkesroller	En EV-ansvarig anställd (EV-nominerad person) måste vara närvarande under utförandet av de uppgifter som utförs av eleverna.
Tillsyn och handledning	Läraren måste vara en EV-nominerad person som vägleder eleverna genom alla steg för att koppla bort HV-systemet.
Förväntade resultat / lösning	Fordonet är säkert att arbeta på efter kontroll av att HV-systemet har kopplats bort (HV-systemet är dött).

Testning med relevanta arbetsrutiner beskrivs i [instruktionsfilmen](#) som finns på [IG2-projektets officiella YouTube-kanal](#) @innovationgarageerasmuspro1264:



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



Innovation Garage Erasmus Project
13 iscritti

Analytics

Modifica video



0



Condividi



Scarica



Clip



Salva



Förfarande:

-Inspektion av om fordonet är säkert att arbeta med: Gå runt bilen och leta efter eventuella skador.

Kontrollera HV-ledningar för skador under huven.

-Kontrollera om det finns fel på instrumentpanelen.

-Anslutning av bärbar dator och kontroll av batterihanteringssystemet för fel.

Säkerställa och blockera bilen, märka bilen med HV-skyltar så att alla operatörer i garaget vet att HV-arbete pågår.

-Säkerställa bilens tändningsnyckel minst fem meter från den för att förhindra oavsiktlig aktivering.

-Avkoppling av HV-batteriet från HV-systemet: ta bort den negativa batterikabeln för 12V från 12V-batteripolen.

-Kontrollera och bära gummiisoleringshandskar (klass 0).

-Hämta ut servicekontakten från HV-batteriet för att koppla bort det från HV-systemet.



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



-Vänta 10 minuter för avladdning.

Efter 10 minuter, ta bort skyddet från HV-batteripolerna och använd en multimeter för att kontrollera att det inte finns någon spänning kvar.

ASSESSMENT FORM

Lärare och utbildare inom yrkesutbildning

Lärandemål Hur man kan göra förfarandet enklare Hur man gör förfarandet svårare	Uppnått Att dela upp den i olika delar Låt eleverna hitta rutinerna för att skydda sig själva.
Förväntade resultat	Uppnått
Studenternas kunskaper och färdigheter på ingångsnivå. Förberedelse	Lämplig nivå för att delta i experimenten. En utbildning, delvis online och delvis på plats, gavs i förväg om hur man arbetar säkert på HV-system.
Utrustning och verktyg	Används på rätt sätt
Övervakning och handledning Förberedelse	Effektivt Se till att all information om säkert arbete tillhandahålls och tydligt förstås av eleverna.

Affärstekniker



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



Hur väl de utvecklade färdigheterna kan överföras till arbetsmarknaden.	Komplett
Förslag till vidareutveckling	En akademiker eller arbetstagare som kommer ut på arbetsmarknaden måste ha rätt personlig skyddsutrustning (PPE).



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



Alternativ 2 - Laddning av ett HV-batteri i en hybridbil

Programmet utformades och testades av det litauiska teamet, som består av yrkesutbildningsföretaget [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) och [Moller Auto Lietuva](#), nationell återförsäljare av Volkswagen och Audi, båda baserade i Vilnius.

På [VAVM - Vilniaus Automechanikos ir Verslo Mokykla](#) finns det två huvudsakliga specialiseringar:

- Automekaniker (EQF 4)
- Reparatör av elektrisk utrustning för bilar (EQF 4)

Kurserna erbjuder för närvarande ingen specialisering på HEV-/EV-fordon eller flygelektroniska kretsar, men den arbetsbaserade utbildningen omfattar även underhåll och diagnostik av hybrid- eller elfordon. Utbildningsmodulerna omfattar innehåll, kunskaper och färdigheter som är lämpliga för att bli en utgångspunkt som ytterligare utbildning i e-mobilitet kan baseras på. Sådana ämnen omfattar följande moduler:

- Tekniskt underhåll av motorer
- Tekniskt underhåll av växellådan
- Reparation av elektrisk utrustning för bilar
- Motorer och elektrisk utrustning
- Elektrisk överföringsutrustning
- Elektrisk utrustning för komfort och säkerhet i bilar

DESIGN FORM	
Uppgift	Säkerhetsåtgärder kring BEV/HEV Laddning av ett HV-batteri
Mål för inläring	Säker hantering av högspänningsenergi källor i HEV/BEV. Säker HV-batteriladdning.



Kunskaper på ingångsnivå (teoretiska)	Grundläggande kunskaper om mekanik och elektronik
Svåra färdigheter krävs	Korrekt användning av mekaniska verktyg och säkerhetsverktyg (multimeter, högspänningsbeständiga handskar och andra specifika verktyg).
Mjuka färdigheter som är involverade	Engelska språket
Aktiviteter och förfaranden som krävs på EQF-nivå (prognos)	EQF 3-nivå
Utrustning och verktyg som ska användas	Multimeter, högspänningsbeständiga handskar och mattor, skyddsglasögon, säkerhetsskyltar, säkerhetsstängsel.
Andra berörda yrkesroller	BEV/HEV-specialist/övervakare
Tillsyn och handledning	Översikt över processerna under de teoretiska lektionerna

Utbildningsprogrammet omfattar en komplett uppsättning åtgärder som vägleder eleven genom en säker förberedelse av arbetsplatsen för att kunna arbeta med en EV/HEV, mäta laddningsstatusen för ett HV-batteri och sedan ge en full laddning. Därför riktar sig programmet till elever med tidigare kunskaper och färdigheter om elektrisk utrustning och säkerhetsregler för motorer och växellådor.

Testning med relevanta arbetsrutiner beskrivs i [instruktionsfilmen](#) som finns på [IG2-projektets officiella YouTube-kanal](#) @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



Videon visar ett antal olika steg:

1-Förberedelse av en säker arbetsplats och användande av individuella säkerhetsverktyg för att arbeta med en EV/HEV

-Upprättande av en säkerhetszon

Placera ett isolerande stötfångarskydd på baksidan av bilen, nära HV-batteriet.

-Sätta upp säkerhetsskyltar med namnet på den operatör som arbetar med bilen.

-Bär lufttäta gummihandskar och skyddsglasögon.

2-HV batteriladdning

-Ta bort strömbrytaren

-Kontroll av strömmen i HV-batteriet med multimeteret: vid 0,0 V är bilen säker att börja arbeta.

-Mätning av laddning (använd inte uttagsmultiplikatorer): Indikatorn piper en felkod och lampan släcks sedan.

Mätning av laddning med en batteribrytare (med en HV-batteriplugg som är sänkt till 10:1 av säkerhetsskäl). Mätningen upprepas med HV-batteri 10:1 pluggar - laddare DC 10:1 pluggar - laddare AC 10:1 pluggar - omformare/omvandlare 10:1 pluggar. Laddning är 0 V.

-Återinsättning av brytaren



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



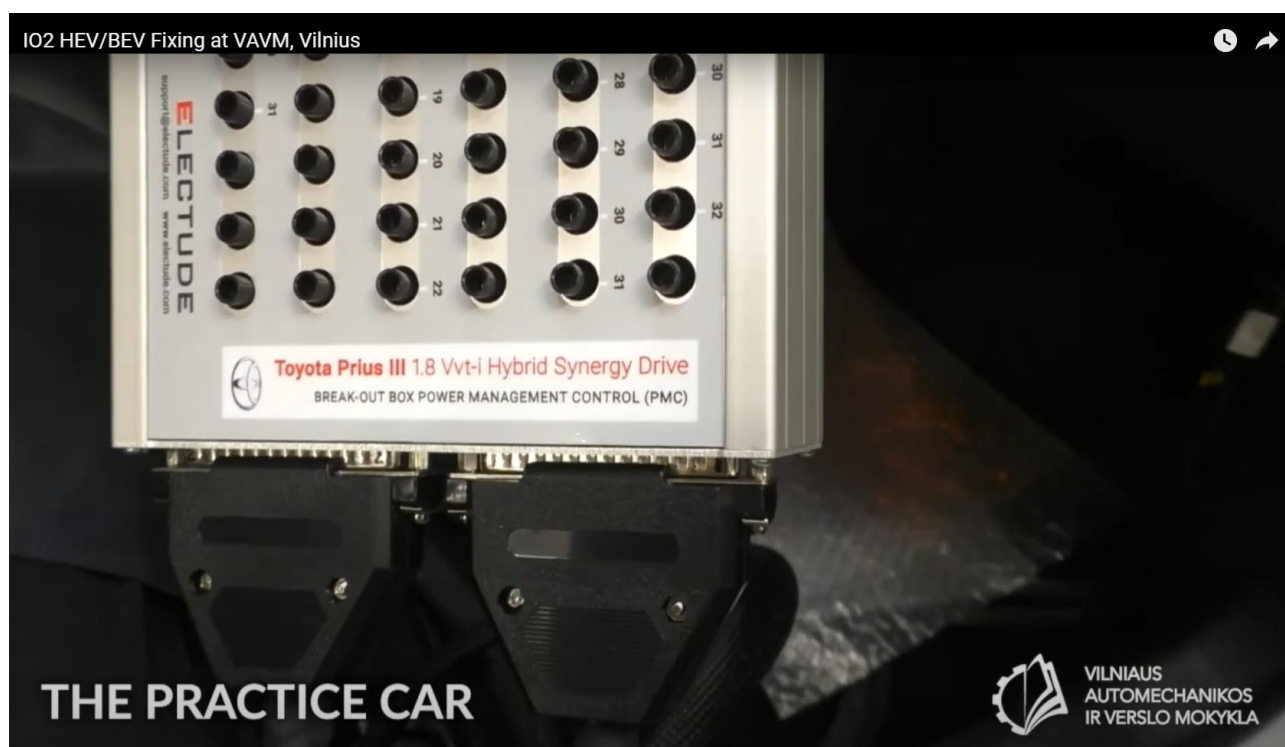
-Insätt uttaget i laddaren

-Indikatorn visar att laddningen fungerar igen

-Mätning av laddning igen med DC 10:1 batteri breakout box: laddningen är 20,9 V*.

Anklagelsen är äntligen väckt

*VAVM använder Electude Toyota Prius III 1.8 Vvt-i hybridsynergidrift - kraftstyrningsstyrning med break out box, som dessutom är utrustad med en separat växellåda. Brytningsboxen är också utrustad med en battericell +/-enhet och en batterimodul +/-enhet.



Videon visar också de viktigaste ämnena om elektrisk överföring som lärs ut under teoretiska kurser som en förberedande aktivitet. Det första är en översikt över batterisystemets komponenter.



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

Den andra är systemkonfigurationen:

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

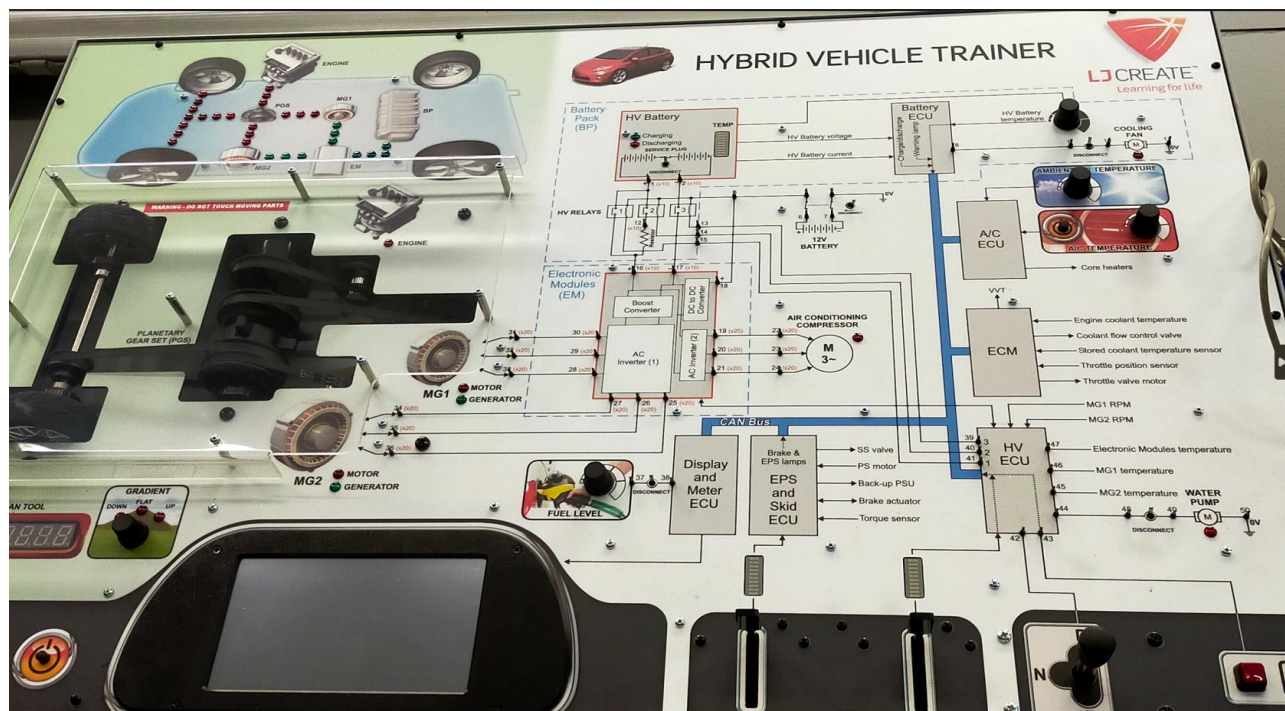
VILNIAUS AUTOMECHANIKOS IR VERSLO MOKYKLA



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



Utbildningsverksamheten kan också dra nytta av en simuleringsmonter för elfordon med en elektronisk panel med strömbrytare och sensorer som simulerar alla komponenter i ett hybridfordon, samt programvaror för övervakning av simuleringen.



ASSESSMENT FORM

Lärare och utbildare inom yrkesutbildning

Lärandemål

Hur man kan göra förfarandet enklare

Hur man gör förfarandet svårare

Uppnått

Lärare som förbereder arbetsplatsen och alla nödvändiga instrument/verktyg i förväg.

Låt eleverna själva hitta alla nödvändiga instrument/verktyg i enlighet med uppgiftens krav.

Förväntade resultat

Uppnått



Studenternas kunskaper och färdigheter på ingångsnivå. Vad som saknas	Delvis tillräcklig nivå för att delta i experimenten. Kunskap om diagnostiska programvaror från flera olika märken
Utrustning och verktyg	Används på rätt sätt
Övervakning och handledning Möjliga förbättringar	Effektivt Minska antalet elever i grupperna
Affärstekniker	
Hur väl de utvecklade färdigheterna kan överföras till arbetsmarknaden.	Komplett
Förslag till vidareutveckling	En djupare kunskap om diagnostiska programvaror är användbar.
Ytterligare exempel på ämnesrelaterade problem med felsökning	
EQF-nivå 3	Laddning/urladdning av HV-system
EQF-nivå 4	Kontroll av läckage i HV-batterier
EQF-nivå 5	Kontroll av HV-batteriets styrenheter inuti HV-batteriet



Alternativ 3 - Drift av drivaggregat i en hybridbil

Ett sådant program har drivits av EQF 5-kurserna inom [Fondazione ITS Maker](#) i Bologna, som utbildar högre tekniker inom avancerad teknik, mekatronik och fordonsindustrin.

Inom IG2-projektet finns det nämligen två kurser med innehåll som rör e-mobilitet:

- Högre tekniker i hybrid-, el- och endotermiska motorer (EQF 5)
- Högre tekniker i elektriska och uppkopplade bilar och assisterad körning (EQF 5)

Eftersom båda profilerna innehåller höga specialiseringsstandarder som kan uppnås med en högskoleutbildning efter den allmänna gymnasieutbildningen (EQF 4), riktar sig det nuvarande IO2-programmet endast till yrkesutbildade elever med tidigare kunskaper och färdigheter om:

- Elektriska system för fordonskretsar
- Elektrisk och elektronisk teknik och tillämpningar
- Teknik och teknik för installation och underhåll

IO2-uppgiften som genomfördes av Fondazione ITS Maker-kursen i hybrid-, el- och endotermiska motorer handlade om diagnos och byte av utgångssäkring till extrabatteriet.

Tekniska egenskaper: vattenkyld Toyota-aggregat med säkerhetsuttag för låsning. Vid oavsiktlig bortkoppling av kablarna kopplas batterierna automatiskt bort.

DESIGN FORM	
Uppgift	<i>Underhåll av kraftverk: diagnostisering och byte av utgångssäkring till batteriet i hjälpenheten.</i>
Mål för inläring	Kunskap om de viktigaste komponenterna i hybrid- och elfordon för att kunna utföra reparationer.



Kunskaper på ingångsnivå (teoretiska)	Principen för elektricitet och elektrisk kraft
Svåra färdigheter krävs	Inneha en gymnasieutbildning eller ett intyg, minst erfarenhet av bilreparationsbranschen.
Mjuka färdigheter som är involverade	Vara vaksam på arbetsplatsen, ha en ansvarsfull attityd när du utför ett arbete.
Aktiviteter och förfaranden som krävs på EQF-nivå (prognos)	Komponentanalys och reparation av skadade delar
Utrustning och verktyg som ska användas	Diagnostiska verktyg för fordon, multimeter, mätinstrument, dielektrisk utrustning.
Andra berörda yrkesroller	Tekniker för bärgning av fordon och bilskotare
Tillsyn och handledning	Korrekt användning av individuella skyddsverktyg och korrekt utförande av de steg som anges i de tekniska databladerna.
Förväntade resultat / lösning	Korrekt användning av skyddsutrustning och mätinstrument samt en viss kompetens för att utföra reparationer.

Provnigen utfördes enligt det tekniska förfarande som beskrivs i följande [video](#) som finns på [IG2:s officiella YouTube-kanal](#) @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

Förfarande:

1. Kontroll av kraftöverföringsenheten

-Med hjälp av multimeteret utförs preliminära kontroller för att bedöma status och eventuell restspänning.

2. Demontering av skyddet

-Med hjälp av en hylsnyckel demontera och ta bort alla 10 skruvar som håller höljet stängt.

-värma upp kanten av skyddet med en varm luftstråle för att underlätta avtagningen.

-Använd en skruvmejsel för att ta bort locket.

3. Diagnos

-Använd voltmetern för att kontrollera vilken komponent som eventuellt är skadad.

-frånvaron av kontinuitet i strömmen visar att skyddssäkring har gått sönder.

4. Utbyte av komponenter

-Med en hylsnyckel skruva loss de två skruvarna som blockerar den felaktiga komponenten och ta bort den.



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



- den nya komponentens funktionalitet kontrolleras med multimeterretern,
- Fortsätt att placera och fästa den nya komponenten.

5. Stängning av locket

- Innan skyddet placeras på plats appliceras tätningsmedel på skyddets kant.
- skruva och dra åt de 10 skruvarna.

ASSESSMENT FORM

Lärare och utbildare inom yrkesutbildning

Lärandemål	Uppnått
Hur man kan göra förfarandet enklare	Lärare som förbereder arbetsplatsen och alla nödvändiga instrument/verktyg i förväg.
Hur man gör förfarandet svårare	Det finns ingen anledning att göra det svårare, eftersom operationen redan är ganska komplicerad.
Förväntade resultat	Uppnått
Studenternas kunskaper och färdigheter på ingångsnivå.	Lämplig nivå för att delta i experimenten.
Vad som saknas	Diagnostiska färdigheter på fordon
Utrustning och verktyg	Används på rätt sätt
Övervakning och handledning	Effektivt
Möjliga förbättringar	Ännu mer exakt användning av säkerhetsskyddsverktyg när du arbetar med högspänningsutrustning.



Affärstekniker

Hur väl de utvecklade färdigheterna
kan överföras till arbetsmarknaden.

Komplett

Förslag till vidareutveckling

Fördjupade kunskaper och färdigheter om reparations-
och underhållsverksamhet.

Ytterligare exempel på ämnesrelaterade problem med felsökning

EQF-nivå 3

Montering/demontering av ackumulatorer

EQF-nivå 4

EQF-nivå 5



Alternativ 4 - Utförande av elektrisk isolering

Ett sådant program identifierar en preliminär operation som måste utföras varje gång en operatör utför en elektrisk uppgift. Trots att det är en förberedande åtgärd bör den endast utföras av instruerade personer eftersom den omfattar elektrisk isolering.

Av dessa skäl ska elisolationsmätningar vid [Göteborgs Tekniska College](#) utföras av elever som deltar i utbildningssviten för e-mobilitet, som består av följande enheter:

Modulens titel	Varaktighet	Innehåll
EV-medvetenhet	4 timmar (teori)	<ul style="list-style-type: none">● Miljöfrågor och begränsningar● Marknadsutveckling● Total ägandekostnad● Berörd teknik
Översikt över batterisystemet	8 timmar (teori och praktik)	<ul style="list-style-type: none">● Batteriteknik● Elektrisk säkerhet● Batterihantering● Användning● Hållbarhet
Litiumjonbatterisystem	16 timmar (teori och praktik)	<ul style="list-style-type: none">● Cellformat● Fysikalisk kemi● Försörjningskedja● Systemdesign● Produktion
Laddning av elfordon och strömförsörjning	12 timmar (teori och praktik)	<ul style="list-style-type: none">● Modes (lägen)● Beteende● Infrastruktur● Affärsmodell● Strömkomponenter
Elektriska maskiner och kraftöverföring	16 timmar (teori och praktik)	<ul style="list-style-type: none">● Översikt över drivenheter● Typologier för hybrida drivlinor● Kretsloppsteori



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



Uppgift: utföra elektriska isoleringsmätningar på en HV-krets.

Först och främst måste multimeteret testas för att se till att mätvärdena är bra innan du fortsätter att mäta HV-systemet. Videon visar det korrekta förfarandet för att se till att elektrisk isolering mäts på rätt sätt.

DESIGN FORM	
Uppgift	<i>Mätningar av elektrisk isolering</i>
Mål för inläring	Kunskap om användning av mätutrustning för HV Kunskap om elektriska HV-kretsar Kunskap om isoleringsmätningar
Kunskaper på ingångsnivå (teoretiska)	EQF-nivå 3
Svåra färdigheter krävs	Det elektriska systemet DC-spänning Användning av den utrustning som används för mätning. Anslutning och frånkoppling på ett säkert sätt Avläsning av spänningen
Mjuka färdigheter som är involverade	Kommunicera med gruppmedlemmarna Förståelse för handböcker
Utrustning och verktyg som ska användas	Elektrisk testutrustning (DVM) HV-kontakter



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



Andra berörda yrkesroller	EV ansvarig anställd
Tillsyn och handledning	EV ansvarar för att övervaka och vägleda den anställda genom alla steg i utbildningsverksamheten.
Förväntade resultat / lösning	Isolationsmätningarna har slutförts utan felaktiga signaler och/eller resultat.

Provnigen utfördes enligt det tekniska förfarande som beskrivs i följande [video](#) som finns på [IG2:s officiella YouTube-kanal](#) @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

50V
1000V
INSULATION

53.7

1050

+

-

VFV 20020 Presentation 006a_Pulp Series_Security Class_Promoters



ASSESSMENT FORM

Lärare och utbildare inom yrkesutbildning

Lärandemål	Uppnått
Hur man kan göra förfarandet enklare	Uppdelning av mätuppgifterna i olika delar/områden beroende på utbildningsnivå.
Hur man gör förfarandet svårare	Användning av övningen med mätningar i ett fullständigt flöde med mer självständigt arbete.
Förväntade resultat	Uppnått
Studenternas kunskaper och färdigheter på ingångsnivå.	Lämplig nivå för att delta i experimenten.
Vad kan förbättras?	Beroende på elevernas nivå i tidigare kurser, elsäkerhet och föreskrifter (EQF 3-4) om de faktiska arbetsuppgifterna.
Utrustning och verktyg	Används på rätt sätt
Övervakning och handledning	Effektivt
Möjliga förbättringar	Som alltid gäller kommunikationen mellan studenter och handledare om HV-säkerhet i alla ovanstående fall och har ett ständigt mål att förbättras (5s och Lean).
Affärstekniker	
I vilken utsträckning de utvecklade färdigheterna kan överföras till arbetsmarknaden.	Komplett



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



Förslag till vidareutveckling

Beroende på utbildningsnivå (EQF 3 eller 4) gäller fler HV-säkerhetskurser.



Alternativ 5 - Utföra elektrisk diagnos på fordonssimuleringspaneler

Dessa uppgifter utfördes av elever som deltog i tekniska och yrkesinriktade kurser (EQF 4) vid [IIS "A. Ferrari"](#) i Maranello (Modena, Italien).

Med utgångspunkt i projektets inlärningsmål - att göra eleverna bekanta med el- och hybridfordon, batterier och motorer - identifierades följande kurser som mest lämpliga för att genomföra IG2-projektets experiment:

- Underhåll och tekniskt stöd (EQF 4)
- Tekniker för konstruktion av transportmedel - vägfordon (EQF 4)

På en sådan nivå deltar eleverna i obligatoriska kurser om arbets säkerhet - både allmänna säkerhetsrekommendationer på arbetsplatsen och specifik utbildning i mekanik och elektriska risker, men med tanke på deras unga ålder utbildas de vanligtvis inte till EiP (elektriskt instruerade personer) och de kan inte arbeta med högspänningsbatterier eller kretsar. På grund av dessa begränsningar är det inte möjligt att låta eleverna arbeta med strömkretsar, elektrisk isolering av elfordon/HEV, HV-batterier eller laddning och urladdning av elfordon.

Å andra sidan kan [elektriska simuleringspaneler](#) för särskilda didaktiska eller utbildningsändamål användas för att hantera kontrollenheter i bilar genom ett system av sensorer och brytare.

IO2-uppgift: hantering av motorstyrning i bilar med traditionell ICE-motor genom elektriska simuleringspaneler.

Som en introduktion till elektriska kretsar i bilar hjälper simuleringspaneler eleverna att hantera den centrala kontrollenheten som är utrustad med sensorer som reglerar olika funktioner i fordonet.

DESIGN FORM	
Uppgift	<i>Hantering av kontrollenheter i fordon</i>
Mål för inlärnin	Korrekt tolkning av den normala driften av en ICE-motor i ett fordon.



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



Kunskaper på ingångsnivå (teoretiska)	Grundläggande kunskaper om statisk och kinematisk fysik och om mekaniska principer.
Svåra färdigheter krävs	Kunskap om komponenterna i en bilmotor
Mjuka färdigheter som är involverade	Autonomi, flexibilitet, anpassningsförmåga
Aktiviteter och förfaranden som krävs	Grundläggande diagnostiska aktiviteter
Utrustning och verktyg som ska användas	Paneler för elektrisk simulering
Andra berörda yrkesroller	EV ansvarig anställd
Tillsyn och handledning	Lärare i mekanik
Förväntade resultat / lösning	Korrekt tolkning av signaler från standarddriften av en ICE-motor i ett fordon.

Eftersom ingen praktisk utbildning om HV-batterier eller EV/HEV-kretsar ges på denna nivå kan teoretisk kunskap om elektriska drivlinor, FMEA (fel- och effektanalys) och omborddiagnostik införas som en utvidgning av läroplanen.

Ytterligare föreläsninganteckningar finns i [mappen Utbildningsdokumentation](#) i IG2-projektets digitala arkiv.

Provnigen utfördes enligt det tekniska förfarande som beskrivs i följande [video](#) som finns på [IG2:s officiella YouTube-kanal](#) @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



Condividi

Scarica

Clip

Salva



Ämnen:

1. ABS-system med fyra kanaler. ABS är ett bromssystem. Med två sensorer kan vi simulera hela bromssystemet:

- reglering av hjulets hastighet och bromstryck
- manövrering av de olika hydrauliska ventilerna
- simulera en låg batteriladdning
- simulering av en ABS-vätskeläcka
- genomföra en automatisk ABS-diagnostik
- mätning av bromsvätskenivån

2. Klassisk fyrtaktsmotor

Bilen styrs av den elektroniska styrenheten som kontrollerar bränsleinsprutningen och insprutningstiden samt olika sensorer, t.ex:

- luftmassesensor;
- lufttemperaturgivare;
- Två lambdasensorer, en uppströms och en nedströms, som övervakar avgasernas temperatur. När något är fel justerar styrenheten alla andra sensorer för att rätta till hela processen.



ASSESSMENT FORM

Lärare och utbildare inom yrkesutbildning

<p>Lärandemål</p> <p>Hur man kan göra förfarandet enklare</p> <p>Hur man gör förfarandet svårare</p>	<p>Uppnått</p> <p>Mer tid för praktiska övningar för att bli bekant med diagnostikverktygen.</p> <p>/</p>
<p>Förväntade resultat</p>	<p>Uppnått</p>
<p>Studenternas kunskaper och färdigheter på ingångsnivå.</p> <p>Vad som saknas</p>	<p>Lämplig nivå för att delta i experimenten.</p> <p>Grundläggande kunskaper i mekanik</p>
<p>Utrustning och verktyg</p>	<p>Används på rätt sätt</p>
<p>Övervakning och handledning</p> <p>Möjliga förbättringar</p>	<p>Effektivt</p> <p>Man skulle kunna föreslå didaktiska metoder som bygger på kollegiala kontakter. Minska antalet studenter i grupperna.</p>
<h3>Affärstekniker</h3>	
<p>I vilken utsträckning de utvecklade färdigheterna kan överföras till arbetsmarknaden.</p>	<p>Komplett</p>



Förslag till vidareutveckling	En djupare kunskap om varumärkesspecifik diagnostisk programvara
Ytterligare exempel på ämnesrelaterade problem med felsökning	
EQF-nivå 3	Laddning/urladdning av HV-system (teoretisk kunskap)
EQF-nivå 4	Kontroll av läckor i HV-batterier (teoretisk kunskap)
EQF-nivå 5	Kontroll av HV-batteriets styrenheter inuti HV-batteriet (teoretisk kunskap)



3. Insamling av feedback från elever inom yrkesutbildningen

Såsom anges i IO1-dokumentet om utformning av ett pilotprogram för utbildning av utbildare om e-mobilitet är en viktig del av själva programmet att samla in deltagarnas feedback om både deras uppskattning och deras självbedömning av utbildningsupplevelsen.

Frågorna kan variera beroende på försökets inlärningsmål och yrkesutbildningsanordnarens EQF-nivå, men generellt sett bör följande kriterier vara uppfyllda för att man ska kunna administrera återkopplingsfrågeformulär för att mäta effekterna av utbildningsverksamheten:

-formulären bör samlas in anonymt för att se till att respondenterna fritt kan uttrycka sin uppriktiga och ärliga feedback om utbildningsprogrammet, antingen på papper eller i digitalt format;

-frågorna kan vara flervalsfrågor eller frågor på en skala, men i alla fall bör det finnas utrymme för ytterligare kommentarer eller anmärkningar;

-hur väl utbildningsplatsen har hjälpt eleverna att utveckla färdigheter i e-mobilitet bör bedömas;

-Effektiviteten av mentor- eller tillsynsverksamheten bör bedömas;

-det bör bedömas i vilken utsträckning förkunskaper och färdigheter gjorde det möjligt för eleverna att få ut det mesta av utbildningsprogrammet;

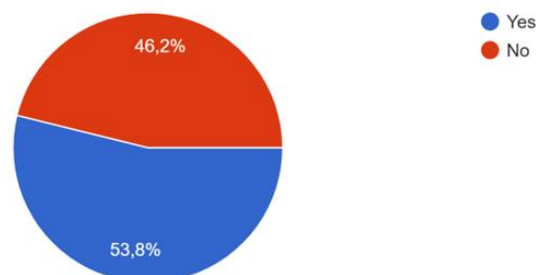
-Inlärarnas uppfattning om den faktiska utvecklingen av färdigheter i e-mobilitet bör bedömas;

-i vilken utsträckning de studerande anser sig vara tillräckligt förberedda för att övergå till arbetsmarknaden.

Exempel på den insamlade feedbacken kan ses i diagrammen nedan, som redovisar könslösa aggregerade data från alla berörda länder och EQF-nivåer.

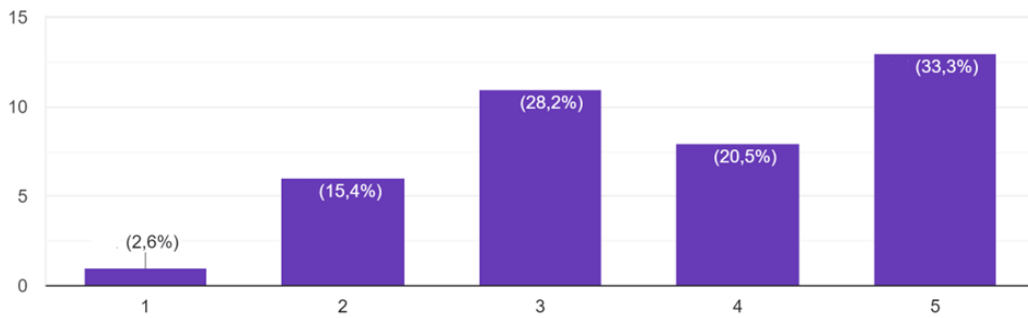
Svar med en skala från 1 till 5 innebär att respondenterna ombads att bedöma meningen i frågorna med en poäng från 1 (absolut inte) till 5 (absolut ja).

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

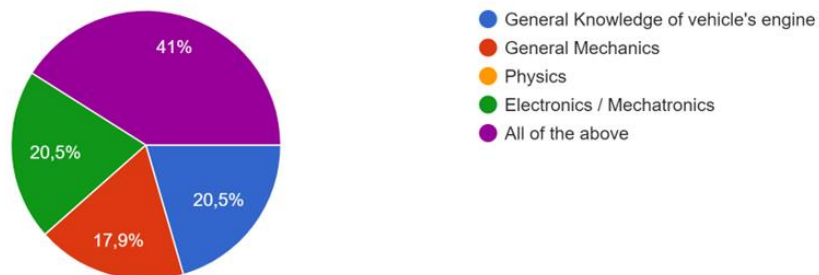




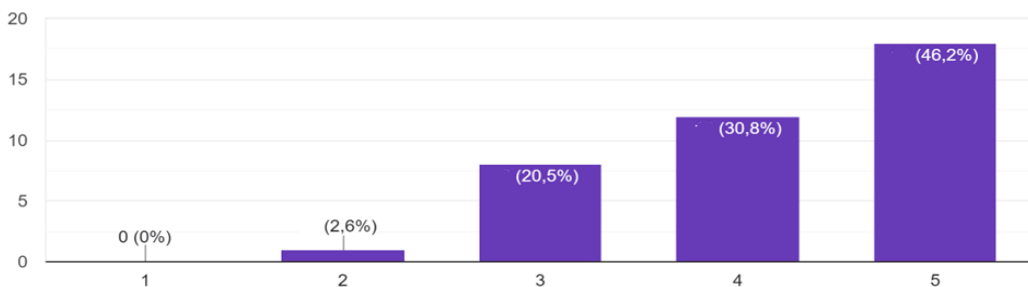
I think my previous knowledge & skills level was enough for me to take part in HEV/BEV testing



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

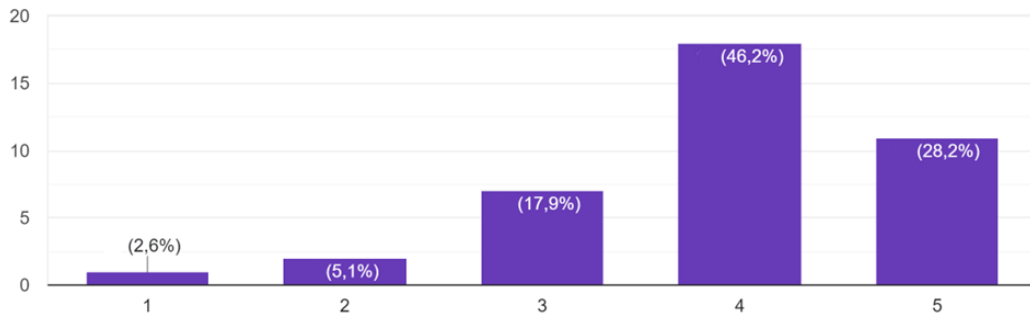


After the testing, I think I developed knowledge and skills about how a to work safely on an HEV/BEV vehicle

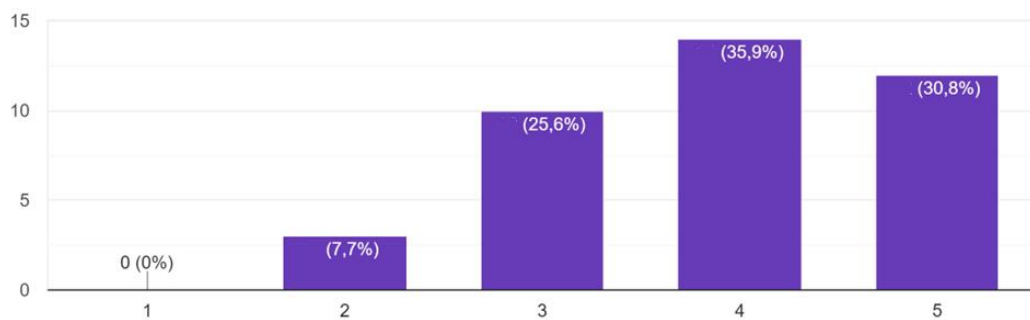




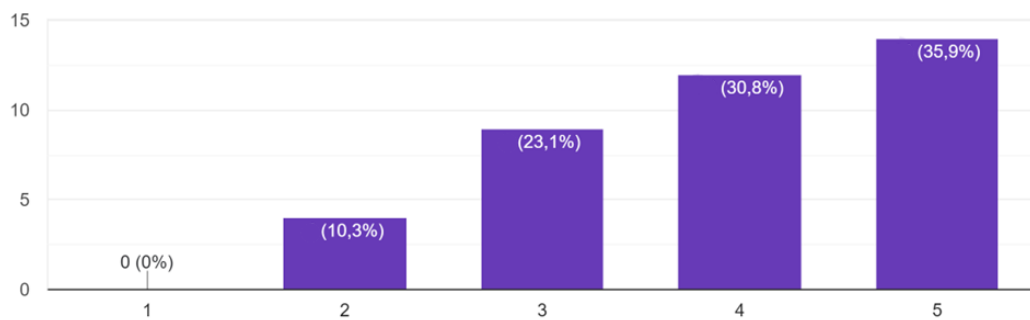
After the testing, I think I developed knowledge and skills about how to perform electrical insulation in a HEV/BEV vehicle



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

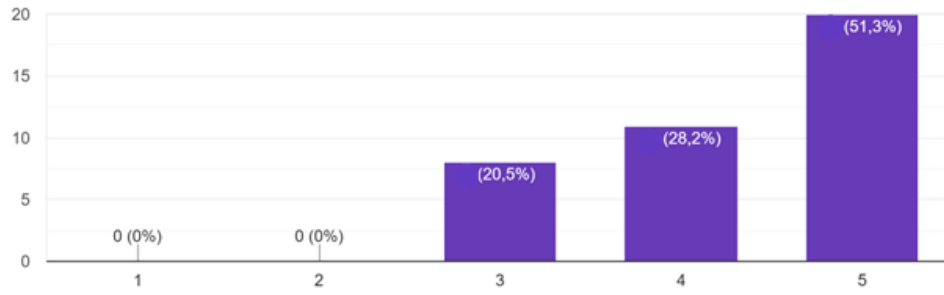




Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



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



Slutsats: Vem är uppsatsen avsedd för?

Den här artikeln är resultatet av intellektuellt resultat 2 av Erasmus+-projektet "Innovation Garage of Garages", som syftar till att utveckla grön kompetens för bilindustrin på yrkesutbildningsnivå.

Det specifika målet med ett sådant dokument är att tillhandahålla riktlinjer för lärare och utbildare inom yrkesutbildning som vill införa hybrid- eller elmotorer, högspänning och deras komponenter som en modulär eller integrerad väg inom mekanik- eller fordonskurser.

Flera aktörer som tillsammans utformar utbildningsinnehållet, arbetsplatsens utformning och verktyg samt de organisatoriska detaljerna i den didaktiska metoden (roller för utbildare, facilitatorer, utvärderings- och bedömningskriterier) är projektets särskilda kännetecken. Eftersom "Innovation Garage" är en världsomspännande metod för att införa bottom-up-innovation med flera intressenter på arbetsplatsen, är syftet med detta projekt att renovera det sätt på vilket "verkstäder" eller "garageutbildning" vanligtvis genomförs.

Detta är alltså bara ett förslag som måste anpassas med specifikt innehåll till målgrupperna och de vanliga utbildningskurserna inom yrkesutbildningen.

IO2-papperet är lämpligt både för lärare och utbildare på I-VET-nivå (skolor, utbildningscenter för ungdomar eller vuxna) från EQF-nivåerna 3-4, eller till och med för H-VET på EQF 5-nivå (högre utbildning utom universitetsnivå). Utbildningen i e-mobilitet kan dock omfatta chefer, tekniker eller utbildare på företagsnivå - antingen vid produktionsanläggningar, reparationsverkstäder eller återförsäljare, närhelst arbetstagarna behöver utveckla eller uppgradera sina kunskaper om hantering och underhåll av HV-batterier, HEV/EV-fordon och deras komponenter.