

Branche Toets Document (BTD) en examenmatrijs ev-werkverantwoordelijke 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 juiste 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-werkverantwoordelijke 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 ev-gevaren en de mogelijke gevolgen daarvan. 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-werkverantwoordelijke (ev-WV). Dit is volgens de NEN een persoon die is aangewezen en beschikt over relevante opleiding en ervaring op mbo-niveau 4. Hierdoor is hij in staat gevaren te onderkennen en te voorkomen die door elektriciteit kunnen worden veroorzaakt. Bovendien kan de ev-WV de verantwoordelijkheid dragen voor de veiligheid ten aanzien van werkzaamheden die ev-gevaren kunnen opleveren bij het werken aan e-voertuigen, zowel door hemzelf, door andere aangewezen personen (ev-VOP en ev-VP) en door leken die onder zijn verantwoording vallen.</p>
Bekwaamheden ev-WV	<p>De geslaagde ev-WV:</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschikt over kennis rondom e-voertuigen om goed invulling te kunnen geven aan zijn rol als ev-werkverantwoordelijke (1); - onderkent de veiligheidsrisico's van e-voertuigen (2); - kan een risicoanalyse uitvoeren voor het werken aan e-voertuigen (2); - kan veiligheidsmaatregelen (laten) treffen bij het werken eraan(2); - kan bepalen of een HV-component veilig kan worden opgeslagen (2); - kan het werk aan e-voertuigen zodanig organiseren dat de veiligheidsrisico's tot een minimum zijn beperkt (3);

	<ul style="list-style-type: none"> - kan verantwoordelijkheid dragen voor het veilig werken aan e-voertuigen (3). <p>Deze bekwaamheden relateren aan de onderwerpen in de examenmatrijs, later in dit document.</p>
<p>Wat moet de geslaagde ev-WV kennen en kunnen?</p>	<p>De geslaagde ev-WV kent:</p> <ul style="list-style-type: none"> - de procedure om personen aan te wijzen volgens NEN 9140; - de veiligheidsrisico's van werken aan, met of nabij e-voertuigen voor VOP, VP en andere collega's; - de veiligheidsmaatregelen die moeten worden genomen bij werken aan, met of nabij e-voertuigen, vanuit de borging van de veiligheid in de werkplaats; - de PBM's die voor het veilig werken aan e-voertuigen noodzakelijk zijn, zodat hij betreffende medewerkers van de juiste PBM's kan voorzien in het werk; - vanwege zijn organiserende en controlerende taak: <ul style="list-style-type: none"> o de procedure, die hij moet (laten) raadplegen voor het vastzetten en het uitzetten van een e-voertuig; o de procedure, die hij moet (laten) raadplegen om vast te stellen of het e-voertuig is afgeschakeld. <p>De ev-WV kan:</p> <ul style="list-style-type: none"> - t.b.v. het organiseren van het werk aan e-voertuigen en het uitvoeren van risicoanalyses de ev-componenten van een e-voertuig herkennen, benoemen en de werking uitleggen; collega's adviseren bij werkzaamheden aan e-voertuigen: onderhoud, reparaties en diagnose aan ev-componenten en -systemen en waar nodig de werking van het HV-systeem van een e-voertuig uitleggen; - de veiligheid van de werkplek en de werkplaats vaststellen; - de veiligheid van een e-voertuig vaststellen, in relatie met het werk dat aan, met of nabij het e-voertuig moet worden uitgevoerd (risicoanalyse); - beoordelen of beschikbare documentatie toepasbaar is in de werksituatie; - indien fabrieksdocumentatie ontbreekt of niet toepasbaar is, bepalen op welke wijze een ev-voertuig veilig gesteld kan worden en een nieuw werkproces beschrijven; - het werk aan e-voertuigen zodanig organiseren dat de veiligheidsrisico's tot een minimum zijn beperkt; - passende veiligheidsmaatregelen (laten) treffen; - beslissingen nemen in geval van calamiteiten of ongebruikelijke situaties.
<p>Type examen</p>	<p>Er is voor gekozen om het veilig werken aan EV theoretisch te examineren. 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</p>

	vragen gesteld, waardoor zij aansluiten bij de leerdoelen en de examenmatrijs.
Omvang examen	Het theorie-examen bestaat uit 25 gesloten vragen. NB. Om het bekenddraken van examenvragen te verminderen zijn per leerdoel meerdere vragen ontwikkeld. Hiermee wordt voor iedere kandidaat een unieke toets samengesteld.
Afname examen	Het theorie-examen wordt digitaal afgenomen met het Remindo-toetssysteem en bestaat uit 3-keuze-, matrix- en aanwijsvragen.
Duur examen	40 minuten. Deze tijd is voldoende gelet op het aantal vragen (25) en de beperkte omvang van de vragen. Op verzoek kan voor kandidaten met dyslexie een examen met langere tijdsduur worden aangevraagd.
Beoordeling	De beoordeling van het theorie-examen geschiedt automatisch via het Remindo toetssysteem, waarmee de vragen worden ontwikkeld, afgenomen en de resultaten toetstechnisch worden geanalyseerd.
Cesuur	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 25 opgaven tenminste 18 volledig goed beantwoorde vragen voor het behalen van het examen. Goed antwoord: 1 punt Fout antwoord: 0 punt

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

Onderwerpen en leerdoelen ev-WV		Aantal vragen
1.	Kennis van en het veilig werken aan e-voertuigen ten behoeve van risicoanalyse en organiseren van het werk aan e-voertuigen	4
	De kandidaat kan:	
1.1	het vastzetten van een e-voertuig beschrijven	0-1
1.2	het uitzetten van een e-voertuig beschrijven	0-1
1.3	het afschakelen van een e-voertuig beschrijven	0-1
1.4	componenten van het HV-systeem spanningsvrij verklaren door middel van 0-volt checks	0-1
1.5	relevante maatregelen beschrijven om een veilige werkplek te creëren	1
2.	Veiligheidsrisico's, risicoanalyse en veiligheidsmaatregelen	13
	De kandidaat kan:	
2.1	de belangrijkste aspecten benoemen die ev-gevaar betreffen	2
2.2	de belangrijkste veiligheidsrisico's bij het werken aan e-voertuigen benoemen	3
2.3	de toestand van een e-voertuig op de volgende aspecten beoordelen of veilig werken gewaarborgd is:	4
2.3.1	voertuig is veilig, geen waarneembare schade, foutmeldingen en/of defecten	0-1
2.3.2	waarneembare schade zonder geactiveerde veiligheidssystemen	0-1
2.3.3	waarneembare schade met geactiveerde veiligheidssystemen	0-1
2.3.4	vervormde kooiconstructie	0-1
2.3.5	voertuig heeft waterschade	0-1
2.3.6	voertuig heeft brandschade	0-1
2.4	onderdelen van het HV-systeem beoordelen op veiligheid door controle op de volgende aspecten: beschadiging constructie, opbollen batterijpakket, geactiveerde veiligheidssystemen, mechanische of chemische aantasting, warmteontwikkeling, vonkvorming, rookontwikkeling, geuren, uitgelezen foutmeldingen met betrekking tot HV-componenten.	1
2.5	beoordelen of de werkplek of locatie waar gewerkt wordt aan een e-voertuig veilig is in combinatie met de toestand van het e-voertuig.	1
2.6	veiligheidsmaatregelen beschrijven en toepassen bij het werken aan e-voertuigen	2

	2.7	bij een calamiteit beschrijven wat wel en niet mag worden gedaan	1
3.	Organiseren werk aan e-voertuigen		8
	De kandidaat kan:		
	3.1	uit de NEN 9140:2024 de volgende aspecten toelichten:	4
	3.1.1	kwalificaties voor het werken aan e-voertuigen	0-1
	3.1.2	verantwoordelijkheid dragen voor het veilig uitvoeren van werken aan e-voertuigen	1
	3.1.3	uitvoeren van aanwijsbeleid en het aanwijzingsformulier	1
	3.1.4	specifieke voorschriften voor het werken aan/in de HV-batterij	0-1
	3.1.5	de flowchart 'veilig werken aan e-voertuigen'	1
	3.1.6	de matrix hulpverlening	0-1
	3.2	werkprocedures en werkopdrachten opstellen voor het veilig werken aan e-voertuigen	1
	3.3	de aard van de werkzaamheden aan het e-voertuig bepalen; wordt wel of niet in de gevarenczone van het HV-systeem gewerkt.	1
	3.4	bepalen of een aangewezen ev-VOP of ev-VP voldoende competent is om een werkopdracht aan een e-voertuig uit te voeren.	1
	3.5	zorgdragen voor doeltreffende PBM's en toezien op juist gebruik daarvan	1