

Voorschrift Veilig Werken Hoogspanning (VVW-HS)



Voorschrift Veilig Werken - Hoogspanning (VWV-HS)

Voor mensen en organisaties die werken in/nabij de railinfra,
bij/in opdracht van/met toestemming van de railinfrabeheerder,
waarbij sprake is/kan zijn van elektrocutiegevaar.

Disclaimer

Hoewel bij de uitgave van het VWV HS de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. railAlert aanvaardt derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door railAlert gepubliceerde uitgaven.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Toepassingsgebied	6
2	Begrippen, termen en definities	7
2.1	Algemeen	7
3	Uitgangspunten	15
3.1	Toelichting op <i>paragraaf 4.4.</i>	15
3.2	Toelichting op <i>paragraaf 4.4</i>	15
3.3	Aanvulling op <i>paragraaf 4.4</i>	15
3.4	Aanvulling op <i>paragraaf 4.6.201</i>	17
3.5	Aanvulling op <i>paragraaf 4.7</i>	17
4	Aanwijzingen en sleutelverstrekking	18
4.1	Toegangsbeheer van hoogspanningsruimten	18
4.2	Kennis- en ervaringsniveau	20
5	Bedieningshandelingen	22
5.1	Toelichting en aanvulling op <i>paragraaf 5.2.1</i>	22
6	Werkzaamheden	23
6.1	Het creëren van een veilige werkplek	23
6.2	De “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek”	23
6.3	Overzicht werkzaamheden veiligheidsfunctionarissen	26
6.4	Inspecties van hoogspanningsinstallaties	27
6.5	Inspectie bestaande installaties	29
6.6	Het kortsluiten/aarden van de bovenleiding	32
6.7	Werkzaamheden aan Retourleiding en Aarding (RLA) 1500 Vdc TEV	38
6.8	Werkzaamheden aan Retourleiding en Aarding 25 kVac TEV	39
6.9	Werkzaamheden aan hoogspanningskabels	39
6.11	Grondwerkzaamheden	43
6.12	De inzet van (groot) materieel langs of op het spoor bij 1500 Vdc-TEV-systemen	43
6.13	Aanvullende bepalingen voor de inzet van (groot) materieel langs, boven of op het spoor bij 25 kVac TEV-systemen	46

6.14	Werkzaamheden naast of langs het spoor	47
6.15	Werkzaamheden op het spoor onder de 25 kVac bovenleiding	48
6.16	Laden/lossen brandbare/explosieve stoffen van spoorwag en tankauto	49
6.17	Vervoer onder contactleidingen door bij 1500 Vdc en 25 kVac TEV-systemen	49
6.18	Werkzaamheden in- of nabij een spanningssluit	50
7	Activiteiten door aannemende partijen	51
7.1	Toelichting en aanvulling op <i>paragraaf 4.1</i>	51
7.2	Aanvulling op <i>paragraaf 4.2</i>	51
7.3	Toelichting en aanvulling op <i>paragraaf 4.3.1.8</i>	52
7.4	Toelichting en aanvulling op <i>paragraaf 4.3.1.9</i>	52
8	Beschrijving processchema's	53
8.1	Standaard bedrijfsvoeringsprocedures	53
9	Bijlagen	54

1 Inleiding

In de EN50110/NEN 3840 zijn de algemene eisen voor de veilige bedrijfsvoering van elektrische hoogspannings-installaties en elektrische arbeidsmiddelen voor Nederland opgenomen. ProRail heeft voor werkzaamheden aan (en in de nabijheid van) de elektrische installaties deze eisen aangevuld in de RLN00128 (Veiligheidsvoorschrift van ProRail voor de bedrijfsvoering van de elektrische hoogspanningsinstallaties van ProRail).

Dit document, het VVW-HS, is een document van railAlert en vervangt de RLN00128 van ProRail.

Het VVW-HS is gebaseerd op de EN50110/NEN 3840+A3 versie 2019 en vult deze aan voor de ProRail hoogspannings-installaties.

De indeling van het VVW-HS is grotendeels gelijk aan die van de NEN 3840. Tabel 1 geeft een overzicht van de overeenkomsten en de afwijkingen. Voor de afwijkingen is de indeling van de BEI-BHS aangehouden.

VVW-HS		NEN 3840	
1	Onderwerp en toepassingsgebied	1	Onderwerp en toepassingsgebied
	---	2	Normatieve verwijzingen
2	Begrippen, termen en definities	3	Termen en definities
3	Uitgangspunten	4 excl. 4.2	Uitgangspunten
4	Aanwijzingen	4.2	Personeel
5	Bedieningshandelingen	5 excl. 5.3	Standaard bedrijfsvoeringprocedures
6	Werkzaamheden	6	Werkprocedures
		5.3	Functionele controle
	---	7	Onderhoudsprocedures
7	Activiteiten door aannemingsbedrijven		---
8	Processchema's		---

Tabel 1: Indeling VVW-HS ten opzichte van NEN 3840

Een aantal artikelen uit de NEN 3840 is overgenomen of er wordt naar verwezen (in beide gevallen wordt dit cursief aangegeven). Andere normen die betrekking hebben op veilige bedrijfsvoering staan in artikel 2 van de NEN 3840.

Het VVW-HS geeft, op het gebied van hoogspanning, invulling aan de Arbeidsomstandighedenwet en het Arbeidsomstandighedenbesluit op het gebied van de elektrotechniek.

Dit voorschrift, en de bijbehorende veiligheidswerk-instructies, zijn/worden door railAlert vastgesteld en beheerd.

1.1 Toepassingsgebied

Het VVW-HS is van toepassing op de bedrijfsvoering van en werkzaamheden aan, of nabij elektrische hoogspanningsinstallaties van ProRail. Het VVW-HS geeft de eisen en randvoorwaarden aan die hierbij gelden.

Het gaat hierbij onder andere om de volgende elektrische hoogspanningsinstallaties:

- Het bovenleidingsysteem van het 1500 Vdc- en het 25 kVac-Tractie-energievoorziening (TEV)-systeem;
- Het tractievoedingsysteem van het 1500 Vdc- en het 25 kVac-TEV-systeem;
- Het retourleiding- en aardingsysteem van het 1500 Vdc- en het 25 kVac-TEV-systeem;
- Overige hoogspanningsinstallaties zoals:
 - kVac-distributienet ten behoeve van de voeding van de treinbeheersing- en beveiligingsinstallaties;
 - hoogspanningsdistributienetten, die in beheer zijn bij ProRail;
 - overige TEV-systemen die in beheer zijn bij ProRail. Hieronder vallen ook de zogenaamde grensbaanvakken met Duitsland (15 kV - 162/3 Hz) en België (3 kVdc) waarbij de desbetreffende aanvullende veiligheidsregelgeving in locatie gebonden documentatie dient te zijn beschreven.

2 Begrippen, termen en definities

2.1 Algemeen

De volgende artikelen geven de begrippen, definities en afkortingen weer die in dit voorschrift gebruikt worden of zijn een toelichting of aanvulling op de begrippen, definities en afkortingen zoals deze gebruikt worden in de EN50110/NEN3840.

Waar een toelichting of aanvulling wordt gegeven op de EN50110/NEN3840 is het betreffende artikelnummer van de EN50110/NEN3840 in cursief weergegeven (bijv.: 2.1.1 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 3.1.201*)

In dit document gebruikte afkortingen zijn:

ACP	AcCeptatieProtocol
ATS	AutoTransformatorStation
BEI-BHS	Bedrijfsvoering van Elektrische Installaties Branche HoogSpanning
BVL	Bovenleiding
EMC	Elektro Magnetische Compatibiliteit
IVS	Integraal VoedingSysteem
OBI	Operationeel Besturingscentrum Infra
OS	Onderstation
RLA	RetourLeiding en Aarding
RIV	RailInfraVoedingen
SS	SchakelStation
TEV	Tractie-EnergieVoorziening
VS	VerdeelStation
VWL	Veilig Werken Laagspanning
VVW	Voorschrift Veilig Werken
VVW-HS	Voorschrift Veilig Werken - HoogSpanning

2.1.1 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 3.1.201*

In dit document wordt de elektrische bedrijfsruimte aangeduid met "*hoogspanningsruimte*".

2.1.2 Aanvulling op *paragraaf 3.2*

Deze *paragraaf* wordt met de volgende definitie aangevuld:

Veiligheidsfunctionarissen

Personen die in het kader van de NEN3840 in dit document zijn aangewezen als:

- Installatieverantwoordelijke
- Bedieningsdeskundige
- Werkverantwoordelijke
- Ploegleider
- Vakbekwaam persoon

Toeganghebbend persoon tot hoogspanningsruimten

Een *voldoend onderricht persoon* die zelfstandig hoogspanningsruimten mag betreden.

Voorbeelden van Toeganghebbende personen zijn:

- Personen die
 - brandblussers onderhouden in de HS-ruimten;

- Verbandmiddelen controleren in de HS-ruimten;
- Namens de kabelaannemer kabels invoeren in de HS-ruimten.
- Leken mogen alleen onder toezicht HS-ruimten betreden

2.1.3 Toelichting op *paragraaf 3.2.1*

Binnen de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij is iemand van ProRail¹ de *installatieverantwoordelijke*.

2.1.4 Toelichting op *paragraaf 3.2.203*

Binnen de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij is de *ploegleider* iemand van een aannemende partij.

2.1.5 Toelichting op *paragraaf 3.2.3*

In de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij is de *werkverantwoordelijke* iemand van een aannemende partij. Immers, ProRail is als beheerder en eigenaar de opdrachtgever, terwijl de aannemende partij, als opdrachtnemer, zorg draagt voor de dagelijkse, uitvoerende werkzaamheden. Voor werkzaamheden die door meerdere partijen worden uitgevoerd in hetzelfde werkgebied, wordt er door de betrokken partijen onderling een coördinerend *werkverantwoordelijke* aangewezen, deze draagt zorg voor coördinatie tussen de belanghebbende *werkverantwoordelijken*.

2.1.6 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 3.3*

Algemeen

De figuren 1 en 2 geven aan welke zones rondom actieve delen van toepassing zijn.

Buitengrenzen van de veiligheidszones bij netvoedings- en distributiesystemen

Voor het bepalen van de buitengrenzen van de gevarenzone (afstand: DL) en de nabijheidszone (afstand: DV) moet worden uitgegaan van de EN50110/NEN3840. Ook bij het ontwerpen van een elektrische installatie zijn deze afstanden van belang.

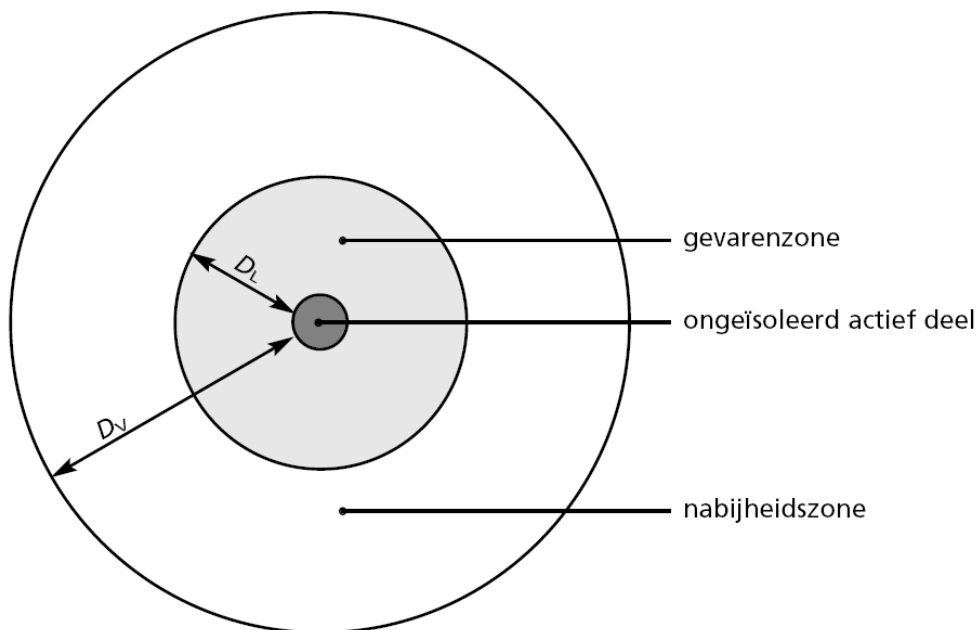
Bij het bepalen van de veilige afstanden wordt onderscheid gemaakt tussen:

- Netvoedings- en distributiesystemen;
- TEV-systemen.

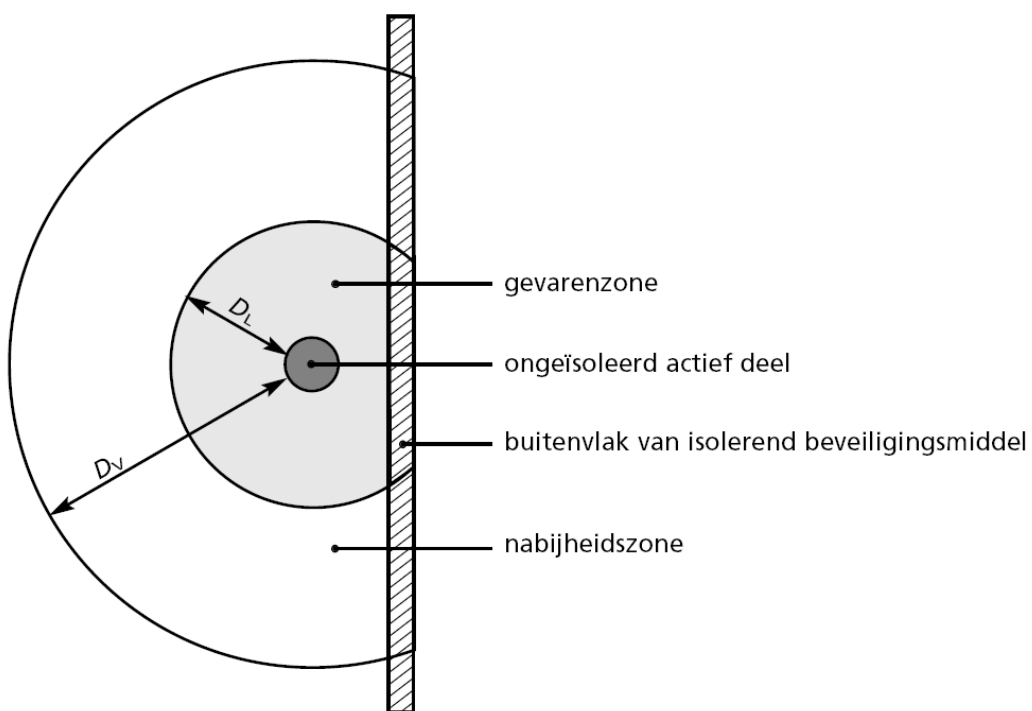
Buitengrenzen van de veiligheidszones bij TEV-systemen

De spanning in een TEV-systeem (bijvoorbeeld de spanning op de bovenleiding) is een éénfase spanning, vergelijkbaar met de fasespanning (de spanning tussen fase en aarde) in een normaal driefasen (energie)net.

¹ In verband met contractuele afspraken tussen ministerie van V&W en Infrasppeed is de installatieverantwoordelijkheid voor de hoogspanningsinstallaties van HSL-Zuid bij Infrasppeed Maintenance BV neergelegd.



Figuur 1: Afstanden in lucht en zones die bij de werkmethoden worden onderscheiden



Figuur 2: Begrenzing van de gevaarzone bij gebruikmaking van een isolerend beveiligingsmiddel

TEV-systemen	Tractievoedingen Afstanden (mm)		Bovenleiding Afstanden (mm)	
	D _L	D _V	D _L	D _V
1500 V dc-TEV-systeem	120	1120	250	1500
3000 V dc-TEV-systeem	120	1120	250	1500
15 kV ac-TEV-systeem	320	1320	400	1500
25 kV ac-TEV-systeem	480	1480	500	1500

Energiedistributie systemen voor Railinfravoedingen	Afstanden (mm)	
	D _L	D _V
3 kV, 50/75 Hz systeem	120	1120

Netvoeding- of energiedistributie-systemen	Afstanden (mm)	
	D _L	D _V
Tot 10 kV ac-systeem	120	1150
Tot 13 kV ac-systeem	160	1160
Tot 25 kV ac-systeem	320	1320
Tot 150 kV ac-systeem	1200	3000

Overzicht afstanden geldig voor hoogspanningsinstallaties van ProRail

Opmerking:

De afstanden dienen gemeten te worden vanaf het dichtstbijzijnde punt onder spanning.

Toelichting: De isolator is een onderdeel van de onder spanning staande delen.

2.1.7 Aanvulling op *paragraaf 3.4*

Deze *paragraaf* wordt met de volgende definities aangevuld:

Bijzondere bedieningswerkzaamheden

Bedieningswerkzaamheden waarbij rekening moet worden gehouden met het gevaar van elektrocutie of vlambogen veroorzaakt door kortsluiting of het openen van scheiders.

Kortsluiten

Tot stand brengen van een kortsluitvaste verbinding tussen twee of meer fasen of polen (onderling) van de spanningsloze delen van de hoogspanningsinstallatie.

Aarden

Tot stand brengen van een kortsluitvaste verbinding tussen twee of meer fasen of polen van de spanningsloze delen van de hoogspanningsinstallatie en aarde.

2.1.8 TEV-systeem

Tractie-energievoorziening-systeem is de verzameling van systemen en deelsystemen die onderdeel uitmaken van de railinfrastructuur, bedoeld voor de tractie-energievoorziening. De tractie-energievoorziening is de energievoorziening voor de aandrijving van treinen.

2.1.9 Actieve delen

Een geleidend deel dat bij normaal bedrijf onder spanning staat.

2.1.10 Vakdiscipline

Een specialistisch vakgebied waarbinnen werkzaamheden kunnen plaatsvinden, waarin andere eisen en procedures kunnen gelden. Er worden een aantal vakdisciplines onderscheiden:

- **Tractievoeding 1500 Vdc-TEV-systeem**, inclusief 10- 25 kVac voedingskabels vanaf de netbeheerder of verdeelstation, kabels 1500 Vdc tot de bovenleidingschakelaar en de kabels tussen onderstation en minuskast;
- **Bovenleiding en Retourleiding en aarding (RLA) 1500 Vdc-TEV-systeem** inclusief bovenleidingschakelaar en de minuskabels tot de minuskast;
- **Railinfravoedingen:** Elektrische voeding voor de railinfrastructuursystemen, inclusief hoogspanningskabels;

- **Tractievoeding 25 kVac-TEV-systeem**, inclusief hoogspanningskabels;
- **Bovenleiding en retourleiding/aarding 25 kVac-TEV-systeem**, inclusief spanningslus 25 kVac/1500 Vdc.

2.1.11 Operationeel Besturingscentrum Infra (OBI)

Een ruimte van ProRail van waaruit elektrische hoogspanningsinstallaties worden *bewaakt* en *bediend*. Dit gebeurt met behulp van een centraal afstandsbedieningssysteem. Het doel is om de continuïteit van de energievoorziening voor elektrische tractie en de beveiligingsinstallatie van die installatie te waarborgen.

2.1.12 Werkplek

De plaats waar de werkzaamheden daadwerkelijk plaatsvinden.

2.1.13 Veiligheidsmaatregelen

Maatregelen ter voorkoming van letsel of schade bij werkzaamheden aan of nabij EV-hoogspanningsinstallaties.

2.1.14 EMC-wand

Een in een kast of gebouw geconcentreerde plaats waar kabelmantels en aardkabel worden bevestigd zodat stroomstromen kunnen worden afgevoerd.

2.1.15 Tractievoeding(systeem)

Deelsysteem van het TEV-systeem bedoeld voor het transporteren, transformeren en verdelen over voedingssecties van tractie-energie. De hiervoor benodigde apparatuur is ondergebracht in gebouwen en opstellingen langs de spoorbaan.

Daarbij zijn te onderscheiden:

- OnderStations (OS);
- SchakelStations (SS);
- VerdeelStations (VS);
- Stations met energie-opslagsystemen;
- Minuskasten;
- Kabels 10-150 kV;
- Kabels 1500 Vdc (plus en min);
- Kabelovergangskasten;
- AutoTransformatorStations (ATS).

2.1.16 Bovenleidingsysteem

Deelsysteem van het TEV-systeem, bedoeld voor het overbrengen van elektrisch vermogen van een voedingspunt langs de spoorbaan naar de stroomafnemer van een trein.

2.1.17 RetourLeiding- en Aardingsysteem (RLA)

Binnen het 1500 Vdc TEV-systeem omvat het RLA de verzameling van componenten en deelsystemen, bedoeld voor het geleiden van de retourstroom van een tractievoertuig naar het voedende onderstation langs de spoorbaan. Het RLA bestaat uit:

- Spoorstaven (formeel binnen ProRail onderdeel van baan);
- Verbindingen van spoorstaven/railspoelen naar onderstation/schakelstation;
- Alle langs- en dwarsverbindingen aan spoorstaven ten behoeve van retour.

- Ook paal-spoorstaafverbindingen zijn onderdeel van het RLA, hoewel deze niet bedoeld zijn voor het geleiden van de retourstroom.

Binnen het 25 kVac TEV-systeem is de RLA een deelsysteem van het TEV-systeem bestaande uit alle onderdelen die toegevoegd moeten worden aan de railinfrastructuur ten behoeve van de aanwezigheid van het TEV-systeem en niet al onderdeel zijn van één van de andere deelsystemen van het TEV-systeem (bovenleiding en tractievoeding).

Te onderscheiden zijn:

- Meet- en InspectiePuntje (MIP);
- Lineaire Aardkabel (LA);
- Dwarsverbindingen;
- Aardelektrodes;
- Aftakverbindingen;
- Equipotentiaalleiding;
- Spoorstaven.

2.1.18 Bovenleiding

Het geheel van draagconstructies, leidingen en toebehoren voor de energievoorziening voor elektrische tractie, voor zover deze zich bevinden op een minimale hoogte van 4,50 m boven het maaiveld, anders dan in gebouwen.

2.1.19 Contactleiding

De verzameling van onderdelen van het bovenleidingsysteem. Daarbij gaat het om alle ongeïsoleerde leidingen en de daarbij behorende actieve delen voor ophanging en bevestiging.

De belangrijkste onderdelen zijn:

- Rijdraad en stroomrail;
- Draagkabel;
- Versterkingsleiding;
- Hangdraad;
- Elektrische verbinding;
- Zijwaartse bevestiging;
- Isolatoren;
- Beweegbare bovenleidingarm voor zover deze normaal onder spanning staat.

2.1.20 Equipotentiaalleiding

Bovengronds aangebrachte, doorgaans ongeïsoleerde geleider met als doel: "het verbinden van de afzonderlijke palen van de draagconstructie zowel onderling en met aarde en het voeren van een deel van de retourstroom.

2.1.21 (Negatieve) Feeder

Geleider in de bovenleiding die geen onderdeel uitmaakt van de contactleiding, bedoeld voor het transporteren van elektrisch vermogen.

2.1.22 Rijdraad

De draad, onderdeel van de contactleiding, die contact maakt met de stroomafnemers van de trein.

2.1.23 Het kortsluiten van de 1500 Vdc-bovenleiding

Onder “het kortsluiten van de 1500 Vdc-bovenleiding” wordt verstaan het aanbrengen van een *werkkortsluiter* aan enerzijds de spoorstaaf die behoort tot het retourstelsel en anderzijds de contactleiding (via de zijwaartse bevestiging).

2.1.24 Werkkortsluiter

De laagohmige verbinding voor het “kortsluiten van de bovenleiding”. Deze verbinding is kortsluitvast en is verbonden met het negatieve deel van het voedende stelsel en bij voorkeur verbonden met een spoorstaaf van het spoor waarboven de te kortsluiten bovenleiding hangt, waarbij tevens vaststaat dat de spoorstaaf deel uitmaakt van het betreffende RLA.

2.1.25 Het aarden van de 25 kVac-bovenleiding

Onder “het aarden van de 25 kVac-bovenleiding” wordt verstaan het aanbrengen van een *werkaarde* aan enerzijds de beide spoorstaven die behoren tot de retourleiding en anderzijds aan de contactleiding en in geval van het AT-systeem, tevens de negatieve feeder (leiding). Hiermee wordt het geheel geaard en kortgesloten.

Toelichting: In bepaalde gevallen is het mogelijk om de verbinding met de equipotentiaal geleider te maken in plaats van met de spoorstaven. Dit na overleg met en goedkeuring van de installatieverantwoordelijke.

2.1.26 Werkaarde

De laagohmige verbinding voor het “aarden van de bovenleiding”. Deze verbinding is kortsluitvast en is verbonden met aarde en bij voorkeur verbonden met een spoorstaaf van het spoor waarboven de te aarden bovenleiding hangt.

2.1.27 Kortsluitvast verbinding

Een verbinding die in staat is de ter plaatse optredende kortsluitstroom gedurende een bepaalde tijd te kunnen voeren.

2.1.28 3 kV, 50/75 Hz installaties

Het geheel van installaties met een nominale bedrijfsspanning van 3 kV ten behoeve van de voeding van de treinbeheersing- en beveiligingsinstallaties, daarbij inbegrepen de 3 kV-kabels.

2.1.29 Snelschakelaar

Vermogensschakelaars in het 1500 Vdc systeem.

2.1.30 Bovenleidingschakelaar

(Last)scheider in het 1500 Vdc systeem.

2.1.31 Integraal VoedingsSysteem (IVS)

Energiedistributiesysteem met een spanning van 10kV t/m 25 kV.

3 Uitgangspunten

3.1 Toelichting op paragraaf 4.4.

Het informeren van de *installatieverantwoordelijke* over alle voorgenomen werkzaamheden gebeurt in de vorm van afspraken, draaiboeken, bespreking functionele wijziging, etc. Deze afspraken resulteren in schakelopdrachten en soms ook in andere documenten.

De schakelopdracht wordt opgesteld door of namens de *werkverantwoordelijke*. Deze schakelopdracht wordt goedgekeurd door of namens de *installatieverantwoordelijke*. Dit doet de *installatieverantwoordelijke* in het kader van de bedrijfsvoering en de coördinatie van werken die een beperking opleveren voor deze bedrijfsvoering. Voor de standaard werkzaamheden in het kader van onderhoud mag de *Bedieningsdeskundige* de schakelopdrachten goedkeuren namens de *Installatieverantwoordelijke*. De *werkverantwoordelijke* is verantwoordelijk voor de juiste en veilige voorbereiding van de werkzaamheden en dat hij het uitvoerende personeel ook de juiste en veilige middelen en voorwaarden aanreikt om de werkzaamheden daadwerkelijk veilig te kunnen uitvoeren.

Verder geldt:

- Functionele en constructieve wijzigingen aan de installatie moet men vastleggen in een werkplan. Dit werkplan moet, voorafgaand aan de werkzaamheden, worden verstrekt aan de *installatieverantwoordelijke*. Deze toetst dit werkplan op het aspect “bedrijfsvoering”.
- Wijziging van schakelschema’s bovenleiding en wijziging van hoofdstroomschema’s dienen, voorafgaand aan de werkzaamheden, te worden goedgekeurd (geaccepteerd) door de desbetreffende *installatieverantwoordelijke*.

3.2 Toelichting op paragraaf 4.4

“Alle informatie moet zijn voorzien van de naam van de persoon die de informatie verschaft.”

Deze alinea moet als volgt worden geïnterpreteerd:

Op de schakelopdracht staat onder andere de naam van de (*coördinerend*) *werkverantwoordelijke*. Tevens staat hierop de naam van de *ploegleider* indien de *werkverantwoordelijke* de leiding van de werkzaamheden overdraagt aan een *ploegleider*. De *ploegleider* dient tijdens de uitvoering van de werkzaamheden te weten waar hij de (*coördinerend*) *werkverantwoordelijke* kan bereiken.

3.3 Aanvulling op paragraaf 4.4

Mondelinge (veiligheids-)communicatie om een veilige werkplek te creëren dient volgens de Technische specificatie inzake interoperabiliteit van het subsysteem “exploitatie en verkeersleiding” te worden uitgevoerd.

De volgende communicatieregels voor het creëren dan wel overdragen van een veilige werkplek dienen in acht te worden genomen:

Bij mondelinge communicatie tussen *werkverantwoordelijke* / *ploegleider* en *bedieningsdeskundige* OBI omtrent schakelhandelingen zijn de communicatieprocedures in Bijlage H: “Veiligheidswerkinstructies” nader uitgewerkt.

ProRail stelt de volgende randvoorwaarden:

- Veiligheidsfunctionarissen spreken, lezen en schrijven Nederlands, zodat onderlinge communicatie en communicatie met OBI goed kan verlopen. Passend hierin is het niveau B2 conform de CEFR;
- Ploegleden moeten elkaar kunnen verstaan en begrijpen;
- Per ploeg dient ten minste één ploeglid zowel het Nederlands als de taal van de ploeg machtig te zijn (indien sprake is van niet Nederlandstalige ploegleden).

Het spellen van woorden, cijfers, tijd en datum

Teneinde in zeer verschillende situaties misverstanden te voorkomen, moet elke uitdrukking langzaam en duidelijk worden uitgesproken. Daarbij dienen de woorden en cijfers, die slecht begrepen kunnen worden, gespeld te worden. Voorbeelden hiervan zijn de identiteitscodes van seinen en wissels.

Hiervoor gelden de onderstaande spellingsregels:

Bij het spellen wordt gebruik gemaakt van het NAVO-alfabet zoals weergegeven in onderstaande tabel. Dit geldt ook voor de benamingen van objecten zoals bovenleidingschakelaars.

	Spelling NAVO-alfabet
A	Alfa
B	Bravo
C	Charlie
D	Delta
E	Echo
F	Foxtrot
G	Golf
H	Hotel
I	India
J	Juliëtt
K	Kilo
L	Lima
M	Mike
N	November
O	Oscar
P	Papa
Q	Quebec
R	Romeo
S	Sierra
T	Tango
U	Uniform
V	Victor
W	Whiskey
X	X-ray
Y	Yankee
Z	Zulu

Getallen: getallen moeten cijfer voor cijfer worden uitgesproken.

Voorbeeld: Groepsnummer 456 = vier-vijf-zes

Tijd: tijden worden opgegeven in lokale tijd.

Voorbeeld: 10:52 uur = tien uur tweeënvijftig.

Hoewel dit het principe is, mag de tijd ook cijfer voor cijfer worden uitgesproken (een nul vijf twee uur).

Afstanden: hiervoor wordt de kilometrering gebruikt.

Voorbeeld: kilometer 24.56 km = kilometer twee-vier-punt-vijf-zes

Datum: deze wordt op de gewone manier weergegeven.

Voorbeeld: 1 april of 10 december

3.4 Aanvulling op paragraaf 4.6.201

Bij ProRail is de *installatieverantwoordelijke* verantwoordelijk voor het register voor wat betreft de gereedschappen en hulpmiddelen waarvan ProRail de eigenaar is. Dit betreft veelal unicaten en oude installaties waarvan ProRail de aardingsmiddelen ter beschikking stelt. Bedieningsmiddelen voor alle apparatuur worden door ProRail ter beschikking gesteld en zijn als regel in de gebouwen aanwezig (en eigendom van ProRail).

De generieke aardingsgarnituren en spanningstesters zijn eigendom van en in beheer bij de betreffende aannemende partij.

3.5 Aanvulling op paragraaf 4.7

De *installatieverantwoordelijke* is er voor verantwoordelijk dat de actuele schema's beschikbaar zijn voor de *werkverantwoordelijke* die met de veiligheid van de werkzaamheden is belast. Dit moet gebeuren bij de voorbereiding van de werkzaamheden, op verzoek van de werkverantwoordelijke. Het gaat om de volgende schema's:

Voor het bovenleidingdeel van het TEV-systeem:

- Een schakelschema van de bovenleiding (bovenleidingschakelschema);
- Een "Overzicht Retour" (de OR-bladen) voor 1 500 Vdc TEV-systeem;
- Een HAS-tekening (toont het aardingssysteem) voor 25 kVac TEV-systeem;
- Loop der bovenleiding;
- Overige tekeningen afhankelijk van de werkzaamheden.

Voor het voedingendeel van het TEV-systeem:

- Actuele "locatiegebonden" schema's en tekeningen van de installaties.

Voor de overige systemen:

- Actuele "locatiegebonden" schema's en tekeningen van de installaties.

De *installatieverantwoordelijke* is er voor verantwoordelijk, dat van elke elektrische installatie een duidelijk en actueel grondschema in de hoogspanningsruimte (in de nabijheid van de desbetreffende installatie) aanwezig is.

Als (elektrotechnische) werkzaamheden hebben geleid tot wijziging van een elektrische installatie, moet de *installatieverantwoordelijke* de schema's zoals hierboven genoemd, hebben (laten) bijgewerkt(en) op het moment van de inbedrijfstelling.

4 Aanwijzingen en sleutelverstrekking

4.1 Toegangsbeheer van hoogspanningsruimten

4.1.1 De volgende personen zijn zonder meer gerechtigd om een hoogspanningsruimte te betreden indien zij hier voor het uitoefenen van hun functie toegang moeten hebben:

- *Installatieverantwoordelijken;*
- *Bedieningsdeskundigen OBI;*
- *Werkverantwoordelijken;*
- *Ploegleiders;*
- *Vakbekwame personen.*

4.1.2 Na toestemming van de *installatieverantwoordelijke* die met het toegangsbeheer is belast, zijn ook de volgende personen gerechtigd een hoogspanningsruimte te betreden:

- *Voldoende onderrichte personen;*
- *Toeganghebbende personen tot hoogspanningsruimten;*
- *Leken, maar alleen onder toezicht van één van de hierboven genoemde personen.*

4.1.3 Toegang tot hoogspanningsruimten van personen wordt verleend door de *Installatieverantwoordelijke*.

Een lijst van personen die gerechtigd zijn om in een bepaalde regio hoogspanningsruimten te betreden, wordt beheerd door de *Installatieverantwoordelijke*. De lijst van personen van landelijk opererende bedrijven wordt namens alle *installatieverantwoordelijken* beheerd door de vakdeskundige EV van regio Zuid. Deze lijst wordt opgenomen in het Bedrijfsvoeringhandboek Energievoorziening. De *bedieningsdeskundige OBI* heeft hiermee een middel om het toegangsbeheer te controleren.

4.1.4 De *installatieverantwoordelijke* die met het toegangsbeheer is belast, geeft een "Bewijs van Toegang tot Hoogspanningsruimten"² af.

² Een voorbeeld "Verklaring/bewijs van Toegang tot Hoogspanningsruimten" is gegeven in bijlage A. Ook andere, hieraan gelijkwaardig geachte, registratievormen zijn toegestaan.

Gedragsregels

- 4.1.5 Personen die gerechtigd zijn moeten zich voor aankomst in, en bij het verlaten van, de onderstations/schakelstations/voedingsstations/AT-stations en andere hoogspanningsruimten onmiddellijk telefonisch melden bij de *bedieningsdeskundige* van het OBI. Zij moeten het OBI op de hoogte stellen van het doel van hun komst.
- 4.1.6 Bij alle bezoek aan een hoogspanningsruimte dient in een locatiespecifiek logboek vermeld te worden wat de inspectie of werkzaamheden waren, of deze zijn afgerond e.d. met vermelding van bedrijf, naam en datum. Dit logboek dient altijd in het gebouw aanwezig te zijn.
- 4.1.7 Na afronding van de werkzaamheden dient de hoogspanningsruimte weer te worden afgesloten met de hoogspanningsleutel.
- 4.1.8 Toeganghebbende personen tot hoogspanningsruimten mogen geen afschermingen van onder spanning staande onderdelen aanbrengen of verwijderen.
- 4.1.9 Toeganghebbende personen tot hoogspanningsruimten mogen geen lichaamsdeel of enig voorwerp boven afschermhekken en open spanningsvoerende installaties brengen.
- 4.1.10 Toeganghebbende personen tot hoogspanningsruimten mogen geen voorwerpen door afschermhekken steken.
- 4.1.11 Toeganghebbende personen moeten acht slaan op aangebrachte waarschuwingsborden (Bijvoorbeeld: 'Niet schakelen' of 'Gevaar').
- 4.1.12 Toeganghebbende personen mogen, zonder toestemming, geen schakelapparatuur bedienen, aardverbindingen aanbrengen of verwijderen of aansluitingen van batterijen losnemen.
- 4.1.13 Hoogspanningsruimten mogen niet voor andere doeleinden worden gebruikt dan waarvoor zij zijn bestemd. Er mogen geen voorwerpen aanwezig zijn die niet dienen voor bedieningswerkzaamheden en voor elektrotechnische werkzaamheden aan de installaties die daar aanwezig zijn.
- 4.1.14 Personen die zich niet houden aan de gedragsregels zijn in overtreding en verliezen hun toeganghebbende status.

Hoogspannings sleutels³

- 4.1.15 Hoogspannings sleutels voor het openen van deuren die toegang geven tot hoogspanningsruimten, worden verstrekt door of namens de *installatieverantwoordelijke* die met het toegangsbeheer is belast. Hierbij wordt minimaal de naam geregistreerd van degene die de hoogspannings sleutel krijgt uitgereikt.
- 4.1.16 De hoogspannings sleutels mogen alleen in het bezit zijn van de personen zoals genoemd in *paragraaf 4.1.1 en 4.1.2*, met uitzondering van een leek.
- 4.1.17 Personen die een hoogspannings sleutel hebben ontvangen moeten:
- Voorkomen dat de hoogspannings sleutel in andere handen raakt;
 - Voorkomen dat de hoogspannings sleutel wordt nagemaakt;
 - Voorkomen dat aan de hoogspannings sleutel wijzigingen worden aangebracht;
 - Van verlies of het in ongereede geraken van de hoogspannings sleutel direct kennis geven aan de *installatieverantwoordelijke* die met het toegangsbeheer is belast.
- 4.1.18 Als voor de genoemde personen het bezit van een hoogspannings sleutel niet meer is vereist, bijvoorbeeld door verandering van functie, dan is de werkgever ervoor verantwoordelijk dat deze hoogspannings sleutel binnen een week wordt ingeleverd bij de desbetreffende *installatieverantwoordelijke* die met het toegangsbeheer is belast.
- 4.1.19 Als wordt opgemerkt dat een persoon in het bezit is van een hoogspannings sleutel buiten de gerechtigde personen, dient dit zo spoedig mogelijk te worden gemeld bij de *installatieverantwoordelijke* die met het toegangsbeheer is belast.
- 4.1.20 Indien iemand misbruik maakt van de hoogspannings sleutel of niet gerechtigd is om deze sleutel in zijn bezit te hebben, heeft de *installatieverantwoordelijke* het recht deze sleutel zonder enige uitleg in te nemen.
- 4.1.21 Aanvulling op *paragraaf 4.2.201*

Men kan bij de aanwijzing van personen gebruik maken van het ‘voorbeeld aanwijzingsformulier’ en de criteria zoals opgenomen in bijlage B. Deze personen worden in dit kader veiligheidsfunctionarissen genoemd.

4.2 Kennis- en ervaringsniveau

EN50110/NEN3840 en het VVW-HS beschrijven het minimale kennis- en ervaringsniveau waaraan veiligheidsfunctionarissen moeten voldoen.

Voor alle veiligheidsfunctionarissen gelden aanvullende eisen voor wat betreft “kennis en ervaring”. Deze aanvullende eisen zijn opgenomen in de certificeringsschema’s van railAlert ([Regelgeving en documenten- Persoonscertificering: Veiligheid kritische taken](#)).

Indien een persoon voldoet aan alle genoemde eisen, kan hij door zijn werkgever worden aangewezen als veiligheidsfunctionaris die voor ProRail mag werken. Controle door railAlert zal worden uitgevoerd op basis van het door de persoon afgelegd veiligheidsexamen, dat wordt afgenomen door een door railAlert erkend exameninstituut.

³ De hoogspannings sleutel kan voorkomen in verschillende verschijningsvormen waaronder sleutels, keycards, e.d.

Om voor ProRail te mogen werken dient deze persoon daarna te worden aangewezen als veiligheidsfunctionaris. Voor de desbetreffende procedure wordt verwezen naar bijlage O. Voorbeeld aanwijzingsformulieren zijn opgenomen in bijlage B.

De veiligheidsfunctionarissen zijn geregistreerd op de “landelijke lijst VVW-HS” van railAlert. Deze lijst wordt maandelijks door railAlert aan de belanghebbenden verstrekt.

4.2.1 Aanvulling op paragraaf 4.3.1.6

De coördinator (*coördinerend werkverantwoordelijke*), moet voor aanvang van de werkzaamheden bekend zijn bij de *installatieverantwoordelijke*. Indien de coördinator (*coördinerend werkverantwoordelijke*) niet bekend is, mag niet met de werkzaamheden worden begonnen.

5 Bedieningshandelingen

5.1 Toelichting en aanvulling op paragraaf 5.2.1

De bedieningshandelingen kunnen ter plaatse of op afstand worden uitgevoerd. In de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij worden deze taken verdeeld over personeel van ProRail en de aannemende partij.

Bedieningshandelingen op afstand worden uitgevoerd door de *bedieningsdeskundige* OBI.

Deze bedieningshandelingen zijn er met name op gericht om de elektrische toestand van een installatie te wijzigen.

Bedieningshandelingen ter plaatse worden uitgevoerd door minimaal *ploegleiders* (of bij bovenleiding minimaal vakbekwame personen) onder verantwoordelijkheid van een *werkverantwoordelijke*. Voordat deze bedieningshandelingen mogen worden uitgevoerd, moet door of namens de installatieverantwoordelijke toestemming worden gegeven.

De *bedieningsdeskundige* OBI heeft de taak gekregen om dit te doen namens de *installatieverantwoordelijke*. De communicatie op het moment van schakelen vindt plaats tussen de *bedieningsdeskundige* OBI en de *werkverantwoordelijke* of verantwoordelijk *ploegleider*.

Schakelen en bijzondere bedieningshandelingen ter plaatse dient te worden uitgevoerd in aanwezigheid van een tweede persoon. De veiligheidsfuncties van deze personen wordt later in dit document gespecificeerd.

5.1.1 Aanvulling op paragraaf 5.2.1.202

Alleen *bedieningsdeskundigen* OBI mogen achteraf rapporteren over de bedieningshandelingen.

5.1.2 Toelichting op paragraaf 5.2.1.204

De *bedieningsdeskundige* waarop deze *paragraaf* doelt, is de *bedieningsdeskundige* OBI.

De *bedieningsdeskundige* OBI draagt niet de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van het personeel dat de werkzaamheden ter plaatse uitvoert. Het personeel ter plaatse moet zelf zorgen voor een veilige werkplek.

De bedrijfsinstructies in deze *paragraaf* maken deel uit van het bedrijfsvoeringshandboek welke op initiatief en onder verantwoordelijkheid van de *installatieverantwoordelijke* moet worden gemaakt.

5.1.3 Aanvulling op paragraaf 5.2.5

Deze *paragraaf* geldt niet voor de minusverbindingen en 3 kV, 50/75 Hz systemen/ installaties ten behoeve van de voeding van de treinbeheersings- en beveiligingsinstallaties”, vanwege het zogenaamde “zwevende karakter” van deze installaties.

6 Werkzaamheden

6.1 Het creëren van een veilige werkplek

Inleiding

Voor het laten uitvoeren van werkzaamheden aan de diverse installatiecomponenten bestaan gedetailleerde procedures, onder andere voor het creëren van een “veilige werkplek” waarbinnen het daadwerkelijke onderhoud (en de reparatie) kan worden uitgevoerd. Deze procedures worden Veiligheidswerkinstructies genoemd.

Verder geldt dat:

- Het VVW-HS een algemeen veiligheidsvoorschrift is waarin zulke (gedetailleerde) procedures niet passen;
- De werkgever van het personeel dat de werkzaamheden uitvoert verantwoordelijk is voor het kennis- en ervaringsniveau van dat personeel. (Hij dient ervoor zorg te dragen dat zijn personeel voldoende kennis en ervaring heeft en dat de bijbehorende (gedetailleerde) procedures en / of werkinstructies ter beschikking worden gesteld);
- De daadwerkelijke (gedetailleerde) procedures zijn mede afhankelijk van het fabricaat, type en soort van de betreffende installatiecomponent.

Om bovengenoemde redenen zijn deze gedetailleerde procedures niet in het VVW-HS opgenomen, maar is de algemeen geldende “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek” hier onder opgenomen.

In paragraaf 6.3 is een overzicht van werkzaamheden van de veiligheidsfunctionarissen opgenomen.

6.2 De “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek”

6.2.1 Doel

Het doel van de “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek” is het verkrijgen van een uniforme opbouw van de werkinstructies, gebaseerd op de Europese normen op het gebied van veiligheidsregelgeving.

De daadwerkelijke specifieke procedures en/ of werkinstructies moeten worden gemaakt op basis van de “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek”.

6.2.2 Uitgangspunt

Uitgangspunt van de “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek” is de zogenaamde “veilige vijf”. Deze “veilige vijf” is beschreven in EN50110/NEN3840 (art 6.2.1.) als de vijf essentiële eisen.

Hieronder worden de volgende vijf belangrijke stappen verstaan:

1. Scheiden;
2. Beveiligen tegen opnieuw inschakelen;
3. Controleren op de afwezigheid van bedrijfsspanning;
4. Aarden en kortsluiten;
5. Actieve delen afschermen.

6.2.3 Inhoud

In deze paragraaf is de algemeen geldende “generieke procedure voor het creëren van een veilige werkplek” opgenomen.

Hierbij wordt met name ingegaan op de huidige werkwijze aan ProRail hoogspanningsinstallaties en de taakverdeling tussen ProRail en de aannemende partij. Verder worden de verantwoordelijkheden van de diverse veiligheidsfunctionarissen toegelicht.

Indien bij de werkzaamheden twee OBI-regio's betrokken zijn, dient de *installatieverantwoordelijke* vooraf aan te geven wie er optreedt als coördinator.

Zie hiervoor de procedure PRC00249 "Grensoverschrijdende werkzaamheden met spanningsloosstelling"

6.2.3.1 Voorbereiding

- A. ProRail geeft opdracht tot het verrichten van werkzaamheden door een aannemende partij.
- B. Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de *installatieverantwoordelijke* over de voorgenomen werkzaamheden worden geïnformeerd.
In de voorbereiding wordt onder andere gekeken of er gewerkt wordt met of zonder schakelopdracht. Het werken zonder schakelopdracht is alleen toegestaan wanneer er een "Overeenkomst werken zonder schakelopdracht" conform PRC00297 is opgemaakt en ondertekend is door de *Installatieverantwoordelijke*.

Toelichting:

De gesprekken tussen werkverantwoordelijke en installatieverantwoordelijke moeten vroegtijdig plaatsvinden, zodat inpassing van het werk maximaal mogelijk is en het moment van aanmelden past binnen de planningscyclus van ProRail voor de aanvraag van buitendienststellingen.

Bij werkzaamheden op transitiegebieden met de netbeheerder en Duitsland en België moet rekening worden gehouden met de regelgeving van de betreffende organisatie of van het land.

In geval van calamiteiten waarbij direct gehandeld moet worden, mag de *werkverantwoordelijke* rechtstreeks, zonder schakelopdracht, contact opnemen met de *bedieningsdeskundige* OBI, met het verzoek om het calamiteitengebied **te laten uitschakelen**.

De communicatie met het OBI over de daadwerkelijke uitvoering van de schakelopdracht kan ook worden uitgevoerd in opdracht van de *werkverantwoordelijke* door een *ploegleider* die hij daartoe aanwijst.

- C. Uiteindelijk kan deze voorbereiding resulteren in onder andere een schakelopdracht. Deze schakelopdracht wordt gemaakt voor het schriftelijk vastleggen van de schakelhandelingen.
- D. De schakelopdracht wordt goedgekeurd door ProRail, door of namens de *installatieverantwoordelijke*. Dit gebeurt in het kader van de bedrijfsvoering en in verband met de coördinatie van werken.
- E. Tevens worden afspraken gemaakt over tijdstippen van spanningsloosstellingen. Deze moeten passen binnen het tijdsbestek van de Werkplek Beveiligings Instructie (WBI).
- F. Vervolgens informeert ProRail, door of namens de *installatieverantwoordelijke*, de *bedieningsdeskundige* OBI.
- G. Waar nodig informeert ProRail, door of namens de *installatieverantwoordelijke*, de betrokken netbeheerder.

6.2.3.2 Veilige werkplek creëren en handhaven

- A. Scheiden

Op het vooraf afgesproken moment van **uitschakelen** communiceert de *werkverantwoordelijke* of een door de *werkverantwoordelijke* aangewezen *ploegleider* met de *bedieningsdeskundige* OBI over het **uitschakelen** of scheiden van de installatiecomponent zoals is verwoord in de goedgekeurde schakelopdracht. De te volgen communicatieprocedure voor schakelhandelingen is voor de verschillende disciplines vastgelegd in respectievelijk bijlage C, D, E, F en G.

Hiertoe schakelt de *bedieningsdeskundige* OBI de desbetreffende installatiecomponent aan alle zijden uit door al die schakelaars op afstand open te schakelen, die direct verbonden zijn met de desbetreffende installatiecomponent.

Indien op afstand **uitschakelen** (of scheiden) niet mogelijk is, schakelt een *vakbekwaam persoon* ter plaatse onder verantwoordelijkheid van de *werkverantwoordelijke* of een door hem aangewezen *ploegleider*, in overleg en na toestemming van de *bedieningsdeskundige* OBI.

Toelichting:

Voorbeelden van het ter plaatse scheiden (uitschakelen) in het vakgebied tractievoedingen kunnen onder andere zijn: het trekken van scheidings en het uitrijden van schakelaars.

B. Beveiligen tegen opnieuw inschakelen

Alle op de schakelopdracht vermelde schakelaars die op afstand kunnen worden bediend, worden door de *bedieningsdeskundige* OBI op afstand geblokkeerd in de stand die vermeld is op de schakelopdracht. Indien er geen schakelopdracht aanwezig is door de noodzaak van een spoedschakeling, dan blokkeert de *bedieningsdeskundige* OBI op afstand al die schakelaars die spanning op de betreffende installatiecomponent kunnen zetten.

Vanuit de verantwoordelijkheid van de *werkverantwoordelijke* voor het aspect 'veilig werken' kan hij ter plekke de installatie (laten) blokkeren tegen opnieuw inschakelen. Deze handelingen moeten door minimaal een *vakbekwaam persoon* uitgevoerd worden.

Toelichting:

Dit (ter plekke) blokkeren is bijvoorbeeld mogelijk door een mechanische vergrendeling aan te brengen (zoals het aanbrengen van hangsloten) of door het weghalen van de stuur- en/ of voedingsspanning of door het aanbrengen van een softwarematige commandoblokkering via het bedrijfsvoeringssysteem.

C. Controleren op afwezigheid bedrijfsspanning

Minimaal een *vakbekwaam persoon* controleert namens de *werkverantwoordelijke* (of de door hem aangewezen *ploegleider*) of er geen spanning aanwezig is aan beide zijden van de werkplek. Dit doet hij met de daarvoor geschikte tester. Elke fase van de schakelaars, rail- en/of installatiecomponent moet worden gecontroleerd op spanningsloosheid.

Wanneer de spanningstester aangeeft dat de installatie wel onder spanning staat dient contact te worden opgenomen met de *bedieningsdeskundige* OBI of de installatie werkelijk is afgeschakeld. De vervolgactie kan bestaan uit het, samen met de *bedieningsdeskundige* OBI, controleren van alle betreffende meldingen en eventueel opheffing van de storing.

Conform EN50110/NEN3840 dient de spanningstester onmiddellijk voor en na gebruik te worden gecontroleerd op juiste werking.

Toelichting:

Alle handelingen met betrekking tot dit onderdeel vallen onder verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke.

D. Aarden en kortsluiten

De (minimaal) *vakbekwaam persoon* brengt namens de *werkverantwoordelijke* of de door hem aangewezen *ploegleider*, daar waar nodig, aan beide zijden van de desbetreffende installatiecomponent een deugdelijke kortsluiting/aarding aan.

Toelichting:

Alle handelingen met betrekking tot dit onderdeel vallen onder verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke.

Indien mogelijk kortsluit/aardt de *bedieningsdeskundige* OBI op afstand, met de op afstand bedienbare kortsluiters/aarders, de desbetreffende installatiecomponent.

E. Actieve delen afschermen

De *vakbekwaam persoon* bakent, indien noodzakelijk, namens de *werkverantwoordelijke* of de door hem aangewezen *ploegleider* de werkplek af.

Toelichting:

Alle handelingen met betrekking tot dit onderdeel vallen onder verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke.

F. Toestemming om met de werkzaamheden te gaan beginnen

De *werkverantwoordelijke* of de *ploegleider* die de verantwoordelijkheid voor de werkzaamheden draagt, verleent toestemming om met de werkzaamheden te beginnen.

6.2.4 Uitwerking

In bijlage H is voor een aantal installatie-onderdelen de procedure beschreven voor het creëren van een veilige werkplek (VeiligheidsWerkInstructie - VWI):

- 1500 Vdc-EV-hoogspanningsinstallaties;
- kV, 50/75 Hz installaties ten behoeve van RIV;
- 25 kVac-bovenleidingsysteem;
- IVS-systeem ten behoeve van RIV.

Deze procedures zijn uitgewerkt ter verduidelijking van de bovengenoemde generieke procedure.

De uitwerkingen maken geen integraal onderdeel uit van het VVW-HS. Zij dienen slechts ter vergroting van het inzicht en ter ondersteuning bij de voorbereiding en uitvoering van de te nemen veiligheidsmaatregelen.

Voor de daadwerkelijke uitvoering van de productspecifieke manier van **uitschakelen** en het kortsluiten/aarden, en wederom bedrijfs gereed maken, wordt verwezen naar de werkinstructies op detailniveau, gebruikershandleidingen en opleidingen die daarvoor bestaan.

6.3 Overzicht werkzaamheden veiligheidsfunctionarissen

- 6.3.1 Het aanbrengen van de kortsluiters/aardverbindingen (werkkortsluiters/werkaardes) moet worden uitgevoerd door 2 bevoegde personen in opdracht van een *werkverantwoordelijke/installatieverantwoordelijke*.
- 6.3.2 In het vakgebied "Tractievoeding" en "Railinfravoedingen" is één persoon minimaal *ploegleider* en de andere persoon minimaal *vakbekwaam persoon* in het betreffende vakgebied.

- 6.3.3 In het vakgebied “Bovenleiding en retourleiding/aarding” is één persoon minimaal *vakbekwaam persoon* en de andere persoon minimaal *voldoend onderricht persoon*.
- 6.3.4 Het verwijderen van de aardverbindingen (werkaardes) in het vakgebied “Tractievoeding” en het bedrijfsgeraad maken van de tractievoedingsinstallatie moet worden uitgevoerd door minimaal twee personen, waarvan er één minimaal *ploegleider* is en de andere minimaal *vakbekwaam persoon*.
- 6.3.5 Het verwijderen van de kortsluit/aardverbindingen (werkkortsluiters/werkaardes) in het vakgebied “Railinfravoedingen” en “Bovenleiding en retourleiding/aarding” mag worden uitgevoerd door één persoon, mits deze persoon gekwalificeerd is als *vakbekwaam* persoon in het betreffende vakgebied.

In onderstaande tabel volgt een samenvattend overzicht van de veiligheidsfunctionarissen die werkzaamheden mogen uitvoeren als eerste en tweede persoon.

Soort activiteit	OS-SS	RIV	BVL + RLA
Uitschakelen	PL + VP	PL + VP	PL + VOP
Testen en kortsluiten/aarden	PL + VP	PL + VP	PL/VP + VOP
Bedrijfsgeraad maken	PL + VP	PL + VP*	VP*
Inschakelen	PL + VP	PL + VP	PL + VOP

* Verwijderen werkkortsluiter/werkaarde mag door één persoon

Opmerking: Bedrijfsgeraad melden van een installatie door *ploegleider* of *werkverantwoordelijke* vindt pas plaats nadat voldaan is aan de volgende voorwaarden:

- Werkzaamheden afgerond;
- Installatie vrij van door hem geplaatste werkkortsluiters/werkaardes;
- Installatie gereed voor inschakeling.

6.4 Inspecties van hoogspanningsinstallaties

6.4.1 Inspectie algemeen

- 6.4.1.1 De *installatieverantwoordelijke* moet aan de bevoegde instanties tot hun genoegen kunnen aantonen dat bij de inspectie gebleken tekortkomingen of defecten zijn verholpen voordat een installatie dan wel het gewijzigde of vernieuwde deel van de installatie in gebruik is genomen.
- 6.4.1.2 Inspecties moeten worden verricht aan de hand van een inspectievoorschrift dat is opgesteld door of namens de *installatieverantwoordelijke*.
- 6.4.1.3 In de volgende gevallen dienen inspecties te worden verricht:
- Voor het in bedrijf stellen van nieuwe installaties of delen van installaties. Dit moet gebeuren volgens paragraaf 6.4.2;
 - Bij periodieke inspectie van bestaande installaties. Dit moet gebeuren volgens paragraaf 6.5;
 - Na onderhoud en reparatie van installaties of delen van installaties indien:
 - De installaties, voor zover van toepassing, zijn geïnspecteerd volgens paragraaf 6.5;
 - Van de werkzaamheden een rapport is opgemaakt door “de tot inspectie bevoegde persoon”.

6.4.2 Inspectie nieuwe installaties

- 6.4.2.1 Bij inspectie van wijzigingen en uitbreidingen moet worden nagegaan of de veiligheid in bestaande installaties niet wordt aangetast.

- 6.4.2.2 Een inspectie moet achtereenvolgens bestaan uit:
- Een visuele inspectie volgens paragraaf 6.4.2.3, 6.4.2.4 en 6.4.2.5;
 - Een inspectie door meting of beproeving volgens paragraaf 6.4.2.6.
- 6.4.2.3 Bij visuele inspectie van installaties moet worden nagegaan of ten minste is voldaan aan de veiligheidsbepalingen ten aanzien van:
- Bescherming tegen directe aanraking van actieve delen;
 - De aanwezigheid van:
 - De vereiste actuele installatietekeningen en installatieschema's;
 - Beveiligingstoestellen, schakelaars en scheiders op de aangegeven plaatsen;
 - Waarschuwingborden en noodzakelijke informatie op geschikte plaatsen;
 - Hulpmateriaal en -gereedschappen, zoals bedieningsstangen, spanningsaanwijzers, Kortsluit- en aardinrichtingen (voor zover noodzakelijk), meetinstrumenten etc.;
 - De toegankelijkheid van onderdelen voor bediening, onderhoud en inspectie;
 - De keuze van de producten met betrekking tot:
 - Elektrische materialen, leidingen en toebehoren van leidingen;
 - Leidingen in verband met de toelaatbare stroom;
 - Buigzame leidingen, contactstoppen en -dozen;
 - Beveiligingstoestellen tegen overstroom/kortsluiting;
 - De aanduidingen van:
 - Beschermingsleidingen, aardleidingen en de nul;
 - Stroomketens;
 - Smeltveiligheden, schakelaars en aansluitklemmen;
 - De deugdelijkheid van:
 - Bevestigingen van elektrische materialen, leidingen en toebehoren van leidingen;
 - Elektrische verbindingen, invoeringen en trekontlastingsvoorzieningen van leidingen;
 - Aansluitingen van zichtbare beschermingsleidingen en aardleidingen;
 - De kans op schadelijke onderlinge beïnvloeding van leidingen;
 - De toestand van:
 - Zichtbare beschermingsleidingen en aardleidingen;
 - Bedieningsorganen;
 - Hulpmiddelen;
 - Waarschuwingborden en overige informatie;
 - Hulpmateriaal en -gereedschappen, zoals bedieningsstangen, spanningsaanwijzers, meetinstrumenten etc.
- 6.4.2.4 Bij visuele inspectie van samenstellingen van elektrische materialen moet worden nagegaan of ten minste aan het volgende is voldaan:
- De onderdelen zijn juist gekozen;
 - De onderdelen zijn op de juiste plaats aangebracht;
 - De onderdelen zijn deugdelijk bevestigd;
 - Instellingen en afregelingen zijn op de juiste wijze uitgevoerd;
 - De onderdelen zijn volgens de van toepassing zijnde norm en volgens de gegevens van de fabrikant geïnstalleerd.
- 6.4.2.5 Van beveiligingstoestellen moet worden nagegaan of zij zo zijn gekozen en geïnstalleerd dat zij op de juiste wijze kunnen functioneren.
- 6.4.2.6 Voor zover van toepassing moeten metingen en beproevingen worden verricht ter controle op/ van:
- onderbrekingen in beschermingsleidingen, aardleidingen en minusverbindingen;
 - de isolatieweerstand van de installatie;
 - bescherming door automatische uitschakeling:
 - Aanspreekstroom van aardlekbeveiliging;
 - Aanspreekstroom van gestelsluitbeveiliging;
 - Aanspreekstroom van kabelbeveiliging;

- De uitschakelstroom en -tijd van beveiligingstoestellen tegen kortsluiting;
- De uitschakelstroom en -tijd van beveiligingstoestellen tegen overbelastingstroom;
- De beveiligingen tegen te hoge temperatuur en druk van transformatoren en gelijkrichters;
- De snelschakelaars ten behoeve van de elektrische tractie in verband met selectiviteit voor kortsluiting;
- De spanningsgelijkheid bij parallel geschakelde tractietransformatoren;
- De polariteit van de fasen en richting van het draaiveld;
- De juiste werking van de veiligheidsketens;
- De juiste werking van de sturingen en de meldingen van en naar het OBI.

6.5 Inspectie bestaande installaties

6.5.1 Installaties moeten periodiek worden geïnspecteerd:

- Kortsluitbeproevingen – in verband met selectiviteit van snelschakelaars – ten minste eenmaal per drie jaar;
- Overige installaties volgens aanwijzingen van de *installatieverantwoordelijke* of tenminste eenmaal per zes jaar.

6.5.2 Een inspectie moet achtereenvolgens bestaan uit:

- een visuele inspectie volgens paragraaf 6.5.3 en 6.5.4;
- een inspectie door metingen en beproeving volgens paragraaf 6.5.5.

6.5.3 Bij visuele inspectie moet worden nagegaan of tenminste aan het volgende is voldaan:

- Er zijn geen mechanische gebreken die de veiligheid in gevaar kunnen brengen;
- Zichtbare beschermingsleidingen, aardleidingen en hun aansluitingen zijn niet onderbroken;
- Elektrische materialen, leidingen en toebehoren van leidingen zijn in overeenstemming met de uitwendige invloeden, alsmede hun toepasbaarheid;
- Hulpmiddelen en bedieningsorganen zijn aanwezig en in goede staat, evenals waarschuwborden en andere noodzakelijke informatie;
- Scheiders en schakelaars verkeren in goede staat van onderhoud;
- Installatietekeningen zijn aanwezig en bijgewerkt;
- Onderdelen van installaties, roosters en openingen van ventilatiekanalen zijn voldoende vrij van stof en vrij van gemakkelijk brandbare materialen;
- Delen van installaties zijn gemakkelijk bereikbaar voor bediening, onderhoud en inspectie;
- Vrije ruimten en vluchtwegen bij schakel- en verdeelinrichtingen zijn goed toegankelijk;
- Er zijn geen afwijkende verschijnselen (temperatuur, verkleuring, geur, geluid, etc.);
- Beveiligingstoestellen zijn juist ingesteld;
- Er zijn geen overbruggingen in beveiligingsketens aangebracht;
- Deugdelijke hulpmaterialen en –gereedschappen zijn voor alle installaties aanwezig;
- Spanningsaanwijzers, kortsluit- en aardinrichtingen alleen bij unicaten zijn aanwezig.

6.5.4 Bij de visuele inspectie moeten bij roterende machines de volgende mogelijke problemen worden opgelost:

- Mechanische beschadiging van koelribben, koelkanalen, roosters en afschermingen van ventilatoren en dergelijke;
- Stof en vuil dat de koeling nadelig kan beïnvloeden;
- Overmatige trillingen en geluiden in lagers.

6.5.5 Voor zover van toepassing moeten metingen en beproevingen worden verricht ter controle op/van:

- Onderbrekingen in beschermingsleidingen, aardleidingen en minusverbindingen;
- De isolatieweerstand van de installatie;
- Bescherming door automatische uitschakeling:

- Aanspreekstroom van aardlekbeveiligingen;
- Aanspreekstroom van gestelsluitbeveiligingen;
- Aanspreekstroom van kabelbeveiligingen;
- De uitschakelstroom en -tijd van beveiligingstoestellen tegen kortsluiting;
- De uitschakelstroom en -tijd van beveiligingstoestellen tegen overbelastingstroom;
- De beveiligingen tegen te hoge temperatuur en druk van transformatoren en gelijkrichters;
- De snelschakelaars ten behoeve van de elektrische tractie in verband met selectiviteit voor kortsluiting;
- De fase en spanningsgelijkheid bij parallel geschakelde tractietransformatoren;
- Polariteit van de fasen en richting van het draaiveld;
- De juiste werking van de veiligheidsketens;
- De juiste werking van de sturingen en de meldingen van en naar het OBI.

6.5.6 Aanvulling op *paragraaf 5.3.1.1 en 5.3.2.1*

Bij toezicht gaat het hier om regelmatig of voortdurend toezicht.
De testapparatuur moet voor én onmiddellijk na gebruik op correcte werking worden gecontroleerd.

6.5.7 Uitvoeren beproevingshandelingen

Algemene regel is dat er geschakeld wordt middels een schakelopdracht. Uitzondering kan zijn het testen van de schakelaars/scheiders (naar aanleiding van storing of periodieke controle) waarbij geschakeld mag worden zonder schakelopdracht. De *bedieningsdeskundige* OBI bepaalt of schakelen mogelijk is.

De *installatieverantwoordelijke* kan het testen van de schakelaars/scheiders ook laten uitvoeren door personeel dat niet op de "landelijke lijst VVW-HS" staat.

De *installatieverantwoordelijke* stelt de *bedieningsdeskundige* altijd van tevoren op de hoogte (uitgezonderd opheffen van storingen).

Bij indienststelling van nieuwe installaties of bij beproevingen na functionele en constructieve wijzigingen dient de *werkverantwoordelijke* voor aanvang van de werkzaamheden een voorstel aan te bieden bij de *installatieverantwoordelijke*. Dit doet hij in de vorm van een werkplan.

6.5.8 Aanvulling op *paragraaf 5.3.3.1*

Aanvullende bepalingen voor inspecties staan in dit voorschrift. Aanvullende bepalingen met betrekking tot "inspectie nieuwe installaties" staan in de desbetreffende acceptatieprotocollen (ACP).

Aanvullende bepalingen met betrekking tot "inspectie bestaande installaties" staan in de desbetreffende onderhoudsdocumentatie en instandhoudingsdocumenten.

6.5.9 Toelichting op *paragraaf 5.3.3.1.204*

ProRail heeft één en ander vastgelegd in het contract met de aannemende partij. De aannemende partij heeft één en ander vastgelegd in het kwaliteitsplan dat voortvloeit uit zijn contract met ProRail.

6.5.10 Toelichting en *aanvulling op paragraaf 6.1.1*

De informatie moet schriftelijk worden verstrekt als de werkzaamheden gecompliceerd zijn.

De noodzaak van een schriftelijke instructie geldt ook voor standaard repeterende (bedienings)werkzaamheden indien sprake is van een locatie specifieke installatie.

Toelichting:

Voor componenten die niet op afstand benaderbaar zijn, heeft ProRail (lokale) gebruiksvorschriften opgesteld die deel uitmaken van het bedrijfsvoeringshandboek. Hierbij valt te denken aan het werken met, in de nabijheid van en/of bedienen van onder andere noodstroomvoorziening, aardingsschakelaars, technische centra en afschakelbare bovenleidingsystemen.

Conform de taakverdeling tussen ProRail en de aannemende partijen is de aannemende partij verantwoordelijk voor de veiligheid bij de daadwerkelijke uitvoering van de werkzaamheden.

Voor aanvang en bij voltooiing van de werkzaamheden moet de *werkverantwoordelijke* ervoor zorgen dat het personeel dat de werkzaamheden daadwerkelijk uitvoert, specifieke en uitvoerige aanwijzingen krijgt.

Alleen de *werkverantwoordelijke* mag toestemming geven om met de werkzaamheden te beginnen. Hetzelfde geldt voor onderbreking en beëindiging van de werkzaamheden.

Indien de *werkverantwoordelijke* niet feitelijk leidinggeeft, moet hij de leiding over de werkzaamheden delegeren naar een *ploegleider*.

6.5.11 Aanvulling op paragraaf 6.2.3

Aanvullend geldt het volgende bij werkzaamheden in het bovenleidingdeel van een TEV-systeem:

- De *bedieningsdeskundige* OBI blokkeert in het SCADA systeem de bediening van alle schakelaars die grenzen aan het spanningsloze gebied en – voor zover aangegeven op de schakelopdracht – de schakelaars die binnen het spanningsloze gebied vallen;
- Maatregelen tegen opnieuw inschakelen terwijl er nog gewerkt wordt neemt de *bedieningsdeskundige* OBI op afstand, door de bediening van de schakelaar te blokkeren in het SCADA systeem. Dit gebeurt ten behoeve van de *werkverantwoordelijke*;
- Het blokkeren van de op afstand bedienbare bovenleidingschakelaars kan, wanneer de *werkverantwoordelijke* dit vanuit veiligheid nodig acht, worden uitgevoerd door lokaal een blokkering van de schakelaarbediening aan te brengen
- Indien voor werkzaamheden aan hoogspanningsinstallaties, die door verschillende ploegen worden uitgevoerd, dezelfde schakelaars van toepassing zijn, zorgt de *bedieningsdeskundige* OBI ervoor dat de bediening van deze schakelaars aanvullend wordt geblokkeerd in het SCADA systeem.

De bepaling voor blokkeren van bovenleidingschakelaars is in overeenstemming met de prEN50488. Hierin wordt de context waarbinnen deze bepaling valt nog verder toegelicht.

Wat betreft de *paragraaf 6.2.3*: “Wanneer voor de bediening van het schakelmaterieel een hulpvoedingsbron is vereist, moet deze voedingsbron buiten bedrijf zijn gesteld.” geldt het volgende:

In tegenstelling tot reguliere transport- en distributienetten zijn bedieningsinstallaties van het bovenleidingdeel van het TEV-systeem niet gemakkelijk en zonder veiligheidsrisico's toegankelijk vanuit de publieke ruimte. Dit komt doordat deze bedieningsinstallaties meestal direct naast de spoorbaan zijn geplaatst. Om de bedieningsinstallaties te bereiken, dienen personen zich langs de baan te begeven waardoor ze geconfronteerd worden met potentieel aanrijdgevaar. Daar komt nog bij dat het ontwerp van deze bedieningsinstallaties meestal niet voorziet in het eenvoudig tijdelijk losnemen van de hulpvoeding. Verder is de afstand van de werkplek tot de bedieningsinstallaties meestal erg groot waardoor de effectieve werktijd kleiner wordt en de werkdruk toeneemt. Om toch hetzelfde veiligheidsniveau te realiseren, als bereikt zou zijn met het losnemen van de hulpvoeding, dient daarom gebruik gemaakt te worden van aarding en kortsluiting.

Het aarden en kortsluiten is ook noodzakelijk om een andere reden. Met het uitschakelen van alle voedingsbronnen van de elektrische installatie waaraan gewerkt wordt, is de veiligheid nog niet gegarandeerd. Ook na uitschakeling van de voeding blijft het mogelijk dat een trein via zijn pantograaf een

spanningsloos geschakelde bovenleidinggroep doorverbindt met een onder spanning staande bovenleidinggroep, waardoor het risico op elektrocutie blijft bestaan.

6.5.12 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 6.2.8*

Hierbij geldt de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij.

De *werkverantwoordelijke* kan voor de daadwerkelijke uitvoering van de werkzaamheden de leiding van de werkzaamheden hebben overgedragen aan de *ploegleider*.

Pas wanneer de *werkverantwoordelijke* (of de leidinggevende *ploegleider*) ervan is overtuigd dat de elektrische installatie opnieuw kan worden ingeschakeld moet aan de *bedieningsdeskundige* OBI (die deze taak heeft gekregen van de *installatieverantwoordelijke*) worden medegedeeld dat de werkzaamheden zijn voltooid en de elektrische installatie aarde/kortsluitvrij is en gereed is om opnieuw in te schakelen. De *bedieningsdeskundige* OBI kan, na melding van de *ploegleider*, de elektrische installatie opnieuw inschakelen.

Indien er functionele wijzigingen hebben plaatsgevonden, dient men te handelen volgens het werkplan dat de *werkverantwoordelijke* heeft opgesteld (zie bepaling in paragraaf **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** van deze richtlijn).

In dit werkplan staat in ieder geval dat er beproevingen van beveiligingen en vergrendelingen moeten plaatsvinden, bijvoorbeeld door middel van kortsluitproeven en groepentesten.

6.5.13 Aanvulling op *paragraaf 6.4.1.2 en 6.4.1.3*

Voor wat betreft de genoemde afstanden wordt verwezen naar de tabel in paragraaf 2.1.6 van deze richtlijn. In deze tabel staan de afstanden die gehanteerd worden bij de diverse systemen van ProRail.

6.5.14 Toelichting en *aanvulling op paragraaf 6.4.4*

Voor bepaalde, nader omschreven, werkzaamheden kunnen bijzonderheden gelden. Voor deze uitzonderingen en bijbehorende afstanden wordt verwezen naar paragraaf 2.1.6 van deze richtlijn.

6.5.15 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 6.4.4.201*

1500 Vdc-TEV-systeem

Vreemde geleidende delen in de nabijheid van elektrische installaties, zoals die van steigers, kranen en dergelijke, moeten deugdelijk worden kortgesloten en met een doorslagveiligheid met de minus zijn verbonden.

25 kVac TEV-systeem

Vreemde geleidende delen in de nabijheid van elektrische installaties, zoals die van steigers, kranen en dergelijke, moeten deugdelijk worden geaard.

6.6 Het kortsluiten/aarden van de bovenleiding

In het 1500 Vdc systeem wordt gesproken over het kortsluiten van de bovenleiding. In de 25 kVac systeem wordt gesproken over het aarden van de bovenleiding.

6.6.1 De werkkortsluiter/werkaarde dient te worden aangebracht aan alle kanten vanwaar invoeding mogelijk is.

6.6.2 De werkkortsluiter/werkaarde dient te bestaan uit:

- Een kortsluitvaste kabel en bijbehorende kortsluitvaste verbindingen;
óf
- Een vast opgestelde (afstandbedienbare) motorbediende6.12.1.1.

- kortsluitschakelaar in of bij de Gelijkstroomverdeelinrichting als onderdeel van deze Gelijkstroomverdeelinrichting of een vaste motorbediende kortsluitschakelaar bij het invoedingspunt van de bovenleiding;
- óf
- Een voor dit doel geschikte afstandbedienbare kortsluit/aardingsvoorziening;
- óf
- Een voor dit doel geschikte kortsluit/aardingschakelaar.

Daarnaast dient men kortsluit/aardingsgarnituren:

- Direct voor en direct na gebruik visueel te controleren op eventuele gebreken en beschadigingen;
- Bij het aanbrengen eerst te verbinden met een spoorstaaf die behoort tot het retourcircuit (negatieve pool voedende stroomstelsel) en daarna met de spanningsloos gemaakte delen;
- Niet meer te gebruiken indien ze met een kortsluitstroom zijn belast (tenzij de kortsluitstroom aantoonbaar niet groter is dan de nominale stroom zoals bij sommige RIV-systemen).

6.6.3 Er moeten extra werkkortsluiters/werkaardes/potentiaalvereffening worden aangebracht indien:

- A. De schakeling niet (meer) selectief is beveiligd door aanpassingen in de elektrische configuratie van de voedingssectie ten behoeve van uit te voeren werkzaamheden;
- B. De aanraakspanningen door elektromagnetische inkoppeling vanuit een hoogspanningslijn of parallelle 25 kVac-spoorlijn te hoog kan worden;
- C. Voeding slechts van één kant mogelijk is;
- D. Tijdens de werkzaamheden zwevende of (slecht) geaarde geleiders (zoals bijvoorbeeld portalen) aangeraakt (kunnen) worden tegelijk met het aanraken van de kortgesloten bovenleiding. Op de werkplek kan een verbinding tussen de zwevende geleiders of portalen en minus worden gemaakt die functioneert als potentiaalvereffening.

Ad A. De *primaire* functie van een werkkortsluiter/werkaarde in de bovenleiding is het laten aanspreken van de beveiliging, ten gevolge van de kortsluitstroom, indien er op de installatie onverwacht spanning wordt ingeschakeld of er door een *fout* onverwacht spanning op de installatie wordt geschakeld. Als gevolg van aanpassingen in de elektrische configuratie van de voedingssectie, noodzakelijk voor het uitvoeren van werkzaamheden, kan de schakeling niet (meer) selectief zijn beveiligd. De beveiligingssetting van de vermogensschakelaar past in dat geval dan niet meer bij de maximale weerstand van het kortsluitcircuit. In verband met het risico van een niet-werkende kortsluitbeveiliging moet de *werkverantwoordelijke*, in voorbereiding op de werkzaamheden, onderzoeken of de schakeling gewijzigd moet worden om de selectiviteit te garanderen of dat er een extra werkkortsluiter/werkaarde moet worden aangebracht. De werkkortsluiter/werkaarde dient dan zo dicht mogelijk bij het punt te worden aangebracht vanwaar invoeding mogelijk is.

Aandachtspunt:

Snelschakelaars hebben allemaal hun eigen individuele beveiligingsinstelling voor kortsluiting die precies is afgestemd op de circuitweerstand van de eigen voedingssectie. De beveiligingsinstelling van snelschakelaars is dus onderling afwijkend en daarmee ook het dekkinggebied.

In de situatie dat een voedingssectie voor werkzaamheden spanningsloos is gemaakt en kortgesloten en er wordt onbedoeld een overbrugging gemaakt met een aangrenzende spanningvoerende voedingssectie (bijvoorbeeld door spanning-minus rijden), is het maar de vraag of de snelschakelaars van de aangrenzende voedingssectie de kortsluiting detecteren en afschakelen. Een en ander is sterk afhankelijk van de soort beveiliging die is toegepast (I_{max} , U_{min} , Z_{min} , di/dt , ΔI , enzovoort) en de beveiligingsinstelling van de betreffende snelschakelaars en de positionering van de werkkortsluiters ten opzichte van de snelschakelaars. In bijlage I wordt dit risico aan de hand van een voorbeeld nader toegelicht. Om het risico van een niet selectieve kortsluitbeveiliging te ondervangen, is het nodig om

werkkortsluiters bij alle invoedingspunten toe te passen of de schakeling aan te passen.

Ad B. De secundaire functie van een werkkortsluiter/werkaarde in de bovenleiding is het continu vereffenen van spanningsverschillen.

Gevaarlijke spanningen kunnen op neutrale⁴ bovenleidinggeleiders ontstaan onder invloed van de elektromagnetische velden van andere nabijgelegen bronnen, zoals een hoogspanningslijn dan wel een parallel 25 kVac-spoor waarvan de bovenleiding nog onder spanning staat. Zie in dit kader ook bijlage J.

Als maximaal toegestane aanraakspanning (het “aanvaardbare” niveau) voor de werkplek, zoals hier bedoeld, gelden de eisen conform de NEN-EN-50122-1.

In de volgende paragrafen zijn de meest voorkomende maatregelen bij diverse situaties opgenomen om te kunnen voldoen aan de eisen conform de NEN-EN-50122-1.

Ad C. Ter verhoging van de betrouwbaarheid van de kortsluiting/aarding moet er een tweede werkkortsluiter/werkaarde op een afzonderlijke plaats worden aangebracht.

6.6.4 De afstand tussen twee werkkortsluiters/werkaardes (in de bovenleiding) moet zodanig worden gekozen dat de aanraakspanning tussen bovenleiding en het retoursysteem op een aanvaardbaar niveau blijft in de meest voorkomende situaties. De afstand tussen twee werkkortsluiters/werkaardes moet zo klein mogelijk zijn. Bij een 1500 Vdc-bovenleiding is de maximale afstand tussen twee werkkortsluiters 2000 meter tenzij er aan beide zijden van de betreffende voedingssectie de bovenleiding wordt kortgesloten; in dit geval kan volstaan worden met één werkkortsluiter op de werkplek. Bij een 25 kVac bovenleiding is de maximale afstand tussen twee werkaardes 1200 meter.

NB: Van de maximale afstand tussen twee werkkortsluiters van 2000 meter mag afgeweken worden wanneer door de *werkverantwoordelijke* onderbouwd wordt dat nog steeds aan de normen wordt voldaan en de onderbouwing is goedgekeurd door de *installatieverantwoordelijke*.

6.6.5 Bij het (deels) onderbreken van het retoursysteem (bijvoorbeeld de spoorstaven) moet worden gezorgd voor voldoende retourgeleiding.
Een mogelijke oplossing is het aanbrengen van een overbrugging/doorverbinding tussen beide stukken spoorstaaf.

6.6.6 De maximale afstand tussen twee werkkortsluiters in de 1500 Vdc-bovenleiding dient 1200 meter te zijn in tegenstelling tot paragraaf 6.6.4.

Deze eis geldt enkel indien:

- Er sprake is van een parallel 25 kVac-spoor direct naast het spanningsloze werkgebied;
- Er sprake is van een hoogspanningslijn die op minder dan 200 meter afstand parallel loopt aan het spanningsloze werkgebied en het spoor al of niet kruist.

Opmerking: Voorgaande bepaling geldt niet in de situatie dat de hoogspanningslijn niet parallel loopt aan het spoor en enkel de spoorlijn haaks kruist.

⁴ Niet spanningvoerend en niet met minus (spoorstaven) gekoppeld.

6.6.7 De volgende eis geldt enkel indien er:

- Sprake is van een parallel 25 kVac-spoor direct naast het spanningsloze werkgebied;
- Sprake is van een hoogspanningslijn die op minder dan 200 meter afstand parallel loopt aan het spanningsloze werkgebied en het spoor al of niet kruist;
- Sprake is van een kruisende hoogspanningslijn (zonder parallelloop).

Om levensgevaarlijke aanraakspanningen in de 1500 Vdc TEV door elektromagnetische beïnvloeding tegen te gaan, dient vooraf en tijdens de uitvoering van het werk bewaakt te worden dat de contactleiding in het volledige werkgebied altijd elektrisch gekoppeld blijft met minus (dat wil zeggen de spoorstaven). Dus geen zwevende geleiders die niet aan minus liggen!

Om levensgevaarlijke aanraakspanningen in de 25 kVac TEV door elektromagnetische beïnvloeding tegen te gaan, dient vooraf en tijdens de uitvoering van het werk bewaakt te worden dat de contactleiding altijd elektrisch gekoppeld blijft met een gedefinieerde aarde⁵. (Dit geldt overigens ook voor de spoorstaven en hekwerken.)

Tot een gedefinieerde aarde wordt in dit kader gerekend:

- De spoorstaven die nog geaard zijn op de lineaire aardkabel (via railspoel en MIP);
- Een meet- en inspectiepunt (putje/kastje), waarop een lineaire aardkabel of aardelektrode is aangesloten;
- De equipotentiaalleiding onder voorwaarde dat deze nog om de 600 meter hard geaard is op de lineaire aardkabel via een meet- en inspectiepunt (putje/ kastje) conform OVS00053.

Tip: Kies in het werk bij voorkeur één vaste referentieaarde voor alle geleiders.

De elektrische koppeling met aarde mag hierbij direct of indirect (via andere geleiders of via een bovenleidingkoppelschakelaar) gerealiseerd worden. Omdat de aarding in dit geval enkel voor spanningsvereffening dient, behoeft de geleiderdoorsnede van de aardverbinding niet groot te zijn. Een metalen draad/kabel met doorsnede 10 mm² volstaat voor spanningsvereffening, denk bijvoorbeeld aan startkabels. Aarding die moeten beveiligen tegen het terugkomen van de tractiespanning moeten uiteraard wel kortsluitvast zijn en hebben een kerndoorsnede van 50-70 mm² Cu.

In het geval dat de spoorstaven capacitief zijn geaard via condensatorbanken, zullen bij werkzaamheden de bovenleiding en de spoorstaven worden gekoppeld aan de gedefinieerde aarde. Deze aarding van de bovenleiding en het spoor heeft als voordeel dat er geen potentiaalverschil meer kan bestaan tussen de bovenleiding, het spoor en geaarde objecten/kunstwerken en installaties in de directe omgeving, mits er geen retouronderbrekingen in het spoor zitten. Het is daarom uitermate belangrijk dat de normale retourdoorkoppelingen (langs en dwars) bij ES-lassen nog intact zijn. Voorkomen moet worden dat er in het spoor een sectionering optreedt tussen capacitief geaarde spoorstaven en spoorstaven die niet capacitief geaard zijn (zwevende delen).

Zonder deze gedefinieerde aarding van het spoor, zullen de spoorstaven en de, aan de spoorstaven, geaarde bovenleiding mogelijk capacitief worden opgeladen tot een spanning van circa 205 Volt ten opzichte van geaarde objecten, kunstwerken en installaties. Omdat de spoorstaven een zeer kleine aardcapaciteit hebben, zit er weinig energie achter deze spanning. Dit betekent dat de spanning wel voelbaar is maar niet levensgevaarlijk. Om schrikreacties te voorkomen dienen monteurs wel handschoenen te dragen.

In bijlage J wordt een nadere toelichting gegeven omtrent het verschijnsel inductieve en capacitieve koppeling.

⁵ Een gedefinieerde aarde is een fysiek object/punt met een aardverspreidingsweerstand van minder dan 2,5Ω t.o.v. aarde.

6.6.8 De volgende eis geldt enkel indien er:

- Sprake is van een parallel 25 kVac-spoor direct naast het spanningsloze werkgebied;
- Sprake is van een hoogspanningslijn die op minder dan 200 meter afstand parallel loopt aan het spanningsloze werkgebied en het spoor al of niet kruist;
- Sprake is van een kruisende hoogspanningslijn (zonder parallelloop).

Bij sloop- en knipwerkzaamheden in de bovenleiding alsmede bij rijdraadvernieuwing, dient in het werkplan beschreven te worden hoe tijdens de uitvoering van het werk ervoor gezorgd wordt dat bovenleidinggeleiders (draagkabel, versterkingsleiding en rijdraad) altijd met minus gekoppeld/vereffend blijven. Maak een praktische werk instructie. Zie in dit kader ook bijlage H en J.

Indien het spoor capacitief geaard is, dient bewaakt te worden dat alle retourvoerende spoorstaven gekoppeld blijven met de capacitieve aarding.

6.6.9 Men moet altijd voorkomen dat een werkkortsluiter/werkaarde in de bovenleiding tijdens werkzaamheden aan één zijde wordt weggenomen of onderbroken (direct of indirect, bijvoorbeeld doordat het elektrische circuit, waar de werkkortsluiter/werkaarde onderdeel van is, wordt onderbroken via onderbreking in de spoorstaven dan wel de bovenleiding). Zonder aanvullende kortsluit/aardingsmaatregelen kunnen onveilige aanraakspanningen optreden.

6.6.10 Voorafgaand aan werkzaamheden in de 25 kVac TEV dient gecontroleerd te worden of de spoorstaven/ equipotentiaalleidingen, waarop werkaardes worden aangesloten, nog zijn verbonden met aarde. Normaliter zijn de spoorstaven en de equipotentiaalleiding om de 600 meter met de lineaire aardkabel⁶ gekoppeld via een meet- en inspectiepunt/ putje. Echter door spoorwerkzaamheden dan wel door koperdiefstal kan het retour- en aardingsysteem beschadigd zijn.

Indien gedurende de werkzaamheden spooronderbrekingen worden gemaakt of ES-lassen aangebracht, dient deze controle ook tijdens de werkzaamheden uitgevoerd te worden. Indien nodig moeten nieuwe elektrische koppelingen met de lineaire aardkabel worden gemaakt. Deze bewaking moet dan in de werk instructie van de *werkverantwoordelijke* geborgd te worden.

6.6.11 Bij het “aarden van de 25 kVac bovenleiding” (RT-systeem) dient de werkaarde te worden aangebracht aan enerzijds de beide spoorstaven en anderzijds aan de contactleiding.

Indien bij het “aarden van de 25 kVac bovenleiding” slechts gebruik wordt gemaakt van 1 spoorstaaf in plaats van beide (=2) spoorstaven, dan is het mogelijk dat er te hoge aanraakspanningen op kunnen treden.

6.6.12 Bij het onderbreken van het retoursysteem (bijvoorbeeld de spoorstaven) moet worden gezorgd voor voldoende retourgeleiding naar het voedende onderstation.

Een mogelijke oplossing is het aanbrengen van een overbrugging/ doorverbinding tussen beide stukken spoorstaaf. Bij een 25 kVac bovenleidingsysteem dienen in dat geval de *werkaardes* op de equipotentiaalleiding aan te worden gesloten (kortsluiten negatieve feeder, contactleiding en equipotentiaalleiding).

⁶ De lineaire aardkabel functioneert als aardelektrode, waarbij de aardverspreidingsweerstand naar aarde kleiner is dan 2,5 ohm.

- 6.6.13 Ter voorkoming van spanning-neutraal rijden in de 25 kVac TEV moeten spanningsloze bovenleidingsecties die nog niet geaard zijn, bijvoorbeeld doordat ze buiten het werkgebied vallen, alsnog worden geaard. Spanning-Neutraal rijden door een trein kan namelijk grote schade aan de bovenleiding veroorzaken, doordat de optredende vlamboog niet wordt uitgeschakeld door de kortsluitbeveiliging.

Aarding van deze bovenleidingsecties kan plaatsvinden middels een kortsluitvast aardgarnituur of middels het sluiten van een koppelschakelaar indien de neutrale bovenleidingsectie grenst aan een kortsluitvast geaarde bovenleidingsectie.

- 6.6.14 Indien er sprake is van nieuwe bovenleidingaanleg (1500 Vdc-TEV) boven een nieuw nog niet in bedrijf gesteld spoor kunnen onveilige situaties ontstaan door:
- Bestaande ProRail-bovenleiding in de langsrichting van het baanvak indien de ProRail-installatie niet selectief is beveiligd;
 - Weersomstandigheden (blikseminslag op in aanbouw zijnde bovenleiding);
 - Een parallel lopende hoogspanningslijn op minder dan 200 meter afstand dan wel een kruisende hoogspanningslijn in het spanningsloze werkgebied;
 - Een parallelle 25 kVac-spoorlijn.

Hieronder volgen enkele maatregelen die de veiligheid op de werkplek dienen te garanderen. De punten 1 tot en met 4 zijn suggesties aan de *werkverantwoordelijke* ten behoeve van het veilig werken aan de in aanbouw zijnde bovenleiding. De maatregelen bij punt 5 beveiligen de bestaande ProRail-installatie en beperken de zwerfstroom.

1. De elektrische scheidingen (open spaninrichtingen en leidingonderbrekers) in de nieuw te bouwen bovenleiding dienen tot aan de indienststelling tijdelijk elektrisch overbrugd te worden. Hiervoor kan een koperlitze van tenminste 50 mm² (of koper-equivalent) worden gebruikt.
2. Indien binnen een project nieuw aangelegde bovenleiding in het valbereik van onderspanning staande bovenleiding komt of de retour van de nieuw aangelegde bovenleiding reeds verbonden is met de bestaande retour, dient de nieuw aangelegde bovenleiding om de 2000 meter te worden verbonden met de minus (negatieve pool) van het (naastgelegen) voedende stelsel. Deze verbinding bestaat uit een koperen garnituur van 50 mm² (of koper-equivalent) waarin een doorslagveiligheid is opgenomen.
3. Indien niet aan de situatie van punt 2 voldaan wordt dient alle nieuw te bouwen bovenleiding om de 1200 meter te worden verbonden met een aardelektrode. Dit is nodig ter bescherming van monteurs om gevaarlijke spanningsverschillen door elektromagnetische koppelingen met hoogspanningslijnen dan wel parallelle 25 kVac spoorlijnen te voorkomen. Hiervoor dient een koperen aardgarnituur te worden gebruikt met een doorsnede van 50 mm² (of koper-equivalent).
4. De aardelektrode onder punt 3 dient een aardverspreidingsweerstand te bezitten van maximaal 10 Ohm.
5. Indien de nieuw aan te leggen bovenleiding onder spanning kan komen te staan door bestaande aangrenzende bovenleiding, dient de nieuw aangelegde bovenleiding op het grensvlak te worden kortgesloten met de minus (negatieve pool) van het voedende stelsel van het reeds geëlektrificeerde spoor. Dit dient te gebeuren middels een koperen garnituur met een kerndoorsnede van tenminste 50 mm²(of koper-equivalent). De verbinding zorgt ervoor dat de ProRail-installatie selectief beveiligd blijft tegen kortsluiting en voorkomt dat er spanning op de werkplek kan komen. Indien de betreffende bovenleiding ook een verbinding met aarde heeft, dient een elektrische scheiding te worden gerealiseerd die het kortsluitgarnituur isoleert van de geaarde bovenleiding.
6. De *werkverantwoordelijke* bepaalt in overleg met de *installatieverantwoordelijke* per situatie de noodzakelijke maatregelen, zodat de ProRail risico's (mogelijke schade aan infrastructuur) en de risico's voor veilig werken beheerst worden.

- 6.6.15 Het kortsluit/aardplan voor de bovenleiding moet minimaal het volgende specificeren:
- Paalnummer werkkortsluiter/werkaarde.
 - Afstanden tussen werkkortsluiters/werkaardes;
 - In geval van 25 kVac TEV:
 - Welke bovenleidinggeleider geaard wordt (negatieve feeder of contactleiding);
 - Aardpunt waarop geaard wordt (spoorstaven of equipotentiaalleiding).

Zie in dit kader ook de instructie in bijlage H en J.

- 6.6.16 Het kortsluit/aardplan van de *werkverantwoordelijke* dient te worden gebaseerd op de volgende tekeningen:
- Schakelschema (Bovenleidingschakelschema);
 - Tekening 'Loop de bovenleiding';
 - Dwarsprofiel bovenleiding;
 - OR-bladen;
 - In geval van 25 kVac TEV: HAS-tekening (toont het aardingssysteem).

- 6.6.17 Indien de retour door spoorwerkzaamheden aangepast wordt, dient het kortsluit/aardplan een fasering te kennen of dient actief de bewaking van de aanwezigheid van voldoende kortsluiting/aarding/potentiaalvereffening te worden geborgd in de werkinstructie van de *werkverantwoordelijke*.

6.7 Werkzaamheden aan Retourleiding en Aarding (RLA) 1500 Vdc TEV

- 6.7.1 Werkzaamheden die kunnen leiden tot onderbreking van onderdelen van de RLA, mogen alleen worden verricht na toestemming van de *installatieverantwoordelijke* door minimaal een *vakbekwaam persoon 'Bovenleiding en Retourleiding en aarding (RLA) 1500 Vdc'* of een *voldoend onderricht persoon-RLA*⁷ na instructie van een *werkverantwoordelijke*. Voor de aanmelding kan gebruik gemaakt worden van het voorbeeldformulier van bijlage P.
- 6.7.2 Als onderdeel van de voorbereiding van de werkzaamheden dienen de (veiligheids)risico's en beschikbaarheid van de tractie-energievoorziening in beeld te worden gebracht welke als gevolg van de werkzaamheden kunnen optreden. Uit de inventarisatie zal blijken of de bijbehorende voedingsbron cq. invoeding moet worden uitgeschakeld.
- Wanneer bijvoorbeeld alle spoorstaven moeten worden onderbroken die in de retourleiding zijn opgenomen, dan moeten:
- Alle voedingsbronnen van de contactleiding boven de spoorstaven worden uitgeschakeld;
 - en
 - Alle overige voedingsbronnen, waarvoor deze spoorstaven als retourgeleiding dienen, zijn uitgeschakeld;
 - en
 - De bedieningsinstallatie van de schakelaars worden geblokkeerd om ervoor te zorgen dat tijdens de werkzaamheden niemand de bedieningsinstallatie aanzet.
- 6.7.3 Wat in paragraaf 6.7.2 staat is **niet** van toepassing als de werkzaamheden bestaan uit:
- Het verleggen van kabels, mits deze in goede staat verkeren (ter beoordeling van de *werkverantwoordelijke*);

⁷ Onder een Voldoend onderricht persoon RLA wordt verstaan een medewerker die de gevaren van de retourstroom kent en een aantoonbaar, ter zake doende instructie op basis van een Risico-inventarisatie heeft ontvangen over de uit te voeren werkzaamheden. De instructie moet daarbij ook maatregelen noemen zoals het aanbrengen van slipkabels. Zie in dit kader ook bijlage M.

- Het maken van een kabelmantelreparatiemof;
- Het onderbreken van een kabel, mits de *werkverantwoordelijke* heeft vastgesteld dat er nog voldoende geleiding voor de retourstroom aanwezig is langs ten minste twee afzonderlijke verbindingen;
- Het verwijderen van spoorstaven, mits de *werkverantwoordelijke* heeft vastgesteld dat er nog voldoende geleiding voor de retourstroom aanwezig is langs ten minste twee afzonderlijke verbindingen.

6.8 Werkzaamheden aan Retourleiding en Aarding 25 kVac TEV

Dit hoofdstuk beschrijft algemene bepalingen voor het werken aan het 25 kVac RLA-systeem (het retourleiding- en aardingsysteem) met betrekking tot veiligheidsaspecten in verband met elektrocutiegevaar.

Door inductie of galvanische koppeling kan er tussen de verschillende geleidende delen (inclusief aarde) een spanningsverschil ontstaan dat door de mens kan worden overbrugd. Hierdoor is het mogelijk dat, indien er geen veiligheidsmaatregelen worden genomen, de mens wordt blootgesteld aan gevaarlijke (stap- en aanraak-) spanningen.

Naast de algemene bepalingen zijn er tevens in bijlage H enkele werkinstructies opgenomen, waarin de daartoe te nemen veiligheidsmaatregelen nader zijn uitgewerkt.

De volgende typen werkzaamheden zijn hierbij te onderscheiden:

- Werkzaamheden zoals het vervangen of plaatsen van objecten;
- Werkzaamheden waarbij de (permanente) aardverbinding dient te worden vervangen (loskoppelen en/of aansluiten);
- Werkzaamheden aan spoorstaven zoals het onderbreken van spoorstaven.

- 6.8.1 Werkzaamheden, waar een object wordt losgemaakt van een spoorstaaf of van het meet- en inspectieputje, mogen slechts worden uitgevoerd nadat het te verwijderen object verder volledig is losgekoppeld (zie voor een nadere beschrijving de bijbehorende werkinstructie uit bijlage H).
- 6.8.2 Werkzaamheden aan spoorstaven, waarbij de spoorstaven worden onderbroken, mogen alleen gebeuren indien de onderbreking is overbrugd met een kortsluitvast verbinding (zie voor een nadere beschrijving de bijbehorende werkinstructie uit bijlage H).
- 6.8.3 Werkzaamheden mogen enkel worden uitgevoerd door een *vakbekwaam persoon* 'Bovenleiding en Retourleiding en aarding (RLA) 25 kVac' of een voldoende *onderricht persoon* na instructie van de *werkverantwoordelijke*.

6.9 Werkzaamheden aan hoogspanningskabels

Grondwerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd conform het gestelde in ISV00117.

- 6.9.1 Werkzaamheden aan of in de nabijheid van hoogspanningskabels mogen niet beginnen voordat:
- De betreffende gegevens over de kabel zijn verstrekt door de *installatieverantwoordelijke*;
 - Er is vastgesteld dat de werkzaamheden aan de juiste kabels zullen worden verricht;
 - De hoogspanningskabel vanaf de werkplek tot aan het kabeleinde is blootgelegd of ter plaatse van de werkplek is geïdentificeerd met een kabel-identificeerapparaat.
- 6.9.2 Wanneer onduidelijk is om wat voor soort kabel het gaat, maar het vermoeden bestaat dat het hoogspanningskabels betreft, moet men handelen als ware het hoogspanningskabels. De werkzaamheden mogen alleen worden verricht nadat:
- De *installatieverantwoordelijke* is ingelicht;

- Alle zich in de omgeving bevindende en in dienst zijnde hoogspanningskabels zijn geïdentificeerd.

6.9.3 Knippen van hoogspanningskabels

- 6.9.3.1 Als de hoogspanningskabel voor werkzaamheden moet worden doorgeknipt/doorgezaagd, dan dient de kabel ter plaatse van de werkzaamheden te worden kortgesloten. Dit kortsluiten dient te gebeuren door een, op een veilige afstand, te bedienen knipapparaat.
- 6.9.3.2 De *werkverantwoordelijke* informeert de *installatieverantwoordelijke* over het tijdstip en de aard van de werkzaamheden.
- 6.9.3.3 De *installatieverantwoordelijke* informeert de *bedieningsdeskundige OBI* over tijdstip en aard van de werkzaamheden.
- 6.9.3.4 Voorafgaand aan het knippen dient de *werkverantwoordelijke* contact op te nemen met de *bedieningsdeskundige OBI*.
- 6.9.3.5 Direct voor het knippen neemt de *werkverantwoordelijke* contact op met de *bedieningsdeskundige OBI* dat het knippen gaat plaatsvinden.
- 6.9.3.6 Na toestemming van de *bedieningsdeskundige OBI* wordt geknipt.
- 6.9.3.7 Na het knippen dient de *werkverantwoordelijke* contact op te nemen met de *bedieningsdeskundige OBI*. Nagevraagd moet worden of er geen schakelaar of andere apparatuur is uitgevallen. Als dit niet het geval is, mag met de werkzaamheden worden begonnen.

6.9.4 Verleggen van onder spanning staande hoogspanningskabels

- 6.9.4.1 Het verleggen van onder spanning staande hoogspanningskabels mag alleen gebeuren als:
- De *installatieverantwoordelijke* hiervoor toestemming heeft verleend;
 - en
 - In overleg tussen de *installatieverantwoordelijke* is bepaald onder welke omstandigheden en met welke maatregelen de hoogspanningskabel verlegd mag worden;
 - en
 - De voldoende *onderrichte* personen⁸ instructie hebben ontvangen over de uit te voeren werkzaamheden.
- 6.9.4.2 Algemeen moet gelden dat:
- De metalen omhullingen en schermen van de kabels niet zijn beschadigd en de kabel in goede conditie is;
 - en
 - Er geen verbindingsmof in het te verleggen deel is opgenomen;
 - en
 - De onderlinge fasespanning van de kabel niet meer dan 15 kV bedraagt;
 - en
 - Alle overige maatregelen zijn genomen om een veilig verloop van de werkzaamheden te waarborgen;
 - en
 - Aan het einde van elke werkdag er een veilige situatie is gecreëerd zodat er geen aanrakingsgevaar voor derden kan ontstaan.

⁸ Onder voldoende onderricht persoon wordt verstaan een VOP-kabelwerken die van een WV/PL een aantoonbaar ter zake doende schriftelijk vastgelegde instructie op basis van een Risico-inventarisatie heeft ontvangen over het verleggen van de onder spanning staande kabel.

6.9.4.3 Verantwoordelijkheden bij werkzaamheden

- a Het verleggen van een onder spanning staande hoogspanningskabel mag gebeuren door:
 - Een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
 - *Voldoende onderrichte personen* onder voortdurend toezicht van een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*.
- b Het verleggen van een spanningsloze hoogspanningskabel mag alleen gebeuren door:
 - Een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
 - *Voldoende onderrichte personen* onder regelmatig toezicht van een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*.
- c Werkzaamheden in de onmiddellijke nabijheid van onder spanning staande hoogspanningskabels mogen alleen worden verricht door:
 - Een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
 - *Voldoende onderrichte personen* onder regelmatig toezicht van een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*.

6.10 Additionele bepalingen voor werkzaamheden aan kabels en spoorstaven nabij 25 kVac geëlektrificeerd spoor

Inleiding

Dit hoofdstuk geeft additionele veiligheidsbepalingen voor werkzaamheden aan kabels en spoorstaven die zich bevinden in het beïnvloedingsgebied van een spoor dat is geëlektrificeerd met een tractiespanning van 25 kVac waarvan de bovenleiding onder spanning staat. Een kabel ligt in de nabijheidszone indien de kabel binnen het beïnvloedingsgebied van de 25 kVac-bovenleiding ligt. Indien de kabel hierbuiten ligt, zijn de additionele bepalingen van dit hoofdstuk niet van toepassing. Bij twijfel omtrent de correcte afstand, dienen de aanvullende bepalingen van dit hoofdstuk zekerheidshalve te worden toegepast. De beïnvloedingsgebieden van 25 kVac-bovenleiding zijn weergegeven in de geografische overzichten EMC/VWL-werkgebied bij de richtlijn RLN00214.

Deze additionele bepalingen hebben betrekking op kabelwerkzaamheden aan (hoogspannings)kabels en draden en geleiders voor het voeren van de tractie (retour)stroom.

Additionele bepalingen voor kabelwerkzaamheden aan de overige laagspanningskabels nabij 25 kVac bovenleiding, zijn beschreven in de richtlijn RLN00214.

In de directe nabijheid van een 25 kVac-geëlektrificeerd spoor kunnen spanningsverschillen optreden tussen de verschillende geleidende delen van een kabel onderling en tussen een geleidend kabeldeel en zijn omgeving. Deze spanningsverschillen worden veroorzaakt door galvanische koppeling en inductieve beïnvloeding tussen het 25 kVac-geëlektrificeerde spoor en naburige elektrische systemen. Indien personen deze spanningsverschillen met hun lichaam kunnen overbruggen, dan bestaat er gevaar op elektrocutie indien de toelaatbare en genormaliseerde stap- en aanraakspanningen worden overschreden. Bij werkzaamheden waar de bepalingen betrekking op hebben, moet worden gedacht aan:

- Het trekken en leggen van kabels;
- Het invoeren en doorvoeren van kabels;
- Het aansluiten van kabels;
- Het maken van moffen;
- Werken aan/vernieuwing van spoorstaven.

6.10.1 Algemene bepalingen met betrekking tot werkzaamheden aan kabels

- 6.10.1.1 Bij parallelloop van een 1500 Vdc-geëlektrificeerd spoor en een 25 kVac-geëlektrificeerd spoor vindt aarding van kabelmantels plaats op de 'partiële EMC-wand'. Indien deze niet aanwezig is, zal een lokaal geaard object (bijvoorbeeld een aardrail) moeten worden gezocht of moet een aarde worden geslagen.
- 6.10.1.2 Bij werkzaamheden aan kabels in de nabijheid van een 25 kVac-bovenleidingsstelsel dient men het fysieke contact met geleidende delen te vermijden. Wanneer dit onvermijdelijk is, dient men maatregelen te nemen om de spanningsverschillen te vereffenen of tot een aanvaardbaar niveau terug te brengen. Zie ook de werkinstructie in bijlage H.
- 6.10.1.3 Werkzaamheden aan kabels in de nabijheid van een 25 kVac-bovenleidingsstelsel mogen alleen worden verricht:
- Indien de noodzakelijke gegevens over de kabel zijn verstrekt door de desbetreffende *installatieverantwoordelijke*;
en
 - In opdracht van een *werkverantwoordelijke* die de risico's aangaande mogelijk aanraakgevaar heeft beoordeeld en daartoe maatregelen heeft genomen of heeft laten nemen;
en
 - Er is vastgesteld dat de werkzaamheden aan de juiste kabels worden verricht;
en
 - De kabel vanaf de werkplek tot aan het kabeleinde is blootgelegd of ter plaatse is geïdentificeerd met een kabel-identificatieapparaat;
en
 - Als de kabel spanningsloos is gemaakt, is kortgesloten en geaard;
en
 - Indien (voor zover noodzakelijk) gebruik wordt gemaakt van persoonlijke beschermingsmiddelen;
en
 - Als alle overige maatregelen zijn genomen om een veilig verloop van de werkzaamheden te waarborgen.
- 6.10.1.4 Het leggen van kabels dient te gebeuren met inachtneming van het volgende:
- Het leggen van kabels mag niet beginnen voordat er is gecontroleerd op beschadiging en de aanwezigheid van isolerende doppen;
 - Indien een kabel niet voorzien is van een isolerende dop, dient deze alsnog te worden aangebracht (krimpdop); ook tijdens het invoeren en doorvoeren dient de kabel te zijn voorzien van een isolerende dop (krimpdop).
(zie werkinstructie bijlage H)
- 6.10.1.5 Het aansluiten van kabels en het maken van moffen dient te gebeuren met inachtneming van het volgende:
- Er dient tijdens het verwijderen van de mantel (met geïsoleerd gereedschap) van de kabel een tijdelijke verbinding te worden gemaakt tussen de buitenste geleidende mantel (staalpantser, loodmantel of aardscherm) en een 'partiële EMC-wand' in de kast. Indien deze niet aanwezig is, zal een lokaal geaard object moeten worden gezocht of moet een aarde worden geslagen;
 - Deze tijdelijke verbinding mag pas worden verwijderd na het aanbrengen van de permanente (klem)verbinding tussen de buitenste geleidende mantel van de kabel en de aarding;
 - Indien de kabel geleidende mantels bevat welke buiten het aardscherm zitten, dienen deze met behulp van een krimpkous isolerend en kruipwaterdicht te worden afgewerkt.

6.11 Grondwerkzaamheden

- 6.11.1 Voor aanvang van de grondwerkzaamheden moet de werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren, aan de hand van de gegevens die hem ter beschikking zijn gesteld en die hij heeft opgevraagd, de ligging van eventuele hoogspanningskabels bepalen.
- 6.11.2 Grondwerkzaamheden in de nabijheid van hoogspanningskabels die in de grond liggen, mogen alleen plaatsvinden na toestemming van de *installatieverantwoordelijke*.
- 6.11.3 Grondwerkzaamheden waarbij graafmachines of andere werktuigen met mechanische aandrijving worden gebruikt, mogen niet beginnen voordat:
- De *installatieverantwoordelijke* de noodzakelijke gegevens over de (eventueel) aanwezige hoogspanningskabels heeft verstrekt;
 - en
 - De werkelijke ligging van de kabels is vastgesteld met behulp van een spade.

6.12 De inzet van (groot) materieel langs of op het spoor bij 1500 Vdc-TEV-systemen

- 6.12.1 Werkzaamheden boven en naast de bovenleiding
- 6.12.1.1 Werkzaamheden boven bovenleiding die onder spanning staat, mogen alleen worden verricht als er maatregelen zijn genomen om aanraking of te dichte nadering van spanningvoerende delen van de contactleiding te voorkomen. Dit geldt ongeacht de afstand. Er zijn twee mogelijke maatregelen:
- Het aanbrengen van een gesloten niet-elektrisch geleidende werkvloer, waarvoor de *werkverantwoordelijke* eisen stelt;
 - Het aanbrengen van een isolerend net.
- Onder bovenstaande werkzaamheden worden niet de inspectiewerkzaamheden met een drone bedoeld. Voor deze werkzaamheden met een drone hoeft de contactleiding niet spanningsloos gemaakt te worden.
- 6.12.1.2 De *installatieverantwoordelijke* is bevoegd ontheffing te verlenen voor de bepalingen in paragraaf 6.12.1.1, mits de werkzaamheden plaatsvinden volgens een werkinstructie die hij heeft goedgekeurd.
- 6.12.1.3 Werkzaamheden naast onder spanning staande bovenleiding, waarbij personen (met), werktuigen of lange elektrisch geleidende voorwerpen – bedoeld dan wel onbedoeld – de contactleiding op minder dan 1,5 meter kunnen naderen, mogen alleen worden verricht als voldoende afscherming is aangebracht.
- 6.12.2 Werkzaamheden met heistellingen en andere (verrijdbare) hoogreikende werktuigen bij onder spanning staande bovenleiding.
- 6.12.2.1 Men mag bouwkransen, heistellingen of andere hoogreikende werktuigen die hoger zijn dan 5 meter, alleen gebruiken indien de risico's met betrekking tot de hoogspanningsinstallaties (bovenleiding) zijn geïnventariseerd en er passende maatregelen zijn getroffen die de *installatieverantwoordelijke* heeft goedgekeurd. Hiervoor dient de onderstaande richtlijn te worden gebruikt.

Algemeen

Indien een werktuig (onder andere kraan) door de aard van de werkzaamheden dan wel door omvallen contact kan maken met de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding), maakt de *werkverantwoordelijke* een veiligheidsplan. Dit plan wordt voorafgaand aan de werkzaamheden besproken met de *installatieverantwoordelijke*. Afhankelijk van de situatie en de aard van de werkzaamheden kan de *installatieverantwoordelijke*, in overleg met de *werkverantwoordelijke*, de voorgestelde maatregelen verscherpen (bovenleiding spanningsloos maken en kortsluiten/aarden) of verzwakken (doordat bijvoorbeeld de aardelektrode en een verbinding met retour niet noodzakelijk is en het risico gering is

(bijvoorbeeld bij kortdurende werkzaamheden zonder risico van blikseminslag)). Met betrekking tot aspecten van treinveiligheid wordt verwezen naar het VVW-trein (= Voorschrift Veilig Werken). De bedoelde werktuigen mogen niet worden gebruikt als hefwerktuig voor personen.

Richtlijn

De risico's met betrekking tot de hoogspanningsinstallaties (bovenleiding) zijn onder te verdelen in de volgende klassen:

Klasse A

De hoogspanningsinstallatie is buiten het (val)bereik van het werktuig. Hierbij is geen actie in het kader van het VVW-HS noodzakelijk.

Klasse B

De hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) is binnen (val)bereik van het werktuig.

Er dient een verbinding te worden gemaakt met de retour. Deze verbinding bestaat uit een kabel van ten minste 50 mm² koper (of koper-equivalent) en is via een (hoogvermogen) doorslagveiligheid verbonden met de negatieve pool van het voedende stelsel. De lengte van de kabel is niet langer dan 75 meter. Deze kabel dient kortsluitvast en betrouwbaar te zijn. De verbinding die zo is gemaakt garandeert kortsluiting bij het omvallen van het werktuig indien deze de spanningvoerende delen van de bovenleiding raakt. De verbindingen en de doorslagveiligheid dienen periodiek en na ieder onweer gecontroleerd te worden. Er dient een aardelektrode met een overgangsweerstand < 10 Ohm te worden aangebracht. Deze aardelektrode dient ter bescherming van de treinbeveiligingsinstallaties en andere installaties, die hiermee beveiligd zijn, bij blikseminslag op het werktuig.

Klasse C

De hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) is binnen (val)bereik van het werktuig en het werktuig nadert de bovenleiding op een afstand van 5 meter.

De werkzaamheden kunnen dan meestal nog uitgevoerd worden terwijl de bovenleiding onder spanning staat en er regelmatig toezicht is van een werkverantwoordelijke of in opdracht van een *werkverantwoordelijke* van minimaal een *vakbekwaam persoon*.

De aanwijzingen van de *werkverantwoordelijke* moeten altijd strikt opgevolgd worden.

Er dient een verbinding te worden gemaakt met de retour. Gestelde eisen aan de verbinding conform klasse B.

Klasse D

De hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) is binnen het (val)bereik van het werktuig en het werktuig nadert de bovenleiding op een afstand van 5 meter.

De werkzaamheden kunnen in dit geval meestal nog uitgevoerd worden terwijl de bovenleiding onder spanning staat en er voortdurend toezicht is van een *werkverantwoordelijke* of in opdracht van een *werkverantwoordelijke* van minimaal een *vakbekwaam persoon*. De aanwijzingen van de *werkverantwoordelijke* moeten altijd strikt opgevolgd worden.

Er dient een verbinding te worden gemaakt met de retour. Gestelde eisen aan de verbinding conform klasse B.

Klasse E

De hoogspanningsinstallatie (bovenleiding) is binnen het (val)bereik van het werktuig en het werktuig bevindt zich binnen 1,5 meter afstand van de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding).

De werkzaamheden kunnen in dit geval, na overleg en met toestemming van de *installatieverantwoordelijke*, alleen worden uitgevoerd met uitgeschakelde en kortgesloten/geaarde bovenleiding, tenzij er voldoende afscherming is aangebracht.

- 6.12.2.2 Werkzaamheden met mobiele, railgebonden werktuigen mogen alleen plaatsvinden op een afstand van ten minste 0,5 meter als er alleen sprake is van een hoogtebegrenzer die zodanig is afgesteld dat het werktuig de contactleiding niet dichtert nadert dan 0,5 meter.

- 6.12.2.3 Voor werkzaamheden met mobiele, niet-railgebonden werktuigen die op een spoorwagon staan of rijden, gelden dezelfde bepalingen als in paragraaf 6.12.2.2. Als de werktuigen door hun uitvoering en/of oneffenheden in het spoor echter binnen grenzen (kunnen) komen die paragraaf 6.12.2.2 noemt, dan geldt paragraaf 6.12.2.5.
- 6.12.2.4 Werkzaamheden met mobiele, niet-railgebonden werktuigen mogen alleen plaatsvinden op een afstand van ten minste:
- 1,5 meter als er alleen sprake is van een hoogtebegrenzer die zodanig is afgesteld dat het werktuig de contactleiding niet dichterbij nadert dan 1,5 meter;
 - 0,5 meter als het betreffende werktuig door middel van een flexibele koperen leiding van ten minste 50 mm² (of koper-equivalent) verbonden is met de retourleiding, en als de hoogtebegrenzer zodanig is afgesteld dat het werktuig de contactleiding niet dichterbij nadert dan 0,5 meter. De diameter van de koperen leiding (of koper-equivalent) wordt mede bepaald door de lengte in relatie tot de kortsluitbeveiliging.
- Als de werktuigen door hun uitvoering en/of oneffenheden in het spoor echter binnen de gestelde grenzen van a. en b. (kunnen) komen, dan geldt paragraaf 6.12.2.5.
- 6.12.2.5 Wanneer moet worden gewerkt binnen de afstanden die paragrafen 6.12.2.1 tot en met 6.12.2.4 noemen, dan mogen de werkzaamheden alleen plaatsvinden:
- Na toestemming van de *installatieverantwoordelijke*;
 - Na overleg tussen een *werkverantwoordelijke* en de werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren, over de volgende onderwerpen:
 - De noodzakelijke veiligheidsmaatregelen;
 - De begintijd en de tijdsduur van de werkzaamheden;
 - Het te houden toezicht.
- 6.12.2.6 De werkzaamheden mogen alleen worden verricht onder verantwoordelijkheid van de werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren.
- 6.12.2.7 Het aanbrengen van de veiligheidsmiddelen die paragraaf 6.12.2.1 voorschrijft mag alleen gebeuren door:
- *Werkverantwoordelijken*;
 - *Ploegleiders* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
 - *Vakbekwame personen* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*.
- 6.12.2.8 De werkzaamheden mogen alleen plaatsvinden als de nodige veiligheidsmaatregelen zijn genomen door daartoe bevoegde personen en één van de volgende personen regelmatig toezicht uitoefent:
- Een *werkverantwoordelijke*;
 - Een *ploegleider* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
 - Een *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
 - Een *toeganghebbend persoon* tot de spoorweg in opdracht van zijn werkgever en na instructie door een *werkverantwoordelijke*.
- 6.12.2.9 De werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren, is verantwoordelijk voor het regelmatig en na elk onweer (laten) controleren van de veiligheidsmiddelen die paragraaf 6.12.2.1 voorschrijft.

6.13 Aanvullende bepalingen voor de inzet van (groot) materieel langs, boven of op het spoor bij 25 kVac TEV-systemen

- 6.13.1 Deze bepalingen hebben betrekking op werkzaamheden waarbij gebruik wordt gemaakt van railgebonden werktuigen en niet-railgebonden materieel zoals:
- Kabelwagens;
 - Grondverzetmachines;
 - Graafmachines
 - Kraanwagens (vast en los);
 - Schoffelmachines;
 - Spoorstaaflegmaterieel;
 - Hefbordeswagens;
 - Spoorstaafpolijstmachines;
 - Schaft/keetwagens;
 - Overig hoogreikend materieel.
- 6.13.2 De werkzaamheden mogen alleen worden verricht onder verantwoordelijkheid van de werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren.
- 6.13.3 Zorg voor een (zwak)geleidende verbinding met aarde.
- 6.13.4 Bij toepassing van zwakgeleidende verbindingen dient de overgangsweerstand naar aarde maximaal 100 Ohm te vertegenwoordigen.
- 6.13.5 Voor de aanvang van de werkzaamheden dient er een (zichtbare) aarding te worden aangebracht tussen het materieel en het aardingsstelsel.
- 6.13.6 Deze (zichtbare) aarding dient tijdens de werkzaamheden intact te blijven.
- 6.13.7 Als het materieel betreft wat min of meer op een vaste plaats wordt gebruikt, verdient het de voorkeur om een vaste verbinding met een 70 mm² Cu-kabel (in verband met de zichtbaarheid geel/ groen geïsoleerd) aan te brengen tussen het chassis van het materieel en het RLA (bijvoorbeeld in het meet- en inspectieputje⁹.)

Indien het RLA niet toegankelijk is mag ook de bovenleidingpaal of de equipotentiaalleiding worden gebruikt.

- 6.13.8 In het geval van rijdend materieel boven (op viaduct), naast of langs de spoorbaan, kan hiervoor een over de grond slepende ketting worden bevestigd aan het chassis van het materieel.

⁹ Opmerking: Meet- en inspectieputjes worden in verband met diefstal steeds meer vervangen door ondergrondse koppelingen via C-klemmen. Daarom dient men voorafgaand aan de werkzaamheden i.o.m. een *werkverantwoordelijke* vast te stellen of, en zo ja, waar er een koppeling met het RLA systeem mogelijk is.

6.14 Werkzaamheden naast of langs het spoor

6.14.1 Werkzaamheden waarbij gebruik wordt gemaakt van bouwkransen, heistellingen of andere hoogreikende werktuigen die inclusief last/gereedschap hoger zijn dan 5 meter, mogen alleen plaatsvinden langs de spoorbaan op een afstand van tenminste 5 meter, gerekend vanaf het verticale vlak onder de dichtstbijzijnde spanningvoerende delen van de bovenleiding.

6.14.2 Indien de werkzaamheden naast het spoor plaatsvinden en het is mogelijk om buiten een afstand van 5 meter, gerekend vanaf het verticale vlak onder de dichtstbijzijnde spanning voerende delen, te blijven, mogen deze plaatsvinden zonder extra maatregelen met betrekking tot afscherming.

Indien een werktuig (onder andere kraan) door de aard van de werkzaamheden dan wel door omvallen contact kan maken met de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding), maakt de *werkverantwoordelijke* een veiligheidsplan. Dit plan wordt voorafgaand aan de werkzaamheden geaccordeerd door de *installatieverantwoordelijke*. Afhankelijk van de situatie en de aard van de werkzaamheden kan de *installatieverantwoordelijke*, in overleg met de *werkverantwoordelijke*, de voorgestelde maatregelen verscherpen (bovenleiding spanningsloos maken en kortsluiten/aarden) of verzwakken (omdat het risico gering is). Met betrekking tot aspecten van treinveiligheid wordt verwezen naar het VVW-trein (= Voorschrift Veilig Werken).

6.14.3 Indien de werkzaamheden naast het spoor plaatsvinden en het noodzakelijk is om te bewegen binnen een afstand van 5 meter gerekend vanaf het verticale vlak onder de dichtstbijzijnde spanningvoerende delen, mogen deze werkzaamheden slechts plaatsvinden:

- Na toestemming van en na overleg met de *installatieverantwoordelijke*;
en
- Na overleg tussen de *werkverantwoordelijke* en de werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren over:
 - De aard van de werkzaamheden;
 - De noodzakelijke veiligheidsmaatregelen;
 - De begintijd en tijdsduur van de werkzaamheden;
 - Het te houden toezicht.

Indien een werktuig (onder andere kraan) door de aard van de werkzaamheden dan wel door omvallen contact kan maken met de hoogspanningsinstallatie (bovenleiding), maakt de *werkverantwoordelijke* een veiligheidsplan. Dit plan wordt voorafgaand aan de werkzaamheden geaccordeerd door de *installatieverantwoordelijke*. Afhankelijk van de situatie en de aard van de werkzaamheden kan de *installatieverantwoordelijke*, in overleg met de *werkverantwoordelijke*, de voorgestelde maatregelen verscherpen (bovenleiding spanningsloos maken en kortsluiten/aarden) of verzwakken (omdat het risico gering is). Met betrekking tot aspecten van treinveiligheid wordt verwezen naar het VVW-trein. De bedoelde werktuigen mogen niet worden gebruikt als hefwerktuig voor personen.

6.14.4 Voor wat betreft dit toezicht mogen de werkzaamheden alleen plaatsvinden als er regelmatig toezicht wordt uitgeoefend door:

- Een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
of
- Een *toeganghebbend persoon tot de spoorweg* in opdracht van zijn werkgever en na instructie door een *werkverantwoordelijke*.

6.15 Werkzaamheden op het spoor onder de 25 kVac bovenleiding

- 6.15.1 Indien de werkzaamheden op het spoor plaatsvinden, dient de bovenleiding te worden afgeschakeld conform de procedure "uitschakelen en aarden van één of meerdere bovenleidingsgroep(en)" (zie bijlage H).
In de navolgende artikelen zijn de uitzonderingen gegeven en de daarbij behorende aanvullende bepalingen.
- 6.15.2 Werkzaamheden waarbij gebruik wordt gemaakt van mobiele, railgebonden werktuigen mogen alleen plaatsvinden op een afstand van ten minste 1,0 meter als er alleen sprake is van een hoogtegrenzer die zodanig is afgesteld dat het werktuig inclusief last/ gereedschap de rijdraad (of andere spanningvoerende delen van de contactleiding) niet dichter nadert dan 1,0 meter.
- 6.15.3 Voor werkzaamheden waarbij gebruik wordt gemaakt van mobiele, *niet-railgebonden* werktuigen die op een spoorwagon staan of rijden, geldt dat er een hoogtegrenzer aanwezig moet zijn welke zodanig is afgesteld dat het werktuig de rijdraad (of andere spanningvoerende delen van de contactleiding) niet dichter nadert dan 1,0 meter.
- 6.15.4 Indien (delen van) werktuigen geïsoleerd zijn opgesteld, zoals bijvoorbeeld werktuigen die op een houten bodem staan of werktuigen op rubber wielen, dienen deze (delen van) werktuigen conform artikel 6.13.3 met aarde zijn verbonden.
- 6.15.5 Voor werkzaamheden waarbij gebruik wordt gemaakt van mobiele, *niet-railgebonden* werktuigen die niet op een spoorwagon staan of rijden, geldt dat er een hoogtegrenzer aanwezig moet zijn welke zodanig is afgesteld dat het werktuig de rijdraad (of andere spanningvoerende delen van de contactleiding) niet dichter nadert dan 1,5 meter.
- 6.15.6 Indien (delen van) werktuigen geïsoleerd zijn opgesteld, zoals bijvoorbeeld werktuigen die op rubber wielen staan, dienen deze (delen van) werktuigen conform paragraaf 6.13.3 met aarde zijn verbonden.
- 6.15.7 Indien de werktuigen of delen van werktuigen, of door hun uitvoering en/of door oneffenheden in het spoor en/of door de aard van de werkzaamheden, echter binnen deze gestelde grens van 1,5 meter kan (kunnen) komen, dan geldt tevens de bepaling in paragraaf 6.15.6.
- 6.15.8 Wanneer moet worden gewerkt binnen de hierboven genoemde afstanden of wanneer het mogelijk is dat (delen van) de werktuigen waarmee gewerkt wordt binnen de hierboven genoemde afstand komen, dan mogen de werkzaamheden alleen plaatsvinden:
- Na toestemming van, en na overleg met de *installatieverantwoordelijke* over de te nemen veiligheidsmaatregelen en procedures;
en
 - Na overleg tussen de *werkverantwoordelijke* en de werkgever van de personen die de werkzaamheden uitvoeren, over:
 - De aard van de werkzaamheden;
 - De noodzakelijke veiligheidsmaatregelen en procedures;
 - De begintijd en de tijdsduur van de werkzaamheden;
 - Het te houden toezicht.
- 6.15.9 Voor wat betreft dit toezicht mogen de werkzaamheden alleen plaatsvinden als er *regelmatig toezicht* wordt uitgeoefend door:
- Een persoon die minimaal de functie heeft van *vakbekwaam persoon* in opdracht van een *werkverantwoordelijke*;
of
 - Een *toeganghebbend persoon tot de spoorweg* in opdracht van zijn werkgever en na instructie door een *werkverantwoordelijke*.

6.16 Laden/lossen brandbare/explosieve stoffen van spoorwagen van tankauto

- 6.16.1 Onder brandbare en explosieve stoffen en gassen worden verstaan vloeistoffen en gassen met vlammpunt beneden 21°C.
- 6.16.2 Het lossen moet gebeuren op sporen waarboven geen bovenleiding aanwezig is, dan wel waarbij deze spanningsloos en kortgesloten/geaard is.
- 6.16.3 Bij lossing in een tankauto moet, voordat de losslang wordt aangekoppeld, eerst een elektrisch geleidende verbinding tussen de spoorwagen en de tankauto tot stand worden gebracht. Deze verbinding mag pas weer worden losgemaakt nadat de losslang is losgekoppeld.
- 6.16.4 De beveiliging beoogt het voorkomen van:
 - Vonkvorming bij het aan- en afkoppelen van de losslangen;
 - Ongunstige beïnvloeding van de installatie door inductiestromen of kortsluit- en tractiestromen (galvanische koppeling).

6.17 Vervoer onder contactleidingen door bij 1500 Vdc en 25 kVac TEV-systemen

- 6.17.1 Bij wegtransporten die hoger zijn dan 4,75 meter, moet voor het passeren van de bovenleiding worden overlegd met de *installatieverantwoordelijke*.
- 6.17.2 In aanvulling op paragraaf 6.17.1 moet op plaatsen waar de bovenleiding lager dan 5,50 meter hangt (zie waarschuwingsportalen), worden overlegd bij wegtransporten die hoger zijn dan 4,50 meter.
- 6.17.3 Als een transport hoger is dan 4,75 meter (paragraaf 6.17.1) respectievelijk 4,5 meter (paragraaf 6.17.2), en de afstand tussen het transport en de contactleiding is groter dan 50 centimeter, dan mag de contactleiding, zonder uit te schakelen worden gepasseerd na toestemming en onder toezicht van een *werkverantwoordelijke*, of in opdracht van een *werkverantwoordelijke* door minimaal een *vakbekwaam persoon*.
- 6.17.4 Als een transport hoger is dan 4,75 meter (paragraaf 6.17.1) respectievelijk 4,5 meter (paragraaf 6.17.2), en de afstand tussen het transport en de contactleiding is kleiner dan 50 centimeter, dan moet:
 - a. Voor het passeren de contactleiding in opdracht van de betreffende *werkverantwoordelijke* worden uitgeschakeld en kortgesloten;
 - b. Het transport plaatsvinden onder toezicht van een *werkverantwoordelijke*, of in opdracht van een *werkverantwoordelijke* door minimaal een *vakbekwaam persoon*.
- 6.17.5 Bij het passeren van overwegen met waarschuwingsportalen voor transporten hoger dan 4,5 meter (paragraaf 6.17.2,) moeten de waarschuwingsportalen worden verwijderd na toestemming en onder toezicht van de betreffende *werkverantwoordelijke*, of in opdracht van een *werkverantwoordelijke* door minimaal een *vakbekwaam persoon*.

6.18 Werkzaamheden in- of nabij een spanningsluis

De aandachtspunten voor het uitvoeren van werkzaamheden in- of nabij een spanningsluis zijn opgenomen in bijlage N.

7 Activiteiten door aannemende partijen

Het VVW-HS gaat ervan uit dat:

- Aan de installatie van ProRail mag alleen worden gewerkt door bedrijven die ProRail zijn erkend. Deze bedrijven hebben met ProRail contractuele afspraken gemaakt op het gebied van veiligheidsvoorschriften, verantwoordelijkheden en bevoegdheden; en
- Alle veiligheidsfunctionarissen voldoen aan de criteria zoals genoemd in art 4.2 VVW-HS

De bepalingen in dit voorschrift gelden voor:

- Iedereen, die in opdracht van en/of met toestemming van ProRail werkzaamheden, onderhoud of inspecties uitvoert aan, met of in de nabijheid van de hoogspanningsinstallaties van ProRail. Hieronder vallen:
 - Opdrachtgevers, beheerders en overige medewerkers van ProRail;
 - Gedelegeerde opdrachtgevers van ProRail;
 - Opdrachtnemers van ProRail;
- Iedereen, die niet werkzaam is binnen een opdracht die ProRail heeft verstrekt, maar die wel toestemming van ProRail heeft om in de nabijheid van hoogspanningsinstallaties van ProRail te komen, zoals:
 - Bezoekers;
 - Werkgevers en/of;
 - Werknemers.

De bevoegdheid tot betreden van de hoogspanningsruimten is geregeld in paragraaf 4.

Uitzondering hierop is Incidenten Bestrijding (ICB-ProRail). In geval van ruim uitschakelen door OBI is ICB geïnstrueerd om op een veilige manier de bovenleiding te kunnen testen en kortsluiten (ten behoeve van het ontruimen van de trein). Het verwijderen van de kortsluiter mag NIET door ICB uitgevoerd worden.

7.1 Toelichting en aanvulling op paragraaf 4.1

Binnen de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij betekent dit het volgende:

Voordat met de bedrijfsvoering van elektrische installaties wordt begonnen, beoordeelt ProRail, de eigenaar van de elektrische installaties, de elektrische risico's. ProRail beschrijft hoe de bedrijfsvoering op een veilige wijze moet plaatsvinden. Een deel van deze beschrijving is te vinden in het "bedrijfsvoeringshandboek". Dit handboek valt onder verantwoordelijkheid van de *installatieverantwoordelijke*.

Voor aanvang van de werkzaamheden, moeten de elektrische risico's bij de uit te voeren werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties worden beoordeeld. Hiervoor is de *werkverantwoordelijke* die de werkzaamheden daadwerkelijk gaat (laten) uitvoeren, verantwoordelijk.

7.2 Aanvulling op paragraaf 4.2

Binnen de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij betekent dit dat de *werkverantwoordelijke* ervoor verantwoordelijk is dat al het personeel dat wordt betrokken bij de werkzaamheden, voldoende is geïnstrueerd over de veiligheidseisen, veiligheidsregels en bedrijfsvoorschriften voor de uit te voeren werkzaamheden, zoals die gelden bij ProRail.

De *werkverantwoordelijke* is verantwoordelijk in de voorbereiding, uitvoering en evaluatiefase.

Bij projecten dienen de gemaakte afspraken in de voorbereiding schriftelijk te worden overgedragen en afgestemd met de betrokken *installatieverantwoordelijke*. In bijlage Q is een voorbeeld formulier opgenomen voor deze overdracht.

7.3 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 4.3.1.8*

Binnen de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij kunnen de *installatieverantwoordelijke* en de *werkverantwoordelijke* niet dezelfde persoon zijn. De taak van de *installatieverantwoordelijke* ligt altijd bij ProRail en de taak van *werkverantwoordelijke* bij de aannemende partij.

Bepaalde taken of delen van taken kunnen echter wel worden overgedragen van de *installatieverantwoordelijke* naar de *werkverantwoordelijke*, mits dit schriftelijk gebeurt (zie ook bepalingen in paragraaf 2.1.3).

7.4 Toelichting en aanvulling op *paragraaf 4.3.1.9*

De (*coördinerend*) *werkverantwoordelijke* is verantwoordelijk voor de schriftelijke voorbereiding van de werkzaamheden. Dit omvat onder andere het opstellen van een schakelopdracht en een kortsluit/aardplan. Model-schakelopdrachten zijn opgenomen in dit voorschrift.

8 Beschrijving processchema's

8.1 Standaard bedrijfsvoeringsprocedures

8.1.1 Toelichting en aanvulling op paragraaf 5.1

Gezien de taakverdeling tussen ProRail en aannemende partij zullen niet alle onder/in deze paragraaf genoemde handelingen door de *installatieverantwoordelijke* moeten worden goedgekeurd. In de navolgende artikelen wordt een en ander nader toegelicht.

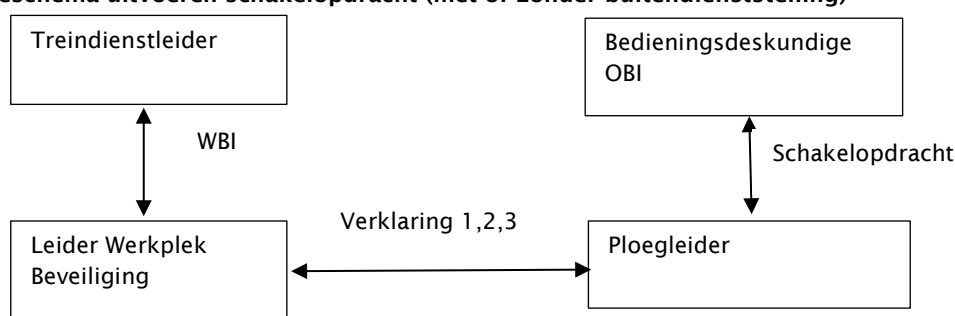
8.1.2 Relatie tussen VVW-Trein en VVW-HS

Dit hoofdstuk gaat nader in op de relatie tussen VVW-Trein en VVW-HS.

Het doel van het VVW-trein is het stellen van randvoorwaarden voor de veiligheid bij werken aan de railinfra, in het bijzonder gericht op de aspecten aanrijd- en elektrocutiegevaar. Deze randvoorwaarden zijn bindend. De relatie tussen het VVW-trein en VVW-HS voor de uitvoeringsfase is weergegeven in onderstaand figuur. De figuur geeft de uit te voeren activiteiten weer in relatie tot het uitvoeren van schakelhandelingen en het instellen van buitendienststellingen en noemt de betrokken actoren.

De toelichting onder de figuur noemt de documentatie waarmee één en ander dient te worden vastgelegd: schakelopdracht en modelverklaring 1, 2 en 3. De schakelopdrachten voor verschillende vakdisciplines zijn te vinden in de bijlage H evenals de modelverklaring 1, 2 en 3 (zie bijlage K) en de bijbehorende procedure (zie bijlage L).

Relatieschema uitvoeren schakelopdracht (met of zonder buitendienststelling)



In de voorbereiding stellen de VWB en de *werkverantwoordelijke* samen de aanvraag Werkplek Beveiligings Instructie (WBI) op. Hierbij zorgen zij ervoor dat de spanningsloosstelling binnen het buiten dienst gestelde gebied valt.

De *werkverantwoordelijke* stelt minimaal 7 werkdagen voor uitvoering de schakelopdracht op voor de werkzaamheden. Deze schakelopdracht kan alle groepen op de WBI bevatten maar ook minder. Ook kunnen er verschillende werkplekken benoemd worden waarbij geldt dat er slechts één *werkverantwoordelijke* en *ploegleider* op de schakelopdracht staat die alles coördineert.

Wanneer er geschakeld moet worden voor werkzaamheden zal de *bedieningsdeskundige* OBI van de *ploegleider* te horen krijgen dat het spoor door de treindienstleider aan de LWB is overgedragen en dat er geschakeld mag worden.

Evenzo voor het inschakelen zal de opdracht hiertoe door de *ploegleider* worden gegeven waarna de LWB het spoor gebruiksklaar, dus met ingeschakelde bovenleiding, weer kan overdragen aan de treindienstleider.

9 Bijlagen

Bijlage A: Model-Bewijs van toegang tot Hoogspanningsruimten

Bijlage B: Voorbeeld aanwijzingsformulieren (veiligheidsfunctionaris)

Bijlage C: 1500 Vdc-Schakelopdracht Tractievoeding en communicatieprocedure

Bijlage D: 1500 Vdc-Schakelopdracht Bovenleiding en communicatieprocedure

Bijlage E: Schakelopdracht 3 kV en communicatieprocedure

Bijlage F: 25 kVac-Schakelopdracht voor HSL-zuid

Bijlage G: 25 kVac-Schakelopdracht Betuweroute

Bijlage H: Veiligheidswerkinstructies

Bijlage I: Waarborgen selectiviteit door extra werkaarde invoedingspunt

Bijlage J: Elektromagnetische beïnvloeding door hoogspanningslijn

Bijlage K: Modelverklaring 1, 2 en 3

Bijlage L: Procedure toepassing modelverklaring 1, 2 en 3

Bijlage M: Competentie en functieprofiel VOP RLA (informatief)

Bijlage N: Werken in de Betuweroute spanningssluis

Bijlage O: Criteria en procedure aanwijzing veiligheidsfunctionarissen

Bijlage P: Voorbeeldformulier aanmelding retourwerkzaamheden

Bijlage Q: Formulier overdracht werkzaamheden werkverantwoordelijke

railAlert