

Branche Toets Document (BTD) en examenmatrijs ev-voldoende onderricht persoon conform NEN 9140:2024 NL

De Arbowet vereist veilig werken in het algemeen en aan het werken aan elektrische voertuigen in het bijzonder. De NEN 9140 is een manier om invulling te geven aan het veilig werken aan EV door het wegnemen van elektrische gevaren. Om op een uniforme manier aantoonbaar te maken dat technici daadwerkelijk beschikken over de voldoende kennis rondom het veilig werken aan EV, hebben cao-partijen in de Motorvoertuigen- en Tweewielerbranche afgesproken hiervoor EV-certificering op brancheniveau te ontwikkelen. Dit document beschrijft wat het examen voor ev-voldoende onderricht persoon conform NEN 9140:2024 NL inhoudt.

Uitgangspunten examen	
Toelichting NEN	<p>De NEN 9140:2024 NL geeft voorschriften hoe veilig kan worden gewerkt aan elektrisch aangedreven voertuigen betreffende elektrotechnische gevaren. Deze norm heeft tot doel risico's bij het werken aan e-voertuigen weg te nemen. Het gaat hierbij om risico's die voortkomen uit gevaren die anders zijn dan of aanvullend zijn aan gevaren bij het werken aan motorvoertuigen met een verbrandingsmotor.</p> <p>NEN 9140:2024 NL geeft specifieke eisen voor:</p> <ul style="list-style-type: none"> - het veilig werken aan e-voertuigen door het wegnemen van elektrische gevaren; - veilige opslag van (vermoedelijk) beschadigde e-voertuigen en elektrisch gevaarlijke onderdelen van e-voertuigen.
Doelgroep	<p>Dit examen richt zich op de ev-voldoende onderricht persoon (ev-VOP). Dit is volgens de NEN een persoon die voldoende is geïnstrueerd voor het uitvoeren van werkzaamheden met bekende, beperkte elektrische gevaren aan e-voertuigen en die in staat is deze elektrische gevaren te onderkennen en die tevens door het nemen van maatregelen deze gevaren kan voorkomen. Deze persoon beschikt over relevante opleiding en ervaring op mbo-niveau 2.</p>
Bekwaamheden ev-VOP	<p>De geslaagde ev-VOP:</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschikt over basiskennis rondom e-voertuigen (1) - herkent de veiligheidsrisico's van e-voertuigen en weet wanneer ev-VP en ev-WV in te schakelen (2) - kan op basis van vastgestelde procedures veilig werken aan e-voertuigen met uitzondering van werken onder spanning (3) <p>Deze bekwaamheden relateren aan de onderwerpen in de examenmatrijs, later in dit document.</p>
Wat moet de geslaagde ev-VOP kennen en kunnen?	<p>De geslaagde ev-VOP heeft basiskennis van:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de veiligheidsrisico's van werken aan, met of nabij e-voertuigen; - de veiligheidsmaatregelen die moeten worden genomen bij werken aan, met of nabij e-voertuigen; - de werkplaatsdocumentatie van fabrikant die relevant is voor alle werkzaamheden aan, met of nabij e-voertuigen;

	<ul style="list-style-type: none"> - de relevante bedrijfsvoorschriften (van het bedrijf waarvoor hij werkzaam is); - de PBM's die voor zijn werk noodzakelijk zijn; - de systeemtester die nodig is om het HV-systeem veilig te stellen. <p>De ev-VOP kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de ev-componenten van een e-voertuig herkennen en benoemen; - routinematig onderhoud en reparaties aan ev-componenten en -systemen uitvoeren; - het HV-systeem onderbreken volgens het voorschrift van de fabrikant; - de werkplek veilig inrichten op basis van vastgestelde procedures.
Type examen	<p>Er is voor gekozen om het veilig werken aan EV theoretisch te examinieren. Er is weinig draagvlak voor het spanningsvrij maken van een EV tijdens een praktijkexamen. Het gaat in de NEN vooral om het juist opvolgen van procedures en documentatie. Bovendien is er veel verschil in praktische handelingen per merk en type voertuig en is een praktijkexamen daarmee lastiger te organiseren en kostbaar. In het theorie-examen worden zowel kennisvragen als begripsmatige vragen gesteld, waardoor zij aansluiten bij de leerdoelen en de examenmatrijs.</p>
Omvang examen	<p>Het theorie-examen bestaat uit 20 gesloten vragen. NB. Om het bekendmaken van examenvragen te verminderen zijn per leerdoel meerdere vragen ontwikkeld. Hiermee wordt voor iedere kandidaat een unieke toets samengesteld.</p>
Afname examen	<p>Het theorie-examen wordt digitaal afgenomen met het Remindo-toetssysteem en bestaat uit meerkeuze-, matrix- en aanwijsvragen.</p>
Duur examen	<p>30 minuten. Deze tijd is voldoende gelet op het aantal vragen (20) en de beperkte omvang van de vragen. Op verzoek kan voor kandidaten met dyslexie een examen met langere tijdsduur worden aangevraagd.</p>
Beoordeling	<p>De beoordeling van het theorie-examen geschiedt automatisch via het Remindo toetssysteem, waarmee de vragen worden ontwikkeld, afgenomen en de resultaten toetstechnisch worden geanalyseerd.</p>
Cesuur	<p>Er is gekozen voor een absolute cesuur van 70%, omdat aansluitend aan het examen de uitslag bekend wordt gemaakt. Een cesuur van 70% komt overeen met de standaard cesuur bij 3-keuzevragen. De variatie in vraagvormen heeft hierop een marginale invloed. Bij een cesuur van 70% horen bij 20 opgaven tenminste 14 volledig goed beantwoorde vragen voor het behalen van het examen. Goed antwoord: 1 punt Fout antwoord: 0 punt</p>

Examenmatrijs voor het theorie-examen ev-VOP conform NEN 9140: 2024 NL

Onderwerpen en leerdoelen ev-VOP		Aantal vragen
1.	Basiskennis e-voertuigen	4
	De kandidaat kan:	
1.1	van de belangrijkste aspecten van e-voertuigen een beschrijving geven, zoals:	4
1.1.1	de verschillende uitvoeringsvormen	1
1.1.2	het starten	0-1
1.1.3	het boordnet, het HV-systeem en componenten	2
1.1.4	het regenereren van energie	0-1
2.	Veiligheidsrisico's en veiligheidsmaatregelen	12
	De kandidaat kan:	
2.1	de belangrijkste aspecten die elektrische veiligheid betreffen benoemen zoals:	4
2.1.1	spanningscategorieën	1
2.1.2	persoonlijke beschermingsmiddelen en waaraan ze moeten voldoen	1
2.1.3	toepasselijke gereedschappen en waaraan ze moeten voldoen zoals systeemtester en spanningsmeter	2
2.2	de belangrijkste veiligheidsrisico's benoemen zoals:	2
2.2.1	die van gevaarlijke spanning in e-voertuigen	1
2.2.2	de risico's van de werkplek	1
2.3	veiligheidsmaatregelen beschrijven en toepassen zoals:	4
2.3.1	de procedure van veiligstellen	1
2.3.2	de veiligheidsfuncties van het HV-systeem	1
2.3.3	controle van persoonlijke beschermingsmiddelen die voor zijn werkzaamheden noodzakelijk zijn	2
2.4	bij een calamiteit beschrijven wanneer hij een ev-VP of ev-Werkverantwoordelijke moet inschakelen	1
2.5	toelichten waarom volgens de specifieke informatie van de voertuigfabrikant moet worden gehandeld	1
2.6	uit de NEN 9140:2024 de volgende aspecten toelichten:	2

	2.6.1	kwalificaties voor het werken aan e-voertuigen	0-1
	2.6.2	verantwoordelijkheden	0-1
	2.6.3	de flowchart 'veilig werken aan e-voertuigen'	1
3.	Veilig werken aan e-voertuigen		4
	De kandidaat kan:		
3.1	het spanningsvrij maken van een e-voertuig beschrijven		1
3.2	de rol van de serviceplug, de interlock-switch en het interlock-circuit beschrijven		1
3.3	het algemeen gebruik van een systeemtester beschrijven		1
3.4	onderhoud en reparaties aan ev-componenten uitvoeren met uitzondering van HV-voedingsbronnen		1