

# BEROEPSKWALIFICATIEDOSSIER

## Technicus elektrische voertuigen

////////////////////////////////////  
BK-0611-1

### 1. Globaal

#### 1.1 TITEL

Technicus elektrische voertuigen

#### 1.2 DEFINITIE

De technicus elektrische voertuigen voert een diagnose, herstellingen en vervangingen uit van mechanische of elektrische aard op elektrische voertuigen volgens de veiligheidsvoorschriften en regelgeving teneinde de voertuigen rijklaar te maken.

#### 1.3 KORTE OMSCHRIJVING

#### 1.4 SECTOREN

- Metaalindustrie (PC112 Garagebedrijf)

#### 1.5 BETROKKEN (ARBEIDSMARKT)ACTOREN

##### Hoofdindieners

EDUCAM  
Paul-Henri Gilissen  
J. Bordetlaan 164  
1140 Brussel (Evere)  
02 778 63 30

## Mede-indieners

TRAXIO

J. Bordetlaan 164  
1140 Brussel (Evere)

VDAB (Vlaamse Dienst Arbeidsbemiddeling en Beroepsopleiding)  
Keizerslaan 11  
1000 Brussel

## 1.6 REFERENTIEKADER

### Gehanteerde referentiekaders

- Competent 2.0 Beroepscompetentieprofiel: Onderhoudsmecaniciënen van personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen
- Sectoraal profiel: Polyvalent mecaniciënen personenwagens en lichte bedrijfswagens (sectoraal beroepsprofiel 2015)

### Relatie tot het referentiekader

Gezien dit een nieuw beroep is, bestaat er nog geen apart beroepscompetentieprofiel bij Competent voor een technicus elektrische voertuigen. De technicus elektrische voertuigen kan gezien worden als een specialisatie van de polyvalent mecaniciënen personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen (sectoraal beroepsprofiel). De basisvaardigheden van de onderhoudsmecaniciënen (OP-362) werden overgenomen, aangevuld met activiteiten uit het sectoraal beroepsprofiel "polyvalent mecaniciënen personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen en aangevuld met extra competenties voor onderhoud en herstellingen aan elektrische wagens aangebracht door experts.

## 2. Competenties

### 2.1 OPSOMMING COMPETENTIES

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
<b>Specifieke competenties</b>				
<b>1. Controleert het voertuig in het kader van het onderhoud</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleert onderdelen van het elektrische systeem (12V-batterij, bedrading, signalisatie ...)</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van de aanwezigheid van procedures van de fabrikant</li> <li>Kennis van diagnosetoestel (foutcodes, parameterlijsten, multimeter en oscilloscoopfunctie ...)</li> <li>Kennis van meetmethoden en -instrumenten</li> <li>Grondige kennis van elektriciteit (o.a. van het lezen van bedradingschema's van elektrische circuits)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleert de balancering van het batterijpakket en/of een healthcheck van het HV-systeem</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruikt diagnoseapparatuur</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vervangt koelvloeistof van het hoogvolt batterijpakket (volgens procedure)</li> </ul>			✓	
<b>2. Maakt de elektrische wagen klaar voor afgifte aan de klant</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleert de batterijstatus (SOC en SOH van HV-systeem en SOC 12V batterij)</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>Basiskennis van batterijen</li> <li>Basiskennis van elektronische systemen in elektrische wagens</li> <li>Kennis van diagnoseapparatuur</li> <li>Kennis van het laadproces van een elektrische wagen</li> <li>Grondige kennis van de rij- en bedieningsfuncties van een elektrische wagen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Test de elektronische systemen (regeneratief remmen, batterijbeheer, energieverdeling ...)</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Doet een diagnostische controle</li> </ul>		✓		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Voert de nodige software-updates uit</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleert staat en werking van de laadkabel(s) en accessoires</li> </ul>	✓			
<b>3. Bereidt de kostenraming van een interventie voor</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beoordeelt de technische schade</li> </ul>		✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van de modaliteiten voor de reparatie</li> <li>Kennis van het gebruik van</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bepaalt op basis van verschillende</li> </ul>		✓		

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
parameters (kostprijs, beschikbaarheid onderdelen, nodige werktijd ...) de keuze tussen reparatie of vervanging van de onderdelen				(bedrijfseigen) software
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificeert de nodige reserveonderdelen en producten</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maakt een schatting van de nodige werkuren voor de interventie</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schat de kostprijs van de herstelling in en informeert gestructureerd de werkplaatsverantwoordelijke</li> </ul>		✓		
<b>4. Identificeert oorzaken van mechanische en elektrische stringen aan het voertuig op basis van auditieve en visuele waarnemingen en conventionele metingen</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luistert naar specifieke geluiden</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskennis van toegepaste elektronica</li> <li>• Kennis van meetmethoden en -instrumenten</li> <li>• Grondige kennis van elektriciteit (o.a. van het lezen van bedradingschema's van elektrische circuits)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kijkt naar roest, verkleuring, slijtage, lekkage ...</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreteert foutmeldingen op het instrumentenbord, de display en de controlelampen</li> </ul>		✓		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sluit mogelijke oorzaken van een storing in een elektrische kring (kabelbreuk, slecht contact ...) één na één uit</li> </ul>		✓		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt meettoestellen (multimeter, ampèremeterklem ...)</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpreteert en analyseert waarnemingen en meetresultaten</li> </ul>		✓		
<b>5. Voert complexere diagnostische werkzaamheden uit aan elektrische voertuigen</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt diagnoseapparatuur voor complexere reparatie- en diagnosewerkzaamheden aan elektrische voertuigen</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskennis van toegepaste elektronica</li> <li>• Kennis van batterijkoeling/-verwarming: systeemkennis en inzicht, werkingsprincipe en componenten (her)kennen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stelt een diagnose in geval van stringen waarbij foutcodes worden gegenereerd voor</li> </ul>		✓		

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok	
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• één of meerdere voertuigsystemen</li> <li>• Toetst de gemeten waarden en parameters af aan de voorschriften</li> <li>• Interpreteert en analyseert de meetresultaten samen met de werkplaatsverantwoordelijke</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van batterijmanagementsystemen: batterijtechnologie en -eigenschappen (Li-ion ...)</li> <li>• Kennis van diagnosoestel (foutcodes, parameterlijsten, multimeter en oscilloscoopfunctie ...)</li> <li>• Grondige kennis van de opbouw van de actuele elektrische aandrijving: systeemkennis, werkingsprincipes, samenhang van de componenten en aanwezige gevaren</li> <li>• Grondige kennis van de verschillende soorten omvormers (AC/DC, DC/DC ...)</li> <li>• Grondige kennis van energierugwinningssystemen</li> <li>• Grondige kennis van het breder netwerk, de onderlinge communicatie en de aansturing van de verschillende systemen</li> <li>• Grondige kennis van HVAC-systemen (aircompressor, warmtepomp ...)</li> </ul>	
<b>6. Vervangt de mechanische en elektrische systemen van het voertuig (elektromotoren in lage en hogespanningssysteem, omvormers ...)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vervangt componenten van het hogespanningssysteem</li> <li>• Vervangt onderdelen van het thermomanagementsysteem (interieurverwarming, aandrijving, batterijen, vermogenselektronica, warmtepomp ...)</li> <li>• Controleert/vervangt onderdelen of voert aanpassingen uit volgens de ontvangen instructies in het kader van een terugroepactie of verbeteractie</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskennis van de werkingsprincipes van een elektromotor</li> <li>• Basiskennis van toegepaste elektronica</li> <li>• Kennis van de werking van de transmissie</li> <li>• Kennis van elektrische uitrustingen (circuits, wisselstroomgenerator ...)</li> <li>• Kennis van remsysteemtechnologie</li> </ul>		

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Voert vervangingen uit in het kader van onderhoud en/of sneldienstinterventie</li> </ul>			✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grondige kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen</li> <li>Grondige kennis van de werking van thermomanagementsystemen (incl. warmtepompen)</li> <li>Grondige kennis van een detectiemethode voor eenvoudige en complexe elektrische storingen</li> <li>Grondige kennis van elektriciteit (o.a. van het lezen van bedradingschema's van elektrische circuits)</li> </ul>
<b>7. Herstelt onderdelen van de mechanische en elektrische systemen van het voertuig</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herstelt componenten van het hogespanningssysteem</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>Basiskennis van de werkingsprincipes van een elektromotor</li> <li>Basiskennis van toegepaste elektronica</li> <li>Kennis van elektrische uitrustingen (circuits, wisselstroomgenerator ...)</li> <li>Kennis van remsysteemtechnologie</li> <li>Grondige kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen</li> <li>Grondige kennis van de werking van thermomanagementsystemen (incl. warmtepompen)</li> <li>Grondige kennis van een detectiemethode voor eenvoudige en complexe elektrische storingen</li> <li>Grondige kennis van elektriciteit (o.a. van het lezen van bedradingschema's van elektrische circuits)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Herstelt onderdelen van het thermomanagementsysteem (interieurverwarming, aandrijving, batterijen, vermogenselektronica, warmtepomp ...)</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Controleert/herstelt onderdelen of voert aanpassingen uit volgens de ontvangen instructies in het kader van een terugroepactie of verbeteractie</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Voert herstellingen uit in het kader van onderhoud en/of sneldienstinterventie</li> </ul>	✓			
<b>8. Maakt elektrische voertuigen spanningsvrij en brengt ze weer onder spanning</b>				

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Past de geldende veiligheidsmaatregelen toe</li> <li>Maakt het voertuig spanningsvrij volgens de geëigende procedure</li> <li>Stelt vast dat het voertuig spanningsvrij is</li> <li>Brengt het voertuig weer onder spanning</li> <li>Controleert de werking van het voertuig</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen</li> <li>Kennis van de werkingsprincipes van een elektromotor</li> </ul>
<b>9. Stelt een diagnose aan de hoogspanningsbatterijen en de laadkring van elektrische voertuigen</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Meet de waarden van het batterijpakket en interpreteert hun onderlinge verband</li> <li>Controleert het thermisch beheer van het batterijpakket en het elektronische controlesysteem</li> <li>Controleert de gezondheidstoestand van het batterijpakket</li> <li>Analyseert laadproblemen op basis van de eigenschappen van de verschillende laadmodi</li> <li>Meet en beoordeelt de communicatielijn tussen laadstation en voertuig</li> </ul>		✓		<ul style="list-style-type: none"> <li>Basiskennis van de werkingsprincipes van een elektromotor</li> <li>Kennis van de gevaren i.v.m. batterijen</li> <li>Kennis van de onderdelen van een laadkring</li> <li>Kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen</li> <li>Kennis van laadtechnologieën (AC en DC On Board Chargers, stekkers, sockets, penbezetting ...)</li> <li>Kennis van meetmethoden en -instrumenten</li> <li>Kennis van verschillende types van batterijcellen en celtechnologie</li> <li>Kennis van elektronische controlesystemen</li> </ul>
<b>10. Herstelt fouten aan de hoogspanningsbatterijpakketten en laadkringen van elektrische voertuigen</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vervangt het defecte batterijpakket</li> <li>Herstelt het thermisch beheersysteem van het batterijpakket</li> <li>Vervangt het elektronische controlesysteem</li> <li>Corrigeert laadproblemen en herstelt de functionaliteit van laadmodi</li> <li>Herstelt de communicatielijn tussen</li> </ul>			✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Basiskennis van de werkingsprincipes van een elektromotor</li> <li>Kennis van de gevaren i.v.m. batterijen</li> <li>Kennis van de onderdelen van een laadkring</li> <li>Kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen</li> </ul>
	✓			
	✓			
	✓			
	✓			

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
laadstation en voertuig				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van laadtechnologieën (AC en DC On Board Chargers, stekkers, sockets, penbezetting ...)</li> <li>• Kennis van meetmethoden en -instrumenten</li> <li>• Kennis van verschillende types van batterijpakketten</li> <li>• Kennis van elektronische controlesystemen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test het herstelde systeem om de correcte werking te garanderen</li> </ul>	✓			
<b>11. Test het elektrische voertuig en stelt het voertuig af</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sluit geijkte test- en diagnoseapparatuur aan en leest de meetwaarden of het foutgeheugen uit</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskennis van de werkingsprincipes van een elektromotor</li> <li>• Kennis van de gevaren i.v.m. batterijen</li> <li>• Kennis van banden en wielen</li> <li>• Kennis van het gebruik van uitlijntoestellen</li> <li>• Kennis van de onderdelen van een laadkring</li> <li>• Kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen</li> <li>• Kennis van laadtechnologieën (AC en DC On Board Chargers, stekkers, sockets, penbezetting ...)</li> <li>• Kennis van meetmethoden en -instrumenten</li> <li>• Kennis van verschillende types van batterijcellen en celtechnologie</li> <li>• Kennis van elektronische controlesystemen</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleert het motorvermogen op de vermogenstestbank, op de rollenbank en door rijproeven</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stelt een koelsysteem af</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voert een volledige vierwieluitlijning uit</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zorgt dat een testrit wordt uitgevoerd</li> </ul>	✓			
<b>12. Gebruikt materieel, machines en/of gereedschappen</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleert materieel, machines en/of gereedschappen voor gebruik</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van elektriciteit i.f.v. de werkzaamheden</li> <li>• Kennis van onderhoudstechnieken van materieel, machines en/of gereedschappen</li> <li>• Kennis van veiligheidsaspecten van</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt materieel, machines en/of gereedschappen op een veilige en efficiënte manier</li> </ul>			✓	



Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Onderhoudt en reinigt materieel, machines en/of gereedschappen na gebruik</li> </ul>			✓	gebruikt(e) materieel, machines en/of gereedschappen <ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van werking van gebruikt(e) materieel, machines en/of gereedschappen</li> </ul>
<b>Algemene competenties</b>				
<b>13. Werkt in teamverband</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Houdt zich aan de afspraken van het team</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van mondelinge communicatietechnieken</li> <li>Kennis van digitale communicatietechnieken</li> <li>Kennis van vakterminologie</li> <li>Kennis van bedrijfscultuur</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gaat constructief om met feedback</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Communiqueert effectief en efficiënt</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Wisselt informatie uit</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Past zich flexibel aan wijzigende omstandigheden aan</li> </ul>		✓		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkt effectief en efficiënt samen in het team</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Volgt de aanwijzingen van verantwoordelijken op</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Rapporteert aan leidinggevenden</li> </ul>	✓			
<b>14. Werkt met oog voor welzijn, veiligheid, orde en netheid</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruikt persoonlijke beschermingsmiddelen</li> </ul>			✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van (veiligheids)pictogrammen</li> <li>Kennis van ergonomische werkhouding</li> <li>Kennis van gebruik van collectieve beschermingsmiddelen</li> <li>Kennis van gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen</li> <li>Kennis van hef- en tiltechnieken</li> <li>Kennis van veiligheidsvoorschriften en -richtlijnen</li> <li>Kennis van voorschriften en richtlijnen m.b.t. orde en netheid</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gebruikt collectieve beschermingsmiddelen</li> </ul>			✓	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Draagt zorg voor het welzijn op het werk</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkt ergonomisch</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Past hef- en tiltechnieken toe</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkt conform veiligheidsvoorschriften en -richtlijnen</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkt veilig met gevaarlijke en ontvlambare producten</li> </ul>	✓			

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkt op een ordelijke en nette manier</li> </ul>			✓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van voorschriften en richtlijnen m.b.t. welzijn op het werk</li> <li>• Kennis van voorschriften en richtlijnen m.b.t. werken met gevaarlijke en ontvlambare producten</li> </ul>
<b>15. Werkt duurzaam en milieubewust</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beperkt afval</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van afvalpreventie</li> <li>• Kennis van geoptimaliseerd verbruik van energie(stromen)</li> <li>• Kennis van geoptimaliseerd verbruik van materialen</li> <li>• Kennis van geoptimaliseerd verbruik van water</li> <li>• Kennis van milieuvoorschriften en -richtlijnen</li> <li>• Kennis van restproducten</li> <li>• Kennis van richtlijnen voor het sorteren van afval</li> <li>• Kennis van voorschriften voor opslag van gevaarlijke en ontvlambare producten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorteert afval</li> </ul>			✓	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt energiestromen duurzaam</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt materialen duurzaam</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt water duurzaam</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwerkt restproducten of -materiaal</li> </ul>			✓	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recupereert herbruikbare materialen</li> </ul>			✓	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stockeert gevaarlijke en ontvlambare producten volgens voorschriften</li> </ul>	✓			
<b>16. Werkt kwaliteitsvol</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkt conform de kwaliteitsvoorschriften en -richtlijnen</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van beoordelingscriteria</li> <li>• Kennis van controlemethoden en -instrumenten</li> <li>• Kennis van meetmethoden en -instrumenten</li> <li>• Kennis van kwaliteitsvoorschriften</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt meetinstrumenten</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt controle-instrumenten</li> </ul>	✓			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalueert de eigen werkzaamheden en stuurt indien nodig bij</li> </ul>		✓		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voert kwaliteitscontroles uit</li> </ul>	✓			
<b>17. Plant actief de eigen werkzaamheden</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Raadpleegt vakspecifieke bronnen</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van het gebruik van (bedrijfseigen) registratiesystemen</li> </ul>

Activiteiten	Vaardigheden			Kenniselementen per activiteitenblok
	Cognitieve	Probleemoplossende	Motorische	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Plant (proactief) de eigen werkzaamheden rekening houdend met de prioriteiten, tijdsbesteding, efficiëntie en gemaakte afspraken</li> </ul>	✓			<ul style="list-style-type: none"> <li>Kennis van vakspecifieke bronnen</li> <li>Kennis van werkorganisatie en werkvolgorde</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Houdt gegevens bij over de werkzaamheden</li> </ul>	✓			

## 2.2 BESCHRIJVING COMPETENTIES ADHV DE DESCRIPTORELEMENTEN

### Kennis

- Basiskennis van batterijen
- Basiskennis van de werkingsprincipes van een elektromotor
- Basiskennis van elektronische systemen in elektrische wagens
- Basiskennis van toegepaste elektronica
- Kennis van (veiligheids)pictogrammen
- Kennis van afvalpreventie
- Kennis van batterijkoeling/-verwarming: systeemkennis en inzicht, werkingsprincipe en componenten (her)kennen
- Kennis van batterijmanagementsystemen: batterijtechnologie en -eigenschappen (Li-ion ...)
- Kennis van beoordelingscriteria
- Kennis van controlemethoden en -instrumenten
- Kennis van de aanwezigheid van procedures van de fabrikant
- Kennis van de gevaren i.v.m. batterijen
- Kennis van banden en wielen
- Kennis van het gebruik van uitlijntoestellen
- Kennis van de modaliteiten voor de reparatie
- Kennis van de onderdelen van een laadkring
- Kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen
- Kennis van de werking van de transmissie
- Kennis van de werkingsprincipes van een elektromotor
- Kennis van diagnoseapparatuur
- Kennis van diagnosestoel (foutcodes, parameterlijsten, multimeter en oscilloscoopfunctie ...)
- Kennis van elektriciteit i.f.v. de werkzaamheden
- Kennis van elektrische uitrustingen (circuits, wisselstroomgenerator ...)
- Kennis van ergonomische werkhouding
- Kennis van gebruik van collectieve beschermingsmiddelen

- Kennis van gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
  - Kennis van geoptimaliseerd verbruik van energie(stromen)
  - Kennis van geoptimaliseerd verbruik van materialen
  - Kennis van geoptimaliseerd verbruik van water
  - Kennis van hef- en tiltechnieken
  - Kennis van het gebruik van (bedrijfseigen) registratiesystemen
  - Kennis van het gebruik van (bedrijfseigen) software
  - Kennis van het laadproces van een elektrische wagen
  - Kennis van laadtechnologieën (AC en DC On Board Chargers, stekkers, sockets, penbezetting ...)
  - Kennis van meetmethoden en -instrumenten
  - Kennis van milieuvoorschriften en -richtlijnen
  - Kennis van mondelinge communicatietechnieken
  - Kennis van digitale communicatietechnieken
  - Kennis van onderhoudstechnieken van materieel, machines en/of gereedschappen
  - Kennis van remsysteemtechnologie
  - Kennis van restproducten
  - Kennis van richtlijnen voor het sorteren van afval
  - Kennis van vakspecifieke bronnen
  - Kennis van vakterminologie
  - Kennis van bedrijfscultuur
  - Kennis van veiligheidsaspecten van gebruikt(e) materieel, machines en/of gereedschappen
  - Kennis van veiligheidsvoorschriften en -richtlijnen
  - Kennis van verschillende types van batterijcellen en celtechnologie
  - Kennis van verschillende types van batterijpakketten
  - Kennis van voorschriften en richtlijnen m.b.t. orde en netheid
  - Kennis van voorschriften en richtlijnen m.b.t. welzijn op het werk
  - Kennis van voorschriften en richtlijnen m.b.t. werken met gevaarlijke en ontvlambare producten
  - Kennis van voorschriften voor opslag van gevaarlijke en ontvlambare producten
  - Kennis van werking van gebruikt(e) materieel, machines en/of gereedschappen
  - Kennis van werkorganisatie en werkvolgorde
  - Kennis van kwaliteitsvoorschriften
  - Kennis van elektronische controlesystemen
- 
- Grondige kennis van de opbouw en werking van elektrische voertuigen
  - Grondige kennis van de opbouw van de actuele elektrische aandrijving: systeemkennis, werkingsprincipes, samenhang van de componenten en aanwezige gevaren
  - Grondige kennis van de rij- en bedieningsfuncties van een elektrische wagen
  - Grondige kennis van de verschillende soorten omvormers (AC/DC, DC/DC ...)
  - Grondige kennis van de werking van thermomanagementsystemen (incl. warmtepompen)
  - Grondige kennis van een detectiemethode voor eenvoudige en complexe elektrische storingen
  - Grondige kennis van elektriciteit (o.a. van het lezen van bedradingsschema's van elektrische circuits)
  - Grondige kennis van energierugwinningssystemen
  - Grondige kennis van het breder netwerk, de onderlinge communicatie en de aansturing van de verschillende systemen

- Grondige kennis van HVAC-systemen (aircocompressor, warmtepomp ...)

## Cognitieve vaardigheden

- Controleert onderdelen van het elektrische systeem (12V-batterij, bedrading, signalisatie ...)
- Controleert de balancering van het batterijpakket en/of een healthcheck van het HV-systeem
- Gebruikt diagnoseapparatuur
- Controleert de batterijstatus (SOC en SOH van HV-systeem en SOC 12V batterij)
- Test de elektronische systemen (regeneratief remmen, batterijbeheer, energieverdeling ...)
- Voert de nodige software-updates uit
- Controleert staat en werking van de laadkabel(s) en accessoires
- Identificeert de nodige reserveonderdelen en producten
- Maakt een schatting van de nodige werkuren voor de interventie
- Luistert naar specifieke geluiden
- Kijkt naar roest, verkleuring, slijtage, lekkage ...
- Gebruikt meettoestellen (multimeter, ampèremeterklem ...)
- Gebruikt diagnoseapparatuur voor complexere reparatie- en diagnosewerkzaamheden aan elektrische voertuigen
- Toetst de gemeten waarden en parameters af aan de voorschriften
- Controleert/vervangt onderdelen of voert aanpassingen uit volgens de ontvangen instructies in het kader van een terugroepactie of verbeteractie
- Herstelt componenten van het hogespanningssysteem
- Herstelt onderdelen van het thermomanagementsysteem (interieurverwarming, aandrijving, batterijen, vermogenselektronica, warmtepomp ...)
- Controleert/herstelt onderdelen of voert aanpassingen uit volgens de ontvangen instructies in het kader van een terugroepactie of verbeteractie
- Voert herstellingen uit in het kader van onderhoud en/of sneldienstinterventie
- Past de geldende veiligheidsmaatregelen toe
- Maakt het voertuig spanningsvrij volgens de geëigende procedure
- Stelt vast dat het voertuig spanningsvrij is
- Brengt het voertuig weer onder spanning
- Controleert de werking van het voertuig
- Controleert het thermisch beheer van het batterijpakket en het elektronische controlesysteem
- Controleert de gezondheidstoestand van het batterijpakket
- Herstelt het thermisch beheersysteem van het batterijpakket
- Corrigeert laadproblemen en herstelt de functionaliteit van laadmodi
- Herstelt de communicatielijnen tussen laadstation en voertuig
- Test het herstelde systeem om de correcte werking te garanderen
- Sluit geijkte test- en diagnoseapparatuur aan en leest de meetwaarden of het foutgeheugen uit
- Controleert het motorvermogen op de vermogenstestbank, op de rollenbank en door rijproeven
- Stelt een koelsysteem af
- Voert een volledige vierwieluitlijning uit
- Zorgt dat een testrit wordt uitgevoerd

- Controleert materieel, machines en/of gereedschappen voor gebruik
- Houdt zich aan de afspraken van het team
- Gaat constructief om met feedback
- Communiqueert effectief en efficiënt
- Wisselt informatie uit
- Werkt effectief en efficiënt samen in het team
- Volgt de aanwijzingen van verantwoordelijken op
- Rapporteert aan leidinggevenden
- Draagt zorg voor het welzijn op het werk
- Werkt ergonomisch
- Past hef- en tiltechnieken toe
- Werkt conform veiligheidsvoorschriften en -richtlijnen
- Werkt veilig met gevaarlijke en ontvlambare producten
- Beperkt afval
- Gebruikt energiestromen duurzaam
- Gebruikt materialen duurzaam
- Gebruikt water duurzaam
- Stockeert gevaarlijke en ontvlambare producten volgens voorschriften
- Werkt conform de kwaliteitsvoorschriften en -richtlijnen
- Gebruikt meetinstrumenten
- Gebruikt controle-instrumenten
- Voert kwaliteitscontroles uit
- Raadpleegt vakspecifieke bronnen
- Plant (proactief) de eigen werkzaamheden rekening houdend met de prioriteiten, tijdsbesteding, efficiëntie en gemaakte afspraken
- Houdt gegevens bij over de werkzaamheden

## Probleemoplossende vaardigheden

- Doet een diagnostische controle
- Beoordeelt de technische schade
- Bepaalt op basis van verschillende parameters (kostprijs, beschikbaarheid onderdelen, nodige werktijd ...) de keuze tussen reparatie of vervanging van de onderdelen
- Schat de kostprijs van de herstelling in en informeert gestructureerd de werkplaatsverantwoordelijke
- Interpreteert foutmeldingen op het instrumentenbord, de display en de controlelampen
- Sluit mogelijke oorzaken van een storing in een elektrische kring (kabelbreuk, slecht contact ...) één na één uit
- Interpreteert en analyseert waarnemingen en meetresultaten
- Stelt een diagnose in geval van storingen waarbij foutcodes worden gegenereerd voor één of meerdere voertuigsystemen
- Interpreteert en analyseert de meetresultaten samen met de werkplaatsverantwoordelijke
- Meet de waarden van het batterijpakket en interpreteert hun onderlinge verband
- Analyseert laadproblemen op basis van de eigenschappen van de verschillende laadmodi
- Meet en beoordeelt de communicatielijn tussen laadstation en voertuig
- Past zich flexibel aan wijzigende omstandigheden aan
- Evalueert de eigen werkzaamheden en stuurt indien nodig bij

## Motorische vaardigheden

- Vervangt koelvloeistof van het hoogvolt batterijpakket (volgens procedure)
- Vervangt componenten van het hogespanningssysteem
- Vervangt onderdelen van het thermomanagementsysteem (interieurverwarming, aandrijving, batterijen, vermogenselektronica, warmtepomp ...)
- Voert vervangingen uit in het kader van onderhoud en/of sneldienstinterventie
- Vervangt het defecte batterijpakket
- Vervangt het elektronische controlesysteem
- Gebruikt materieel, machines en/of gereedschappen op een veilige en efficiënte manier
- Onderhoudt en reinigt materieel, machines en/of gereedschappen na gebruik
- Gebruikt persoonlijke beschermingsmiddelen
- Gebruikt collectieve beschermingsmiddelen
- Werkt op een ordelijke en nette manier
- Sorteert afval
- Verwerkt restproducten of -materiaal
- Recupereert herbruikbare materialen

## Omgevingscontext

- De technicus elektrische voertuigen werkt in de sector van de verkopers en herstellere van auto's en lichte bedrijfsvoertuigen
- Hij komt daarbij in contact met collega's en klanten
- Hij wisselt op constructieve en gebruiksvriendelijke wijze informatie uit met collega's en oversten.
- Het dragen van persoonlijke beschermingsmiddelen (veiligheidsschoenen, handschoenen, broek met kniebeschermers, lasbril...) is vereist.
- De taken worden grotendeels in een afgesloten ruimte uitgevoerd.
- De uitoefening van het beroep gebeurt in een eerder stabiele omgeving, de factoren binnen de afgesloten ruimte zijn dagelijks eerder constant.
- De activiteiten zijn vrij gevarieerd.
- De complexiteit van het beroep hangt samen met technologische ontwikkelingen.
- Bij de uitoefening van het beroep is een sterke tijdsdruk aanwezig. De constructeur heeft tijdsvoorschriften per opdracht, de planner baseert zich hierop bij het opmaken van de planning. De opdracht dient dus klaar te zijn binnen de opgelegde tijd.

## Handelingscontext

- De technicus elektrische voertuigen dient oog te hebben voor kwaliteit en de tevredenheid van de klant door met zorg, precisie en toewijding te werken.
- Hij dient steeds nauwgezet te werken aangezien dat gevolgen kan hebben voor de veiligheid van zijn klant.
- Bij de uitoefening van zijn beroep dient hij aandacht te hebben voor gevaarlijke situaties: het opladen en stockeren van batterijen, correct gebruik van gereedschappen en machines ...

- Bij werkzaamheden aan elektrische voertuigen dient hij aandacht te hebben voor levensgevaarlijke situaties: spanning van 800V gelijkstroom.
- Bepaalde onderdelen van auto's en lichte bedrijfsvoertuigen zijn kostbaar en dienen daarom voorzichtig behandeld te worden.
- Bovendien wordt hij geacht zorgvuldig en nauwkeurig gebruik te maken van machines, gereedschappen en materialen: multimeter , diagnose-apparatuur, lasapparatuur, hefbrug, momentsleutel ...
- Het niveau van aandacht is gedurende de meeste activiteiten hoog. De complexiteit van de herstelling en de gebruikte apparatuur in combinatie met veiligheidsrisico's zorgt er echter voor dat hij op bepaalde momenten van de dag extra aandachtig moet zijn.
- Indien hij bij de uitoefening van zijn beroep fouten maakt, kan dat financiële gevolgen en gevolgen voor de veiligheid van de klanten hebben. Hij moet dus voortdurend zichzelf controleren en over zijn werkproces reflecteren.

## Autonomie

### Is zelfstandig in

- Het controleren van de voertuigen in het kader van het onderhoud
- Het klaarmaken van een elektrische wagen voor afgifte aan de klant
- Het voorbereiden van een kostenraming voor een interventie
- Het identificeren van oorzaken van mechanische en elektrische storingen aan het elektrische voertuig op basis van auditieve en visuele waarnemingen, conventionele metingen maar ook via complexere diagnostiek
- Het vervangen en herstellen van onderdelen van mechanische en elektrische systemen van elektrische voertuigen
- Het spanningsvrij maken en weer onder spanning brengen van elektrische voertuigen
- Het stellen van diagnoses en herstellen van fouten aan de hoogspanningsbatterijpakketten en de laadkringen van elektrische voertuigen
- Het testen en afstellen van het elektrisch voertuig

### Is gebonden aan

- Een ontvangen werkopdracht en planning
- Veiligheid- en milieuvoorschriften
- Technische voorschriften en constructeursvoorschriften
- Het werkproces zoals bepaald door het bedrijf

### Doet beroep op

- Een leidinggevende voor de werkopdracht, melden van problemen/storingen en het uitvoeren van een laatste controle, het finaal vastleggen van de kostenraming vooraleer die naar de klant gaat
- De receptionist om na te gaan of alles op de werkfiche staat en alle werkzaamheden uitgevoerd zijn. Die controleert dat technisch en administratief en zorgt voor de verdere afhandeling met de klant
- De OAD-technicus auto en lichte bedrijfsvoertuigen bij technische problemen wanneer hij zelf geen oplossing vindt
- Een magazijnier/ receptionist/... voor het bestellen van onderdelen
- De planner voor de volgorde van de uit te voeren opdrachten



## Verantwoordelijkheid

- Controleert het voertuig in het kader van het onderhoud
- Maakt de elektrische wagen klaar voor afgifte aan de klant
- Bereidt de kostenraming van een interventie voor
- Identificeert oorzaken van mechanische en elektrische storingen aan het voertuig op basis van auditieve en visuele waarnemingen en conventionele metingen
- Voert complexere diagnostische werkzaamheden uit aan elektrische voertuigen
- Vervangt de mechanische en elektrische systemen van het voertuig (elektromotoren in lage en hogespanningsstelsel, omvormers ...)
- Herstelt onderdelen van de mechanische en elektrische systemen van het voertuig
- Maakt elektrische voertuigen spanningsvrij en brengt ze weer onder spanning
- Stelt een diagnose aan de hogespanningsbatterijen en de laadkring van elektrische voertuigen
- Herstelt fouten aan de hogespanningsbatterijpakketten en laadkringen van elektrische voertuigen
- Test het elektrische voertuig en stelt het voertuig af
- Gebruikt materieel, machines en/of gereedschappen
- Werkt in teamverband
- Werkt met oog voor welzijn, veiligheid, orde en netheid
- Werkt duurzaam en milieubewust
- Werkt kwaliteitsvol
- Plant actief de eigen werkzaamheden

### 2.3 ATTESTEN EN VOORWAARDEN

#### Wettelijke attesten en voorwaarden

Er zijn geen wettelijke attesten of voorwaarden vereist.

#### Bijkomende attesten

Voor het uitoefenen van bepaalde werkzaamheden en/of in bepaalde contexten kunnen bepaalde attesten en/of certificaten nodig of wenselijk zijn:

- Sectoraal certificaat HEV - Vakbekwaam medewerker - Niveau 2 Garage. Voor een aantal werkzaamheden binnen de beroepsuitoefening is een HEV niveau 2-attestering verplicht. Dit attest is opgelegd door de CAO. Het behalen van het attest valt onder de verantwoordelijkheid van de werkgever.

## 3. Arbeidsmarktrelevantie / maatschappelijke relevantie

### 3.1 ARBEIDSMARKTRELEVANTIE

#### Tewerkstelling

Het wagenpark in België wordt meer en meer elektrisch.

In de nabije toekomst zal er een groeiende nood zijn aan technici die de competenties hebben om aan elektrische voertuigen te werken: op 1 augustus 2024 telde België 6.089.564 personenwagens, tegenover 6.030.700 een jaar eerder. Dat is een stijging van 1,0%. Het aantal wagens is de afgelopen tien jaar gemiddeld met 0,92% gestegen. Dat blijkt uit nieuwe cijfers van Statbel, het Belgische statistiekbureau.

Het aantal volledig elektrische personenwagens is sterk gestegen in een jaar tijd met een stijging van 83,2%. In 2023 werden 138.749 elektrische wagens geregistreerd; dit cijfer bedraagt 254.240 in 2024.

Hybride wagens zijn samen goed voor 11,7% van het volledige wagenpark. In 2024 werden 710.687 hybride wagens geregistreerd tegenover 537.817 in 2023 (+32,1%).

#### STATISTIEK VAN DE MOTORVOERTUIGEN OP 1 AUGUSTUS

##### AANTAL PERSONENWAGENS PER BRANDSTOFTYPE EN PER TYPE EIGENAAR

Privé	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Benzine	2.386.007	2.492.691	2.583.863	2.630.932	2.687.848	2.751.063
Diesel	2.283.422	2.140.119	2.021.973	1.886.298	1.746.059	1.594.381
Benzine/ diesel + Elekt	51.785	70.200	109.960	159.424	222.065	313.072
<b>Elektrisch</b>	<b>4.221</b>	<b>6.373</b>	<b>10.078</b>	<b>17.424</b>	<b>26.440</b>	<b>45.348</b>
Gas	13.825	13.848	14.867	16.513	19.001	21.294
Andere	7.357	8.564	9.781	9.900	9.748	9.865
<b>Totaal</b>	<b>4.746.617</b>	<b>4.731.795</b>	<b>4.750.522</b>	<b>4.720.491</b>	<b>4.711.161</b>	<b>4.735.023</b>

Bedrijfswagen	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Benzine	249.335	276.739	293.621	316.158	334.574	307.781
Diesel	709.609	663.580	589.977	527.726	444.787	329.526
Benzine/ diesel + Elekt	58.761	83.961	147.900	214.162	313.723	394.969
<b>Elektrisch</b>	<b>11.091</b>	<b>17.559</b>	<b>30.702</b>	<b>54.069</b>	<b>112.056</b>	<b>208.542</b>
Gas	640	650	674	772	913	1.022
Andere	6.428	7.977	8.406	8.413	7.578	6.447
<b>Totaal</b>	<b>1.035.864</b>	<b>1.050.466</b>	<b>1.071.280</b>	<b>1.121.300</b>	<b>1.213.631</b>	<b>1.248.287</b>

Onbekend	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Benzine	74.262	74.473	74.286	74.012	73.831	73.763
Diesel	12.897	12.056	11.606	10.908	10.703	10.400
Benzine/ diesel + Elekt	438	646	1.056	1.521	2.029	2.646
<b>Elektrisch</b>	<b>26</b>	<b>51</b>	<b>71</b>	<b>158</b>	<b>253</b>	<b>350</b>
Gas	459	459	458	455	459	470
Andere	18.647	18.643	18.633	18.634	18.633	18.625
<b>Totaal</b>	<b>106.729</b>	<b>106.328</b>	<b>106.110</b>	<b>105.688</b>	<b>105.908</b>	<b>106.254</b>

<b>Algemeen Totaal</b>	<b>5.889.210</b>	<b>5.888.589</b>	<b>5.927.912</b>	<b>5.947.479</b>	<b>6.030.700</b>	<b>6.089.564</b>
------------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------	------------------

## Vacatures

De VDAB heeft geen aparte cijfers van de vacatures voor technici elektrische voertuigen. We geven hier de cijfers voor de algemene technicus voertuigen.



# Technici voertuigen

## Technicus voertuigen

Totaal - augustus 2024

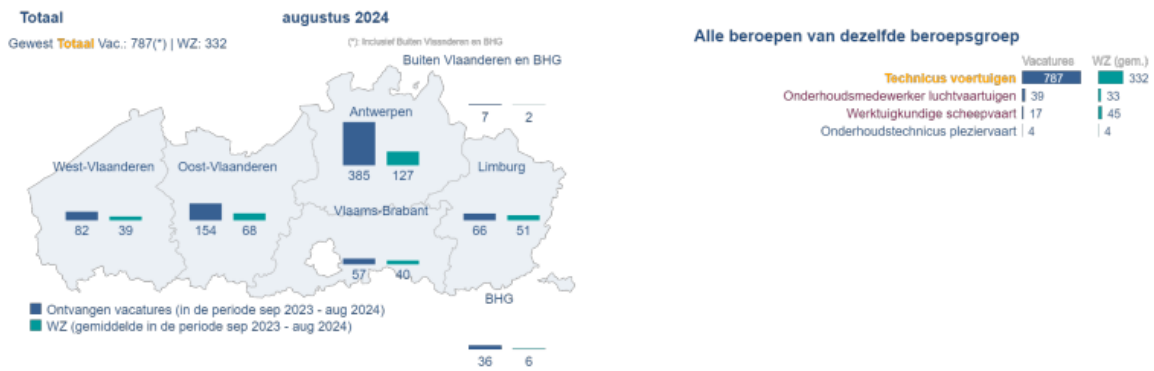
**787** Ontvangen vacatures  
(in de periode sep 2023 - aug 2024)

**337** Werkzoekenden zonder werk in bemiddeling (WZ)  
(einde aug 2024)

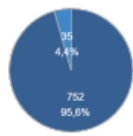
**243** Openstaande vacatures  
(einde aug 2024)

**332** Werkzoekenden zonder werk in bemiddeling (WZ)  
(gemiddelde in de periode sep 2023 - aug 2024)

Vacatures in Normaal Economisch Circuit (zonder Uitzendopdrachten) rechtstreeks aan VDAB gemeld (NECzU\_R)



### Kenmerken van de ontvangen vacatures (in de periode sep 2023 - aug 2024)

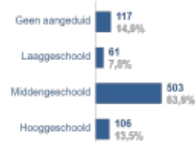


■ Vaste circuits  
■ Tijdelijke circuits

#### Arbeidsregime



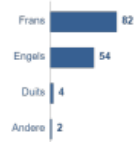
#### Gevraagd studieniveau



#### Gevraagde ervaring



#### Andere talen

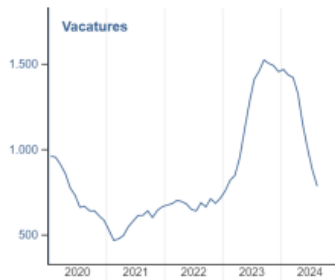


## Evolutiegrafieken aantal vacatures en aantal WZ

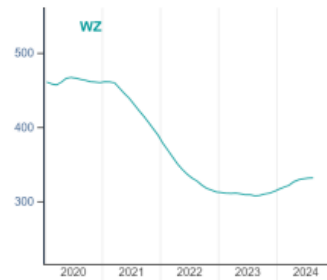
### Evolutie van het aantal vacatures en van het aantal Werkzoekenden zonder werk in bemiddeling

Totaal

Technicus voertuigen



Ontvangen vacatures  
in de laatste 12 maanden



Werkzoekenden zonder werk in bemiddeling (WZ)  
gemiddelde van de laatste 12 maanden

## Kenmerken van de spanningsindicator

De spanningsindicator meet de krapte op de arbeidsmarkt. Hij geeft de verhouding weer tussen het aantal werkzoekenden zonder werk in bemiddeling en het aantal beschikbare vacatures. Als deze verhouding groot is verloopt het invullen van de jobs vlotter.

Met de vereisten van de vacatures en de eigenschappen van de werkzoekenden zonder werk in bemiddeling houdt de spanningsindicator geen rekening. Uit het getal alleen kunnen nauwelijks conclusies getrokken worden.



De grafiek toont de evolutie van de spanningsindicator. Hij geeft een beeld van de arbeidsmarkt: of de arbeidsmarkt krapper wordt, of ruimer. Daalt de indicator dan wordt de arbeidsmarkt krapper.

## Knelpuntberoep (kwantitatief/kwalitatief)

Technicus van voertuigen is een kwantitatief en kwalitatief knelpunt.

Een technicus van voertuigen controleert en herstelt voertuigen. Kennis van elektronica en elektriciteit is cruciaal.

Te weinig scholieren kiezen voor techniek. De technologische evolutie binnen de sector vraagt een hoger opleidingsniveau.

Ook bij Defensie is technicus van voertuigen een knelpuntberoep.

## 4. Samenhang

Samenhang bij indiening september 2024:

OAD-technicus personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen		OD-technicus zware bedrijfsvoertuigen	
Technicus elektrische voertuigen	Polyvalent mecaniciens personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen	Polyvalent mecaniciens zware bedrijfsvoertuigen	Polyvalent technieker havenvoertuigen
Onderhoudsmecaniciens personenwagens en lichte bedrijfsvoertuigen		Onderhoudsmecaniciens zware bedrijfsvoertuigen	
Bandenmonteur			