



Trein

Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV- systeem

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persooncertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		1/24

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave	2
Versiebeheer	3
Werkversie Versiebeheer	3
Goedgekeurde Versiebeheer	3
1 De taak	5
2 Het certificaat	7
2.1 Algemeen	7
2.2 De scope	7
2.3 Toelatingsvoorwaarden voor het initieel certificeringstraject	8
2.4 Verstrekking van het certificaat.....	8
2.5 Geldigheid van het certificaat	9
2.6 Verlengen geldigheid certificaat (hertificering)	9
3 Vakbekwaamheidseisen	10
4 Beoordeling van de vakbekwaamheid en norm voor slagen	20
4.1 Beschrijving van de initiële toetsing.....	20
4.1.1 Kennistoets	20
4.1.2 Casustoets	20
4.1.3 Praktijkttoets	21
4.1.4 Norm voor slagen voor de initiële toetsing	21
4.2 Beschrijving van hertoetsing	22
4.2.1 Norm voor slagen voor de hertoetsing.....	22
4.2.2 Instructie.....	22
5 Logboek van wijzigingen.....	23

Versiebeheer

Werkversie Versiebeheer

Nummer	Datum	Aard van de wijziging	Gewijzigd door	Goedgekeurd door
V3.1	Aug 2020	Aanpassing herinstructie en nieuw format	M.H. Bok	
V3.2	Oktober 2020	Verwijzing VVW-HS toegevoegd	M.H. Bok	
V4.1	Februari 2022	RLN00128 vervangen door VVW-HS	M.H. Bok	
V5.1	20-9-2023	Aangepast aan nieuwe huisstijl	M.H. Bok	
V5.2	13-11-23	Vervangen 'examen' door 'toets'	M. Krijzer	

Goedgekeurde Versiebeheer

Nummer	Datum	Aard van de wijziging	Gewijzigd door	Goedgekeurd door
V1	Jan 2018	Nieuw format incl. vakbewaamheidseisen	M.H. Bok	H. Roodhardt
V2	Mrt 2018	Verwerking kwaliteitstoets K. van den Berg, railAlert	M.H. Bok	H. Roodhardt
V3	April 2018	Verwerking wijziging n.a.v. vergadering WK PsC 19-4-2018	R.G.C. Dirven	H. Roodhardt
V4.0	November 2020	Goedgekeurd versie 3.2 door ProRail wordt versie 4.0	P. Nusse	H. Roodhardt
V5.0	1-5-2022	Goedgekeurd versie 4.1 door railAlert wordt versie 5.0	P. Nusse	H. Roodhardt
V6.0	1-11-2023	Werkversie 5.2 naar V6.0	K vd Berg	H. Roodhardt

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persooncertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		3/24

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persooncertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		4/24

1 De taak

In de NEN-EN50110 en NEN3840 zijn de eisen vastgelegd voor de Bedrijfsvoering van elektrische installaties. Een nadere invulling op de NEN-EN50110 en NEN3840 voor de EV-hoogspanningsinstallaties is voor de railinfrabranche vastgelegd in het VVW-HS (Voorschrift Veilig Werken – HoogSpanning). Eén van de onderwerpen van voornoemde voorschriften is het aanwijzen van veiligheidsfunctionarissen.

Te onderscheiden veiligheidsfunctionarissen

Bij de aanwijzing van veiligheidsfuncties voor EV-hoogspanningsinstallaties wordt, naast de functionele indeling zoals in de normen vastligt met de functies: *Werkverantwoordelijke (WV)*, *Ploegleider (PL)* en *Vakbekwaam persoon (VP)*, ook een opdeling in deeltechnieken en spanningsniveaus gehanteerd. Het betreft de aanduidingen:

- Bovenleiding en Retourleiding en Aarding (RLA) 1500 V dc-TEV-systeem;
- Bovenleiding en Retourleiding en Aarding (RLA) 25 kV ac-TEV-systeem;
- Tractievoeding 1500 V dc-TEV-systeem;
- Tractievoeding 25 kV ac-TEV-systeem;
- Railinfravoedingen (RIV).

In dit certificeringsschema zijn de vakbekwaamheidseisen opgenomen van de taak *Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem*.

De “taakverdeling” tussen aannemer en ProRail is van toepassing. Deze “taakverdeling” kenmerkt zich doordat ProRail, als beheerder en eigenaar van de installaties, de opdrachtgever is, en de aannemer, als opdrachtnemer, zorg draagt voor de (dagelijkse) uitvoerende werkzaamheden. De exacte taakverdeling en afbakening van taken en verantwoordelijkheden wordt aangegeven in NEN-EN50110, NEN3840 en het VVW-HS.

De *installatie verantwoordelijke (IV)* van ProRail is de direct verantwoordelijke voor de veilige en betrouwbare bedrijfsvoering. De *Werkverantwoordelijke* stemt met de IV de onttrekking van installaties af voor de uitvoering van werkzaamheden.

De bewaking en bediening nodig voor de veilige en betrouwbare bedrijfsvoering wordt namens de IV verzorgd door de *bedieningsdeskundige OBI*. Met betrekking tot de bewaking en bediening van de EV-hoogspanningsinstallaties betekent dat, dat een deel van de bedieningshandelingen, op afstand, door de bedieningsdeskundige OBI worden uitgevoerd. De *bedieningsdeskundige OBI* is de direct verantwoordelijk persoon voor de bewaking en de bediening van de diverse installatiedelen van de EV-hoogspanningsinstallaties.

Een deel van de bedieningshandelingen worden lokaal door of namens de *Werkverantwoordelijke* door de door de *Ploegleider* uitgevoerd na toestemming van de *bedieningsdeskundige OBI*.

Een *Werkverantwoordelijke* is iemand met een relevante opleiding en goede kennis en ervaring in het betreffende vakgebied. Hij heeft een goed beeld van de opbouw en functie van de andere disciplines van de opdrachtgever en de gevolgen die handelingen daaraan met zich mee (kunnen) brengen voor de energievoorziening hoogspanningsinstallaties. Hij kan (deel)taken met betrekking tot voorbereiding, uitvoering

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		5/24

en evaluatie van werkzaamheden en van de te nemen veiligheidsmaatregelen ten behoeve van werkzaamheden aan de energievoorziening hoogspanningsinstallatie delegeren aan een *Ploegleider* of *Vakbekwaam persoon*.

De *Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem*:

- Is iemand met een relevante opleiding en goede kennis en ervaring in het vakgebied Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem;
- Heeft een goed beeld van de opbouw en functie van het tractie energievoorziening systeem en de andere disciplines van de opdrachtgever en de gevolgen die handelingen daaraan met zich mee (kunnen) brengen voor de TRV 1500 V installaties;
- Beoordeelt de elektrische risico's voor de eigen en andere disciplines die voort (kunnen) komen uit de TRV installaties voor werkzaamheden aan railinfra installaties;
- Verzorgt de voorbereiding, uitvoering en evaluatie van de te nemen veiligheidsmaatregelen ten behoeve van werkzaamheden aan de TRV 1500 V en andere installaties;
- Kan (deel)taken met betrekking tot voorbereiding, uitvoering en evaluatie delegeren aan een Ploegleider of Vakbekwaam persoon.

Met betrekking tot de preventie van risico's wordt de *Werkverantwoordelijke* getoetst of hij beschikt over:

- inzicht in de mogelijke gevaren voor de uitvoering van werkzaamheden en vaardigheid voor te nemen voorzorgmaatregelen;
- inzicht in beoordelen betrouwbare installatie na werkzaamheden en voor inbedrijfstelling ten einde de veilige bedrijfsvoering te borgen.
- inzicht in het beoordelen van de uitgevoerde werkzaamheden voor de inbedrijfstelling teneinde de veilige bedrijfsvoering te borgen.

Het kennis- en ervaringsniveau van de *Werkverantwoordelijke* Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem ligt minimaal op het niveau van NLQF niveau 4 (NLQF4).

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		6/24

2 Het certificaat

2.1 Algemeen

ProRail hanteert een Erkenningregeling (ACD00018) en onderdeel hiervan is de 'ProRail lijst van kritische functies/taken' (ACD00114). Dit betreft functies/taken waar bij de uitoefening daarvan (het uitvoeren van taken) een groot afbreukrisico met betrekking tot de RAMS-aspecten (Reliability, Availability, Maintainability en Safety) en/of kosten zit waarvoor derhalve een diploma of certificaat vereist is. Met het laten certificeren van personen met veiligheidskritische taken geeft ProRail uitvoering aan haar beleid.

Voor de meeste functies/taken is Stichting railAlert, als onafhankelijke stichting, de certificaatverstrekker.

Dit schema betreft de uitvoering van de taak *Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem* en is bindend voor alle betrokkenen.

Het certificaat geeft aan dat de persoon op het moment van de toetsing heeft aangetoond te voldoen aan de vakbekwaamheidseisen zoals beschreven in hoofdstuk 3 van dit certificeringsschema en dat de beoordeling, als beschreven in hoofdstuk 4 van dit certificeringsschema, heeft plaatsgevonden.

Het is de taak van de werkgever om, voordat de medewerker wordt ingezet voor de veiligheidskritische technische functie/ taak *Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem* vast te stellen of de medewerker ook voldoet aan alle overige eisen die van toepassing zijn om de medewerker te mogen inzetten:

- De werkgever dient de medewerker een schriftelijke aanwijzing te geven conform de voorwaarden voor aanwijzing zoals vermeld in het VVW-HS. De daarin omschreven voorwaarden voor vakbekwaamheid zijn met het verkregen certificaat aangetoond.
- De medewerker dient door Stichting railAlert op de "landelijke lijst VVW-HS" geplaatst te zijn.

In dit document wordt Stichting railAlert verder aangeduid met railAlert en worden personen aangeduid in de mannelijke vorm maar bedoeld worden zowel mannen als vrouwen.

2.2 De scope

ProRail stelt vakbekwaamheidseisen aan personen met een veiligheidskritische technische functie/taak. RailAlert heeft tot taak een certificeringsschema met vakbekwaamheidseisen voor de betreffende veiligheidskritische Technische Functie/taak op te (laten) stellen. De vakbekwaamheidseisen worden opgesteld door een door railAlert benoemde commissie waarin deskundigen van ProRail en van derden zitting hebben.

Binnen railAlert is de Werkkamer Persoonscertificering verantwoordelijk voor het (doen) opstellen en beheren van certificeringsschema's.

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		7/24

2.3 Toelatingsvoorwaarden voor het initieel certificeringstraject

Het initiële certificeringstraject is het traject dat tot doel heeft om voor de eerste keer het betreffende certificaat te behalen. Indien een certificaat verlopen is geldt het initiële traject.

railAlert stelt, in overleg met ProRail, toelatingsvoorwaarden aan personen die wensen deel te nemen aan een toets ter beoordeling van de vakbekwaamheid.

Voor toelating tot dit certificeringstraject gelden de volgende voorwaarden:

Voor toelating tot het (initieel) certificeringstraject zijn 2 doelgroepen te onderscheiden.

1. Kandidaten uit doelgroep één hebben als voortraject minimaal 2 jaar ervaring als *Ploegleider Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem*;
2. Kandidaten uit doelgroep twee hebben een bredere algemene elektrotechnische opleiding en ervaring als Werkverantwoordelijke buiten de railinfrabranche.

1. Voor doelgroep één geldt:

- Vakopleiding elektro-/energietechniek NLQF-niveau 4, of EVC-bovenleiding certificaat NLQF-niveau 4;
- Het certificaat *Ploegleider Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem*.

2. Voor doelgroep twee geldt:

- Elektrotechnisch vakopleiding op NLQF-niveau 4;
- Aantoonbare en verifieerbare ervaring als *Werkverantwoordelijke* buiten de railinfrabranche, b.v. door ondertekende aanwijzingsformulieren van een vorige werkgever;
- Installatiekennis van TRV 1500 V aangetoond met minimaal het certificaat *Vakbekwaam Persoon Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem*.

De werkgever is verantwoordelijk voor het beoordelen of de medewerker aan alle toelatingsvoorwaarden voldoet voordat de medewerker wordt aangemeld voor het betreffende certificeringstraject.

Het Bureau voor Toetsing en Certificering (BTC) controleert, bij inschrijving voor examinering/toetsing, vooraf of aan toelatingsvoorwaarden met betrekking tot het beschikken over geldige certificaten van railAlert is voldaan.

2.4 Verstrekking van het certificaat

Het certificaat wordt verstrekt nadat alle geldige toetsen met voldoende resultaat zijn afgelegd. In alle gevallen van hertoetsing wordt een nieuw certificaat verstrekt.

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		8/24

2.5 Geldigheid van het certificaat

Het certificaat is alleen geldig als de bezitter:

- Werkt onder verantwoordelijkheid van een door ProRail erkend bedrijf, of bij ProRail zelf, in de taak waarvoor hij gecertificeerd is.
- Voldoet aan de overige eisen die gelden voor deze functie/taak.

Met betrekking tot de werkzaamheden zoals bedoeld in het VVW-HS mogen als veiligheidsfunctionarissen alleen personen worden ingezet die door hun werkgever zijn aangewezen. Personen moeten worden aangewezen door of namens de hoogst verantwoordelijke in de organisatie voor de naleving van de Arbeidsomstandighedenwet.

De geldigheidsduur van het certificaat is opgenomen in het document 'Geldigheidsduur van certificaten, medische en psychologische keuringen' van railAlert (zie website railAlert)

Het certificaat blijft geldig onder de voorwaarden die zijn opgenomen in het 'Reglement voor de beoordeling van de vakbekwaamheid' van railAlert (zie website railAlert).

Het certificaat vervalt als de werkgever constateert dat de certificaathouder niet meer voldoet aan de eisen die gelden voor zijn taak en de werkgever railAlert opdracht geeft het certificaat in te trekken. De werkgever doet dit schriftelijk bij railAlert.

2.6 Verlengen geldigheid certificaat (hertificering)

De werkgever kan verlenging van de geldigheidsduur van het certificaat van de werknemer aanvragen bij BTC en hiervoor dient de medewerker aan de volgende voorwaarden te voldoen.

De medewerker is geslaagd voor de hertoets zoals beschreven is in paragraaf 4.2.

Indien niet tijdig voor het verlopen van de geldigheidstermijn van het vigerende certificaat verlenging heeft plaatsgevonden gelden de toelatingsvoorwaarden en toetsen van het initiële traject.

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		9/24

3 Vakbekwaamheidseisen

Om voor een certificaat in aanmerking te komen moet worden vastgesteld dat de medewerker voldoet aan onderstaande beoordelingscriteria.

De wijze van toetsen is met een lettercode aangegeven. De betekenis van de codes is:

- KT** een kennistoets
- PT** een praktijktoets
- CT** een casustoets

In hoofdstuk 4 is de methode van toetsing uitvoeriger beschreven.

3.1	Kennis en inzicht in de theoretische en technische aspecten van het TEV – systeem. De kandidaat kan	Wijze van toetsen
3.1.1	De algemene elektrotechnische kennis toepassen in de praktijk. Specifiek belangrijke onderwerpen voor TRV zijn: <ul style="list-style-type: none"> a) Zwevend gelijkstroomnet en scheiding tussen minus en aarde aangeven; b) Overbelasting (verstoorde treindienst of werkzaamheden) benoemen; c) Elektromagnetische koppeling (galvanisch, inductief en capacitief) benoemen; d) Inductie verschijnselen vanuit de omgeving (TEV 25 kV; HS-lijn Tennet); 	CT KT KT KT
3.1.2	De opbouw herkennen van elektriciteitsnetten gebaseerd op het circuit “van centrale tot trein”. Waarbij het hoofdstroomschema en de toegepaste spanningen voor: <ul style="list-style-type: none"> a) de verbinding(en) tussen netbeheerder en het onderstation; b) de tractie-energievoorzienings-installatie in het onderstation; c) de verbinding(en) van onderstation tot trein; de relevante onderwerpen zijn.	KT
3.1.3	Energievoorzieningsystemen herkennen: <ul style="list-style-type: none"> a) de netstructuur van het 1500 V TEV-systeem benoemen: <ul style="list-style-type: none"> 1. TRV-stations en hun functie. 2. hoofdstroomkabels en bovenleidinggeleiders en hun functie; b) de opbouw van het 1500 V TEV systeem herkennen: <ul style="list-style-type: none"> 1. Baanvakopbouw; 2. Stationsopbouw en functie van componenten; 3. De 6/12/24 puls gelijkrichting; 4. Relatie tussen: 1500 V belastingstroom; doorsnede BVL en RL; afstand stations; en spanning bij de trein; 5. Voedingssecties en bovenleiding groepen; 	KT CT/KT

6. Besturing en Beveiliging tegen overbelasting en kortsluiting HS-voeding/verdeling/gelijkrichting/1500 V verdeling/1500 V voeding;
7. Koppelen snelschakelaars i.r.t. beveiliging voedingssectie.

3.1.4	De gevolgen van kortsluiting benoemen en aangeven hoe deze is ontstaan en wordt beheerst. Relevante aspecten voor TRV zijn:	
	a) Het onderscheid tussen thermische en dynamische kortsluitvastheid benoemen;	KT
	b) Aangeven van de selectiviteit van beveiligingen;	CT
	c) Benoemen wat voor TRV impliciet geborgd is door eisen vastgelegd in het systeemontwerp en wat de (versturende) invloed daarop is van afwijkende schakeling van voedingssecties;	CT/KT
	d) Aangeven op welke wijze met beveiligingen in het TRV-systeem schade door kortsluiting wordt voorkomen (instelblad interpreteren);	CT/PT
	e) Aangeven op welke wijze het TRV-systeem beveiligd is tegen invloed van buitenaf zoals blikseminslag, kortsluiting in de BVL, etc;	CT/PT
	f) Herkennen van de omstandigheden waaronder onderdelen van de BVL en RL niet (optimaal) tegen kortsluiting zijn beveiligd;	CT/KT
	g) Aangeven van de voorwaarden gesteld aan opstelling/licging/montage van installaties en kabels ten einde EMC te borgen en storingen t.g.v. onvoldoende EMC te onderkennen.	CT/KT

3.1.5	De gevolgen van overbelasting benoemen en aangeven hoe deze ontstaan en worden beheerst.	
	a) Aangeven op welke wijze met beveiligingen in het TRV-systeem schade door overbelasting wordt voorkomen;	CT
	b) Herkennen van de effecten op thermische belastbaarheid van kabels door hun ligging;	KT
	c) Herkennen van de omstandigheden waaronder onderdelen van de BVL en RL niet (optimaal) tegen overbelasting zijn beveiligd.	CT

3.2	Kennis en inzicht in de technische aspecten van het TRV-systeem, de veiligheidsmiddelen en blokkeringen.	Wijze van toetsen
	De kandidaat kan	

3.2.0	Voor alle criteria van 3.2 gaat het hierbij om:	
	1. componenten en delen van de installatie benoemen en herkennen;	KT
	2. de juiste montage beoordelen; <i>De montage van moffen in middenspanningskabels wordt getoetst in het examen "10 kV kabelmoflassen".</i>	KT
	3. de beveiliging kennen en aangeven;	PT
	4. functieherstel gestoorde installatie uitvoeren;	PT
	Het TRV-systeem kent een grote verscheidenheid aan onderdelen daarom geldt voor de opsomming van onderdelen dat:	
	<ul style="list-style-type: none"> • elk te onderscheiden onderdeel van het TRV-systeem veelal meerdere leveranciersuitvoeringen heeft, die elk weer hun eigen specifieke kenmerken hebben voor montage, onderhoud en te nemen veiligheidsmaatregelen; 	

- de opsomming gebaseerd is op de situatie van het moment van opstellen van dit certificeringsschema;
- elke initiële toets gebaseerd wordt op de landelijke situatie van het TRV-systeem van dat moment waarvoor opleidingen beschikbaar zijn;
- nieuwe onderdelen met de verplichte herinstructies worden onderwezen en getoetst.

3.2.1 HS-verbinding van netbeheerder naar OS of VS: KT

a) Hoogspanningsvoedingskabels: GPLK/XLPE/YMeK.

b) Verbindingsmoffen:
De montage van moffen in middenspanningskabels wordt getoetst in het examen "10 kV kabelmofflassen".

3.2.2 Hoogspanningsverdeelinrichting (HVI):

a) Giethars geïsoleerde verdeler met vacuüm- vermogenschakelaar of lastscheider PT

b) SF6 gas geïsoleerde verdeler met vacuüm- vermogenschakelaar PT

c) Giethars geïsoleerde verdeler met olie-vermogenschakelaar; PT

d) Olie geïsoleerde verdeler met olie-vermogenschakelaar. Beperkte toepassing in regio Rotterdam KT

e) Kabelverbinding naar (tractie)transformator. PT

3.2.3 Tractietransformator (Yy0, Dy11, Zd11y0):

a) Oliegevulde tractietransformator (ONAN) PT/KT
Open met expansievat of gesloten met stikstof

b) Oliegevulde tractietransformator (ONAF) KT
Open met expansievat of gesloten met stikstof

c) Kabelverbinding naar tractiegeleijkrichter; KT

d) De beveiligingscomponenten op/aan/in de transformator PT
Buchholz/overdrukventiel/topoliethermostaat/oliepeil;

e) Aftakchakelaar. KT

3.2.4 Tractiegeleijkrichter: PT

a) 6- 12 pulsige GR;

b) De beveiligingscomponenten op/aan/in de geleijkrichter;

c) Lokale bediening/signalerings TG groep
in GR en vanaf 2014 met aparte opstelling naast GR;

d) Kabelverbinding plus en min naar GVI.

3.2.5 Gelijksstroomverdeelinrichting (GVI): PT

a) GVI met conventionele beveiliging (48 Vdc automatiek)

b) GVI met digitale beveiligingsrelais/controllers

c) Vialis PSM-automatiek

d) Plus- en minusveld;

e) GVI-veld met smoorspoel;

3.2.6 Koppelen snelschakelaars: PT

a) Koppelfunctionaliteit werkingsprincipe;

b) Technische uitvoeringen.

3.2.7 Beveiligingen: PT/KT

- a) I_{max} -beveiligingen (HS-kabels en TRGR);
- b) I_{therm} -beveiligingen (HS-kabels en TRGR);
- c) Distantiebeveiliging (HS-kabels);
- d) Differentiaalbeveiliging (HS-kabels);
- e) Asymetriebeveiliging (TRGR);
- f) Energierichtingbeveiliging (HS-kabels);
- g) Aardfoutbeveiliging (HS-kabels);
- h) Overspanningsbeveiliging (GVI en 1500 V kabels);
- i) Kabelmantelbeveiliging (1500 V kabels);
- j) Gestelsluitbeveiliging (GR en GVI);
- k) Doorslagveiligheid (in minusveld);
- l) I_{max} en U_{min} beveiliging 1500 V voedingssectie;
- m) Impedantiebeveiliging 1500 V voedingssectie;
- n) Beveiliging 1500 V voedingssectie met koppelen snelschakelaar.

Aanvulling op bovenstaande: kandidaat kan de verschillende beveiligingen benoemen (dus KT) en kan aangeven wat de functie van de beveiliging is.

Daarnaast kan hij een beveiligingsrelais instellen (dus PT). Distantiebeveiliging en differentiaalbeveiliging worden niet ingesteld (dus alleen in KT).

In aanvulling op 3.2.0:

- Kennen van alle leveranciersuitvoeringen aanwezig ten tijde van de initiële toets. Kennis van nieuwe uitvoeringen opdoen bij de verplichte periodieke herinstructie;
- De WV kan:
 - een compleet beveiligingsplan van een station/baanvak op logische staffeling en samenhang beoordelen; CT
 - instellingen en aanspreekwaardes uitlezen; PT
 - bij verstoorde bedrijfsvoering de noodzaak van aanpassingen herkennen en (eenvoudige) wijzigingsvoorstellen opstellen en na goedkeuring door IV, in (laten) stellen. CT

3.2.8 Minus en Plus kabels en kasten: KT

- a) 1500 V kabels voor plus en minus (BMvKas, YMvKmb, BMqK);
- b) Minuskast bij OS;
- c) Minusverbinding bij SS;
- d) Plus- en Minuskast (gescheiden en gecombineerd) bij kabelzinkers bij beweegbare bruggen;
- e) Beveiliging kabels in zinkers en in kasten.

3.2.9 Stationstransformator en secundaire systemen: PT

- a) Verbinding HVI – stationstranformator;
- b) Stationstransformator
Risico's terugvoeden bij schakelen;

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		13/24

	<ul style="list-style-type: none"> c) Hoofdverdeelkast (relatie met 3 kV Railinvoedingen); d) Laagspanningsverdeelkast; e) Hulpnet bij OS; f) Combikast 48 V; g) Raakvlakken met andere systemen. 	
3.2.10	<p>Aarding in OS en SS:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Scheiding minus en aarde in OS en SS: <ol style="list-style-type: none"> 1. Waarom vereist; 2. Geïsoleerde opstelling GR en GVI in OS; 3. Doorslagveiligheid; 4. Aarding/kortsluiting 1500 V kabel bij werkzaamheden aan de kabel. b) Aardingsystemen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Stationsaarde (al of niet via gestelsluitbeveiliging); 2. 10 kV-aarde; 3. Aarding overspanningsafleider 1500 V kabel. 	CT
3.2.11	<p>Retourleiding en Aarding langs het spoor:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Capacitieve aarding DC-spoor bij parallelloop 25 kV; b) Zwerfstroomdrainage langs de spoorbaan. 	PT KT
3.2.12	<p>Aardingsgarnituren en spanningstesters:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) diverse uitvoeringen van aardingsgarnituren en spanningstesters voor TRV installaties toepassen; b) aangeven wat te doen met aardgarnituren die met een kortsluiting zijn belast. 	PT KT in PT
3.2.13	<p>Afstandmeld- en stuursysteem; stationsautomatisering:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) diverse uitvoeringen van (geïntegreerde) EV-kasten; b) afstandsmeldingen en sturingen stationsapparatuur; c) stationsautomatisering voor bedrijfsvoering; d) besturingen met veld-controllers ; Overgang van analoog naar digitaal e) blokkering tegen wederinschakeling door: <ol style="list-style-type: none"> 1. wegnemen voedingsspanning/stuurspanning motor; 2. uitschakelen afstandsbediening. 	PT
3.3	Inzicht in de technische aspecten van (verstoorde) bedrijfsvoering TEV-systeem. De kandidaat kan	Wijze van toetsen
3.3.1	<p>Bij bedrijfsvoering van 1500 V TEV systeem:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) benoemen van de (on)mogelijkheden van de (afwijkende) schakeling van 1500 V voedingssecties. De relatie daarbij met: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kortsluitvastheid; 2. Selectiviteit; 3. Overbelasting; 4. Gekoppelde snelschakelaars 	CT

3.3.2	<p>Herkennen van bijzondere omstandigheden in het TRV-systeem die invloed hebben op de bedrijfsvoering ervan, en aangeven hoe te handelen, zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) HS-kabelbeschadiging door graafwerkzaamheden; b) Schade door blikseminslag; c) Diefstal van retourverbindingen; 	CT
3.3.3	<p>Herkennen van omstandigheden in TRV en/of RLA die invloed hebben op de veiligheid en/of beschikbaarheid zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Onderbreken retourverbindingen bij OS/SS; zinkovergangen; en op enkelsporige baanvakken; b) Onderbreken van aardverbindingen bij <ul style="list-style-type: none"> a. overspanningsbeveiligingen; b. aarding in stations. c) Trekken van messen; d) Invloed van naastliggend spoor met TEV 25 kV waarbij het 1500 V spoor voorzien is van capacitieve aarding. 	PT PT/CT PT CT
3.3.4	<p>Niet-elektrotechnische werkzaamheden nabij spanningvoerende TRV installatie die invloed kunnen hebben op de beschikbaarheid en veiligheid herkennen en benoemen, zoals bij voorbeeld bouwkundige onderhoudswerkzaamheden in stations.</p>	CT
3.3.5	<p>Beoordelen van veilig gebruik van meetapparatuur zoals:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Test- en meetapparatuur voor beveiligingen; b) Persapparatuur voor spanningstesten; c) Apparatuur voor nemen van kortsluitproeven. 	PT
3.4	Inzicht in de organisatorische aspecten van bedrijfsvoering TEV-systeem. De kandidaat kan	Wijze van toetsen
3.4.1	<p>Benoemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. voor de functie <i>werkverantwoordelijke TRV 1500 V</i> van: <ul style="list-style-type: none"> 1. Taak; Verantwoordelijkheid; Verplichtingen; 2. Specifieke generieke taakafbakening tussen IV en WV. b. van taken en verantwoordelijkheden van: <ul style="list-style-type: none"> <i>Ploegleider en Vakbekwaam Persoon TRV 1500 V;</i> <i>Werkverantwoordelijke BVL en RLA 1500 V;</i> <i>Installatie verantwoordelijke;</i> <i>Bedieningsdeskundige OBI.</i> 	KT
3.4.2	<p>De regelgeving aangaande toegangsbeheer en sleutelbeheer benoemen en het “betreden van HS-ruimte” toepassen.</p>	KT in PT

3.5 Inzicht in het gebruik van verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en Persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties. Wijze van toetsen
De kandidaat kan

- 3.5.1 a) gereedschappen op de juiste wijze gebruiken en benoemen waar bij onjuist gebruik de kritische aspecten zitten voor een veilige uitvoering van werkzaamheden zoals: PT
1. Meetapparatuur;
 2. Handgereedschap voor functieherstel;
 3. Momentsleutels voor het met de juiste trekspanning monteren van kritische mechanische en elektrische koppelingen/klemmen/etc. in TRV-systeem;
 4. Slipkabels voor overbrugging van slechte of onderbroken verbindingen in de RLA.
- b) persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken en de juiste toepassing/gebruik benoemen, zoals: PT
1. Spanningstesters voor de TRV;
 2. Ampèremeters voor de Retourverbindingen;
 3. Kortsluit- en aardkabels/voorzieningen bij TRV
 4. Middelen voor afscherming van spanningvoerende delen;
 5. Geïsoleerd gereedschap.

3.6 Kennis en inzicht in het opstellen van instructies ten behoeve van het uitvoeren van werkzaamheden. Wijze van toetsen
De kandidaat kan

- 3.6.1 De achtergronden en voorwaarden benodigd voor veilig schakelen van de diverse componenten benoemen en daarna handelen. PT
- a) Conform de “veilige vijf” een veilige werkplek realiseren en aangeven wat als WV namens de IV wordt uitgevoerd.
- De volgende onderdelen en volgorde ervan zijn hierbij kritisch:**
- het scheiden;
 - het testen van testmiddelen;
 - het testen van de gescheiden installatie;
 - de controle van de aardgarnituren;
 - het aarden van de gescheiden installatie;
 - het verwijderen van de aarding;
 - het opheffen van de scheiding.
- Voorbeelden van werkplekken zijn;
1. Werkzaamheden aan HS-kabel zoals schieten/knippen van kabels en verleggen van spanningvoerende kabels
 2. Werkzaamheden aan HVI; TRGR; GVI; etc.
 3. Werkzaamheden aan 1500 V plus en min kabels;
 4. Onderbreken (alle) retourverbindingen tussen OS/SS en de spoorbaan;

	b) Technisch corrigerende maatregelen benoemen b.v. door tijdelijke reparatie of slijpleidingen. Aangeven wat wel/niet verantwoord is en voor welke periode.	CT
	c) Aangeven hoe te handelen bij werkzaamheden op het grensvlak tussen OS of SS en BVL/RL en de rol van de coördinerend WV.	CT
3.6.2	Opstellen, beoordelen en uitvoeren van een risico-inventarisatie en –evaluatie (Ri&E) voor werkzaamheden: a) Aan de TRV en RLA 1500 V; b) Aan de TRV en RLA binnen de invloedssfeer van 25 kV BVL en/of HS-lijn Tennet.	CT
3.6.3	Een werkplan voor werkzaamheden (zie 3.6.2) opstellen en beoordelen.	CT
3.6.4	De risico's bij werkzaamheden (zie 3.6.2.) inventariseren met als input het V&G-ontwerpplan. (denk daarbij ook aan KLIC/WION wet voor graafwerkzaamheden nabij kabels en aardelektroden)	CT
3.6.5	De risico inventarisatie vertalen in een veiligheidsplan	CT
3.6.6	Een schakelopdracht voor werkzaamheden (zie 3.6.2) opstellen en beoordelen.	CT
3.6.7	Een aardplan voor werkzaamheden (zie 3.6.2) opstellen en beoordelen.	CT
3.6.8	Een werkplan beoordelen.	CT
3.7	In staat zijn tot het nemen van de juiste veiligheidsmaatregelen voor werkzaamheden. De kandidaat kan	Wijze van toetsen
3.7.1	Een taak- en op het werk gerichte instructie geven aan de werkploeg voor werkzaamheden aan TRV en/of RLA. Vereist een voldoende schriftelijke en mondelinge uitdrukingsvaardigheid.	PT
3.7.2	De procedure <i>Verklaring 1, 2 en 3</i> toepassen voor niet elektrotechnische werkzaamheden aan of nabij de TRV-installatie.	PT
3.7.3	Een taak- en op het werk gerichte instructie aan de <i>ploegleider</i> geven indien de WV niet zelf op het werk aanwezig is	PT
3.7.4	Zorgdragen voor gebruik van de juiste PBM en/of hulpmiddelen. Of Benomen van de juiste PBM en/of hulpmiddelen bij het laten zorgdragen.	PT CT
3.7.5	<ul style="list-style-type: none"> Namens de IV toestemming verlenen om de installatie uit dienst te nemen en in bedrijf te stellen met de daarbij behorende gespreksdiscipline (VWV-HS) en veiligheidsmaatregelen voor werkzaamheden (zie 3.6.2.); Communiceren met de aangewezen veiligheidsfunctionarissen van de netbeheerder. 	PT

3.7.6	Aangeven hoe te reageren in geval van afwijkende- en/of noodsituaties bij werkzaamheden (zie 3.6.2) waarbij: a) WV zelf op het werk is; b) WV voor de uitvoering zijn taak heeft gedelegeerd aan PL	PT CT
3.7.7	De staat van TRV hoogspanning onderdelen en of RLA op gevaarpunten beoordelen.	PT
3.7.8	Het voor werkzaamheden (zie 3.6.2) uitvoeren van: • werkplan; • schakelopdracht; • aardplan. Zie voor de kritische handelingen bij de uitvoering 3.6.1.	PT
3.7.9	Bijzondere omstandigheden beoordelen die hebben plaatsgevonden in/aan de installatie. Rapporteren aan de IV.	CT
3.7.10	Tekeningen / schema's actualiseren Rapporteren aan de IV.	CT
3.8	In staat zijn tot het beoordelen of werkzaamheden juist zijn uitgevoerd en beëindigd. De kandidaat kan	Wijze van toetsen
3.8.1	Beoordelen of werkzaamheden zijn uitgevoerd en beëindigd om daarna weer veilig te kunnen (laten) inschakelen. De juiste procedure benoemen (zoals in normen aangegeven), die hierbij gevolgd wordt. Het gaat hierbij, in aanvulling op generieke normen, voor TRV en/of RLA ook om: a) inspectie van de installatie of deze weer bedrijfsvaardig is en geen gevaar op (gaat) levert voor de gebruiker en de mens (leek) die in de omgeving van de TRV en/of RLA kan komen; b) of een eventueel voorgeschreven inspectie protocol is uitgevoerd (acceptatie document).	PT
3.8.2	Inspecties uitvoeren zoals omschreven in het VVW-HS paragraaf 6.4 en 6.5 van: a) nieuwe installaties; b) bestaande installaties. En nader uitgewerkt in ACP00014-2.1 voor nieuwe of gewijzigde installaties.	PT
3.8.3	Een acceptatierapport opstellen (beoordelen) a) Bij nieuwbouw of ombouw m.b.v. een acceptatierapport; b) Bij onderhoud geeft het onderhoudsplan de kritische punten weer, de vereiste inspectiefrequentie en de afkeurwaarde.	PT
3.9	Instaat zijn tot het beoordelen van bijzondere werkzaamheden en het nemen van veiligheidsmaatregelen aan of nabij TRV. De kandidaat kan	Wijze van toetsen

3.9.1	<p>Corrigerende maatregelen nemen bij calamiteiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Het (laten) vrijschakelen en scheiden van defecte delen van de TRV-installatie; b) Wat moet uitgeschakeld worden; c) Hoe wordt de calamiteit aangepakt; d) Instrueren van PL en ploeg; e) Wanneer overleg met IV; f) Hoe wordt schade t.g.v. de calamiteit hersteld en de installatie weer bedrijfs gereed gemaakt. <p>Alle aspecten die bij gepland werk in beeld komen spelen ook bij een calamiteit. Het verschil is dat er geen werkplan is en dat alle veiligheidsmaatregelen ter plekke bedacht en uitgevoerd moeten worden.</p>	CT
3.9.2	<p>Instructies bij calamiteiten in of nabij TRV installaties en stations opstellen. Aangeven hoe te handelen bij brand in een station.</p>	CT
3.9.3	<p>Het voorafgaande aan de werkzaamheden beoordelen of de ongeplande werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd. Is in feite een de risico-inventarisatie. Zie 3.6.4</p>	PT
3.9.4	<p>De rol en verantwoordelijkheden van alle veiligheidsfunctionarissen -ook van de netbeheerder- betrokken bij de ongeplande werkzaamheden benoemen.</p>	KT
3.9.5	<p>De toepassing van beproevings- en inspectie apparatuur voor TRV op veiligheid beoordelen.</p>	PT
3.9.6	<p>Corrigerende maatregelen nemen indien één en ander kan leiden tot onveilige situaties of situaties die voor de bedrijfsvoering van de TRV van belang zijn.</p>	CT
3.9.7	<p>Kortsluitproeven (laten) uitvoeren.</p>	PT

4 Beoordeling van de vakbekwaamheid en norm voor slagen

Hierbij zijn van toepassing:

- het 'Reglement voor de beoordeling van de vakbekwaamheid';
- het 'Reglement Bezwaar en Beroep Persoonscertificering';
- de 'Klachtenregeling'.

Bovenstaande reglementen staan op de website van railAlert.

4.1 Beschrijving van de initiële toetsing

De beoordeling van de vakbekwaamheid bestaat uit:

- Kennistoets
- Casustoets
- Praktijktoets

4.1.1 Kennistoets

De kennistoets bevat vragen over de voorwaardelijke kennis, benodigd voor de dagelijkse taakuitvoering. De kennistoets wordt zo mogelijk digitaal aangeboden en afgenomen.

De kennistoets worden afgenomen in Amersfoort bij BTC.

4.1.2 Casustoets

Datgene dat in de praktijk niet gesimuleerd kan worden, of handelingen die een *Werkverantwoordelijke* uitvoert ter voorbereiding op de uitvoering van het werk, worden in een casustoets getoetst, bijvoorbeeld het beoordelen of opstellen van werkplannen of schakelopdracht. De casustoets kan bestaan uit drie afzonderlijke casussen of een samenstelling van 2 of 3.

Casus A heeft betrekking op het beoordelen van plannen voor een specifiek werk. De kandidaat geeft per plan aan:

- Wat er goed is en wat ontbreekt of niet goed is (voor het voorbereiden en uitvoeren van het werk) en beargumenteert zijn beoordeling.

Casus B heeft betrekking op het voorbereiden van een specifiek werk. De kandidaat stelt op basis van een werk (casus) een werkplan op inclusief een RI&E, een schakelopdracht en een aardplan en/of een Fall-back plan.

Casus C heeft betrekking op dat wat niet in de praktijk getoetst kan worden. Het gaat hierbij bij voorbeeld om een casus:

- waarbij de veilige en betrouwbare bedrijfsvoering van een installatie in het geding is door onjuiste montage of slijtage of waarbij er elektrocutie risico's zijn. Fotomateriaal en/of tekeningen zullen hierbij (veelal)

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persoonscertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		20/24

onderdeel zijn. De geschetste situatie wordt beoordeeld en er wordt aangegeven en beargumenteerd welke verbeteractie nodig is.

- waarbij een inspectierapport beoordeeld wordt en er aangegeven en beargumenteerd wordt welke verbeteractie nodig zijn.

4.1.3 Praktijktoets

Tijdens de praktijktoets voert de kandidaat praktijkopdrachten uit in het practicum van Railcenter.

Een praktijktoets omvat:

- uitvoeren van het buiten bedrijf stellen en de veiligheidsmaatregelen;
- uitvoeren of beoordelen van vaktechnische (montage)handelingen die directe invloed (kunnen) hebben op de veilige en betrouwbare bedrijfsvoering na inbedrijfstelling.

Tijdens het uitvoeren zal hij geobserveerd, gecontroleerd en beoordeeld worden door een door Bureau Toetsing en Certificering (BTC) geregistreeerde bevoegde beoordelaar aan de hand van een beoordelingslijst van railAlert.

De beoordelingslijsten bevatten zowel kritische (criteria 3.6.1 en 3.7.8) als niet-kritische criteria.

4.1.4 Norm voor slagen voor de initiële toetsing

De kandidaat is geslaagd indien:

- Alle kritische criteria 100% gescoord zijn;
- Alle niet kritische criteria minimaal 70% gescoord zijn binnen zowel de praktijk-, casus- als de kennistoets.

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persooncertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		21/24

4.2 Beschrijving van hertoetsing

De beoordeling van de vakbekwaamheid bestaat uit:

- Verkorte kennistoets;
- Verkorte casustoets;
- Verkorte praktijktoets.

De vorm en inhoud van bovenstaande verkorte toetsen wordt jaarlijks vastgesteld door de beheergroep van de werkkamer Persooncertificering op basis van:

- Initiële toets;
- Gewijzigde wet- en regelgeving;
- Onderwerpen zoals opgenomen zijn in paragraaf 4.2.2.

Hertoetsing is vereist binnen 3 jaar na de initiële toets of een eerdere hertoetsing.

4.2.1 Norm voor slagen voor de hertoetsing

De kandidaat is geslaagd indien:

- Alle kritische criteria 100% gescoord zijn;
- Alle niet kritische criteria minimaal 70% gescoord zijn binnen zowel de praktijk-, casus- als de kennistoets.

4.2.2 Instructie

Naast de hertoetsing kan volgens de NEN3840 tussentijds een instructie vereist worden in de volgende situaties:

- binnen 1 jaar na een veiligheidsincident, gericht op maatregelen n.a.v. het incident;
- na wijziging van de installatie(s), gericht op de veiligheidsrisico's van de wijziging;
- na wijziging van werkmethode, werkorganisatie of procedures.

Dit ter beoordeling van, en organisatie door, de werkkamer Persooncertificering van railAlert.

Deze instructie wordt niet afgesloten met een toets maar de onderwerpen worden wel in de hertoetsing meegenomen.

Versie	Datum	Titel	Goedgekeurd vz WK Persooncertificering	Pag.
6.0	1-11-23	Certificeringsschema Werkverantwoordelijke Tractievoeding 1500 Volt dc-TEV-systeem		22/24

5 Logboek van wijzigingen

Versiewijzigingen t.o.v. versie x.x (alleen de wijzigingen t.o.v. vorige uitgegeven versie).

versie 5.0 (oud)	versie 5.2 (nieuw)
<ul style="list-style-type: none">Oude huisstijl	<ul style="list-style-type: none">Nieuwe huisstijlVervangen van het woord 'examen' door het woord 'toets'

railAlert
Soesterweg 244
3812 BH Amersfoort
Postbus 165
3800 AD Amersfoort
+31 (0)85 002 3510
info@railalert.nl

Samen werken aan
arbeidsveiligheid