

Acceptatiecriteria voor het werken met, aan en in elektrische (spoor)installaties

Dit Elektrotechnisch Veiligheidshandboek Lokaal spoor (EVH) is een collectief van:



PROVINCIE :: UTRECHT



Veilig en gezond werken kan altijd

Veiligheid kost tijd

Veilig werken doe je samen

We spreken elkaar aan op onveilig gedrag en onveilige situaties

Veiligheid zit in je, ook buiten werktijd

Inleiding

Wie werkt met, aan en in elektrische installaties moet zich aan strenge regels houden.

Versillende instanties bepalen die regels.

In het kader van dit handboek betreft het:

- de wetgeving met het burgerlijk wetboek, de arbeidsomstandighedenwet, de CE-richtlijnen en de wet gevaarlijke werktuigen;
- de normen met product normen, installatienormen en normen voor beheer en onderhoud en
- overige bepalingen

Wetgeving

Een belangrijk artikel in het **Burgerlijk Wetboek** is **artikel 6:174**

De bezitter van een opstal die niet voldoet aan de eisen die men daaraan in de gegeven omstandigheden mag stellen, en daardoor gevaar voor personen en zaken oplevert, is,

wanneer dit gevaar zich verwezenlijkt, aansprakelijk.

Daarmee zijn verantwoordelijkheid en aansprakelijk direct aan elkaar gekoppeld.

Belangrijke artikelen in arbeidsomstandighedenwet zijn:

Artikel 3 – Gevaar voor werknemers

De werkgever zorgt voor de veiligheid en de gezondheid van de werknemers inzake alle met de arbeid verbonden aspecten en voert daartoe een beleid dat is gericht op zo goed mogelijke arbeidsomstandigheden.

Artikel 8 – Voorlichting en onderricht

De werkgever zorgt ervoor dat de werknemers doeltreffend worden ingelicht over de te verrichten werkzaamheden en de daaraan verbonden risico's, alsmede over de maatregelen die erop gericht zijn deze risico's te voorkomen of te beperken.

Artikel 10 – Gevaar voor Derden

Indien bij of in rechtstreeks verband met de arbeid die de werkgever door zijn werknemers doet verrichten in een bedrijf of een inrichting of in de onmiddellijke omgeving daarvan gevaar kan ontstaan voor de veiligheid of de gezondheid van andere personen dan die werknemers, neemt de werkgever doeltreffende maatregelen ter voorkoming van dat gevaar.

Artikel 16:8 – Nadere regels met betrekking tot arbeidsomstandigheden

Bij algemene maatregel van bestuur kan worden bepaald dat de verplichting tot naleving van daarbij aangegeven voorschriften in de gevallen bij die maatregel omschreven rust op een ander dan de werkgever. Aangewezen kunnen worden de eigenaar of beheerder dan wel degene die anderszins bevoegd is te beslissen over het ontwerp, de vervaardiging dan wel het onderhoud van arbeidsplaatsen en arbeidsmiddelen, zoals zo nodig nader bij die maatregel is bepaald.

Dit is de basis van het aanwijsbeleid voor de uitvoering van elektrische werkzaamheden!

In het Arbeidsomstandighedenbesluit, dat deel uitmaakt van de arbeidsomstandighedenwetgeving zijn twee artikelen opgenomen over elektrische veiligheid, namelijk:

- Artikel 3.4 – Elektrische installaties en
- Artikel 3.5 – Elektrotechnische, bedienings- en andere werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties.

Artikel 3.4 – Elektrische installaties

1. Elektrische installaties zijn zodanig ontworpen, ingericht, aangelegd, onderhouden en gekenmerkt, dat een veilig gebruik van elektriciteit zo goed mogelijk is gewaarborgd. Hiertoe zijn de nodige voorzieningen en beschermingsmaatregelen aangebracht. Daarbij is rekening gehouden met bijzondere eisen die kunnen voortkomen uit de wijze van het gebruik, de gebruiksomstandigheden, de te verwachten uitwendige invloeden en onderhoudswerkzaamheden.
2. In een elektrische installatie zijn doeltreffende maatregelen genomen tegen het gevaar van brand, ontploffing, directe en indirecte aanraking en te dichte nadering.
3. Van iedere elektrische installatie zijn duidelijke, steeds bijgewerkte schema's beschikbaar alsmede alle overige gegevens die nodig zijn voor een veilig gebruik van de elektrische installatie.
4. Het derde lid is niet van toepassing op elektrische installaties voor laagspanning van beperkte omvang.

Artikel 3.5 – Elektrotechnische, bedienings- en andere werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties.

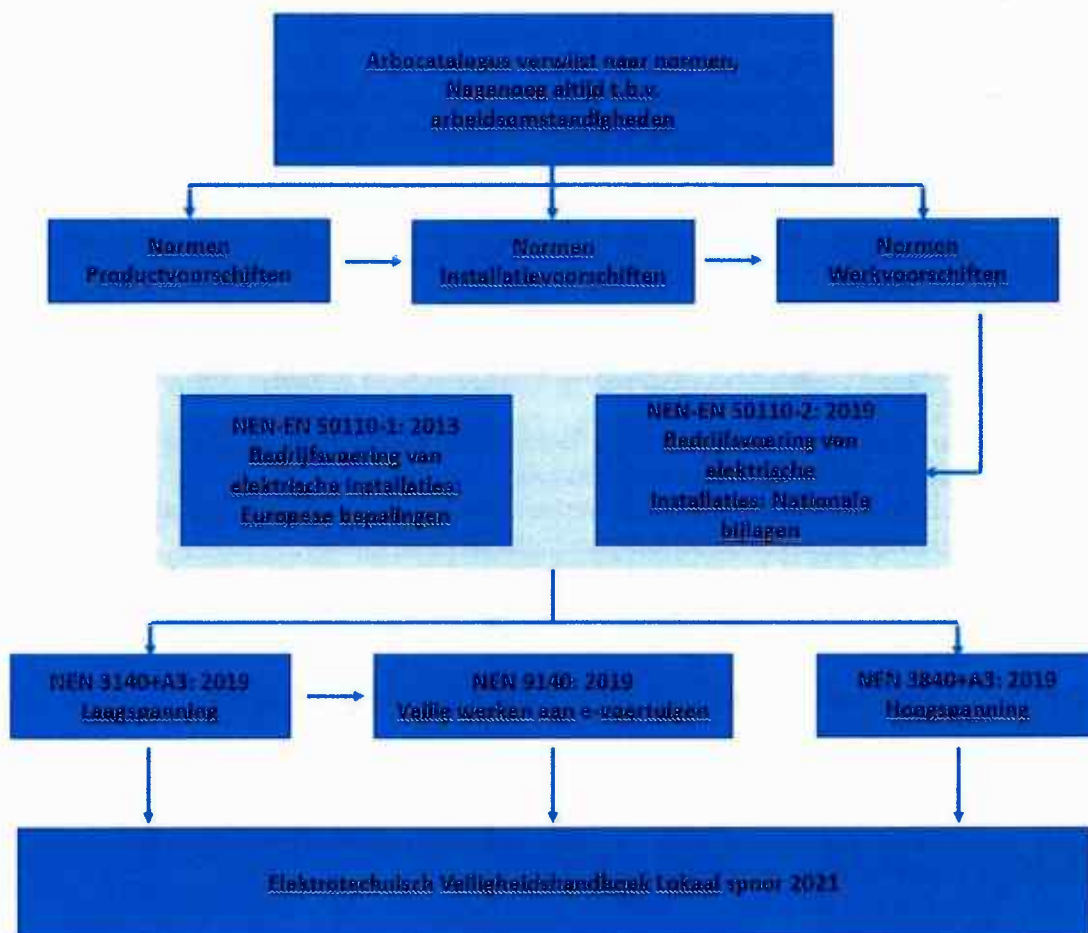
1. Elektrotechnische werkzaamheden en bedieningswerkzaamheden die gevaren kunnen opleveren worden door deskundige, voldoende onderrichte en daartoe bevoegde werknemers uitgevoerd.
2. Een ruimte waarin zich een elektrische installatie voor hoogspanning bevindt waarvan de delen niet of onvoldoende zijn beschermd tegen directe of indirecte aanraking dan wel te dichte nadering, wordt slechts betreden in aanwezigheid van een tweede daartoe bevoegd persoon.
3. Werkzaamheden aan of in de nabijheid van een elektrische installatie worden slechts uitgevoerd als de installatie of het gedeelte waaraan of in de nabijheid waarvan wordt gewerkt, spanningsloos is.
4. De daartoe bevoegde werknemer neemt doeltreffende maatregelen om een veilig verloop van de werkzaamheden te waarborgen.
5. Het derde lid is niet van toepassing op werkzaamheden die worden verricht aan of in de nabijheid van een elektrische laagspanningsinstallatie, indien:
 - a. dringende noodzaak van het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden is aangetoond;
 - b. tot het uitvoeren van die werkzaamheden door de daartoe bevoegde werknemer uitdrukkelijk opdracht is gegeven en;
 - c. de installatie geschikt is voor het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden en door de daartoe bevoegde werknemer doeltreffende maatregelen zijn genomen om de aan die werkzaamheden verbonden gevaren te voorkomen.

Aan deze verplichtingen kan worden voldaan door de geldende normen voor de verschillende elektrische installaties toe te passen.

CE-richtlijnen zijn er om aan te tonen dat installatiedelen met de samenstelling daarvan veilig zijn voor het gebruik. In het kader van dit EVH is het van belang te waarborgen dat aanpassingen in de installaties, gedegen zijn onderbouwd en door de installatie-verantwoordelijke goedgekeurd.

Normen

In onderstaand schema staat de relatie van het EVH met NEN 3140, NEN 3840 en NEN 9140.



De normen NEN 3140 en NEN 3840 zijn de basis voor dit EVH. In deze normen is de Europese norm 'Operation of electrical installations' NEN-EN 50110 opgenomen. In deze norm staan de algemene eisen voor een veilige bedrijfsvoering. Bedrijfsvoering van elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen bestaat uit het gebruik van elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen bij de arbeid, het onderhoud, de inspectie, het beheer en het werken aan of nabij elektrische installaties.

Daar waar NEN 3140 zich richt op deze veilige bedrijfsvoering in het algemeen en aansluit bij de praktijk binnen de elektrotechniekbranche, geeft NEN 9140 voorschriften hoe ook veilig kan worden gewerkt aan elektrisch aangedreven voertuigen betreffende elektrotechnische gevaren. NEN 9140 is dan ook een afgeleide van NEN 3140 en is gebruikt voor bepalingen in het EVH over elektrisch aangedreven voertuigen.

De opbouw van de NEN 3140 en NEN 3840

NEN 3140 Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning bevat:

- a) de bewerkte vertaling van NEN-EN 50110 en
- b) de aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties.

De bepalingen uit NEN-EN 50110-1 die betrekking hebben op hoogspanningsinstallaties zijn niet opgenomen.

NEN 3140:2011 is een op zich zelf staande norm. Hierdoor is het niet nodig om voor Nederland naast NEN 3140 ook NEN-EN 50110-1 te gebruiken.

NEN 3840 Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Hoogspanning bevat:

- a) de (bewerkte) vertaling van NEN-EN 50110-1 en
- b) de aanvullende Nederlandse bepalingen voor hoogspanningsinstallaties.

De bepalingen uit NEN-EN 50110-1 die betrekking hebben op laagspanningsinstallaties zijn niet opgenomen.

De opzet van NEN 3840:2011 is die van een op zich zelf staande norm. Hierdoor is het niet nodig om voor Nederland naast NEN 3840 ook NEN-EN 50110-1 te gebruiken.

Toepassingsgebied en geldigheid NEN-EN 50110

De NEN-EN 50110: 2013 is op alle bedrijfsvoering en het bedrijfsmatig gebruik van en werkzaamheden aan, met en nabij elektrische installaties en alles wat er op wordt aangesloten van toepassing. Het spanningsniveau van de installaties loopt van extra lage spanning tot en met lage spanning (NEN 3140), tot en met hoge spanning (NEN 3840).

Voor een veilige bedrijfsvoering van en werkzaamheden aan, met en nabij elektrische installaties geeft de norm de eisen weer. De eisen zijn algemeen toepasbaar op procedures voor bedrijfsvoering, werkzaamheden en de te gebruiken bedrijfsmiddelen.

Hoewel NEN-EN 50110 niet specifiek is ontwikkeld voor onder andere de volgende, voor Lokaal spoor relevante elektrische installaties:

- voertuigen;
- installaties voor elektrische tractie;
- elektronische besturings- en automatiseringssystemen;
- elektronische telecommunicatie- en informatiesystemen,

hanteert RailAlert toch deze norm als leidraad bij het opstellen van dit EVH

De NEN 3140 en NEN 3840 en dit EVH zijn niet van toepassing op het gebruik van installaties en toebehoren door leken, met als voorwaarde dat de installaties en toebehoren zijn ontworpen en geïnstalleerd voor gebruik door leken en voldoen aan de daarvoor geldende normen.

Arbeidsomstandighedenwet in relatie tot NEN 3140 en NEN 3840

De Arbeidsomstandighedenwet 1998 geldt voor iedereen die arbeid verricht. Werkgevers en werknemers zijn samen verantwoordelijk voor veiligheid, gezondheid en welzijn.

De normen NEN 3140 en NEN 3840 zijn geen wet maar norm. Het zijn uitwerkingen van de Arbeidsomstandighedenwet door een branchegerichte organisatie. De norm geeft alleen aan hoe en op welke wijze de principes van de Arbeidsomstandighedenwet moeten worden toegepast op alle plaatsen waar arbeid wordt verricht en de norm van kracht is. NEN 3140 en NEN 3840 bieden daarbij de mogelijkheid om per bedrijf aanvullende regels te stellen, die rekening houden met de specifieke omstandigheden binnen een bedrijf.

NEN 9140 Veilig werken aan e-voertuigen

Met de invoering van elektrisch aangedreven voertuigen doen nieuwe technologieën hun intrede in de o.a. de vervoersbranche. Aan deze technologieën zijn ook nieuwe risico's

verbonden die bij ondeskundig handelen tot ernstige schade en letsel kunnen leiden. Een van die nieuwe risico's is de aanwezigheid van gevaarlijke elektrische spanningen oplopend tot vele honderden Volt.

Deze norm heeft tot doel risico's bij het werken aan e-voertuigen weg te nemen. Het gaat hierbij om risico's die voortkomen uit gevaren die anders zijn dan/aanvullend zijn aan gevaren bij het werken aan motorvoertuigen met een verbrandingsmotor.

Deze norm heeft geen betrekking op risico's die ook verbonden zijn aan werken aan niet-e-voertuigen. Aansluiten (via een dataconnector) en gebruik van diagnostische uitleesapparatuur wordt beschouwd als werk zonder elektrische gevaren

Gevaren van elektriciteit

Werken met, aan en in elektrische (spoor)installaties wordt geaccepteerd als de risico's van deze werkzaamheden acceptabel laag zijn. De omschreven organisatie, werkwijze en te nemen maatregelen in de NEN 3140 en NEN 3840 en dit EVH zijn erop gericht de elektrotechnische risico's tot een minimum te beperken.

De gevaren bij elektrische installaties zijn:

- Te dichte nadering van actieve delen;
- Aanraking, leidend tot elektrische schok en secundaire arbeidsongevallen door schrik;
- Brand;
- Explosie;
- Elektromagnetische velden en krachten;
- Onbedoeld inschakelen en uitschakelen;
- Vlambogen.

Elektrische schok

Elektrische schok ontstaat bij aanraking van een defect apparaat of een onder spanning staande geleider als gelijktijdig aarde of geleiders met een andere potentiaal aangeraakt worden. De stroom die dan door het lichaam loopt kan leiden tot:

- samentrekking van spieren en verkramping
- hothrenken
- adem- en hartstilstand
- brandwonden
- beschadiging van bloedvaten en zenuwbanen.

Elektriciteit probeert altijd de makkelijkste weg terug naar de stroombron (gesloten stroomkring) of naar aarde te zoeken. Bij aanraking van een defect apparaat, een defect snoer of een onder spanning staande blanke geleider zal de stroom zich door het lichaam een weg banen (elektrische schok). Dit kan worden voorkomen door ervoor te zorgen dat men geen contact met aarde of andere geleiders maakt. Met andere woorden: door geïsoleerd te zijn ten opzichte van aarde en de elektrische installatie.

Sommige vloeistoffen en vaste stoffen geleiden stroom, andere niet. Metalen, water, maar ook het menselijk lichaam zijn geleiders. Rubber, droog hout, glas, droog textiel, droog papier en de meeste kunststoffen geleiden niet. Ook als men niet geïsoleerd is van aarde en men raakt een onder elektrische spanning staand slachtoffer aan, zal de stroom door het eigen lichaam naar aarde vloeien.

Vlambogen

Bij het verbreken van stromen of het optreden van kortsluiting kunnen vlambogen en explosies ontstaan. Voor personen in de buurt van de kortsluiting bestaat er kans op:

- brandwonden door de warmteontwikkeling
- verblinding door het licht van de vlamboog
- gehoorschade door de druk van de explosie
- kneuzingen, snijwonden etc. door rondvliegende onderdelen ten gevolge van de explosie
- longschade en vergiftiging door onder andere koperdamp en chloordamp.

De beschikbare energie (het kortsluitvermogen en de afschakeltijd) op de plaats van de fout bepaalt de mate van schadelijkheid van een elektrische vlamboog.

Elektriciteitsongevallen

Wanneer iemand door een elektrische stroom wordt getroffen moet bij voorkeur de stroomtoevoer worden onderbroken. Let bij deze handeling vooral op de eigen veiligheid. De stroom onderbreken is mogelijk door een schakelaar, een nooddrukknop of een stekker.

Overige bepalingen

Derden kunnen bepalen of er specifieke dan wel aanvullende maatregelen nodig zijn. Met name toeleveranciers kunnen eisen stellen aan bediening en onderhoud van geleverde apparatuur. Deze eisen worden opgevolgd, zolang daarmee veiligheid en gezondheid van de werknemers voorop blijft staan.

Beleidsdocument en beleidsverklaring EVH

Beleidsdocument

Wie werkt met, aan en in elektrische installaties moet zich aan regels houden. Dit ter bescherming van de medewerkers, de omgeving en de installatie.

Dit beleidsdocument is een hulpmiddel, voor de beheersing van de elektrotechnische bedrijfsvoering binnen de lokaalspoorbedrijven (RET – HTM – GVB en Provincie Utrecht). Hierbij staan de doelstellingen ten aanzien van beschikbaarheid, veiligheid, doeltreffendheid en doelmatigheid centraal. Dit is alleen te bereiken met een bedrijfsvoering waarin de integriteit van installaties het uitgangspunt is. Kritische beheersfactoren zijn afgedekt en deskundig personeel is berekend op de specifieke taken. Veiligheid en bedrijfszekerheid zijn hier een afgeleide van.

Veiligheid en bedrijfszekerheid van elektrische installaties begint bij het ontwerp. Want het ontwerp bepaalt het gebruik van de installatie. Met gebruikers wordt op de eerste plaats de reiziger bedoeld die effectief gebruik maakt van de spoorfaciliteiten. De reiziger moet veilig en zonder oponthoud kunnen reizen van vertrekpunt naar bestemming. In de tweede plaats is er het onderhoudspersoneel, dat moet zorgen voor de beschikbaarheid aan de ene kant en veranderingen van de installaties aan de andere kant. Zij moeten garant staan voor de integriteit van de installaties, mede in relatie tot de omgeving.

Overdracht van elektrische installaties, na de constructiefase, moet zo gebeuren dat aantoonbaar aan vereiste criteria is voldaan. Dit impliceert dat aan alle criteria van goed vakmanschap, tijdens de aanleg, het testen en ingebruikstelling is voldaan. Ook is de overdracht van informatie, zoals de as built tekeningen, leverancier documentatie en afname documenten van groot belang. Dit geeft het onderhoudspersoneel een doelmatige en doeltreffende uitgangspositie voor onderhoud en bediening van de installatie.

Een op kritische beheersactiviteiten geënt beheerssysteem en toegewijd en deskundig personeel zorgen voor continuïteit van de installatie.

De elektrotechnisch ter zake deskundige draagt de verantwoordelijkheid voor de bedrijfsvoering van de elektrische installaties en het invullen van de daarvoor geldende wet- en regelgeving. Hij is daarvoor aangewezen als installatieverantwoordelijke door of namens de bestuurder van het spoorbedrijf. De aanwijzing vindt plaats op basis van wederzijds vertrouwen. Het vertrouwen van de persoon die de feitelijke macht heeft over de algehele bedrijfsvoering in de persoon aan wie een deel van die macht wordt gedelegeerd. Dit geschiedt op basis van kennis, vaardigheden, visie, mentaliteit en wederzijds respect. De installatieverantwoordelijke moet ondersteuning ontvangen in de vorm van middelen, voorlichting en onderricht voor het op verantwoorde wijze kunnen uitvoeren van de gedelegeerde taken. Daarmee is de bestuurder niet van verantwoordelijkheid ontheven, maar krijgt deze een andere inhoud.

De installatieverantwoordelijke heeft ook invloed op het ontwerp en de aanleg van de elektrische installaties. Bij modificaties draagt hij de verantwoordelijkheid voor de wijziging en de invloed hiervan op de bestaande bedrijfsvoering.

Daarmee wordt dan ook voldaan aan de wetgeving die stelt dat “Bij situaties waarin een persoon zoveel invloed kan uitoefenen op de arbeidsomstandigheden, ligt het voor de hand dat op de naleving van de voorschriften die persoon en niet de werkgever wordt aangesproken”.

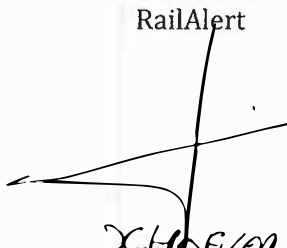
Het EVH is de vertaling van normen, wetgeving en het beleid van het individuele spoorbedrijf

naar de bedrijfsspecifieke situatie van de RET – HTM – GVB en Provincie Utrecht spoorbedrijven. Deze vertaalslag is de verantwoordelijkheid van de aangewezen installatieverantwoordelijke die de bedrijfsvoering zo effectief en efficiënt mogelijk vorm geeft. Hij/Zij is verantwoordelijk voor een optimale bedrijfsvoering, de directie blijft echter verantwoordelijk en aansprakelijk voor het te voeren beleid.

Dit EVH bevat de voorschriften uit de NEN 3140, NEN 9140 en de NEN 3840, voor zover van toepassing bij de lokaalspoorbedrijven. Waar nodig zijn de teksten bewerkt en aangevuld, zodat toepassen van het EVH leidt tot veiligheid bij werkzaamheden aan alle elektrische installaties.

De directies van GVB, HTM Provincie Utrecht en RET verklaren het EVH van toepassing voor iedereen die werkzaamheden verricht aan, met of nabij elektrische installaties en voor personen die deze werkzaamheden voorbereiden of er verantwoordelijk voor zijn.

De directie RailAlert De directie GVB De directie HTM De directie RET De directie provincie Utrecht

De directie RailAlert	De directie GVB	De directie HTM	De directie RET	De directie provincie Utrecht
				
J. Hofman Algemeen directeur	... Algemeen directeur	... Algemeen directeur	... Algemeen directeur	... Algemeen directeur

31-1-2022

Voorwoord, leeswijzer en versiebeheer

Voorwoord

is het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek Lokaal spoor, verder afgekort als EVH. Het is opgezet ten behoeve van de spoorbedrijven HTM, GVB, RET en Provincie Utrecht. Voor 2020 had elk spoorbedrijf zijn eigen voorschriften voor de elektrotechnische veiligheid. Op initiatief van RailAlert zijn de voorschriften zo veel als mogelijk geharmoniseerd. Met als doel de veiligheid verder te vergroten door o.a. dezelfde terminologie te gebruiken. Er zijn een aantal onderwerpen en termen waarbij men, om praktische redenen, geen overeenstemming kon vinden. Afwijkingen en verschillen per organisatie zijn in dit handboek aangegeven in een kader, met daarvoor het logo van de organisatie waarop de afwijking betrekking heeft.

Het EVH is gebaseerd op de geldende normen voor hoogspanning (NEN 3840), laagspanning (NEN 3140) en e-voertuigen (NEN 9140). Deze normen zijn niet specifiek ontwikkeld voor installaties voor elektrische tractie, waardoor EVH voor de spoorbedrijven noodzakelijk is.

Dit handboek is tot stand gekomen in opdracht van RailAlert en is in nauw overleg met de bovengenoemde instanties opgesteld door Quercus Technical Services.

Leeswijzer

Het EVH is een handboek voor het veilig werken aan, met of nabij elektrische installaties. Het EVH bevat algemene regels die een vertaling zijn van de bepalingen in nationale en Europese regelgeving naar de praktijk bij Lokaal spoor. Deze handleiding is daarom met name van belang bij het opstellen van werkinstructies en procedures en voor het vaststellen van verplichtingen en verantwoordelijkheden.

Iedereen die een aanwijzing accepteert in het kader van het EVH moet de voor hem relevante passages van het EVH kennen. Als hulpmiddel bij het vaststellen van welke passages voor wie van belang zijn, is deze leeswijzer opgesteld.

De inhoud wordt kort geschetst, waarbij is aangegeven welke passages, voor met name uitvoerend personeel, van belang zijn:

DEEL 1: Een algemene inleiding, waarin is beschreven wat de positie van het handboek is ten opzichte van wet- en regelgeving, en welke algemene bepalingen en verplichtingen er gelden. Essentieel zijn de paragrafen:

- 1.4 Gevaren van elektriciteit.
- 3.1 Aanwijzingen en verplichtingen.
- 3.3 Algemene veiligheidsmaatregelen.

DEEL 2: Dit deel behandelt het werken aan, met en nabij laagspanningsinstallaties. In de hoofdstukken 4 tot en met 6 zijn hiervoor de algemene regels beschreven. Deze hoofdstukken zijn belangrijk voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan, met of nabij laagspanningsinstallaties. De hoofdstukken 7 behandelt aanvullende bepalingen voor werkzaamheden aan, met of nabij specifieke installaties. Dit hoofdstuk is alleen van belang voor personen die daadwerkelijk werkzaamheden verrichten aan, met of nabij deze installaties.

DEEL 3: Dit deel behandelt het werken aan, met en nabij DC tractie-installaties en de bedrijfsvoering van de tractievoeding. In de hoofdstukken 8 t/m 14 zijn hiervoor algemene regels beschreven. Deze hoofdstukken zijn van belang voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan of nabij DC tractie.

DEEL 4: Dit deel behandelt het werken aan, met en nabij hoogspanningsinstallaties. In de hoofdstukken 15 tot en met 17 zijn hiervoor de algemene regels beschreven. Deze hoofdstukken zijn van belang voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan of nabij hoogspanningsinstallaties.

DEEL 5: Dit deel bevat de bijlagen van het EVH. Voor het veilig uitvoeren van werkzaamheden in de omgeving van onvoldoende geïsoleerde, onder spanning staande elektrische installaties is § 18.1 'Richtlijnen voor het bepalen van werkafstanden in lucht' van essentieel belang.

De letters 'a, b, c...' worden in het EVH gebruikt om bepalingen die direct betrekking hebben op de concrete uitvoering van de werkzaamheden (werkprocedures) duidelijk herkenbaar te maken.

Verder heeft dit handboek de mogelijkheid om op een woord te zoeken. In de balk bovenaan elke pagina kan een zoekterm worden ingevuld. Dit programma geeft dan aan in welke hoofdstukken dit woord te vinden is. Door een hoofdstuk te kiezen, kan daarna met ctrl.F het woord worden gevonden en zal overal waar dit woord staat, geel gekleurd worden aangegeven.

Vanwege van de leesbaarheid is er voor gekozen om in het EVH personen alleen als man aan te duiden. Natuurlijk gelden de bepalingen ook voor vrouwelijke personen.



Bepalingen die niet voor alle bij RailAlert aangesloten bedrijven gelden zijn in de linker kantlijn voorzien van één of meer logo's van het bedrijf of de bedrijven waar ze geldig zijn. Bepalingen zonder logo zijn zonder meer bij alle aangesloten lokaalspoorbedrijven van toepassing.

Waar er in dit document wordt gesproken over organisatie specifieke documenten, worden deze via de betreffende organisaties ter beschikking gesteld.

Versiebeheer

1.0	Status	Definitief
	Datum	1-11-2021
	Omschrijving	Gemeenschappelijk EVH (GVB, HTM, RET, Provincie Utrecht)

DEEL 1: ALGEMEEN

1. Inleiding

1.1 Het Elektrotechnisch VeiligheidsHandboek Lokaal spoor (EVH)

1.1.1 Doel van het EVH

RailAlert heeft dit EVH laten opstellen om er voor te zorgen dat de lokaalspoorbedrijven zo geharmoniseerd mogelijk voldoen aan de geldende nationale en Europese verplichtingen en voorschriften bij de bedrijfsvoering van de elektrische installaties, zodat de risico's zo klein mogelijk zijn.

In het verleden had elk lokaalspoorbedrijf een eigen handboek voor de elektrische veiligheid. De harmonisatie is uitgevoerd om eenduidigheid te scheppen, wat de veiligheid verder vergroot.

1.1.2 Toepassingsgebied EVH

Dit EVH is geldig bij de bij RailAlert aangesloten lokaalspoorbedrijven, bij alle werkzaamheden met, aan en in de nabijheid van elektrische installaties.

Dit EVH geldt voor alle elektrische installaties die bij GVB Infra B.V. in beheer zijn en waaraan, waarmee of waar in de nabijheid van gewerkt wordt.

Specifiek geldt het voor de volgende installaties:

- tractie energievoorziening, inclusief die in werkplaatsen en remises;
- 10 kV-distributie en transformatoren t.b.v. energievoorziening van de reizigerstations, haltes en gelijkrichterstations;
- laagspanningsinstallaties van reizigerstations, haltes en gelijkrichterstations. Dit betreft de installatie vanaf de hoofdverdeler tot en met de vast aangesloten verbruikers, aansluitpunten en/of wandcontactdozen;
- elektrische wisselverwarming;
- communicatie installatie;
- treinbeveiliging inclusief wisselsturing;
- telematica.

Met uitzondering van:

- Laagspanningsinstallaties in kantoren, remises, garages, dienstgebouwen en eindpunthuisjes.

Het EVH voorziet niet in alle veiligheidsvoorschriften om veilig te kunnen werken. Zie voor het voorkomen van niet-elektrotechnische gevaren: "Veiligheidsinstructies GVB".



1.1.3 Geldigheid EVH

Het EVH geldt voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan, met of bij installaties die bij de bij RailAlert aangesloten lokaalspoorbedrijven in beheer zijn. Ook geldt het EVH voor ieder ander persoon die een aanwijzing in het kader van dit EVH aanvaard heeft. Bij welk bedrijf de personen in dienst zijn speelt hierin geen rol.

1.1.4 Bepalingen EVH

De bepalingen van het EVH zijn ondergeschikt aan de wettelijke bepalingen zoals opgenomen is, in onder andere de Arbowet en het Arbeidsomstandighedenbesluit (of kortweg Arbobesluit). Als de bepalingen van het EVH strenger zijn dan de wettelijke regelgeving, is het EVH leidend. In situaties waarin het EVH geen uitsluitel geeft, moeten de wettelijke voorschriften worden gehanteerd.

De directies mogen aanvullende bepalingen opstellen. Via RailAlert moet een verwijzing naar die bepalingen in dit EVH worden opgenomen.

1.1.5 Verantwoordelijkheid voor het EVH

De verantwoordelijkheid voor het opstellen van het EVH ligt bij de directies van de bij RailAlert aangesloten lokaalspoorbedrijven. Dit vloeit voort uit artikel 3 van de Arbowet. Daarin is geregeld dat de werkgever verantwoordelijk is voor de algemene veiligheid, gezondheid en welzijn van alle werknemers en derden volgens artikel 10 van de Arbowet.

1.1.6 Het beheer van het EVH

Het beheer van dit EVH ligt bij RailAlert. RailAlert is verantwoordelijk voor:

- a) Het signaleren en melden van wijzigingen in wet-, norm- en regelgeving.
- b) Het fungeren als meldpunt voor wijzigingen in organisaties, procedures en werkprocessen.
- c) Het vastleggen van een aanvullingstekst (tijdelijke wijzigingen).
- d) Het opstarten van een wijzigingsprocedure.
- e) Het wijzigen van de tekst van het EVH
- f) Het melden van onvolkomenheden in het EVH

1.1.7 Wijzigingen van het EVH

Wijzigingen van het EVH kunnen noodzakelijk zijn door de volgende oorzaken:

- a) een verandering in wet- en regelgeving;
- b) een verandering in de organisatie;
- c) een verandering in de veiligheidsprocedures;
- d) een verandering in een werkproces;
- e) een verandering in definitie, naamgeving, schrijfwijze, enz.

In deze gevallen mag iedereen wijzigingen melden bij RailAlert. RailAlert en alle spoorbedrijven voor welke het EVH van toepassing is, moeten instemmen met de nieuwe EVH-tekst voor een nieuwe versie van kracht wordt.

1.2 De relatie van het EVH met NEN 3140, NEN 9140 en NEN 3840

De normen NEN 3140 en NEN 3840 zijn de basis voor dit EVH. In deze normen is de Europese norm 'Operation of electrical installations' NEN-EN 50110 opgenomen. In deze norm staan de algemene eisen voor een veilige bedrijfsvoering. Bedrijfsvoering van elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen bestaat uit het gebruik van elektrische installaties en elektrische arbeidsmiddelen bij de arbeid, het onderhoud, de inspectie, het beheer en het werken aan of nabij elektrische installaties.

Daar waar NEN 3140 zich richt op deze veilige bedrijfsvoering in het algemeen en aansluit bij de praktijk binnen de elektrotechniek branche, geeft NEN 9140 voorschriften hoe ook veilig kan worden gewerkt aan elektrisch aangedreven voertuigen betreffende elektrotechnische gevaren. NEN 9140 is dan ook een afgeleide van NEN 3140 en is gebruikt voor bepalingen in het EVH voor elektrisch aangedreven voertuigen.

1.2.1 De opbouw van NEN 3140, NEN 9140 en NEN 3840

NEN 3140 *Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Laagspanning* bevat:

- a) de bewerkte vertaling van NEN-EN 50110;
- b) de aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties.

De bepalingen uit NEN-EN 50110-1 die betrekking hebben op hoogspanningsinstallaties zijn niet opgenomen.

NEN 3140 is een opzichzelfstaande norm. Hierdoor is het niet nodig om voor Nederland naast NEN 3140 ook NEN-EN 50110-1 te gebruiken.

NEN 9140 *Veilig werken aan e-voertuigen* bevat:

- a) de bepalingen uit de NEN 3140 die van toepassing zijn voor e-voertuigen ;
- b) de specifieke bepalingen voor e-voertuigen.

NEN 3840 *Bedrijfsvoering van elektrische installaties – Hoogspanning* bevat:

- a) de (bewerkte) vertaling van NEN-EN 50110-1;
- b) de aanvullende Nederlandse bepalingen voor hoogspanningsinstallaties.

De bepalingen uit NEN-EN 50110-1 die betrekking hebben op laagspanningsinstallaties zijn niet

opgenomen.

De opzet van NEN 3840 is die van een opzichzelfstaande norm. Hierdoor is het niet nodig om voor Nederland naast NEN 3840 ook NEN-EN 50110-1 te gebruiken.

1.2.2 Toepassingsgebied en geldigheid NEN-EN 50110

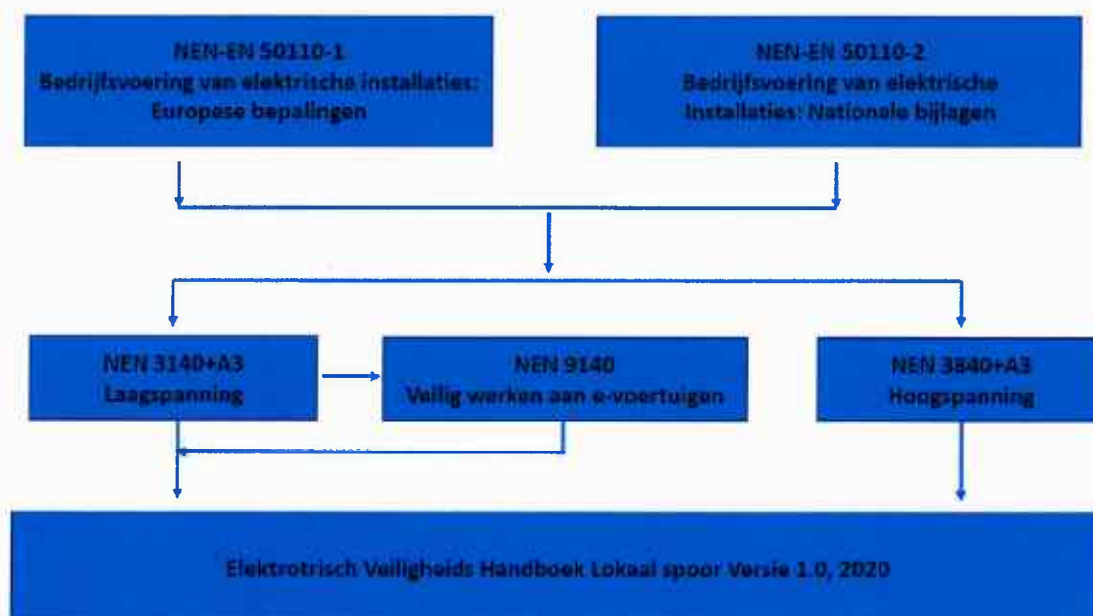
De NEN-EN 50110 is van toepassing op alle bedrijfsvoering en het bedrijfsmatig gebruik van en werkzaamheden aan, met en nabij elektrische installaties en alles wat er op wordt aangesloten. Het spanningsniveau van de installaties loopt van extra lage spanning tot en met lage spanning (NEN 3140), tot en met hoge spanning (NEN 3840).

Voor een veilige bedrijfsvoering van en werkzaamheden aan, met en nabij elektrische installaties geeft de norm de eisen weer. De eisen zijn algemeen toepasbaar op procedures voor bedrijfsvoering, werkzaamheden en de te gebruiken bedrijfsmiddelen.

Hoewel NEN-EN 50110 niet specifiek is ontwikkeld voor Lokaal spoor relevante elektrische installaties zoals:

- o voertuigen en vaartuigen;
- o installaties voor elektrische tractie;
- o elektronische besturings- en automatiseringssystemen;
- o elektronische telecommunicatie- en informatiesystemen.

Hanteert RailAlert toch deze norm als leidraad bij het opstellen van dit EVH. De NEN 3140 en NEN 3840 en dit EVH zijn niet van toepassing op het gebruik van installaties en toebehoren door leken, met als voorwaarde dat de installaties en toebehoren zijn ontworpen en geïnstalleerd voor gebruik door leken en voldoen aan de daarvoor geldende normen.



1.3 Arbowet in relatie tot NEN 3140, NEN 9140 en NEN 3840

De Arbeidsomstandighedenwet (Arbowet) 1998 geldt voor iedereen die arbeid verricht. Werkgevers en werknemers zijn samen verantwoordelijk voor veiligheid, gezondheid en welzijn.

NEN 3140, NEN 9140 en NEN 3840 zijn normen, geen wet. Het zijn uitwerkingen van de Arbowet door een branchegerichte organisatie. De norm geeft alleen aan hoe en op welke wijze de principes van de Arbowet moeten worden toegepast op alle plaatsen waar arbeid wordt verricht en de norm van kracht is. NEN 3140, NEN 9140 en NEN 3840 bieden daarbij de mogelijkheid om per bedrijf aanvullende regels te stellen, die rekening houden met de specifieke omstandigheden binnen een bedrijf.

1.4 Gevaren van elektriciteit

De gevaren bij elektrische installaties zijn:

- te dichte nadering van actieve delen;
- aanraking, leidend tot elektrische schok en secundaire arbeidsongevallen door schrik;
- brand;
- explosie;
- elektromagnetische velden en krachten;
- onbedoeld inschakelen en uitschakelen;
- vlambogen.

1.4.1 Elektrische schok

Elektrische schok ontstaat bij aanraking van een defect apparaat of een onder spanning staande geleider als gelijktijdig aarde of geleiders met een andere potentiaal aangeraakt worden. De stroom die dan door het lichaam loopt kan leiden tot:

- samentrekking van spieren en verkramping;
- botbreuken;
- adem- en hartstilstand;
- brandwonden;
- beschadiging van bloedvaten en zenuwbanen.

Elektriciteit probeert altijd de makkelijkste weg terug naar de stroombron (gesloten stroomkring) of naar aarde te zoeken. Bij aanraking van een defect apparaat, een defect snoer of een onder spanning staande blanke geleider zal de stroom zich door het lichaam een weg banen (elektrische schok). Dit kan worden voorkomen door ervoor te zorgen dat men geen contact met aarde of andere geleiders maakt. Met andere woorden: door geïsoleerd te zijn ten opzichte van aarde en de elektrische installatie.

Sommige vloeistoffen en vaste stoffen geleiden stroom, andere niet. Metalen, water, maar ook het menselijk lichaam zijn geleiders. Rubber, droog hout, glas, droog textiel, droog papier en de meeste kunststoffen geleiden niet. Ook als men niet geïsoleerd is van aarde en men raakt een onder elektrische spanning staand slachtoffer aan, zal de stroom door het eigen lichaam naar aarde vloeien.

1.4.2 Vlambogen

Bij het verbreken van stromen of het optreden van kortsluiting kunnen vlambogen en explosies ontstaan. Voor personen in de buurt van de kortsluiting bestaat er kans op:

- brandwonden door de warmteontwikkeling;
- verblinding door het licht van de vlamboog;
- gehoorschade door de druk van de explosie;
- kneuzingen, snijwonden etc. door rondvliegende onderdelen ten gevolge van de explosie;
- longschade en vergiftiging door onder andere koperdamp en chloordamp.

De beschikbare energie (het kortsluitvermogen en de afschakeltijd) op de plaats van de fout bepaalt de mate van schadelijkheid van de thermische effecten van een elektrische vlamboog.

1.4.3 Elektriciteitsongevallen

Wanneer iemand door een elektrische stroom wordt getroffen moet als eerste de stroomtoevoer worden onderbroken. Dit is mogelijk door een schakelaar, een nooddrukknop of een stekker. Let bij deze handeling vooral op de eigen veiligheid.

2. Algemene Bepalingen

2.1 Organisatie

2.1.1 Algemeen

Elke organisatie is verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering van al zijn elektrische installaties. De inrichting van de organisatie voor het veilige beheer van elektrische installaties is afhankelijk van:

- de uitvoeringsvormen van de installaties en de risico's die daarbij horen;
- de plaatselijke organisatie van het beheer van de railinfra.

2.1.2 Installatieverantwoordelijke

Elke elektrische installatie moet onder verantwoordelijkheid van één persoon worden geplaatst, de installatieverantwoordelijke. De IV moet zorgen voor een veilige bedrijfsvoering en toezien op de naleving van dit EVH en het bedrijfsvoeringshandboek BVH.

Waar installaties van verschillende installatieverantwoordelijken aan elkaar grenzen moet de beheergrens worden vastgelegd. De installatieverantwoordelijken moeten afspraken maken over de bedrijfsvoering voor zover er onderlinge beïnvloeding is. Deze afspraken moeten vastliggen in een 'installatie grensovereenkomst', op te nemen in de lokale bedrijfsvoeringshandboeken.

2.1.3 Bedrijfsvoeringstaken

De taken "bewaken en schakelen op afstand" worden uitgevoerd door:

- bedieningsdeskundigen.

Handmatig schakelen wordt uitgevoerd door of namens:

- werkverantwoordelijken.

2.1.4 Werkzaamheden

Alle werkzaamheden vallen onder de verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke.

Bij meerdere werkzaamheden met afzonderlijke werkverantwoordelijken moet de installatieverantwoordelijke een coördinerend werkverantwoordelijke schriftelijke aanwijzen als de te nemen veiligheidsmaatregelen, voor de afzonderlijke werkzaamheden, elkaar (kunnen) beïnvloeden. De coördinerend werkverantwoordelijke moet de werkzaamheden en veiligheidsmaatregelen op elkaar afstemmen.

Voor aanvang van de werkzaamheden moeten de werkverantwoordelijke en installatieverantwoordelijke overeenstemming hebben over de configuratie van de elektrische installatie. Daarnaast moet er een beschrijving zijn van de uit te voeren werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van de elektrische installatie. Wanneer aan deze voorwaarden is voldaan mogen er wijzigingen aan de configuratie van de elektrische installatie en/of werkzaamheden worden uitgevoerd.

Toestemming om met de werkzaamheden te starten of om de installatie in te schakelen na de werkzaamheden mag niet worden gegeven op basis van signalen of vastgestelde tijdstippen.

Toestemming om met de werkzaamheden te beginnen en de elektrische installatie na voltooide werkzaamheden weer in te schakelen, mag alleen gegeven worden op basis van de feitelijk vastgestelde actuele situatie, dus niet op basis van signalen of vastgestelde tijdstippen. Wanneer de werkverantwoordelijke ervan overtuigd is dat de elektrische installatie opnieuw kan worden ingeschakeld, moet aan de installatieverantwoordelijke worden medegedeeld dat de werkzaamheden zijn voltooid en de elektrische installatie gereed is voor opnieuw inschakelen.

Indien de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werkzaamheden wordt overgedragen, moeten de betrokken werkverantwoordelijken dit vastleggen met vermelding van het bijbehorende tijdstip.

De overdracht van verantwoordelijkheid voor de veiligheid en het tijdstip waarop deze overdracht heeft plaatsgevonden, moeten worden vastgelegd. Zie "Verklaring 1, 2 en 3".

De voorbereiding van werkzaamheden moet schriftelijk plaatsvinden. Voor repeterende werkzaamheden met eenzelfde risicoprofiel mag een algemeen geldende procedure worden opgesteld.

2.1.5 Toegang tot elektrische bedrijfsruimten

Ruimtes waar een elektrische gevaarbron staat opgesteld mogen alleen door de volgende personen worden betreden:

- werkgever/eigenaar;
- installatieverantwoordelijken;
- bedieningsdeskundigen;
- werkverantwoordelijken;
- ploegleiders;
- vakbekwame personen;
- voldoende onderrichte personen;
- leken onder toezicht van een aangewezen persoon.

De toegang tot deze ruimtes is aan regels gebonden. De installatieverantwoordelijke stelt deze toegangsregels op en is verantwoordelijk voor de naleving ervan.

De installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor de uitgifte en het beheer van de toegangssleutels van deze ruimten.

2.2 Inlenen van personeel

Bij werkzaamheden op grond van een overeenkomst tot dienstverlening legt de organisatie schriftelijk vast hoe de verantwoordelijkheid voor de veiligheid tussen de partijen is geregeld, voordat met de werkzaamheden begonnen wordt.

Indien elektrotechnische werkzaamheden met in- en/of uitleenkrachten plaatsvinden, moeten beide werkgevers sluitende afspraken maken over de aanwijzing van genoemde personen en hun onderlinge gezagsrelatie.

Werkverantwoordelijken, vakbekwame personen en voldoende onderrichte personen, met wie een gezagsverhouding bestaat en aan wie werkzaamheden opgedragen zijn, zoals bij inleen- en uitzendkrachten, moeten een schriftelijke aanwijzing voor de betreffende installatie hebben.

Conform artikel 8 van de Arbeidsomstandighedenwet moet de werkgever ervoor zorg dragen dat ingeleend personeel kennis neemt van de specifieke veiligheidsvoorschriften uit dit EVH en het BVH voor de aan hen opgedragen werkzaamheden. De werkgever is bevoegd de aanwezigheid van de vereiste kennis te controleren.

2.3 Uitbesteden van werk

Conform artikel 8 van de Arbeidsomstandighedenwet moet de opdrachtnemer kennis genomen hebben van dit EVH en de overige relevante veiligheidsvoorschriften van de opdrachtgever. Deze informatie moet aan zijn werknemers verstrekt worden.

Als werkzaamheden uitbesteed worden, wordt in het contract geregeld hoe de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werknemers geregeld is. De aannemer is ten minste gehouden aan de regels gesteld in dit EVH. Als volgens het contract de elektrotechnische veiligheid onder verantwoordelijkheid van de aannemer valt, moet deze schriftelijk vastleggen hoe de veiligheid van zijn werknemers gedurende de looptijd van het contract geregeld is.

Bij uitbesteding van de “bewaking en bediening” van de elektrische installaties moet de opdrachtnemer zich houden aan de bedrijfsvoering documentatie. De opdrachtnemer moet borgen dat alle bedieningsdeskundigen kennis hebben van de bedrijfsvoering documentatie.

2.4 Registratie ongevallen en bijna-ongevallen

De organisatie is verplicht melding te maken van ongevallen en deze te registreren. Ook moet er een registratie plaatsvinden van bijna-ongevallen. Deze registratie moet opgenomen worden in het Arbo-jaarverslag en -jaarplan samen met een beschrijving van genomen of te nemen maatregelen.

Ongevallen en bijna-ongevallen in of nabij de elektrische installaties moeten worden gemeld aan de installatieverantwoordelijke.



strategisch

2.5 Tekeningen

Het beheer van tekeningen is de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke. Van elke installatie moeten bij de beheerder actuele tekeningen aanwezig zijn waarop alle informatie staat die voor de installatie belangrijk is. De installatieverantwoordelijke zorgt voor het beheer van de digitale versies.

De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat bij elke laag- en hoogspanningsverdeelinrichting een duidelijk en eenvoudig grondschema ter plaatse aanwezig blijft.

De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat aan de werkverantwoordelijke, die met de veiligheid met betrekking tot de werkzaamheden aan, met of nabij de elektrische installatie belast is, beschikt over actuele tekeningen.

Tijdens ombouwwerkzaamheden moeten de tekeningen die ter plaatse aanwezig zijn en blijven dagelijks met potlood of pen bijgewerkt worden, naar de laatste stand van de installatie. Hierbij moeten de volgende kleuren gebruikt worden.

- rood: installatiedelen en kabels die verwijderd zijn;
- blauw: nieuw geplaatste delen en kabels;
- groen: opmerkingen.

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat de tekeningen dagelijks bijgewerkt worden. Na afronding van de werkzaamheden draagt de werkverantwoordelijke een kopie van de bijgewerkte set over aan de installatieverantwoordelijke.

Als elektrotechnische werkzaamheden geleid hebben tot wijziging van een elektrische installatie, moet de installatieverantwoordelijke ervoor zorgen dat de tekeningen binnen drie maanden na voltooiing van de werkzaamheden bijgewerkt zijn en centraal en decentraal (op locatie) vervangen zijn.

2.6 Waarschuwingen en voorlichting

De installatieverantwoordelijke moet ervoor zorgen dat bij alle toegangen tot afgesloten elektrische bedrijfsruimten, en daar waar buiten dergelijke ruimten kans bestaat om in aanraking te komen met onder spanning staande delen, op geschikte plaatsen doelmatige en duidelijke waarschuwingen aangebracht zijn.

De werkverantwoordelijke moet ervoor zorgen dat er, indien noodzakelijk, tijdens werkzaamheden geschikte waarschuwingsborden geplaatst worden om de aandacht te vestigen op mogelijke gevaren. Deze waarschuwingsborden moeten voldoen aan EG-richtlijn 92/58/EEG inzake veiligheids- en gezondheidssignalering.

3. Algemene verplichtingen



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB:
Strategisch installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de
Operationeel installatieverantwoordelijke betreft

3.1 Veilige bedrijfsvoering

- a. Voordat met de bedrijfsvoering van elektrische installaties wordt begonnen, moeten de elektrische risico's worden beoordeeld door de installatieverantwoordelijke. In deze beoordeling moet zijn beschreven hoe de bedrijfsvoering op veilige wijze moet worden uitgevoerd.
- b. De elektrische risico's en de bedrijfsvoering worden jaarlijks (her)beoordeeld.
- c. De vastlegging van de beoordeling van de elektrische risico's en van de bedrijfsvoering moet worden bewaard zolang deze van belang is. Bewaar het minimaal 3 jaar.
- d. Voordat met de werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties wordt begonnen, moeten de elektrische risico's worden beoordeeld door de werkverantwoordelijke. In deze beoordeling moet zijn beschreven hoe de werkzaamheden op veilige wijze moeten worden uitgevoerd.

3.2 Aanwijzingen en verplichtingen (zie ook bijlage C)

Een ieder die werkzaamheden verricht aan, met of nabij elektrische installaties moet daartoe bevoegd zijn verklaard door middel van een aanwijzing. De beheerder kan ook plaatsing op zijn lijst van geaccepteerde personen eisen. Die lijst zal dan beheerd worden door de installatieverantwoordelijke en altijd aanwezig zijn bij de bedieningsdeskundigen. De bedieningsdeskundige toetst of personen die zich melden in verband met schakelhandelingen en elektrotechnische werkzaamheden staan vermeld op de actuele Lijst geaccepteerde personen. Zo niet, dan mag het werk niet uitgevoerd worden

De volgende personen moeten schriftelijk worden aangewezen door of namens de algemeen directeur van de organisatie:

- de installatieverantwoordelijke;
- de werkverantwoordelijke;
- de ploegleider;
- de vakbekwame persoon;
- de voldoende onderrichte persoon;
- de bedieningsdeskundige.

Aanwijzingen moeten altijd schriftelijk worden vastgelegd in een 'Aanwijzingsformulier'.

Delen van de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke en van de werkverantwoordelijke kunnen worden gedelegeerd. Ploegleiders worden tijdelijk of voor een bepaald werk aangewezen. Dit moet ook schriftelijk, maar het hoeft niet met een 'Aanwijzingsformulier'. Deze aanwijzing mag bijvoorbeeld op de werkopdracht worden gezet.

Zie voor aanwijzingen ten behoeve van e-voertuigen ook de afwijkende en aanvullende bepalingen in hoofdstuk 14.4.

Aanwijzingen kunnen gelden voor:

- de gehele laagspanningsinstallatie of een specifiek deel hiervan;
- spoorbeveiliging;
- de gehele DC tractie installatie of een specifiek deel hiervan;
- de gehele hoogspanningsinstallatie of een specifiek deel hiervan;
- voertuigen, vaartuigen.

Aanwijzingen kunnen gelden voor bepaalde soorten werkzaamheden.

Op de aanwijzing kunnen uitbreidingen en/of beperkingen in taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden worden vermeld, ten opzichte van wat standaard bij de betreffende aanwijzing hoort.

Aanwijzingen kunnen altijd door de directie, de aanwijzer of de installatieverantwoordelijke worden ingetrokken, na één of meer schriftelijke terechtwijzingen.

Aangewezen personen zijn verplicht:

- zich te houden aan de voor hen geldende bepalingen in dit handboek en het betreffende BVH;
- ervoor zorg te dragen dat er veilig wordt gewerkt;
- afwijkingen te melden;
- tekeningen en schakelschema's bij te houden (voor zover dit bij de betreffende aanwijzing hoort).
- mee te werken aan het in goede staat houden van:
 - de elektrische installatie;
 - de beschermingen, blokkeringsmiddelen, opschriften, waarschuwborden, schakelschema's en dergelijke;
 - de aan hen verstrekte gereedschappen, bedieningsmiddelen, persoonlijke en algemene beschermingsmiddelen.

De directie die personeel opdracht geeft tot het verrichten van werkzaamheden verplicht zich ertoe ervoor te zorgen dat:

- de benodigde middelen worden verstrekt dan wel beschikbaar zijn;
- deze middelen voldoen aan de desbetreffende normen;
- slechts één werknemer met één en dezelfde opdracht wordt belast;
- voorlichting en instructie wordt gegeven.

NB: onder “middelen” vallen ook de hulpmiddelen voor de veilige uitvoering van werkzaamheden zoals testers, kortsluit- en aardverbindingen, waarschuwingsmiddelen, etc.

3.3 Voorlichting, onderricht en instructie

Voldoende onderrichte personen, vakbekwame personen, bedieningsdeskundigen, werkverantwoordelijken en installatieverantwoordelijken moeten periodiek geïnstrueerd worden. De verantwoordelijkheid voor het tijdig deelnemen aan instructie en her instructies ligt bij diegene die de personen heeft aangewezen. De installatieverantwoordelijke zorgt er voor dat er opleidingen en instructies beschikbaar zijn waarvan de inhoud is bepaald aan de hand van de eindtermen, passend bij de in bedrijf zijnde installaties.

Voor personeel werkzaam in laagspanningsinstallaties kan de frequentie van de periodieke instructie bepaald worden aan de hand van Bijlage 'Het bepalen van de tijd tussen twee opeenvolgende instructies'. uit NEN 3140.

Personeel werkzaam in de hoogspanningsinstallaties of DC tractie moet minimaal om de drie jaar geïnstrueerd worden. Deze instructie moet vaker gebeuren, als de frequentie van het werk laag is.

Een aanvullende instructie is in ieder geval nodig indien:

- de werkmethodiek gewijzigd wordt;
- de werkorganisatie en de procedures gewijzigd worden;
- de installatie ingrijpend gewijzigd is.

Na een ernstig elektrotechnisch incident moet iedereen met een aanwijzing voor de betreffende soort installatie zo snel mogelijk geïnformeerd worden over:

- de aard van het incident;
- het type of soort van de betrokken installatie;
- de aard van de werkzaamheden;
- de gehanteerde procedure;
- een eventuele tijdelijke procedurewijziging.



bij hoogspanning zeker binnen 3 maanden na dato

Uiterlijk binnen een jaar na het incident moet het personeel geïnstrueerd worden over een eventuele permanente wijziging in werkwijze en procedure.

De installatieverantwoordelijke is er voor verantwoordelijk dat de informatie voor aanvullende instructies bekend wordt gemaakt.

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat al het personeel dat betrokken wordt bij werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties geïnstrueerd is over de veiligheidseisen, (aanvullende) veiligheidsregels en bedrijfsvoorschriften zoals die gelden voor de werkzaamheden. Wanneer de werkzaamheden langdurig of gecompliceerd zijn, moeten deze instructies herhaald worden tijdens de voortgang van de werkzaamheden. Van het personeel wordt geëist dat het zich houdt aan deze eisen, regels en instructies.

3.4 Algemene veiligheidsmaatregelen

Een ieder die werkzaamheden verricht aan, met, nabij of in de omgeving van elektrische installaties moet zich houden aan de volgende algemene veiligheidsmaatregelen. Bij twijfel moet de werkverantwoordelijke uitsluitsel geven over de risico's.

1. Bij het uitvoeren van werkzaamheden moet voorzichtig en zorgvuldig te werk gegaan worden, zodat er geen onnodig gevaar ontstaat.
2. Voor de veiligheid bestemde hulpmiddelen moeten gebruikt worden.
3. Bij het uitvoeren van elektrotechnische werkzaamheden of bedieningshandelingen moet kleding gedragen worden die geschikt is voor de omstandigheden. Dit kan het gebruik van speciale kleding of persoonlijke beschermingsmiddelen inhouden ter bescherming tegen elektrocutie of vlambogen.
4. Om werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren moet er voldoende zicht (geen mist of nevel) en licht zijn.
5. Werkzaamheden aan installaties in de open lucht of aan een toestel dat direct verbonden is met een dergelijke installatie, mogen niet uitgevoerd worden tijdens onweer als daardoor gevaarlijke situaties ontstaan. Dit is ter beoordeling van de verantwoordelijke ter plaatse.
6. Bij ieder blank deel van de actieve geleider moet gehandeld worden alsof dit onder spanning staat, tenzij dit deel vanaf de werkplek zichtbaar vrijgeschakeld is, of duidelijk vastgesteld kan worden dat dit deel deugdelijk is geaard of kortgesloten.
7. Een defecte smeltpatroon mag alleen vervangen worden nadat zo goed mogelijk vastgesteld is dat het weer onder spanning brengen van het betreffende netgedeelte geen gevaarlijke situatie kan veroorzaken.
8. Deuren, deksels, hekken en dergelijke, waarachter zich delen van de elektrische installatie bevinden, mogen alleen geopend worden en geopend zijn voor zover dit voor het uitvoeren van werkzaamheden noodzakelijk is. Door het geopend zijn van deze deuren, deksels, hekken en dergelijke mag geen gevaar voor derden ontstaan.
9. Iedereen die situaties kent die een ongeval of storing kunnen veroorzaken of al veroorzaakt hebben, moet onmiddellijk de volgende maatregelen te nemen.
 - a. deze situatie of storing opheffen (afhankelijk van zijn bevoegdheid);
 - b. deze situatie melden aan de bedieningsdeskundige, installatieverantwoordelijke, wacht- of storingsdienst.
10. Niemand is verplicht een opdracht uit te voeren, als hij vindt dat de opdracht uit een oogpunt van veiligheid en/of gezondheid onverantwoord is. Dit moet wel direct gemeld worden aan de werkverantwoordelijke en onderbouwd.
11. Een elektrische bedrijfsruimte mag alleen gebruikt worden waarvoor deze bedoeld is. Tijdelijke opslag van materiaal mag alleen plaatsvinden, na toestemming van de installatieverantwoordelijke, voor direct gebruik ten behoeve van de daar aanwezige elektrische installatie en op een zodanige wijze dat de bediening van die installatie niet belemmerd wordt. Alle in- en uitgangen moeten vrijgehouden worden.
12. In een elektrische bedrijfsruimte mogen geen werkzaamheden uitgevoerd worden die stof veroorzaken (zoals boren, slijpen, of zagen) zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de installatieverantwoordelijke. Dit geldt ook voor laswerkzaamheden.
13. Personen die in het kader van hun aanwijzing in de zin van dit EVH sleutels ontvangen, moeten:
 - o schriftelijk verklaren dat zij de betrokken sleutels ontvangen hebben;

- voorkomen dat de sleutels in andere handen raken (waaronder uitlenen);
 - voorkomen dat de sleutels nagemaakt worden;
 - verlies van of defect aan de sleutels direct laten weten aan de uitgever van de sleutel;
 - de sleutels bij het intrekken van de aanwijzing teruggeven aan de uitgever.
14. Als personeel zich niet aan de regels houdt wordt de aanwijzing ingetrokken en wordt er melding gedaan bij hun directie.

3.5 Communicatieprocedure

1. Bevoegde personen die mondeling met elkaar communiceren over schakelhandelingen moeten standaard benamingen voor locaties, installatiedelen en handelingen gebruiken.
2. Bevoegde personen die mondeling met elkaar communiceren over schakelhandelingen moeten elkaar herhalen en bevestigen.

3.6 Jeugdige personen en leerlingen

Ten aanzien van jeugdigen (personen jonger dan 18 jaar) en leerlingen geldt dat deze uitsluitend werkzaamheden mogen uitvoeren als er een dusdanig toezicht is dat ongevallen voorkomen worden. Zij mogen alleen aan spanningsloze installaties werken. Jeugdige personen mogen niet worden aangewezen.

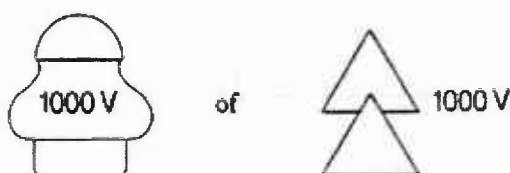
3.7 Veiligheidsmiddelen

Gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten voldoen aan de geldende normen. De installatieverantwoordelijke kan aanvullende eisen stellen.

De installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor het stellen van eisen aan en het toelaten van het gebruik van gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen voor bijzondere installaties die niet in de normen zijn voorzien.

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen voldoen aan de geldende normen. (Zie hiervoor artikel 4.6 en toelichting van NEN-EN 50110 en de toelichtingen hierop in NEN 3140 en NEN 3840.)

Dat de gereedschappen en de beschermingsmiddelen voldoen aan de normen blijkt uit de aangebrachte markering conform onderstaand voorbeeld.



Figuur 3-1 Markering voor laagspanningsgereedschap volgens VDE en IEC

De werkzaamheden moeten worden uitgevoerd met deugdelijk gereedschap. Deze arbeidsmiddelen moeten onderdeel zijn van een kwaliteit-/kalibratie proces. De veiligheidsmiddelen moeten voorzien zijn van een codering, datum van de kalibratie en/of beproeving en geldigheidsduur.

Gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen die geleverd worden voor een veilige bedrijfsvoering of voor veilig werken aan, met of nabij elektrische installaties, moeten voor dat doel geschikt zijn en zodanig onderhouden worden dat ze voor die toepassing geschikt zijn, en op de juiste wijze gebruikt worden.

OPMERKING met 'onderhouden' wordt bedoeld dat er, indien noodzakelijk, regelmatig visuele inspecties en elektrische beproevingen worden uitgevoerd, ook na reparaties en/of wijzigingen, om de goede elektrische werking en de mechanische eigenschappen van de gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen te controleren.

Het gebruik van gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moet gebeuren in overeenstemming met de aanwijzingen en/of richtlijnen van de fabrikant of leverancier. Deze aanwijzingen en/of richtlijnen moeten gegeven worden in het Nederlands.

Gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten gecodeerd en geregistreerd zijn.

Alle speciale gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen die bij de bedrijfsvoering en de werkzaamheden aan, met of nabij een elektrische installatie gebruikt worden, moeten deugdelijk opgeborgen worden. (Indien aanwezig volgens voorschriften van de leverancier.)

	De registratie en het onderhoud van specifieke gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen, die door HTM beschikbaar gesteld worden, zijn bij uitbesteding van het onderhoud van de elektrische installaties, onderdeel van het onderhoudscontract
	Specifieke hulpmiddelen voor het schakelen van een installatie vallen onder verantwoording van de installatieverantwoordelijke, aardingsgarnituur en meetapparatuur niet inbegrepen.

3.8 Inspectie van elektrische arbeidsmiddelen

Hanteer als procedure voor het inspecteren van de veiligheids- en hulpmiddelen voor alle spanningsniveau's NEN 3140 paragrafen 5.3.3 en 5.102.

De installatieverantwoordelijke moet ten aanzien van de inspectie van de elektrische arbeidsmiddelen het volgende bepalen en schriftelijk vastleggen:

- de uit te voeren inspecties;
- de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
- de representatieve steekproef
- de eventueel toe te passen meetmethode;
- eventueel de toe te passen meetinstrumenten.

Voor het vaststellen van de inspectiefrequentie kan gebruik worden gemaakt van bijlage E. Zie eventueel ook de Bijlagen *'Het bepalen van de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties van elektrische arbeidsmiddelen'* en *'Het bepalen van de steekproef bij inspecties'* van NEN 3140.

a. Inspecties van elektrische arbeidsmiddelen moeten worden uitgevoerd door tenminste een voldoende onderricht persoon.



b. Bij inspectie van elektrische arbeidsmiddelen moet worden uitgegaan van tenminste de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de vervaardiging van het materieel.



c. Bij inspectie van elektrische arbeidsmiddelen moet worden uitgegaan van tenminste de actuele veiligheidsbepalingen voor het materieel.

d. De elektrische arbeidsmiddelen moeten eenduidig zijn te identificeren. De goedkeuring voor gebruik moet geregistreerd zijn en herkenbaar op het apparaat aangebracht.

e. Bij elk arbeidsmiddel moet worden vastgelegd welke meetinstrumenten en meetmethoden zijn gebruikt bij de inspectie.

f. De resultaten van onderhoudsinspecties van veiligheids- en hulpmiddelen moeten bijgehouden worden in een register.

DEEL 2:

LAAGSPANNING

4. Inleiding Laagspanning

4.1 Inleiding

Onder laagspanning wordt verstaan:

1. **extra lage spanning:** een spanning die normaal niet hoger is dan 50 volt bij wisselspanning of 120 volt rimpelvrij (110 volt met maximale rimpel van 1,5% nominale spanning) bij gelijkspanning tussen geleiders of naar aarde; hieronder vallen ook SELV-, PELV- en FELV-ketens (zie NEN 1010) en;
2. **lage spanning:** een spanning die normaal niet hoger is dan 1000 volt bij wisselspanning of 1500 volt bij gelijkspanning.

De tractie energievoorzieningsinstallaties zijn volgens deze definitie laagspanningsinstallaties, maar vanwege het hoge vermogen en de complexiteit moet in deze installaties gewerkt worden met aparte veiligheidsvoorzieningen en procedures (zie deel 3).

a. Bij laagspanningsinstallaties in hoogspanningsruimten moet u voor het betreden van de ruimte beschikken over een aanwijzing voor hoogspanning. Dit is bijvoorbeeld het geval in veel tractiestations. Op locaties waarbij een fysieke afscheiding aanwezig is tussen de laag- en hoogspanningsinstallatie is door middel van een sleutelplan geborgd dat er niemand zonder aanwijzing voor hoogspanning bij de hoogspanningsinstallaties komt.

Voorbeelden van laagspanningsinstallaties:

- accu;
- (automatische) treinbeïnvloeding, spoorbeveiliging;
- halte installaties;
- laadinstallaties en laadpalen, voor zover er AC spanning op staat (bij DC zie DEEL 3);
- machines in werkplaatsen;
- noodstroomvoorziening;
- omroepinstallatie;
- secundaire zijde lasapparatuur;
- telefoon;
- verkeersleidingsysteem;
- verlichting in gebouwen, bij haltes enzovoorts;
- wisselbesturing (soms werkt die op DC tractie spanning);
- wisselverwarming.

Deze installaties werken met spanningen variërend van 12V= tot 400 V ~

4.2 Indeling soorten werk

Werkzaamheden met betrekking tot de laagspanningsinstallaties zijn verdeeld in de volgende categorieën:

- standaard bedrijfsvoeringshandelingen;
- elektrotechnische onderhoudswerkzaamheden;
- niet-elektrotechnische werkzaamheden.

De wijze van werken kan daarbij zijn:

- spanningsloos;
- op veilige afstand;
- onder spanning.

Overeenkomstig het Arbeidsomstandighedenbesluit is het niet toegestaan om werkzaamheden onder spanning te verrichten, tenzij:

- de dringende noodzaak van het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden is aangetoond en;
- tot het uitvoeren van die werkzaamheden uitdrukkelijk opdracht is gegeven en;
- de installatie geschikt is voor het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden en doeltreffende maatregelen zijn genomen om de aan die werkzaamheden verbonden gevaren te voorkomen.

Voor de werkwijzen ‘spanningsloos’ en ‘op veilige afstand’ zijn standaardprocedures opgesteld.

Voor het werken ‘onder spanning’ is geen standaardprocedure opgesteld. Voor het werken ‘onder spanning’ moet per geval bekeken worden wat de risico's zijn. Afhankelijk van de risico's moet beoordeeld worden wat de te nemen maatregelen zijn.

In hoofdstuk 6: “werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties” is beschreven waarop de werkwijzen van toepassing zijn.

Voor een aantal zeer specifieke werkzaamheden, waarbij de standaardprocedures niet zonder meer toegepast kunnen worden, zijn aanvullende bepalingen opgesteld die elk in een apart hoofdstuk opgenomen zijn. Het betreft:

- meten en beproeven, waarbij de aanwezigheid van bedrijfsspanning noodzakelijk is;
- werken aan installaties voor treinbeveiliging;
- werkzaamheden aan rollend materieel;
- laswerkzaamheden.

5. Standaardprocedures laagspanning



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB:
Strategisch installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de
Operationeel installatieverantwoordelijke betreft



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor HTM:
installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de Operationeel
Netcoördinator betreft

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden drie standaardprocedures gepresenteerd voor het veilig uitvoeren van werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties:

Standaardprocedure voor spanningsloos werken (5.2);
Standaardprocedure voor het werken op veilige afstand: afschermen (5.3.1);
Standaardprocedure voor het werken op veilige afstand: toezicht (5.3.2):

Elke procedure is kort samengevat weergegeven. In de toelichting is de procedure vervolgens verder uitgewerkt. Procedure en toelichting vormen een onlosmakelijk geheel.

Alle werkzaamheden moeten worden voorbereid door de werkverantwoordelijke. De werkverantwoordelijke moet bepalen wie wat doet en welke aanwijzing voor welke taak nodig is.

a. Tenzij anders is bepaald, moet bij werkzaamheden aan, met of op veilige afstand van elektrische installaties één van de bovengenoemde standaardprocedures worden gehanteerd.

5.2 Spanningsloos werken

Doel van de procedure is om te zorgen dat de installatie op de werkplek spanningsloos en veilig is tijdens de werkzaamheden. De algemene procedure voor het werken in spanningsloze toestand is als volgt:

Standaardprocedure voor spanningsloos werken

Procedure: Spanningsloos Werken Laagspanning

a. Iedereen die deze procedure uitvoert moet minimaal voldoende onderricht persoon zijn of onder toezicht van een vakbekwaam persoon staan.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. bepalen van de werkplek en de betreffende elektrische installatiedelen;
2. scheiden;
3. beveiligen tegen opnieuw inschakelen;
4. controleren of de installatie spanningsloos is;

5. aarden en kortsluiten;
 6. actieve delen afschermen.
- b. De toestemming aan het uitvoerend personeel om met de werkzaamheden te beginnen moet worden gegeven door de werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, door een vakbekwaam persoon, en pas nadat de hierboven in de punten 1 tot en met 6 beschreven handelingen zijn verricht.
- c. Voor gelijke, regelmatig voorkomende werkzaamheden, die onder dezelfde omstandigheden plaatsvinden, mag de werkverantwoordelijke een algemene toestemming geven om de werkzaamheden uit te voeren. Deze algemene toestemming moet schriftelijk worden vastgelegd en worden gegeven voor een beperkte duur.
- d. De uitvoerenden moeten zich ervan (laten) overtuigen dat de elektrische installatie op de juiste wijze spanningsloos is gemaakt. Bij voorkeur wordt hierbij door de uitvoerenden een eigen beveiliging tegen opnieuw inschakelen aangebracht.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

7. terugtrekken van personeel, materieel en afscherming;
8. verwijderen van aarding en/of kortsluiting;
9. verwijderen van beveiliging tegen inschakeling;
10. het opheffen van de scheiding en inschakelen.

- e. Zodra één van de veiligheidsmaatregelen ongedaan is gemaakt, moet het desbetreffende deel van de elektrische installatie als spanningvoerend worden beschouwd.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Werkplek

Bepaal aan de hand van de verstrekte informatie (werkopdracht of storingsmelding) en eventuele tekeningen nauwkeurig waar en aan welk deel van de installatie gewerkt moet worden.

2. Scheiden

Het gedeelte van de installatie waaraan wordt gewerkt, moet van alle voedingsbronnen zijn gescheiden. Delen van de elektrische installatie die na volledige scheiding van de installatie nog restspanning voeren, moeten worden ontladen.

3. Beveiligen

Al het schakelmaterieel dat is gebruikt om de elektrische installatie te scheiden, moet zijn beveiligd tegen inschakelen. Dit kan bij voorkeur door vergrendeling van het bedieningsmechanisme, maar eventueel ook door andere in de praktijk beproefde maatregelen, zoals het plaatsen van dummy's.

Het onbedoeld wegnemen van de vergrendeling moet met een opschrift worden verboden. Dit kan een pictogram zijn of de tekst "NIET SCHAKELEN".

Als voor de bediening van het schakelmaterieel een hulpvoedingsbron nodig is, moet deze voedingsbron buiten bedrijf zijn gesteld en zijn vergrendeld.

Waar beveiliging tegen inschakelen op afstand plaatsvindt moet worden verhinderd dat deze beveiliging ergens anders ongedaan kan worden gemaakt. Alle toestellen voor signaleringen en beveiligingen voor dit doel moeten betrouwbaar zijn.

4. Testen

De elektrische installatie moet na de volledige scheiding van de installatie spanningsloos zijn. Houd rekening met het ontladen van condensatoren, kabels en frequentieomvormers.

De spanningsloze toestand moet worden vastgesteld aan alle polen en fasen van de elektrische installatie op of zo dicht mogelijk bij de werkplek. Hiervoor mogen uitsluitend dubbelpolige spanningsaanwijzers worden gebruikt, die voldoen aan NEN-EN-IEC 61243-3 of gelijkwaardig zijn.

De testapparatuur moet onmiddellijk vóór en onmiddellijk na het gebruik worden gecontroleerd op de goede werking.

Bij werkzaamheden aan kabels en leidingen moet de juiste kabel op de werkplek geïdentificeerd worden. Dit kan:

- door het volgen van de leiding vanaf het begin of eind;
- door meting met behulp van kabelzoek- en selectieapparatuur.

Bij twijfel moet gebruik worden gemaakt van een geschikt toestel voor het knippen van kabels onder spanning.

Knippen mag alleen met toestemming van de installatieverantwoordelijke of, in zijn opdracht, van de werkverantwoordelijke.

	het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.
	het betreft de Operationeel Netcoordinator

5. Aarden en kortsluiten

Als niet met zekerheid vaststaat dat alle delen van een installatie waaraan wordt gewerkt spanningsloos blijven, moeten de actieve delen kortsluitvast en betrouwbaar worden geaard en kortgesloten.

OPMERKING Dat een installatie spanningsloos blijft, is niet zeker als:

- de installatie complex of onoverzichtelijk is;
- een vreemde voeding mogelijk is;
- een leiding elektrisch beïnvloedbaar is, bijvoorbeeld bij bovengrondse leidingen die worden gekruist door andere leidingen.

Bij aarden en kortsluiten moet eerst het aardpunt worden aangesloten en daarna de actieve delen.

De aard- en kortsluitkabel moet eerst op het aardpunt worden aangesloten en dan op de te aarden/kort te sluiten componenten.

De aard- en kortsluitkabel moet zo dicht mogelijk bij de werkplek zijn aangebracht. Waar mogelijk moeten deze vanaf de werkplek zichtbaar zijn. Is dit niet mogelijk, dan moet geborgd worden dat de aard- of kortsluitkabel niet door een derde verwijderd wordt.

Als de werkplek van meerdere zijden onder spanning kan worden gebracht worden aan al deze zijden van de werkplek aard- en/of kortsluitverbindingen aangebracht.

Wanneer tijdens het verloop van de werkzaamheden geleiders moeten worden onderbroken of verbonden en daarbij gevaar bestaat voor potentiaalverschillen in de installatie, moeten eerst op de werkplek passende maatregelen worden getroffen, bijvoorbeeld door potentiaalvereffening en/of aarding, voordat de geleiders worden onderbroken of verbonden.

6. Afschermen

Als er zich in de nabijheid van de werkplek delen van een elektrische installatie bevinden die niet spanningsloos kunnen worden gemaakt en waarvan de nominale spanning hoger is dan 50 volt bij wisselspanning of 120 volt bij gelijkspanning, dan moet worden voorkomen dat deze worden aangeraakt. Dit kan door het gebruik van o.a. schermen, afdekkappen, isolerende omhulsels en afschermtulen. Wanneer deze maatregelen niet kunnen worden getroffen, moet bescherming worden verkregen door een veilige afstand aan te houden. (Zie procedure 'Werken in de nabijheid van actieve delen'.)

Indien het volledig scheiden niet ter plaatse gebeurt, mag pas met de werkzaamheden worden begonnen nadat degene die de werkzaamheden moet uitvoeren, zelf heeft vastgesteld dat wordt voldaan aan de in de punten 1 tot en met 6 genoemde essentiële eisen. Indien dit niet mogelijk is, moet een mededeling hierover zijn ontvangen van tenminste een vakbekwaam persoon.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

7. Terugtrekken personeel, materieel en afscherming

Na voltooiing en inspectie van de werkzaamheden moeten alle aanwezigen worden gewaarschuwd dat de installatie weer zal worden ingeschakeld. Personen die niet langer nodig zijn, worden teruggetrokken. Alle bij de werkzaamheden gebruikte gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten worden verwijderd. Pas dan mag met de procedure worden begonnen om de installatie opnieuw in te schakelen.

8. Verwijderen aarding en kortsluiting

Alle aard- en kortsluitverbindingen moeten worden verwijderd. Hierbij moeten eerst alle verbindingen met de actieve delen worden losgemaakt en pas daarna de verbinding met het aardpunt.

9. Verwijderen beveiligingen

Alle vergrendelingen, waarschuwborden en andere voorzieningen die zijn gebruikt om opnieuw inschakelen te voorkomen, moeten worden verwijderd.

f. Als er aan de installatie geen functionele wijzigingen uitgevoerd zijn, mag de werkverantwoordelijke, of een aangewezen persoon namens hem inschakelen als hij ervan is

overtuigd dat de elektrische installatie geschikt is om spanning te voeren, zonder dit vooraf aan de installatieverantwoordelijke mee te delen.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

g. Bij geplande functionele wijzigingen kan de installatieverantwoordelijke vooraf aan de werkverantwoordelijke toestemming geven om in te (laten) schakelen na de werkzaamheden als aan vooraf afgesproken voorwaarden is voldaan.

h. In alle andere gevallen moet aan de installatieverantwoordelijke meegedeeld worden dat de werkzaamheden voltooid zijn en de elektrische installatie gereed is voor inschakelen.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

i. Installaties voorzien van afstandsbeveiliging en – bediening worden uit- en ingeschakeld door de bedieningsdeskundige. Voor alle geplande werkzaamheden worden daarvoor schakelberichten opgesteld door de werkverantwoordelijke. De installatieverantwoordelijke beoordeelt het schakelbericht met betrekking tot betrouwbare bedrijfsvoering van de nog in bedrijf zijnde installaties. De werkverantwoordelijke of vakbekwaam persoon ter plaatse communiceert met de bedieningsdeskundige op het moment dat de schakelhandelingen gaan plaatsvinden.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

5.3 Werken op veilige afstand

a. Werkzaamheden in de nabijheid van actieve delen met een nominale spanning van meer dan 50 volt bij wisselspanning of 120 volt bij gelijkspanning mogen alleen worden uitgevoerd, wanneer veiligheidsmaatregelen verhinderen dat actieve delen kunnen worden aangeraakt of de gevarenzone kan worden bereikt.

Als het ten behoeve van werkzaamheden in de nabijheid van een elektrische installatie niet mogelijk of wenselijk is om de spanning af te schakelen, moet één van de twee procedures 'werken in de nabijheid van actieve delen' worden gevolgd. Hierbij bestaat de keus uit het 'afschermen' van de actieve delen en het aanhouden van voldoende 'afstand' tot de actieve delen.

5.3.1 Standaardprocedure voor werken op veilige afstand, afschermen

Procedure: Afschermen Laagspanning

a. Werkzaamheden op veilige afstand van afgeschermdde actieve delen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door:

- tenminste voldoende onderrichte personen;
- leken, maar alleen onder voortdurend toezicht van tenminste een vakbekwaam persoon.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. markeer de grens van de werkplek;
2. plaats de afscherming;
3. zorg voor een stabiele plaats;
4. instructie.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. terugtrekken van personeel en materieel;
6. verwijder de afscherming;
7. verwijder de markeringen.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeren

De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwinglinten, -vlaggen, -pionnen, -touwen, -borden om te voorkomen dat personen onbedoeld de werkplek betreden.

2. Afschermen

Bescherming tegen elektrisch gevaar mag worden bereikt door het plaatsen van schermen, afdekkappen, isolerende omhulsels en afschermtulen. Deze beschermingsvoorzieningen moeten zo worden gekozen en geïnstalleerd dat zij voldoende bescherming bieden tegen te verwachten elektrische en mechanische belastingen. Het plaatsen van de beschermingsvoorzieningen moet gebeuren door tenminste een voldoende onderrichte persoon.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd nabij spanningsvoerende elektrische installaties, moeten hiervoor gereedschappen of toestellen worden gebruikt die verhinderen dat het personeel dat de afscherming installeert in de gevarezone kan terecht komen. Als dit niet mogelijk is moet de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de gevarezone, moet hiervoor de procedure voor spanningsloos werken worden aangehouden.

3. Stabiele plaats

Gezorgd moet worden voor een stabiele plaats, zodat het personeel beide handen vrij heeft.

4. Instructie

Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de werkverantwoordelijke het personeel instrueren over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. Hierbij moet aandacht worden geschonken aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze aanwijzingen moeten regelmatig en wanneer de werkomstandigheden zijn gewijzigd, worden herhaald.

Wanneer de procedure is doorlopen kunnen de werkzaamheden normaal worden uitgevoerd.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Terugtrekken personeel en materieel

Na voltooiing en inspectie van de werkzaamheden moeten alle aanwezigen gewaarschuwd worden dat de afschermingen verwijderd zullen worden. Personen die niet langer nodig zijn, worden teruggetrokken. Alle bij de werkzaamheden gebruikte gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten worden verwijderd. Pas dan mag met de procedure begonnen worden om de afschermingen te verwijderen.

6. Afscherming verwijderen

Indien de beschermingsvoorzieningen zijn geïnstalleerd binnen de gevarenzone, moet voor het verwijderen ervan de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.

7. Markering verwijderen

Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

5.3.2 Standaardprocedure voor het werken op veilige afstand van actieve delen: toezicht.

Procedure: Afstand houden Laagspanning: toezicht

a. Wanneer afschermen niet mogelijk is, moet bescherming worden verkregen door een veilige afstand aan te houden tot ongeïsoleerde actieve delen van tenminste 50 centimeter. Deze werkwijze mag uitsluitend worden toegepast door minimaalvoldoende onderrichte personen.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. markeer de grens van de werkplek;
2. zorg voor een stabiele plaats;
3. instructie.

Handeling tijdens de werkzaamheden:

4. voorkom te dichte nadering door passend toezicht.

Handeling na beëindiging van de werkzaamheden:

5. markering verwijderen.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeren

De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwinglinten, -vlaggen, -pionnen, -touwen, -borden om te voorkomen dat personen onbedoeld de werkplek betreden.

2. Stabiele plaats

Gezorgd moet worden voor een stabiele plaats, zodat het personeel beide handen vrij heeft.

3. Instructie

Voordat met de werkzaamheden begonnen wordt, moet de werkverantwoordelijke het personeel wijzen op de grens van de gevarenzone. Deze stelt hij vast aan de hand van de aard van de werkzaamheden en de te gebruiken gereedschappen en materialen. Ook geeft de werkverantwoordelijke instructie over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. Een Taak Risicoanalyse moet hiervoor gemaakt worden. Hierbij moet aandacht geschonken worden aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze aanwijzingen moeten regelmatig, of wanneer de werkomstandigheden gewijzigd zijn, herhaald worden.

Handeling tijdens de werkzaamheden:

4. Voorkom te dichte nadering

De werkverantwoordelijke moet erop toezien, of laat erop toe zien door minimaal een voldoende onderricht persoon met specifieke instructie voor het betreffende werk, dat het personeel dat de werkzaamheden uitvoert niet met delen van het lichaam of met gereedschap of materialen in de gevarenzone terechtkomt. Bijzondere aandacht is vereist bij het manoeuvreren met lange voorwerpen, zoals gereedschap, stukken kabel, pijpen, ladders.

Handeling na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Markering verwijderen

Wanneer de werkzaamheden beëindigd zijn, moeten alle markeringen en waarschuwingen verwijderd worden.

6. Werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties Laagspanning



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB:
Strategisch installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de
Operationeel installatieverantwoordelijke betreft



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor HTM:
installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de Operationeel
Netcoordinator betreft

6.1 Algemeen

Werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties zijn te onderscheiden in standaard bedrijfsvoeringshandelingen, elektrotechnische onderhoudswerkzaamheden en niet-elektrotechnische werkzaamheden.

Werkzaamheden zijn als volgt onderverdeeld:

- Standaard bedrijfsvoeringshandelingen (Hoofdstuk 6.2):
 - bedieningshandelingen;
 - meten en beproeven;
 - inspectie.
- Elektrotechnische onderhoudswerkzaamheden (Hoofdstuk 6.3):
 - onderhoud en reparatie;
 - wijziging of nieuwbouw;
 - vervangingen.
- Niet-elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 6.4).

6.2 Standaard bedrijfsvoeringshandelingen

6.2.1 Inleiding

a. Alle standaard bedrijfsvoeringshandelingen moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke. Voltooiing van deze bedrijfsvoeringshandelingen moet aan de installatieverantwoordelijke worden gemeld of aan een door hem aangewezen werkverantwoordelijke.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

b. Standaard bedrijfsvoeringshandelingen mogen volgens de norm onder bepaalde omstandigheden onder spanning worden verricht, tenzij anders is bepaald.

c. Wanneer het risico bestaat dat ongeïsoleerde actieve delen worden aangeraakt, moet het personeel dat de standaard bedrijfsvoeringshandeling verricht, persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken en voorzorgsmaatregelen nemen tegen direct aanrakingsgevaar en de gevolgen van kortsluiting en vlambogen.

6.2.2 Bedieningshandelingen

Bedieningshandelingen zijn handelingen bedoeld om:

- de elektrische toestand van een elektrische installatie te wijzigen (ter plaatse of op afstand);
- elektrisch materieel te gebruiken;
- materieel aan te sluiten of los te nemen;
- materieel aan of uit te schakelen.

Hieronder vallen niet de handelingen door leken aan installaties die zijn ontworpen voor het gebruik door leken, zoals het inschakelen van een lamp, het insteken of uittrekken van een contactstop ('stekker') enzovoorts.

Een bijzondere vorm van een bedieningshandeling is het uitschakelen en opnieuw inschakelen van installaties in samenhang met de uitvoering van werkzaamheden:

- a. Uitschakelen vóór of inschakelen na spanningsloos werken moet worden uitgevoerd door tenminste een voldoende onderrichte persoon.
- b. Installaties voorzien van afstandbediening moeten op afstand bediend worden, tenzij dit niet mogelijk is.

Het format schakelbericht en de details van de procedure voor het opstellen, goedkeuren en uitvoeren van de schakelberichten is op te vragen bij de installatieverantwoordelijke.

6.2.3 Meten en beproeven

Het begrip meten omvat alle handelingen die nodig zijn om de fysische gegevens van een elektrische installatie te bepalen. Het begrip beproeven omvat alle handelingen die nodig zijn om de goede werking of de elektrische, mechanische of thermische toestand van een elektrische installatie, inclusief beschermingsvoorzieningen en veiligheidsketens, te controleren.

- a. Metingen en beproevingen moeten worden uitgevoerd door tenminste een voldoende onderrichte persoon.
- b. Het aansluiten en losnemen van de test- en meetapparatuur gebeurt spanningsloos.

In de NEN 3140 is een aantal meet- en beproevingsmethoden beschreven. Deze methoden verdienen de voorkeur.

6.2.4 Inspectie

Het doel van een inspectie is:

- te controleren of een elektrische installatie voldoet aan de technische voorschriften en veiligheidsvoorschriften, zoals omschreven in de desbetreffende normen en hierbij rekening houdend met de door de fabrikant gestelde eisen;
- gebreken te ontdekken die zich na ingebruikstelling kunnen voordoen en de veilige bedrijfsvoering kunnen belemmeren.

Een inspectie kan bestaan uit een visuele controle, een meting en/of een beproeving.

6.2.5 Inspectie van vaste installaties

a. Inspecties van vaste installaties moeten worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon die ervaring heeft met het inspecteren van gelijksoortige installaties.

b. Bij inspectie van vaste installaties moet worden uitgegaan van tenminste de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de oorspronkelijke aanleg van de installatie, tenzij anders bepaald door het bevoegde gezag.

c. De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat ten aanzien van de inspectie van de vaste installatie het volgende wordt bepaald en schriftelijk wordt vastgelegd:

- de te inspecteren installaties of delen daarvan;
- de uit te voeren inspecties;
- de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
- de representatieve steekproef.

Hierbij moet gebruik worden gemaakt van de installatie specifieke onderhoudsvoorschriften en paragraaf 5.3.3 en 5.101 van

NEN 3140. Voor het vaststellen van de inspectiefrequentie en de steekproef kan gebruik worden gemaakt van de Bijlagen *'Het bepalen van de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties van elektrische arbeidsmiddelen'* en *'Het bepalen van de steekproef bij inspecties'* van NEN 3140.

d. De resultaten van een inspectie moeten worden vastgelegd in inspectierapporten. Deze inspectierapporten worden aangeboden aan de installatieverantwoordelijke die deze ook beheert. Eventueel noodzakelijke herstelmaatregelen moeten worden getroffen in opdracht van de installatieverantwoordelijke, binnen de in het rapport gestelde termijn.

6.3 Elektrotechnische onderhoudswerkzaamheden

6.3.1 Onderhoud en reparaties

Het doel van onderhoud en reparaties is de vaste elektrische installaties en de elektrische arbeidsmiddelen in de vereiste toestand te houden of weer te brengen.

- a. Elektrotechnisch onderhoud en reparaties moeten worden uitgevoerd door tenminste voldoende onderrichte personen.
- b. De onderhoudsprocedures moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.

	het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.
	het betreft de Operationeel Netcoordinator

Tijdelijke onderbreking

c. Bij tijdelijke onderbreking van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke alle noodzakelijke maatregelen nemen om toegang tot ongeïsoleerde actieve delen te voorkomen en het onbevoegd in bedrijf nemen van de elektrische installatie te verhinderen. (Een korte onderbreking als gevolg van rustpauzes, weersinvloeden e.d., waarbij de onmiddellijke omgeving van de werkplek niet wordt verlaten, wordt niet als onderbreking beschouwd.)

Beëindiging van de onderhoudswerkzaamheden

d. Aan het eind van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de status van de elektrische installatie schriftelijk worden geregistreerd.

	e. Aan het eind van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke de status van de elektrische installatie schriftelijk ter beschikking stellen aan de operationeel installatieverantwoordelijke.
---	--

6.3.2 Wijziging of nieuwbouw

Tot wijziging en nieuwbouw worden ook gerekend sloop (afkoppelen installatie) en wijzigingen in de beveiliging.

a. Voor de inbedrijfstelling van een gewijzigde of nieuwe installatie moet deze gemeten en beproefd worden. Het meet- en beproefplan vereist de instemming van de installatieverantwoordelijke. Bij de overdracht van de installatie aan de installatieverantwoordelijke wordt de status van de installatie schriftelijk vermeld.

6.3.3 Vervangingen

Tot 'vervangingen' worden gerekend het vervangen van smeltpatronen en het vervangen van lampen. Alle overige vervangingen van componenten of onderdelen moeten worden beschouwd als onderhouds- of reparatiewerkzaamheden.

Vervanging van smeltpatronen

- a. Smeltpatronen moeten door ten minste een voldoende onderricht persoon geplaatst of verwijderd worden.
- b. Smeltpatronen moeten in spanningsloze toestand worden vervangen, tenzij anders is bepaald.

c. Als een smeltpatroon, niet spanningsloos kan worden geplaatst of verwijderd, dan moet dit stroomloos gebeuren.

d. Mespatronen moeten door ten minste een vakbekwaam persoon uitgenomen of geplaatst worden met daarvoor bedoeld gereedschap. Indien bij het uitnemen of plaatsen van mespatronen gevaar kan ontstaan, moeten afdoende persoonlijke beschermingsmiddelen gebruikt worden.

Vervanging van lampen en toebehoren

e. Lampen en uittrekbare delen, zoals starters, mogen door leken onder spanning worden vervangen, maar alleen als de hulpmiddelen en geopende armaturen volledige bescherming bieden tegen directe aanraking en persoonlijk letsel. In alle andere gevallen moet de vervanging worden beschouwd als een reparatie en dienovereenkomstig worden uitgevoerd.

6.4 Niet-elektrotechnische werkzaamheden

a. Niet-elektrotechnische werkzaamheden in een laagspanningsruimte mogen worden uitgevoerd door:

- leken, maar alleen onder voortdurend toezicht van tenminste een voldoende onderricht persoon;
- tenminste voldoende onderrichte personen.

b. Personen die niet-elektrotechnische werkzaamheden in de nabijheid van niet voldoende geïsoleerde, onder spanning staande actieve delen uitvoeren, moeten (ook met hun gereedschap) op tenminste 50 centimeter afstand van de ongeïsoleerde actieve delen blijven.

7. Aanvullende bepalingen

7.1 Installaties voor treinbeveiliging

De treindetectie installaties die gebruik maken van spoorstroomlopen, zijn verbonden met de retour van de tractie energievoorziening in plaats van met de aarde.

- a. Bij werkzaamheden waarbij retourstroomverbindingen losgenomen worden moet een werkverantwoordelijke DC tractie de daarvoor te nemen veiligheidsmaatregelen vaststellen.
- b. Bij werkzaamheden aan installaties voor treinbeveiliging moet, indien voor veilig werken aardpotentiaal nodig is, verbinding gemaakt worden met aarde.
- c. Als er alleen een verbinding met de retour mogelijk is in plaats van een aardverbinding moet de persoon die werkzaamheden aan of in de nabijheid van blanke geleidende delen verricht gebruik maken van een rubber mat die isoleert tot ten minste 1000V.

7.2 Lassers

In dit hoofdstuk worden de aanvullende bepalingen behandeld die gelden voor elektrische snij- of laswerkzaamheden (booglassen). Tenzij hier anders is bepaald, moeten in voorkomende gevallen de bepalingen uit Hoofdstuk 5 en 6 gehanteerd worden.

7.2.1 Algemeen

- a. Voor booglaswerkzaamheden mogen uitsluitend lasuitrustingen worden gebruikt die voldoen aan de geldende normen. Hierbij moet de gebruiksaanwijzing van de fabrikant worden opgevolgd.
- b. De werkgever is ervoor verantwoordelijk dat lassers zijn voorgelicht over het veilig gebruik van de apparatuur en veiligheidsmiddelen en de installatie waar hij aan werkt.
- c. Personen die in de nabijheid werken van de plaats waar wordt gelast, moeten tegen de gevaren van het lassen zijn gewaarschuwd en over de bijbehorende veiligheidsmaatregelen zijn voorgelicht.

7.2.2 Veiligheidsmaatregelen

De volgende veiligheidsmaatregelen ten behoeve van elektrische snij- en laswerkzaamheden worden door de lasser zelfstandig genomen:

- a. Lastoestellen mogen niet worden ingeschakeld voordat alle verbindingen in de lasketen tot stand zijn gebracht.
- b. Lastoestellen moeten worden uitgeschakeld voordat een wijziging in de lasketen wordt aangebracht, behalve bij het wisselen van elektroden.

c. Indien een lasser zijn werk onderbreekt of zijn werkplek verlaat, moet het lastoestel zo worden uitgeschakeld of de leidingen zo worden onderbroken dat het onopzettelijk in bedrijf stellen van de lasketen niet mogelijk is.

d. De elektrische verbinding tussen de lasuitrusting en het werkstuk moet zo rechtstreeks mogelijk worden gemaakt.

e. De lasketen mag geen direct of indirect contact maken met de beschermingsleiding van de vaste elektrische installatie, tenzij het contact op het werkstuk plaatsvindt.

f. Er moeten voorzorgsmaatregelen zijn genomen om te voorkomen dat de lasketen elektrisch contact maakt met vreemde geleidende delen in de ruimte waar wordt gelast.

g. Bij laswerkzaamheden aan het signaalbeen van een spoorbeveiligingsinstallatie, moet het laswerk met elektrode en retourverbinding zich tussen twee isolatielassen bevinden. Er mag geen isolatielas in de lasketen zitten.

HTM

DEEL 3: DC TRACTIE

8. Inleiding DC tractie

8.1 Inleiding

Onder DC tractie wordt verstaan die installatiedelen ten behoeve van de tractie energievoorziening die 600V DC of 750V DC voeren. Het betreft:

1. de delen van installaties waarvan het getransporteerde vermogen direct aan bewegende voertuigen wordt geleverd
2. de delen van installaties waarvan het getransporteerde vermogen in stilstaande vaar- of voertuigen batterijen oplaadt
3. de retourstroomgeleiders
4. de installaties in de voertuigen.

De grens tussen hoogspanning of laagspanning en DC tractie ligt bij de kabel die vanaf de tractie transformator bij de tractie gelijkrichter binnenkomt.

a. Elektrotechnische werkzaamheden aan DC tractie-installaties in elektrische bedrijfsruimten waarin ook hoogspanningsinstallaties staan opgesteld, moeten uitgevoerd worden volgens de geldende procedure voor hoogspanningsinstallaties.



HTM heeft de organisatie voor DC tractie ingericht conform laagspanning

b. Op elke aanwijzing voor DC tractie moet staan of deze is verstrekt voor de infra installaties of voor de installaties op voertuigen en/of vaartuigen.

Werkzaamheden met betrekking tot de DC tractie zijn verdeeld in de volgende categorieën:

- bedieningshandelingen (hoofdstuk 11.3 en 12.4);
- elektrotechnische werkzaamheden (hoofdstuk 10.2);
- werkzaamheden aan de retourstrooinstallatie (hoofdstuk 10.3);
- niet-elektrotechnische werkzaamheden (hoofdstuk 10.4).

De wijze van werken kan daarbij zijn:

- spanningsloos (hoofdstuk 9.2) of
- in de nabijheid van actieve delen (hoofdstuk 9.3) of
- aan onder spanning staande bovenleiding (hoofdstuk 11.2).

Voor deze werkwijzen zijn standaardprocedures opgesteld.

Het werken aan onder spanning staande DC tractie is niet toegestaan, behalve voor:

- het nemen van veiligheidsmaatregelen en het opheffen daarvan;
- het uitvoeren van metingen en beproevingen;
- het met geschikte kabelknipapparatuur knippen van kabels die onder spanning kunnen staan;

- specifiek omschreven urgente werkzaamheden aan de bovenleiding

 zie Werkinstructie Werken aan onder spanning staande bovenleiding

In het hoofdstuk “werkzaamheden aan of nabij DC tractie” is beschreven waarop de werkwijzen van toepassing zijn (hoofdstuk 10).

9. Standaard veiligheid procedures DC tractie

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden drie standaardprocedures gepresenteerd voor het veilig uitvoeren van werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties:

Hoofdstuk 9.2 Standaardprocedure voor spanningsloos werken;

Hoofdstuk 9.3 Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen door:

- Afschermen;
- Afstand houden.

Hoofdstuk 9.4 Standaardprocedure overdracht afstandsbewaking en –bediening

Elke procedure is kort samengevat weergegeven. In de toelichting is de procedure vervolgens verder uitgewerkt. Procedure en toelichting vormen een onlosmakelijk geheel.

Werken aan onder spanning staande bovenleiding is in hoofdstuk 10 opgenomen.

a. Tenzij anders bepaald is, moet bij werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties één van de bovengenoemde standaardprocedures gehanteerd worden.

9.2 Spanningsloos werken

Doel van de procedure is om te zorgen dat de installatie op de werkplek spanningsloos en veilig is tijdens de werkzaamheden.

De algemene procedure voor het werken in spanningsloze toestand is als volgt.

Standaardprocedure voor spanningsloos werken

Procedure: Spanningsloos Werken DC tractie

a. Het treffen van veiligheidsmaatregelen en het weer opheffen van veiligheidsmaatregelen ten behoeve van het spanningsloos werken moet uitgevoerd worden door minimaal



een
werkverantwoordelijke
en een vakbekwaam
persoon.



een ploegleider en een
vakbekwaam persoon.



een voldoende onderricht
persoon of iemand die
onder toezicht staat van
minimaal een
vakbekwaam persoon.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. bepalen van de werkplek en de betreffende elektrische installatiedelen;
2. scheiden;
3. beveiligen tegen opnieuw inschakelen;
4. controleren of de installatie spanningsloos is;
5. ontladen;
6. kortsluiten;
7. actieve delen afschermen;
8. plaatsen van waarschuwingsborden.

b. De toestemming aan het uitvoerend personeel om met de werkzaamheden te beginnen mag uitsluitend worden gegeven door de werkverantwoordelijke



of, in zijn opdracht, door een vakbekwaam persoon,

en pas nadat de hierboven in de punten 1 tot en met 8 beschreven handelingen verricht zijn.

Werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd door mensen die niet onder leiding staan van de werkverantwoordelijke (of namens hem een PL of VP) die de installatie spanningsloos stelt. Dan moet de verantwoordelijkheid voor de elektrotechnische veiligheid worden overgedragen. Deze overdracht en het tijdstip waarop deze overdracht plaatsgevonden heeft, moeten vastgelegd worden. Gebruik hiervoor de Verklaring 1,2 en 3. Zie bijlage B.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

9. terugtrekken van personeel, materieel, waarschuwingen en afscherming;
10. verwijderen van kortsluiting;
11. verwijderen van beveiliging tegen inschakeling.
12. het opheffen van de scheiding en inschakelen.



c. In die gevallen waarbij er aan de installatie geen functionele wijzigingen zijn uitgevoerd, mag de werkverantwoordelijke inschakelen als hij ervan is overtuigd dat de elektrische installatie opnieuw kan worden ingeschakeld.
d. In alle andere gevallen moet aan de installatieverantwoordelijke worden meegedeeld dat de werkzaamheden zijn voltooid en de elektrische installatie gereed is voor inschakelen.

e. In die gevallen waarbij er aan de installatie geen functionele wijzigingen uitgevoerd zijn, mag de werkverantwoordelijke inschakelen als hij ervan is overtuigd dat de elektrische installatie opnieuw kan worden ingeschakeld, zonder dit vooraf aan de operationeel installatieverantwoordelijke mee te delen.

f. In alle andere gevallen moet aan de operationeel installatieverantwoordelijke meegedeeld worden dat de werkzaamheden voltooid zijn en de elektrische installatie gereed is voor inschakelen.

g. Installaties voorzien van afstandsbewaking en – bediening worden uit- en ingeschakeld door de bedieningsdeskundige. Voor alle geplande werkzaamheden worden daarvoor schakelberichten opgesteld door de werkverantwoordelijke. De operationeel installatieverantwoordelijke beoordeelt het schakelbericht met betrekking tot betrouwbare bedrijfsvoering van de nog in bedrijf zijnde installaties. De werkverantwoordelijke of vakbekwaam persoon ter plaatse communiceert met de bedieningsdeskundige op het moment dat de schakelhandelingen gaan plaatsvinden.

h. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of opnieuw inschakelen van tractievoedingskabels moeten uitgevoerd worden door minimaal een vakbekwaam persoon, in het bijzijn van een vakbekwaam persoon.

De bijbehorende werkinstructies zijn:

- Werkprocedures bovenleiding
- Werkprocedures stroomrail

i. De overdracht van verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de vakbekwaam persoon aan de leider der werkzaamheden en het tijdstip waarop deze overdracht plaatsgevonden heeft, moeten vastgelegd worden. Gebruik hiervoor de Verklaring 1,2 en 3.



j. bij geen functionele wijziging mag de werkverantwoordelijke zonder overleg met de installatieverantwoordelijke inschakelen
k. na functionele wijziging mag de werkverantwoordelijke inschakelen na toestemming van de installatieverantwoordelijke. Deze toestemming mag ook al voor aanvang van de werkzaamheden gegeven worden maar alleen als de installatie aan de genoemde voorwaarden voldoet voor inschakelen.



l. In die gevallen waarbij er aan de installatie geen functionele wijzigingen uitgevoerd zijn, mag de werkverantwoordelijke of in diens opdracht de ploegleider inschakelen als hij ervan is overtuigd dat de elektrische installatie opnieuw kan worden ingeschakeld zonder dit vooraf aan de installatieverantwoordelijke mee te delen.

m. In alle andere gevallen, moet aan de installatieverantwoordelijke of operationeel netcoördinator meegedeeld worden dat de werkzaamheden voltooid zijn en de elektrische installatie gereed is voor inschakelen.



TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Werkplek

Bepaal aan de hand van de verstrekte informatie (werkopdracht of storingsmelding) en eventuele tekeningen nauwkeurig waar en aan welk deel van de installatie gewerkt moet worden.

2. Scheiden

Het gedeelte van de installatie waaraan wordt gewerkt, moet van alle voedingsbronnen zijn gescheiden. De scheiding moet bestaan uit een luchtweg of een even doelmatige isolatie die ervoor zorgt dat er geen doorslag plaatsvindt op de scheidingsplaats.

3. Beveiligen

Al het schakelmaterieel dat is gebruikt om de elektrische installatie te scheiden, moet zijn beveiligd tegen inschakelen. Dit kan bij voorkeur door vergrendeling van het bedieningsmechanisme, maar eventueel ook door andere in de praktijk beproefde maatregelen, zoals het plaatsen van dummy's, het aanbrengen van waarschuwingsborden ("Niet schakelen") of wegnemen van de stuurspanning van de besturingsinstallatie.

4. Testen

De spanningsloze toestand moet gecontroleerd worden tussen de plus en de retour van de DC tractie installatie op of zo dicht mogelijk bij de werkplek.

De te gebruiken spanningstester moet aantoonbaar geschikt zijn voor het testen van nominale tractiespanning ter plaatse. (In de leverancier documentatie moet aangegeven zijn dat deze minimaal geschikt is voor overspanningen tot 600V klasse IV. De stoothoudspanning is dan 8kV en daarmee is hij ook geschikt voor een 750V tractiesysteem)

n. Een voldoende onderricht persoon mag voor het vaststellen van de spanningsloosheid uitsluitend gebruik maken van een door de installatieverantwoordelijke, specifiek voor het testen van de bovenleiding of stroomrail, toegelaten spanningstester.

o. Een voldoende onderricht persoon met een elektrotechnische opleiding op EQF-niveau 2 kan van de installatieverantwoordelijke schriftelijk ontheffing krijgen om voor het vaststellen van de spanningsloosheid gebruik te maken van een andere dan specifiek voor het testen van de bovenleiding of stroomrail toegelaten spanningstester.



p. De testapparatuur moet vóór en onmiddellijk na gebruik gecontroleerd worden. Het testen van de spanningstester mag al voor het scheiden gebeuren. Bij werkzaamheden aan kabels en leidingen moet de juiste kabel op de werkplek geïdentificeerd worden. Dit kan:

- door het volgen van de leiding vanaf het begin of eind;
- *aan de hand van tekeningen, kabelmerkers, kabelgarnituren;*
- door meting met behulp van kabelzoek- en selectieapparatuur.

Bij twijfel moet gebruik worden gemaakt van een geschikt toestel voor het knippen van kabels onder spanning.



Knippen mag alleen met toestemming van de installatieverantwoordelijke of, in zijn opdracht, van de werkverantwoordelijke.



Het identificeren van de juiste kabel wordt in opdracht van de operationeel installatieverantwoordelijke verricht in aanwezigheid van de werkverantwoordelijke.

Knippen mag alleen met toestemming van de operationeel installatieverantwoordelijke of, in zijn opdracht, van de werkverantwoordelijke.

5. Ontladen

Delen van de elektrische installatie die na volledige scheiding van de installatie nog restlading voeren, moeten ontladen worden. Dit mag pas plaatsvinden nadat de afwezigheid van de bedrijfsspanning vastgesteld is.

6. Kortsluiten

Alle delen van de DC tractie installatie waaraan gewerkt zal gaan worden, moeten kortgesloten worden.



Hierbij moet de werkverantwoordelijke aanwezig zijn.

De kortsluitkabel moet eerst op het kortsluitpunt (de minus) aangesloten worden en dan op de kort te sluiten componenten.

De kortsluitkabel moet zo dicht mogelijk bij de werkplek aangebracht zijn.

Wanneer tijdens het verloop van de werkzaamheden geleiders geheel onderbroken moeten worden of verbonden en daarbij gevaar bestaat voor potentiaalverschillen in de installatie, moet er aan beide zijden van de werkplek zichtbaar kortgesloten worden voordat de geleiders onderbroken of verbonden worden.

Bij ongeïsoleerde geleiders moeten alle geleiders die op de werkplek binnenkomen aan alle zijden van de werkplek geaard en kortgesloten worden. Ten minste één van de toestellen voor aarding en kortsluiting moet vanaf de werkplek zichtbaar zijn.

Op deze regel zijn de volgende uitzonderingen van toepassing:

1. wanneer er tijdens de werkzaamheden geen geleiders onderbroken worden, is de plaatsing van slechts één kortsluitverbinding op de werkplek voldoende;
2. wanneer vanaf de grenzen van de werkplek geen materieel of toestel voor kortsluiting gezien kan worden, moet gezorgd worden voor materieel of toestellen voor kortsluiting of aanvullende signaleringsinrichtingen of andere gelijkwaardige markeringen op de werkplek.

7. Afschermen

Indien er zich in de nabijheid van de werkplek delen van een elektrische installatie bevinden die niet spanningsloos gemaakt kunnen worden en waarvan de nominale spanning hoger is dan 50 volt bij wisselspanning of 120 volt bij gelijkspanning, dan moet voorkomen worden dat deze aangeraakt worden. Dit kan door het gebruik van onder andere schermen, afdekkingen, isolerende omhulsels en afscherm tulen. Wanneer deze maatregelen niet getroffen kunnen worden, moet bescherming verkregen worden door een veilige afstand aan te houden. (Zie procedure 'Werken in de nabijheid van actieve delen'.)

8. Waarschuwborden

Indien nodig moeten extra waarschuwborden geplaatst worden, zoals 'kortgesloten', 'onder spanning' en 'niet schakelen'.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

9. Terugtrekken personeel, materieel en afscherming

Na voltooiing en inspectie van de werkzaamheden moeten alle aanwezigen gewaarschuwd worden dat de installatie weer ingeschakeld zal worden. Personen die niet langer nodig zijn, worden teruggetrokken. Alle bij de werkzaamheden gebruikte gereedschappen, hulpmiddelen, (persoonlijke) beschermingsmiddelen en waarschuwborden moeten verwijderd worden. Pas dan mag met de procedure begonnen worden om de installatie opnieuw in te schakelen.

q. Zodra één van de veiligheidsmaatregelen die vóór de werkzaamheden aan de DC tractie installatie waren genomen, ongedaan gemaakt is, moet het desbetreffende deel van de DC tractie installatie als spanning voerend beschouwd worden!

10. Verwijderen kortsluiting

Alle kortsluitverbindingen moeten verwijderd worden. Hierbij moet eerst de verbinding met de pluszijde verbroken worden en vervolgens de verbinding met de retour.

11. Verwijderen beveiligingen

Alle vergrendelingen, waarschuwborden en andere voorzieningen die gebruikt zijn om opnieuw inschakelen te voorkomen, moeten verwijderd worden.

9.3 Werkzaamheden in de nabijheid van actieve delen

a. Werkzaamheden in de nabijheid van afgeschermd actieve delen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door:

- minimaal voldoende onderrichte personen;
- leken, maar alleen onder voortdurend toezicht van minimaal een vakbekwaam persoon.

Als ten behoeve van werkzaamheden in de nabijheid van een elektrische installatie het niet mogelijk of wenselijk is om de spanning af te schakelen, moet de procedure 'werken in de nabijheid van actieve delen' gevolgd worden. Hierbij bestaat de keus uit het 'afschermen' van de actieve delen, en het aanhouden van voldoende 'afstand' tot de actieve delen.

9.3.1 Afschermen DC tractie

Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen

Procedure: Afschermen DC tractie

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeer de grens van de werkplek;
2. Plaats de afscherming;
3. Zorg voor een stabiele plaats;
4. Instructie.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Terugtrekken van personeel en materieel
6. Verwijder de afscherming;
7. Verwijder de markeringen.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeren

De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwinglinten, -vlaggen, -touwen, en/of -borden om te voorkomen dat personen onbedoeld de werkplek betreden.

2. Afschermen

Bescherming tegen elektrisch gevaar mag worden bereikt door het plaatsen van schermen, afdekkappen, isolerende omhulsels en afscherm tulen. Deze beschermingsvoorzieningen moeten zo worden gekozen en geïnstalleerd dat zij voldoende bescherming bieden tegen te verwachten elektrische en mechanische belastingen.

 Het plaatsen van de beschermingsvoorzieningen moet door minimaal een werkverantwoordelijke en een vakbekwaam persoon worden uitgevoerd.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de nabijheidszone, moeten hiervoor gereedschappen of toestellen worden gebruikt die verhinderen dat het personeel dat de afscherming installeert in de gevarenzone kan terecht komen. Als dit niet mogelijk is moet de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de gevarenzone, moet hiervoor de procedure voor spanningsloos werken worden aangehouden.

3. Stabiele plaats

Gezorgd moet worden voor een stabiele plaats, zodat het personeel beide handen vrij heeft.

4. Instructie

Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de werkverantwoordelijke het personeel instrueren over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. Hierbij moet aandacht worden geschonken aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze aanwijzingen moeten regelmatig of wanneer de werkomstandigheden zijn gewijzigd, worden herhaald.

Wanneer de procedure is doorlopen kunnen de werkzaamheden normaal worden uitgevoerd.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Terugtrekken personeel en materieel

Na voltooiing en inspectie van de werkzaamheden moeten alle aanwezigen gewaarschuwd worden dat de afschermingen verwijderd zullen worden. Personen die niet langer nodig zijn, worden teruggetrokken. Alle bij de werkzaamheden gebruikte gereedschappen, hulpmiddelen

en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten worden verwijderd. Pas dan mag met de procedure begonnen worden om de afschermingen te verwijderen.

6. Afscherming verwijderen

Indien de beschermingsvoorzieningen zijn geïnstalleerd binnen de gevarenzone, moet voor het verwijderen ervan de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.

7. Markering verwijderen

Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

9.3.2 Afstand houden DC tractie

Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen

Procedure: Afstand houden DC tractie

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeer de grens van de werkplek;
2. Zorg voor een stabiele plaats;
3. Instructie.

Handelingen tijdens de werkzaamheden:

4. Voorkom te dichte nadering door passend toezicht

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Verwijder de markeringen.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeren

De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwinglinten, -vlaggen, -touwen, en/of -borden om te voorkomen dat personen onbedoeld de werkplek betreden.

2. Stabiele plaats

Gezorgd moet worden voor een stabiele plaats, zodat het personeel beide handen vrij heeft.

3. Instructie

Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de werkverantwoordelijke het personeel instrueren over de grens van de gevarenzone. Deze stelt hij vast aan de hand van de aard van de werkzaamheden en de te gebruiken gereedschappen en materialen. Ook geeft de werkverantwoordelijke instructie over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. Hierbij moet aandacht geschonken worden aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze aanwijzingen moeten regelmatig, of wanneer de werkomstandigheden gewijzigd zijn, herhaald worden.

Handelingen tijdens de werkzaamheden:

4. Voorkom te dichte nadering

De werkverantwoordelijke moet er persoonlijk op toezien dat het personeel dat de werkzaamheden uitvoert niet met delen van het lichaam of met gereedschap of materialen in

de gevarenzone terechtkomt. Bijzondere aandacht is vereist bij het manoeuvreren met lange voorwerpen, zoals bijvoorbeeld gereedschap, stukken kabel, pijpen, ladders.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Markering verwijderen

Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

9.4 Overdracht afstandbewaking en -bediening

Doel van de procedure is een juiste overdracht en teruggave van de afstandsbediening tussen de bedieningsdeskundige en de lokale bediening in het station.

- a. Schakelhandelingen aan installaties die op afstand bewaakt en bediend worden, worden door de bedieningsdeskundige uitgevoerd. Ten behoeve van onderhoud of storingsherstel is overdracht van de bediening naar de lokale bediening mogelijk.
- b. Installaties voorzien van een afstandsbediening en –bediening mogen alleen lokaal bediend worden nadat overdracht van de bedieningsdeskundige naar lokale bediening plaatsgevonden heeft.
- c. Alleen de bediening van afgeschakelde installatiedelen wordt overgedragen. Indien de werkzaamheden vereisen dat lokaal geschakeld wordt met in bedrijf zijnde installaties dan wordt elke schakelhandeling in samenspraak met de bedieningsdeskundige uitgevoerd.

Standaard veiligheid procedure voor overdracht van afstandsbediening en -bediening

Procedure: Overdracht afstandsbediening DC tractie

d. Overdracht van afstandsbediening naar lokale bediening mag uitsluitend uitgevoerd worden door:

1. bedieningsdeskundige met
2. minimaal vakbekwaam persoon

•

e. Het op afstand uit laten schakelen van een tractiegroep of het complete tractiestation bij het bedrijfsvoering centrum moet worden gedaan door minimaal één ploegleider in aanwezigheid van een tweede minimaal vakbekwaam persoon.

f. Bij een calamiteit mag een voldoende onderricht persoon van de brandweer, een voldoende onderricht persoon van de calamiteitendienst of de verkeersleiding opdracht geven tot het laten uitschakelen van een Tractiestation door het bedrijfsvoering centrum.

g. Het op afstand terug onder spanning brengen van een tractiegroep of tractiestation bij het bedrijfsvoering centrum moet door minimaal één ploegleider worden gedaan.



Handelingen voor overdracht van afstandsbediening naar lokale bediening:

1. Stel vast welk installatiedeel overgedragen wordt;
2. Bedieningsdeskundige schakelt de over te dragen installatie uit;
3. Draag conform de instructie de bediening over naar lokale bediening.

Handelingen voor de overdracht van lokale bediening naar afstandsbediening:

4. Maak de installatie in uitgeschakelde toestand weer bedrijfsvaardig;

5. Draag conform de instructie de bediening over naar afstandsbediening;
6. De bedieningsdeskundige schakelt het installatiedeel in de normale bedrijfsstand.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Installatiedeel

Bepaal aan de hand van de verstrekte informatie (werkopdracht of storingsmelding) en eventuele tekeningen nauwkeurig waar en welk deel van de installatie overgedragen moet worden.

2. Uitschakelen

Installaties opgenomen in de centrale besturingsinstallatie worden door de bedieningsdeskundige uitgeschakeld, indien mogelijk gescheiden en geblokkeerd tegen opnieuw inschakeling. Telefonisch of met radiocommunicatie en conform de communicatieprocedure deelt de bedieningsdeskundige aan de functionaris ter plaatse mee welke schakelaars uitgeschakeld zijn en welk installatiedeel afgeschakeld is.

3. Overdragen

Telefonisch of met radiocommunicatie en conform de communicatieprocedure deelt de bedieningsdeskundige aan de functionaris ter plaatse mee welk installatiedeel overgedragen wordt voor lokale bediening.

Handelingen voor de overdracht van lokale bediening naar afstandsbediening:

4. Bedrijfsvaardig maken

Verwijder alle kortsluiters en test en beproef de installatie voor zover nodig. Zet schakelaars die niet zijn opgenomen in de centrale besturingsinstallatie in de normale toestand. Verwijder handmatige blokkeringen.

5. Overdragen

Telefonisch of met radiocommunicatie en conform de communicatieprocedure deelt de functionaris ter plaatse aan de bedieningsdeskundige mee wat de stand van schakelaars die niet zijn opgenomen in de centrale besturingsinstallatie is en welk installatiedeel overgedragen wordt voor afstandsbediening.

6. Inschakelen

De bedieningsdeskundige schakelt het overgedragen installatiedeel in de gewenste toestand.

10. Werkzaamheden aan of nabij DC tractie



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB:
Strategisch installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de
Operationeel installatieverantwoordelijke betreft



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor HTM:
installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de Operationeel
Netcoordinator betreft

10.1 Algemeen

Werkzaamheden aan of nabij DC tractie-installaties zijn als volgt onderverdeeld:

- Schakelhandelingen (hoofdstuk 11.3 en 12.2);
- Elektrotechnische werkzaamheden (hoofdstuk 10.2);
- Niet-elektrotechnische werkzaamheden (hoofdstuk 10.3).

a. Voordat met de werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties begonnen wordt, moeten de elektrische risico's beoordeeld worden door de werkverantwoordelijke. In deze beoordeling moet beschreven zijn hoe de werkzaamheden op veilige wijze uitgevoerd moeten worden.

10.2 Elektrotechnische werkzaamheden

10.2.1 Algemeen

a. Voor de aanvang van elektrotechnische werkzaamheden moet bij de installatieverantwoordelijke een plan ingediend worden, waarin aangegeven is:

- de betrokken werkverantwoordelijke;
- aanvangstijd en eindtijd;
- de betrokken installatiedelen;
- de aard van de werkzaamheden en de gevolgen voor de installatie;
- de bijzondere kenmerken en gevaren van de installatie.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

Ook moet vastgesteld worden of de betrokken werkverantwoordelijke voldoende kennis van de installatie heeft om het veilig verloop van de werkzaamheden te waarborgen.

Bijzonderheden voor bovenleiding en stroomrail zijn vermeld in de hoofdstukken 11 en 12.

10.2.2 Meten en beproeven

Het begrip meten omvat alle handelingen die nodig zijn om de fysische gegevens van een elektrische installatie te bepalen. Het begrip beproeven omvat alle handelingen die nodig zijn om de goede werking of de elektrische, mechanische of thermische toestand van een elektrische installatie, inclusief beschermingsvoorzieningen en veiligheidsketens, te controleren.

a. Alle metingen en beproevingen moeten minimaal door een vakbekwaam persoon worden uitgevoerd.

Zie voor metingen aan e-voertuigen hoofdstuk 14.

10.2.3 Inspectie

Het doel van een inspectie is:

- te controleren of een elektrische installatie voldoet aan de technische voorschriften en veiligheidsvoorschriften, zoals omschreven in de desbetreffende normen en eisen van de fabrikant;
- gebreken te ontdekken die zich na ingebruikstelling kunnen voordoen en de werking kunnen belemmeren of een mogelijke gevarenbron zijn.

Een inspectie kan bestaan uit een visuele controle, een meting en/of een beproeving.

10.2.4 Inspectie van vaste installaties

a. Inspecties van vaste installaties moeten uitgevoerd worden door minimaal een vakbekwaam persoon die ervaring heeft met het inspecteren van gelijksoortige installaties.

b. Bij inspectie van vaste installaties moet uitgegaan worden van ten minste de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de oorspronkelijke aanleg van de installatie, tenzij anders bepaald is door bevoegde instanties.

c. De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat, ten aanzien van de inspectie van de vaste installatie, het volgende wordt bepaald en schriftelijk wordt vastgelegd:

- de te inspecteren installaties of delen daarvan;
- de uit te voeren inspecties;
- de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
- de representatieve steekproef.

d. De resultaten van een inspectie moeten worden vastgelegd in inspectierapporten. Deze inspectierapporten worden aangeboden aan de installatieverantwoordelijke die deze ook beheert. Eventueel noodzakelijke herstelmaatregelen moeten worden getroffen in opdracht van de installatieverantwoordelijke, binnen de in het rapport gestelde termijn.

10.2.5 Onderhoud en reparaties

Het doel van onderhoud en reparaties is de vaste elektrische installaties en de elektrische arbeidsmiddelen in de vereiste toestand te houden of weer te brengen.

Onderhoudsprocedures moeten goedgekeurd zijn door de installatieverantwoordelijke.

	het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.
	het betreft de Operationeel Netcoordinator

- a. Elektrotechnisch onderhoud en reparaties worden uitgevoerd door minimaal een voldoende onderricht persoon.
- b. Bij onderhouds- en reparatiewerkzaamheden waarbij het risico van directe aanraking van plus en min gelijktijdig, kortsluiting of vlambogen aanwezig is, moeten de passende standaardprocedures toegepast worden. Dit kan zijn 'spanningsloos' of 'in de nabijheid van'.

10.2.6 Tijdelijke onderbreking

- a. Bij tijdelijke onderbreking van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke alle noodzakelijke maatregelen nemen om toegang tot ongeïsoleerde actieve delen te voorkomen en het onbevoegd in bedrijf nemen van de elektrische installatie te verhinderen. (Een korte onderbreking als gevolg van rustpauzes, weersinvloeden e.d., waarbij de onmiddellijke omgeving van de werkplek niet wordt verlaten, wordt niet als onderbreking beschouwd.)

10.2.7 Beëindiging van de onderhoudswerkzaamheden

- a. Aan het eind van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke de installatie overdragen aan de installatieverantwoordelijke. De status van de elektrische installatie moet hierbij schriftelijk vermeld worden.

	het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.
	het betreft de Operationeel Netcoordinator

10.2.8 Wijziging van de installatie

Tot wijziging van de installatie wordt gerekend een uitbreiding en sloop van de installatie of wijziging van de beveiliging van een installatie.

- a. Voor de inbedrijfstelling van een gewijzigde installatie moet deze gemeten en beproefd worden. Het testplan vereist de instemming van de installatieverantwoordelijke. Voor de overdracht aan de strategisch installatieverantwoordelijke wordt de status van de elektrische installatie schriftelijk vermeld.

10.3 Werkzaamheden aan de retourstroominstallatie

Onderbreking retour

Bij werkzaamheden aan de baan, zoals bijvoorbeeld het vervangen van een spoortrafo of railspoel, het herstellen van een railbreuk of het vernieuwen van een retourstroomverbinding, bestaat de mogelijkheid dat de retourstroominstallatie onderbroken wordt. Bij deze werkzaamheden moeten passende maatregelen worden genomen, zodat het retourcircuit niet wordt onderbroken en er geen volledige tractiespanning over de open verbinding komt te staan.

a. Werkzaamheden die kunnen leiden tot onderbreking van de retourleiding mogen alleen worden uitgevoerd in overleg met en na goedkeuring van de installatieverantwoordelijke.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

b. Met de werkzaamheden mag pas worden aangevangen nadat de werkverantwoordelijke heeft vastgesteld dat er voldoende geleiding is gewaarborgd voor de retourstroom.

c. Indien mogelijk mag door het plaatsen van overbruggingsleidingen van voldoende dikte retourstroomgeleiding worden gewaarborgd. Is dit niet mogelijk, dan moeten de secties zodanig spanningsloos geschakeld worden dat er ter plaatse geen retourstroom meer kan plaatsvinden. Voor laadportalen en laadstekker aansluitingen waarborgt afschakelen altijd voldoende dat er geen retourstroom meer aanwezig is, waardoor plaatsen van een overbruggingsleiding niet nodig is.

d. Als de retourstroom onvoldoende gewaarborgd kan worden treedt de werkverantwoordelijke met de installatieverantwoordelijke in overleg.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

Overige bepalingen retour

e. Hulpstroomketens die vanuit de secties worden gevoed en zijn aangesloten op een spoorstaaf (bijvoorbeeld de installatie voor de tractiestroombewaking), moeten spanningsloos zijn gemaakt, indien werkzaamheden worden uitgevoerd aan een spoorstaaf of kabel die deel uitmaakt van de retourleiding.

f. Het testen van doorslagveiligheden moet met een geschikte doorslagveiligheidstester gedaan worden in losgenomen toestand. Overbrug de doorslagveiligheid voor het losnemen.

g. De retour en de aarde mogen niet langdurig met elkaar worden doorverbonden, behalve in werkplaatsen waar juist een vaste verbinding is aangelegd tussen retour en aarde. Daar moet de verbinding in stand gehouden worden. Voor werkplaatsen en tunnels kunnen procedures van kracht zijn die voorschrijven hoe er met de retour aarde verbinding moet worden omgegaan.

10.4 Niet elektrotechnische werkzaamheden

Hijs-, hei-, takel- en graafwerkzaamheden binnen 5 meterzone (aanraakgevaar)

a. Hijs-, hei-, takel- en graafwerkzaamheden en het plaatsen van objecten binnen een afstand van 5 meter, gemeten vanaf de verticale projectie van de dichtstbijzijnde geleider van de bovenleiding of stroomrail (5 meterzone), mogen alleen plaatsvinden in overleg met en na toestemming van de installatieverantwoordelijke. Hetzelfde geldt voor alle situaties waarbij er iets op de bovenleiding of stroomrail kan vallen.

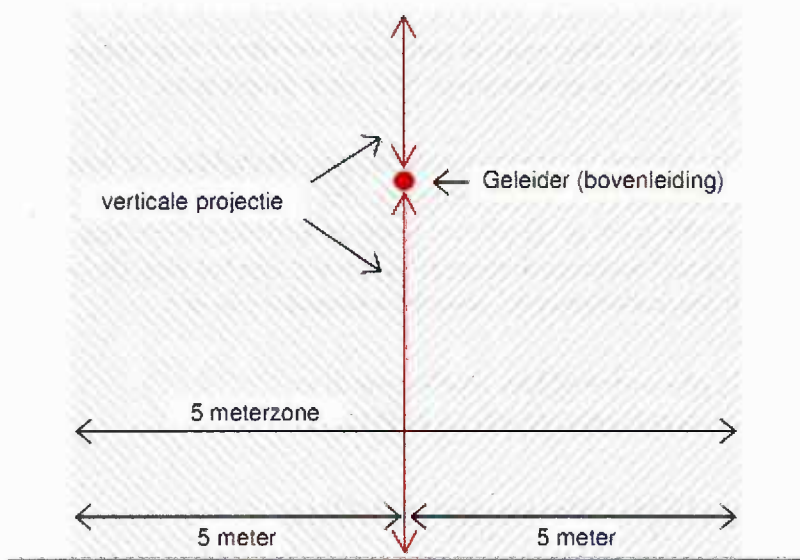


het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoördinator

b. De 5 meterzone moet duidelijk zichtbaar worden afgebakend.



Figuur 10-1 Voorbeeld van gebied van 5 meter in verticale projectie bij een bovenleidingdraad en de 5 meterzone.

c. Voor hijs-, hei-, takel- en graafwerkzaamheden in de 5 meterzone van de onder spanning staande bovenleiding of stroomrail mag toestemming worden verleend, als aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:

- o materieel mag het dichtstbijzijnde blanke actieve deel van bovenleiding niet dichterbij naderen dan 100 centimeter;
- o materieel mag blanke actieve delen van stroomrailsystemen niet dichterbij naderen dan 50 centimeter;
- o materieel binnen valbereik van de DC geleiders is met een kabel, die is voorzien van een doorslagveiligheid, gekoppeld aan de retourstroominstallatie.



of indien dit niet mogelijk is aan een aardelektrode ($R \leq 2,5\Omega$).

Kabel, doorslagveiligheid en garnituren moeten kortsluitvast zijn. Deze verbinding moet door de werkverantwoordelijke of in zijn opdracht door een vakbekwaam persoon aangebracht worden en iedere dag voor aanvang van de werkzaamheden gecontroleerd worden.



Tijdens het hijsen moet toezicht gehouden worden. Een werkverantwoordelijke of vakbekwaam persoon moet daartoe iemand instrueren en aanwijzen;

Is dit niet mogelijk, dan moet de bovenleiding of stroomrail spanningsloos geschakeld worden.

De installatieverantwoordelijke kan aanvullende veiligheidseisen stellen, zoals potentiaal vereffeningsleidingen of kortsluitverbindingen tussen retour en werktuig. Hiervoor dient de onderstaande richtlijn te worden gebruikt voor het aanbrengen van een kraanaarde.

Indien een werktuig binnen valbereik komt van de bovenleiding, maakt de uitvoerende partij een risico inventarisatie die hij aanbiedt aan de installatieverantwoordelijke. Na beoordeling door de installatieverantwoordelijke kunnen daar de volgende maatregelen uit komen;

1. Geen maatregelen.
2. Aanbrengen van een verbinding (minimaal 50 mm²) tussen machine en het retourbeen van het spoor via een doorslagveiligheid. Hierbij is de maximale lengte van de kabel 50 meter. Dit geeft een afschakeling van Provincie Utrecht installatie mocht het hoge object de spanning voerende delen van de bovenleiding raken.
3. Bij langdurige installaties het slaan van een aardelektrode (<10 ohm) nabij het hoge object ter bescherming van Provincie Utrecht installaties.
4. Het spanningsloos schakelen van de bovenleiding.

Bovenstaande werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door minimaal een bevoegd persoon die een instructie heeft gekregen van een werkverantwoordelijke.

Hijs- en heiwerkzaamheden buiten 5 meterzone (omvalgevaar)

d. Hijs- en heiwerkzaamheden buiten de 5 meterzone van de bovenleiding of stroomrail, binnen een afstand die kleiner is dan de totale hoogte van de hijskraan of heistelling, gemeten vanaf het dichtstbijzijnde punt van de hijskraan of heistelling tot aan de lijn loodrecht onder de dichtstbijzijnde geleider van de bovenleiding of stroomrail, mogen alleen plaatsvinden in overleg met en na toestemming van de installatieverantwoordelijke.

e. De installatieverantwoordelijke bepaalt of de hijs- of heiwerkzaamheden onder spanning of spanningsloos worden uitgevoerd en of de hijskraan of heistelling geaard of aan de retourstroominstallatie verbonden moet worden.



of indien dit niet mogelijk is aan een aardelektrode ($R \leq 2,5\Omega$).

Kabel, doorslagveiligheid en garnituren moeten kortsluitvast zijn. Deze verbinding moet door de werkverantwoordelijke of in zijn opdracht door een vakbekwaam persoon aangebracht worden en iedere dag voor aanvang van de werkzaamheden gecontroleerd worden.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

11. Bovenleiding



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB:
Strategisch installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de
Operationeel installatieverantwoordelijke betreft



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor HTM:
installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de Operationeel
Netcoördinator betreft

Met de bovenleiding wordt hier bedoeld het geheel van blanke geleiders (zoals rijdraden, spandraden, hangdraden, draagkabels etc.), isolatoren, lijnonderbrekers en contactstukken, dat in de normale bedrijfssituatie onder spanning staat.

Bij situaties die in dit hoofdstuk niet expliciet worden genoemd, moeten de standaardprocedures uit Hoofdstuk 9 worden gehanteerd.

De in dit hoofdstuk genoemde aanwijzingsniveaus betreffen aanwijzingen voor de installatiedelen 'bovenleiding' van de installatie Energievoorziening (Ev).

11.1 Werkzaamheden aan de bovenleiding

a. Bij werkzaamheden aan de bovenleiding moet deze spanningsloos zijn, behalve als uitdrukkelijk is toegestaan dat ze onder spanning worden uitgevoerd.



De kortsluitkabel moet bestaan uit een 35mm² koper met de daartoe benodigde klemmen voor het aanbrengen van een goede verbinding aan het retourbeen en de andere zijde aan de bovenleiding. Kortsluiters in de bovenleiding moeten in het zicht geplaatst worden van de werkplek en mogen maximaal 2000 meter uit elkaar geplaatst worden.

11.2 Werken aan onder spanning staande bovenleiding

Algemene bepalingen

	a. Onder spanning werken vindt alleen plaats na toestemming van de installatieverantwoordelijke. b. De volgende werkzaamheden mogen onder voorwaarden onder spanning worden uitgevoerd: • Inspecties en metingen; ○ Alleen indien voor de metingen de bedrijfsspanning noodzakelijk is; ○ Visuele inspecties uitgevoerd vanaf spoorstaaf niveau.
	c. Uitsluitend de volgende werkzaamheden mogen aan een onder spanning staande bovenleiding worden uitgevoerd: ○ inspectie en metingen; ○ urgente storingen oplossen.
	d. De procedure en werkinstructie bij werken onder spanning zijn omschreven in het "Voorschrift werken aan onder spanning staande bovenleiding HTM".
	e. Onder spanning werken vindt alleen plaats na toestemming van de operationeel installatieverantwoordelijke. f. Uitsluitend de werkzaamheden zoals genoemd in 'voorschrift werken aan onder spanning staande bovenleiding', mogen aan een onder spanning staande bovenleiding uitgevoerd worden, volgens die procedure en werkinstructie.

g. In tunnels, onderdoorgangen en gebouwen, waar de afstand tussen bovenleiding en aarde minder dan 50 centimeter is, mogen geen werkzaamheden aan de onder spanning staande bovenleiding verricht worden.

h. Personeel dat werkt aan een onder spanning staande bovenleiding moet minimaal vakbekwaam persoon zijn en bovendien met goed gevolg een aanvullende opleiding gevolgd hebben voor het werken aan de onder spanning staande bovenleiding.

Opleiding en kwalificatie

- i. Om de kundigheid ten aanzien van het onder spanning werken te ontwikkelen moet een specifiek daarop gerichte opleiding worden gevolgd. Na succesvolle toetsing van de vaardigheid wordt een getuigschrift uitgereikt, dat bevestigt dat de persoon in staat is tot het werken aan onder spanning staande bovenleiding.
- j. De vaardigheid in het onder spanning werken moet op peil gehouden worden, hetzij in de praktijk, hetzij door bij- of nascholing. Het opleidingsinterval kan bepaald worden met behulp van NEN 3140 bijlage 'Het bepalen van de tijd tussen twee opeenvolgende instructies'.
- k. Het vaardigheidsniveau moet worden bevestigd door bevoegdheid tot onder spanning werken aan te geven op de aanwijzing of met een aparte machtiging tot onder spanning

werken. De werkverantwoordelijke moet tijdens de voorbereiding van de werkzaamheden controleren of de beoogde medewerkers bevoegd zijn tot onder spanning werken.

Werkmethode

l. Werkzaamheden aan de bovenleiding gebeuren 'met blote handen'. Dit is een methode van onder spanning werken, waarbij de persoon zich op hetzelfde potentiaalniveau bevindt als de actieve delen en de werkzaamheden daaraan in directe elektrische aanraking uitgevoerd worden; hierbij is de persoon voldoende gescheiden van de omgeving.

m. Er moet gezorgd worden voor een stabiele plaats waar het personeel beide handen vrij heeft.

Weersomstandigheden

n. Het onder spanning werken is verboden bij zware neerslag, slecht zicht en onweer, of wanneer de personen niet ongehinderd met hun gereedschap kunnen werken. (Zie voor beoordeling van de weersomstandigheden Bijlage 'Aanvullende informatie voor veilig werken, Atmosferische omstandigheden die onderdeel zijn van te beoordelen omgevingsinvloeden' NEN 3140.)

Procedures

o. De werkverantwoordelijke moet voor personeel en geleidende gereedschappen en materialen schriftelijk vastleggen welke werkafstanden in lucht gehanteerd moeten worden tussen spanning voerende geleiders en aarde.

p. De werkverantwoordelijke moet de installatieverantwoordelijke informeren over de aard van de werkzaamheden en het deel van de installatie waar deze zullen plaatsvinden.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

q. Voordat met de werkzaamheden begonnen wordt, moet het uitvoerend personeel door de werkverantwoordelijke geïnformeerd worden over de aard van de werkzaamheden, de veiligheidsaspecten, de rol van ieder van hen daarin en de te gebruiken gereedschappen en hulpmiddelen.

Bij werkzaamheden aan bovenleiding informeert de werkverantwoordelijke de bedieningsdeskundige bij aanvang en na beëindiging van de werkzaamheden over de aard en locatie van de werkzaamheden.



de bovenleiding is voorzien van afstandbewaking en -bediening

r. Onder spanning werken mag alleen na afzonderlijke en onmiddellijk eraan voorafgaande schriftelijke opdracht van de werkverantwoordelijke.



De werkverantwoordelijke mag voor veelvuldig voorkomende werkzaamheden onder spanning, waarvan de noodzaak is aangetoond, een algemene schriftelijke opdracht geven. Hierin moet zijn opgenomen een nadere omschrijving van de werkmethode en de te treffen veiligheidsmaatregelen.

11.3 Bedieningshandelingen

Bedieningshandelingen zijn handelingen bedoeld om de elektrische toestand van een elektrische installatie te wijzigen. Deze handelingen kunnen ter plaatse of op afstand verricht worden.

De verschillende schakelhandelingen in de het bovenleidingnet zijn als volgt onder te verdelen:

- schakelhandelingen in het kader van de normale bedrijfsvoering;
 - het spanningsloos maken van de bovenleiding in verband met geplande werkzaamheden;
 - het spanningsloos maken van de bovenleiding in verband met calamiteiten;
 - het spanningsloos maken van tractiestroomkabels in verband met werkzaamheden.
 - het op afstand laten schakelen van een voedingspunt, sectie of groep.
- a. Schakelhandelingen die resulteren in een langdurige (meer dan 24 uur) afwijking van de normale bedrijfssituatie moeten 3 weken van tevoren schriftelijk aan de installatieverantwoordelijke worden gemeld.
- b. Langdurige afwijkingen als gevolg van een storing of calamiteit moeten direct bij de installatieverantwoordelijke gemeld worden, bij voorkeur schriftelijk.
- c. Indien noodzakelijk informeert de installatieverantwoordelijke de overige belanghebbenden.

Het format schakelbericht en de details van de procedure voor het opstellen, goedkeuren en uitvoeren van de schakelberichten is op te vragen bij de installatieverantwoordelijke.

11.3.1 Bedieningshandelingen in het kader van de normale bedrijfsvoering

Hiertoe worden gerekend schakelhandelingen die verband houden met het in stand houden van de tractievoeding voor de tram en metro, zoals het doorkoppelen van secties, groepen, of voedingspunten.

- a. De installatieverantwoordelijke moet toestemming geven voor het doorkoppelen.
- b. Bedieningshandelingen ten behoeve van de bedrijfsvoering mogen door de bedieningsdeskundige of in opdracht van de bedieningsdeskundige uitgevoerd worden zonder voorafgaande toestemming van de installatieverantwoordelijke en zonder schakelbericht. Deze bedieningshandelingen moeten dan achteraf, eventueel periodiek, aan de installatieverantwoordelijke gcrapporteerd worden.



.... toestemming van de **operationeel** installatieverantwoordelijke en zonder schakelbericht. Deze bedienings-handelingen moeten dan achteraf, eventueel periodiek, aan de **strategisch** installatieverantwoordelijke gerapporteerd worden.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

c. Bedieningshandelingen in het kader van de normale bedrijfsvoering moeten worden uitgevoerd door mininmaal een vakbekwaam persoon.

11.3.2 Bedieningshandelingen in verband met geplande werkzaamheden

a. Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden worden vooraf vastgelegd in een schakelbericht dat met betrekking tot de bedrijfsvoering is goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

Na onderling overleg en overeenstemming voeren de bedieningsdeskundige en/of vakbekwaam persoon of werkverantwoordelijke ter plaatse de bedieningshandelingen uit. De bedieningsdeskundige rapporteert handelingen van zichzelf en anderen periodiek aan de installatieverantwoordelijke.

b. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of opnieuw inschakelen van de bovenleiding moeten worden uitgevoerd door minimaal



een vakbekwaam
persoon,



een vakbekwaam
persoon, plus minimaal
een voldoende
onderricht persoon,



een ploegleider, plus
minimaal een
voldoende onderricht
persoon

tenzij anders is bepaald.

c. Het spanningsloos schakelen, veiligstellen en/of opnieuw schakelen van de bovenleiding in een remise, wasplaats of werkplaats mag worden uitgevoerd door een voldoende onderricht persoon.



De voldoende onderricht persoon van de onderhoudsdienst heeft instructie ontvangen over de lokale installatie. Deze installatie schakelt na bediening het gewenste stuk bovenleiding spanningsloos en sluit deze automatisch kort.

d. Het verwijderen van de kortsluitverbindingen en inschakelen van de bovenleiding na werkzaamheden moet gebeuren door minimaal

			
de vakbekwaam persoon die ook het veiligstellen heeft uitgevoerd.	een vakbekwaam persoon, plus minimaal een voldoende onderricht persoon.	twee vakbekwame personen.	een ploegleider, plus minimaal een voldoende onderricht persoon.
e. Bij het uitschakelen van een voedende bovenleidingschakelaar moet de bijbehorende snelschakelaar eerst uitgeschakeld worden, tenzij het zeker is dat er geen tractiestroom wordt afgenomen. TOELICHTING Er wordt met zekerheid geen tractiestroom afgenomen als er in het hele net geen voertuigen meer rijden, ook geen elektrisch testmaterieel. Het is onvoldoende om alleen te kijken naar de sectie die afgeschakeld wordt, want stromen lopen via de gelijkstroom verdeelinrichtingen door meerdere secties. Het uitschakelen van de snelschakelaar wordt op afstand gedaan door de bedieningsdeskundige, of in zijn opdracht.			

Spanningsloos maken van tractiestroomkabels in verband met werkzaamheden

Een tractiestroomkabel is een kabel vanaf de laatste scheider in het gelijkrichterstation via de scheiders in de voedingskast of de scheiderruimte tot op de bovenleidingschakelaar aan de bovenleidingmast.

	f. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of opnieuw inschakelen van tractiestroomkabels moeten uitgevoerd worden door minimaal een vakbekwaam persoon, in het bijzijn van een vakbekwaam persoon.
	g. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of opnieuw inschakelen van tractiestroomkabels moeten door minimaal één ploegleider worden uitgevoerd, in het bijzijn van minimaal een vakbekwaam persoon.
	h. Het uitrijden van de snelschakelaars moet in een Tractiestation plaatsvinden.
	i. Afschakelen en/of opnieuw inschakelen van tractiestroomkabels moet door de werkverantwoordelijke worden uitgevoerd. j. Handelingen ten behoeve van het veiligstellen van tractiestroomkabels en/of het opheffen van de veiligheidsmaatregelen, moeten door een werkverantwoordelijke worden uitgevoerd, in het bijzijn van minimaal een vakbekwaam persoon.

k. Werkzaamheden aan tractiestroomkabels geschieden verder volgens de standaardprocedure voor spanningsloos werken.

11.3.3 Bedieningshandelingen in verband met calamiteiten

	a. Het spanningsloos schakelen en veiligstellen van de bovenleiding in verband met een calamiteit mag worden uitgevoerd door een voldoende onderricht persoon.
	b. Het opnieuw inschakelen van de bovenleiding na een calamiteit mag alleen worden uitgevoerd door de werkverantwoordelijke of in zijn opdracht door minimaal een vakbekwaam persoon.
	c. Het opnieuw inschakelen van de bovenleiding na een calamiteit mag alleen worden uitgevoerd door minimaal een vakbekwaam persoon.
	d. Het opnieuw inschakelen van de bovenleiding na een calamiteit mag alleen worden uitgevoerd door minimaal een ploegleider in opdracht van een werkverantwoordelijke, in het bijzijn van minimaal één voldoende onderricht persoon.
	e. Het spanningsloos schakelen en veiligstellen van de bovenleiding in verband met een calamiteit moet uitgevoerd worden door minimaal een vakbekwaam persoon in het bijzijn van minimaal een voldoende onderricht persoon. f. Het verwijderen van de kortsluitverbindingen en het (laten) inschakelen van bovenleiding en/of stroomrail na een calamiteit mag alleen uitgevoerd worden door minimaal een werkverantwoordelijke in het bijzijn van minimaal een voldoende onderricht persoon. Een uitzondering op deze eis mag worden gemaakt als de calamiteit alléén een voertuig betreft en duidelijk geen invloed op de infrastructuur heeft. Als het voertuig is gescheiden van bovenleiding of stroomrail mag de bedieningsdeskundige beslissen dat hij samen met de vakbekwaam persoon de bovenleiding of stroomrail gaat inschakelen.

11.3.4 Het aan- en uitvragen van een voedingspunt, sectie

	a. Het uitvragen van een voedingspunt of sectie via de cvl-bedienaar of direct bij het de bedieningsdeskundige mag gebeuren door minimaal een vakbekwaam persoon of de cvl-bedienaar. b. Het uitvragen van een voedingspunt of sectie via de cvl-bedienaar in verband met calamiteiten, mag gebeuren door een voldoende onderricht persoon of de officier van dienst van de brandweer. c. Het aanvragen van de spanning voor een voedingspunt of sectie bij de bedieningsdeskundige, moet gebeuren door minimaal een werkverantwoordelijke of in zijn opdracht door minimaal een vakbekwaam persoon.
---	--

d. Het aan- en uitvragen van een voedingspunt of sectie bij de bedieningsdeskundige moet gebeuren met een spreekverbinding die wordt opgenomen.

e. Alle schakelhandelingen aan installaties voorzien van afstandbewaking en -bediening worden door het bedrijfsvoeringcentrum uitgevoerd.

f. Het op afstand uitvragen van een voedingspunt, groep of sectie bij het bedrijfsvoeringcentrum mag gebeuren door minimaal een vakbekwaam persoon.

g. Het op afstand uitvragen van een voedingspunt of groep bij het bedrijfsvoeringcentrum in verband met calamiteiten mag gebeuren door een voldoende onderricht persoon van de brandweer of de centrale verkeersleiding.

h. Het aanvragen van de spanning voor een voedingspunt, groep of sectie bij het bedrijfsvoeringcentrum moet gebeuren door minimaal een ploegleider.

i. Bij geheel of gedeeltelijk falen van het systeem waarmee de afstandbewaking en -bediening wordt uitgevoerd worden de vereiste bedieningshandelingen met de lokale bedieningsmogelijkheden uitgevoerd door de daartoe bevoegde en geïnstrueerde personen. Alle bedieningshandelingen worden in overleg met en na toestemming van de bedieningsdeskundige van het bedrijfsvoeringcentrum uitgevoerd.

HTM

j. Minimaal een vakbekwaam persoon kan aan een bedieningsdeskundige vragen om een voedingspunt of sectie op afstand uit te schakelen. Dit gebeurt op basis van een goedgekeurd schakelbericht, tenzij bij een calamiteit acuut schakelen noodzakelijk is om grote schade of een ongeval te voorkomen.

k. Bij calamiteiten kan de brandweer, een verkeersleider metro/tram of een medewerker OCC aan een bedieningsdeskundige vragen om een voedingspunt of sectie op afstand uit te schakelen

l. Minimaal een vakbekwaam persoon kan aan een bedieningsdeskundige vragen om een voedingspunt of sectie op afstand in te schakelen. Dit gebeurt op basis van een goedgekeurd schakelbericht, tenzij er eerder in verband met een calamiteit is uitgeschakeld zonder schakelbericht.

m. Als het systeem waarmee de afstandbewaking en -bediening uitgevoerd wordt geheel of gedeeltelijk faalt, worden de vereiste bedieningshandelingen met de lokale bedieningsmogelijkheden uitgevoerd door minimaal een vakbekwaam persoon. Alle bedieningshandelingen worden in overleg met en na toestemming van de bedieningsdeskundige uitgevoerd.

GVB

11.4 Werkzaamheden aan met de bovenleiding verbonden installaties

Met de bovenleiding verbonden installaties zijn:

- overspanningsbeveiligingen
- tramwaarschuwingslichtinstallaties;
- elektrische wisselbediening;
- elektrische wisselverwarming;
- spoorstaaf conditionering installatie;

- verlichting installatie;
- koppelautomaten;
- blikseminslag-overspanningsbeveiligingen;
- schakel- noodstop- en signaalinstallaties in remises en werkplaatsen.

a. Werkzaamheden aan met de bovenleiding verbonden installaties gebeuren volgens de standaardprocedure voor spanningsloos werken. Hierbij moet extra aandacht worden besteed aan het gevaar dat wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van eventuele hulpstroomketens.

11.5 Niet-elektrotechnische werkzaamheden

a. Niet-elektrotechnische werkzaamheden in de nabijheid van de onder spanning staande bovenleiding mogen worden uitgevoerd door leken (van 18 jaar en ouder), maar alleen onder voortdurend toezicht van minimaal een vakbekwaam persoon.

Schilderen

b. Bovenleidingmasten mogen worden geschilderd terwijl de bovenleiding onder spanning staat, maar alleen als de nabijheidszone van onder spanning staande delen niet binnen handbereik is. De overige masten (o.a. schakelmasten en masten voorzien van een overspanningsbeveiliging) moeten in spanningsloze toestand worden geschilderd. (Zie voor het vaststellen van de afstand 'binnen handbereik': Bijlage A)



c. Mens en middelen moeten minimaal 150 cm afstand houden tot spanning voerende delen. Hierbij moeten isolatoren, schakelaars en dergelijke ook als geheel onder spanning staand beschouwd worden.



d. Voor bovenstaande werkzaamheden is een risico inventarisatie noodzakelijk welke door de installatieverantwoordelijke beoordeeld moet worden.



Spandraden inhangen

e. Spandraden mogen opgebost ingehangen worden aan één paal terwijl de bovenleiding onder spanning staat. Het overhalen van de draden mag alleen als de bovenleiding spanningsloos is.

Snoeien



f. Snoeiwerkzaamheden mogen nabij de onder spanning staande bovenleiding worden uitgevoerd, zolang daarbij minimaal 150 cm afstand wordt bewaard tot onder spanning staande onderdelen. Dit geldt ook voor bijvoorbeeld vallend snoeisel. In alle andere gevallen moeten de snoeiwerkzaamheden worden uitgevoerd bij een spanningsloze bovenleiding.



g. Het snoeien van bomen mag vanaf de bovenleidingmontagewagen plaatsvinden in de nabijheid van de onder spanning staande bovenleiding,



maar alleen onder voortdurend toezicht van minimaal een vakbekwaam persoon.



maar alleen als het buiten de nabijheidszone kan gebeuren, anders moet de bovenleiding spanningsloos gemaakt worden.



h. Het snoeien van bomen in de nabijheid van bovenleiding mag alleen als de bovenleiding spanningsloos is. Er moet rekening gehouden worden met het mogelijk vallen van de takken binnen de nabijheidszone van de bovenleiding.

Hoogwerkers en klimmaterialen

i. Het gebruik van hoogwerkers en klimmaterialen zoals steigers en ladders in de omgeving van de bovenleiding is toegestaan, maar alleen als de nabijheidszone niet binnen handbereik is.

j. De installatieverantwoordelijke bepaalt of het klimmateriaal geaard of aan de retourstroombestemming verbonden moet worden.

Werkzaamheden op bordessen in werkplaatsen

Zie hoofdstuk 14 voor bepalingen ten aanzien van het werken aan materieel op bordessen in werkplaatsen.

12. Stroomrail

Bij situaties die in dit hoofdstuk niet expliciet zijn genoemd moeten de standaardprocedures uit Hoofdstuk 9 worden gehanteerd. De in dit hoofdstuk genoemde aanwijzingsniveaus betreffen aanwijzingen voor de installatiedelen 'stroomrail' van de installatie Energievoorziening (Ev).

12.1 Vaststellen spanningsloosheid

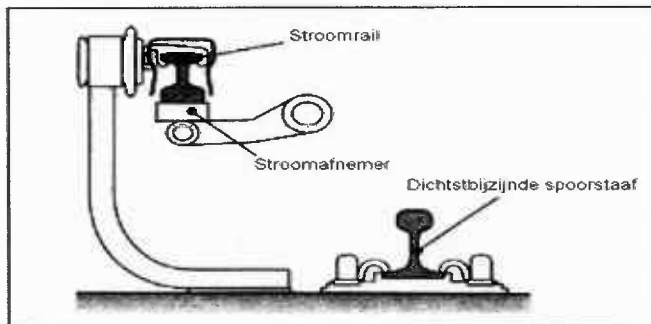
In aanvulling op de standaardprocedure 'spanningsloos werken' is er ten aanzien van het vaststellen van de spanningsloze toestand van de stroomrail het volgende bepaald:

- a. Een voldoende onderricht persoon mag voor het vaststellen van de spanningsloosheid uitsluitend gebruik maken van een door de installatieverantwoordelijke, specifiek voor het testen van de stroomrail, toegelaten spanningstester.
- b. Een voldoende onderricht persoon met een elektrotechnische opleiding op EQF-niveau 2 kan van de installatieverantwoordelijke schriftelijk ontheffing krijgen om voor het vaststellen van de spanningsloosheid gebruik te maken van een andere dan specifiek voor het testen van de stroomrail toegelaten spanningstester.

12.2 Werkzaamheden nabij de stroomrail

- a. Werkzaamheden mogen in de nabijheid van de onder spanning staande stroomrail worden uitgevoerd door leken onder toezicht van tenminste een voldoende onderricht persoon, maar alleen als de stroomrail met het lichaam of gereedschap niet dichterbij wordt genaderd dan

	50 centimeter.
	100 centimeter. onmiddellijk voorafgaand aan de werkzaamheden moet het personeel aanvullend wordt geïnstrueerd over de aan te houden veilige werkafstand door de werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, door tenminste een voldoende onderricht persoon (zone 2 in figuur 12.2).
	b. Als alleen gereedschap gebruikt wordt korter dan 25 centimeter moet onmiddellijk voorafgaand aan de werkzaamheden het personeel aanvullend wordt geïnstrueerd over de aan te houden veilige werkafstand door de werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, door tenminste een voldoende onderricht persoon. Leken mogen dan zonder voortdurend toezicht werken.



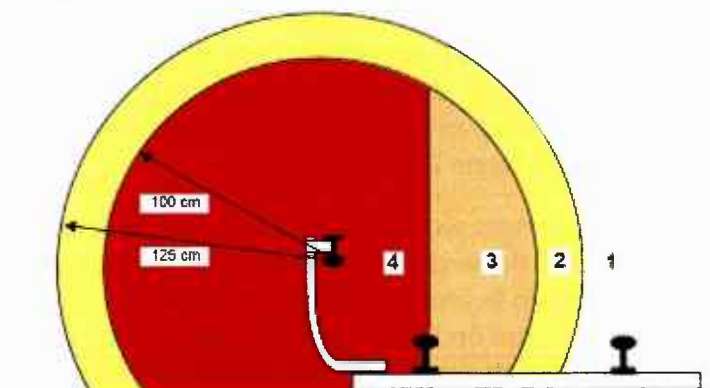
Figuur 12-1 Stroomrail ten opzichte van spoorstaaf



c. Aangewezen personen mogen in de nabijheid van de onder spanning staande stroomrail werkzaamheden uitvoeren, maar alleen als de stroomrail en spanningvoerende stroomafnemers met het lichaam of gereedschap niet dichterbij wordt genaderd dan 50 centimeter. Onmiddellijk voorafgaand aan de werkzaamheden moeten alle medewerkers aanvullend geïnstrueerd worden door de werkverantwoordelijke of, in diens opdracht, door ten minste een voldoende onderricht persoon.

d. Werkzaamheden mogen in de nabijheid van de onder spanning staande stroomrail worden uitgevoerd door tenminste voldoende onderrichte personen, maar alleen als de stroomrail met het lichaam of gereedschap niet dichterbij wordt genaderd dan de binnenzijde van de dichtstbijzijnde spoorstaaf en het personeel onmiddellijk voorafgaand aan de werkzaamheden aanvullend wordt geïnstrueerd over de aan te houden veilige werkafstand door de werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, door tenminste een voldoende onderricht persoon (zone 3 in figuur 12.2).

e. Werkzaamheden in de nabijheid van de stroomrail, waarbij de stroomrail met het lichaam of gereedschap dichterbij wordt genaderd dan de binnenzijde van de dichtstbijzijnde spoorstaaf of 100 centimeter, moeten worden uitgevoerd volgens de standaardprocedure voor 'spanningsloos werken' of 'werken in de nabijheid van onder spanning staande delen' (zone 4 in figuur 12.2).



Figuur 12-2 Werkzones rond stroomrail



Snoeien

f. Het snoeien van bomen in de nabijheid van stroomrail mag alleen als de stroomrail spanningsloos is. Er moet rekening gehouden worden met het mogelijk vallen van de takken binnen de nabijheidszone van de stroomrail.

12.3 Werkzaamheden aan de stroomrail

a. Werkzaamheden aan de stroomrail moeten in spanningsloze toestand geschieden.

Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden is er ten aanzien van het aarden het volgende bepaald:

b. Bij werkzaamheden aan de stroomrail, waarbij de stroomrail wordt onderbroken, moet er aan beide zijden van de werkplek een zichtbare aarding worden aangebracht.

12.4 Schakelhandelingen

Het format schakelbericht en de details van de procedure voor het opstellen, goedkeuren en uitvoeren van de schakelberichten is op te vragen bij de installatieverantwoordelijke.

Het spanningsloos maken van de stroomrail in verband met werkzaamheden

a. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of opnieuw inschakelen van de stroomrail in verband met werkzaamheden moeten worden uitgevoerd door de werkverantwoordelijke of in zijn opdracht door minimaal een vakbekwaam persoon, tenzij anders is bepaald.

b. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken en veiligstellen van de stroomrail in verband met werkzaamheden, mogen in opdracht van de werkverantwoordelijke worden uitgevoerd door minimaal voldoende onderricht persoon in aanwezigheid van minimaal een tweede voldoende onderricht persoon.

c. Het is niet toegestaan om met een elektrisch metrovoertuig (gesleept of in vrijloop) door een veiliggestelde stroomrailgroep te rijden zonder toestemming van de werkverantwoordelijke.

Het aanvragen van spanning bij de bedieningsdeskundige

d. Het aanvragen van spanning voor de stroomrail via de cvl-bedienaar of direct bij de bedieningsdeskundige mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon of de cvl-bedienaar.

e. Het door de bedieningsdeskundige opnieuw inschakelen van de stroomrail na een valse nooddrukkeuitschakeling moet gebeuren door een werkverantwoordelijke of in zijn opdracht door minimaal een voldoende onderricht persoon.

f. Het aan- en uitvragen van de stroomrailgroep bij de bedieningsdeskundige moet gebeuren middels een spreekverbinding die wordt opgenomen.

Het spanningsloos maken van de stroomrail in verband met calamiteiten

g. Het veiligstellen van de stroomrail in verband met een calamiteit mag, na melding door de centrale verkeersleiding dat de stroomrail spanningsloos is geschakeld, worden uitgevoerd door één voldoende onderricht persoon.

h. Het opheffen van de veiligheidsmaatregelen en het opnieuw inschakelen van de stroomrail na een calamiteit mag alleen worden uitgevoerd door een werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, door minimaal een voldoende onderricht persoon.

Het spanningsloos maken van tractiestroomkabels in verband met werkzaamheden

Tractiestroomkabels zijn de kabels vanaf de laatste scheider in het gelijkrichterstation via de baanscheiders tot aan het aansluitpunt aan de stroomrail.

i. Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of opnieuw inschakelen van tractiestroomkabels moeten worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon, in het bijzijn van de werkverantwoordelijke.

j. Werkzaamheden aan tractiestroomkabels geschieden volgens de standaardprocedure voor spanningsloos werken.

12.5 Trolleyinstallatie

Zie hoofdstuk 14 voor bepalingen ten aanzien van het gebruik van de trolleyinstallatie in werkplaatsen.

13. Aanvullende bepalingen DC tractie

13.1 Ruim uitschakelen tram- en metrovoeding bij calamiteiten

Om de risico's van een onder spanning staande stroomrail of bovenleiding bij een calamiteit in het tram- of metronet zo snel mogelijk uit te sluiten wordt er op afstand uitgeschakeld. Hiervoor zijn twee mogelijkheden:

- ruim uitschakelen (bij een omvangrijke of onoverzichtelijke calamiteit) en
- beperkt uitschakelen (bij een overzichtelijke calamiteit).

Het uitschakelen wordt in beide situaties gecoördineerd door de cvl-bedienaar en uitgevoerd door de bedieningsdeskundige.

Zie voor het ter plaatse veiligstellen van de installatie Hoofdstuk 11 (Bovenleiding) en Hoofdstuk 12 (Stroomrail).

Ruim uitschakelen

a. Ruim uitschakelen is alleen toegestaan als daartoe een dringende noodzaak is. De officier van dienst van de brandweer en de werkverantwoordelijke kunnen hiertoe een verzoek doen bij de CVL. Ook de cvl-bedienaar mag hiertoe besluiten.

b. Het weer inschakelen van (delen van) een ruim uitgeschakeld gebied mag alleen in opdracht/met toestemming van een werkverantwoordelijke.

Beperkt uitschakelen

c. Beperkt uitschakelen bij een calamiteit is toegestaan als de plaats van het incident ten opzichte van de groep/sectie/voedingspunt eenduidig is vast te stellen en er ten behoeve van calamiteitbestrijding of hulpverlening geen direct contact nodig is met de stroomrail of bovenleiding. De werkverantwoordelijke beslist hierover.



Bij calamiteiten kan de spanning voerende bovenleiding een onacceptabel risico zijn. In dit artikel is aangegeven hoe met de inzet van een *VOP-calamiteiten* het risico beheerst kan worden.

Tramnet

Voor schakelen en aarden van de bovenleiding van het tramnet kunnen medewerkers van HTM-Regie en de brandweer geïnstrueerd en aangewezen worden als VOP-calamiteiten-tramnet.

RR-net

Voor het schakelen en aarden van het RR-net kunnen medewerkers van HTM-Regie opgeleid en vervolgens aangewezen worden als VOP-calamiteiten-RR-net. Voor het RR-net wordt bij een calamiteit waarbij de spanning voerende bovenleiding een onacceptabel risico vormt gebruik gemaakt van één van de 2 onderstaande procedures:

- “ruim uitschakelen” bij een omvangrijke calamiteit;
- “beperkt uitschakelen” bij een overzichtelijk incident.

Het uitschakelen wordt in beide situaties gecoördineerd door -bedienaar bij de afdeling Regie en uitgevoerd door bedieningsdeskundige van het bedrijfsvoeringscentrum.

Ruim uitschakelen

- Het “ruim uitschakelen” van de bovenleiding houdt in dat er zo wordt uitgeschakeld dat er zich altijd een extra uitgeschakelde sectie bevindt tussen de sectie ter plaatse van de calamiteit. Bovendien worden parallel aan de uitgeschakelde sectie liggende secties uitgeschakeld.
- Toepassing van “ruim uitschakelen” is alleen toegestaan als daartoe een dringende noodzaak is. Het inschakelen van (delen van) het uitgeschakelde gebied dient door daartoe bevoegde personen uitgevoerd te worden.
- De procedure is uitgewerkt in het document *“Ruim uitschakelen 750V bovenleiding RandstadRail ten behoeve van hulpverlening”*. De procedure is opgenomen in het Calamiteitenplan RandstadRail (CARR).

Documentnummer : P-2009-005

Documenttitel : Procedure “Ruim uitschakelen 750V bovenleiding RandstadRail ten behoeve van hulpverlening”.

Beperkt uitschakelen

- Het “beperkt uitschakelen” houdt in dat de bovenleiding, die direct boven de locatie van het incident hangt, spanningsloos wordt geschakeld. De spanningsloos geschakelde sectie of groep wordt getest op spanningsloos zijn en vervolgens kortgesloten (geaard) met een daarvoor geschikte kortsluitkabel.
- Toepassing van “beperkt uitschakelen” is toegestaan als de plaats van het incident eenduidig is vast te stellen en de bestrijding van het incident of de hulpverlening geen direct menselijk contact met de bovenleiding vereist.
- Het uitschakelen wordt gecoördineerd door DLET-bedienaar die daartoe een verzoek ontvangt van:
 - Verkeersdienstmedewerker met bevoegdheid VOP-calamiteiten-RR-net. De VOP’er bepaalt welke sectie of groep uitgeschakeld moet worden;
 - Commandant van de overheidshulpdienst, indien VOD’er nog niet ter plaatse is. In samenspraak tussen commandant en DLET-bedienaar wordt vastgesteld welke sectie of groep uitgeschakeld moet worden.
- Het inschakelen dient door daartoe bevoegde personen uitgevoerd te worden.
- In de “*gebruikersinstructie tractiemonitoring RR-net*” is de procedure voor “Beperkt uitschakelen” uitgewerkt.

Documentnummer: I-2009-005

Documenttitel : Gebruikersinstructie Tractiemonitoring RandstadRail Den Haag CS – Leidscheveen - Zoetermeer

Opleiding VOP-calamiteiten

Voor de vereiste kennis en vaardigheden voor VOP’er-calamiteiten-tramnet, respectievelijk VOP’ercalamiteiten-RR-net, is een opleiding ontwikkeld. De opleiding wordt afgesloten met een toets. Voor de aanwijzing tot VOP’er dienen de kandidaten de opleiding met een positief resultaat van de toets afgesloten te hebben.

Inzet Brandweer Haaglanden

Voor het (laten) schakelen, testen en aarden van bovenleiding kunnen met de Brandweer Haaglanden specifieke afspraken gemaakt worden. Daarbij dient tenminste vastgesteld te zijn:

- op welke wijze de opleiding en (her)instructie van brandweer medewerkers is ingericht;
- dat de opleiding gebaseerd is op, en gelijkwaardig aan het opleidingsmateriaal zoals vastgelegd in de Instructie aarden Bovenleiding HTM ;
- dat door HTM verstrekte informatie over de schakeling van het bovenleidingnet, zoals vastgelegd in schakelboek en schakelschema’s, actueel beschikbaar is bij calamiteiten waarbij spanningsloos stellen door de brandweer commandant noodzakelijk geacht wordt;

- dat door de Brandweer opgesteld instructie materiaal actueel is en blijft met de ontwikkelingen in het HTM bovenleidingnet;
- op welke wijze informatie uitwisseling plaatsvindt tussen partijen over:
 - wijzigingen in de vereiste kennis en beschikbare documentatie;
 - evaluatie van uitgevoerde spanningsloosstellingen;
 - andere relevante onderwerpen die borgen dat een veilige en betrouwbare uitvoering van aarden van de bovenleiding bij calamiteiten is verzekerd.

Verantwoordelijkheid ONC

ONC is verantwoordelijk voor de bewaking van de juiste naleving van de voorwaarden waaronder bij calamiteiten geschakeld en geaard wordt. De ONC is aanspreekpunt voor de Brandweer.

Schakelen Tram Tunnel Grote Markt en Vliettunnel

Voor het uitschakelen van de spanning voerende bovenleiding bij een calamiteit in de tunnels zijn de tractie energievoorziening installaties voorzien van een afstandsbediening die is opgesteld bij de Regie bijsturing. Voor het uitschakelen en het aanbrengen van kortsluitverbindingen is een instructie opgesteld.

De instructie geeft bindende regels voor:

- het uitschakelen met de bediening op afstand vanuit de centrale verkeerleiding
- het uitschakelen ter plaatse met schakelhandeling in de tunnel
- het testen en kortsluiten van de bovenleiding na het uitschakelen

De instructie is gebaseerd op de regels van het EVH en wordt als losstaand document verstrekt aan belanghebbenden. Documentnummer : I-2005-001
Documenttitel : SCHAKELINSTRUCTIE TTGM voor "voldoende onderrichte personen" van de Centrale verkeersleiding tijdens calamiteiten.

Documentnummer : x-2005-xxx

Documenttitel : SCHAKELINSTRUCTIE Vliettunnel voor "voldoende onderrichte personen" van de Centrale verkeersleiding tijdens calamiteiten.

Bij een calamiteit kan het nodig zijn met de grootst mogelijke spoed schakelhandelingen te verrichten om een ongeval of uitbreiding van een ongeval te voorkomen.

- Voor urgente schakelhandelingen moet de schriftelijke voorbereiding voor schakelhandelingen inclusief het opstellen van het schakelbericht achterwege gelaten worden. De mondelinge communicatie tussen de vakbekwaam persoon en de werkverantwoordelijke ter plaatse en de bedieningsdeskundige in het CCV is extra belangrijk.

Definitie Calamiteiten sectie:

De stroomrail- of bovenleidingsectie waar de calamiteit plaats gevonden heeft.

- Indien uit een melding niet duidelijk is in welke sectie de calamiteit exact is, moeten er meerdere secties tegelijk als calamiteitensectie aangemerkt worden. Dit kunnen ook kruisende sporen van ongelijkvloerse kruisingen zijn.
- Indien een calamiteit in een sectiescheiding plaatsgevonden heeft zijn beide secties aan weerszijden van de scheiding calamiteitensectie.

Definitie Buffer sectie(s):

De extra sectie(s) direct voor- en achter een calamiteitensectie (in lengterichting) die ook worden afgeschakeld. Buffersecties hebben als doel te voorkomen dat elektrisch railmaterieel de spanning van een niet afgeschakelde sectie doorverbindt met de calamiteitensectie. Deze secties zijn noodzakelijk zolang de calamiteitensectie niet op de vaste kortsluitpunten kortgesloten is of kortgesloten is door vaste kortsluitschakelaars of 3-standenschakelaars. Indien een buffersectie geen nadelige gevolgen heeft voor de exploitatie kan deze gehandhaafd blijven nadat kortsluitvast verbindingen in de calamiteitensectie aangebracht zijn. Een buffersectie is dus NIET kortgesloten.

Ruim afschakelen en vierkant afschakelen

Onder ruim afschakelen wordt verstaan het afschakelen van de betreffende stroomrail- of bovenleidingsectie(s) (calamiteitensectie) inclusief de eerstvolgende voorliggende én achterliggende, afzonderlijk afschakelbare sectie (in lengterichting). Deze laatste secties zijn dus de buffersecties.

Vierkant afschakelen is als ruim afschakelen, echter inclusief *alle noodzakelijke secties van naastgelegen* sporen met hun bijbehorende buffersecties. Onder *alle noodzakelijke secties van naastgelegen* sporen worden verstaan die sporen naast de calamiteitensectie waarbij direct elektrocutie en/of aanrijdgevaar mogelijk is. Zo zal een naastliggend spoor afgeschakeld moeten worden als de bijbehorende stroomrail direct naast het calamiteitenspoor ligt. Let op, dit kan ook inhouden dat naastgelegen of kruisende sporen van ProRail afgeschakeld moeten worden.

Zit er echter een perron, of een ander obstakel over een grotere lengte tussen, of ligt het calamiteitenspoor op een enkelsporig viaduct of tunneldeel dan hoeft het naastgelegen spoor niet afgeschakeld te worden. Een en ander te beoordelen aan de hand van een risico inventarisatie die achtereenvolgens door de bedieningsdeskundige en door de vakbekwaam persoon die gaat kortsluiten, gemaakt wordt.

- Als de brandweer rechtstreeks aan de bedieningsdeskundige of via de operator CCV vierkant afschakelen vraagt moet dat zonder discussie uitgevoerd worden.

TOELICHTING

Voor de meeste bovenleidingsecties geldt dat ruim afschakelen vanzelf ook vierkant afschakelen is omdat de secties beide sporen van spanning voorzien. Raadpleeg de schakelschema's voor de exacte situatie op een bepaalde locatie. De risico inventarisatie is een zogenoemde last minute risico inventarisatie waarin de meest actuele informatie met betrekking tot de situatie ter plaatse wordt meegenomen. Hiervoor is geen invulling van papieren vereist.

Proces en werkwijze

De bedieningsdeskundige beoordeelt op basis van de hem beschikbare informatie of er bij een calamiteit ruim- of vierkant afgeschakeld wordt. Nadat de vakbekwaam persoon ter plaatse is en de aard en omvang van de calamiteit in ogenschouw genomen heeft kan de bedieningsdeskundige op grond van die informatie besluiten om het afgeschakelde gebied uit te breiden, dan wel te beperken. De consequenties van vierkant afschakelen kunnen voor de exploitatie groot zijn, echter **veiligheid gaat altijd boven exploitatie**.

Waar mogelijk zal de bedieningsdeskundige zelf kortsluiten met afstand bedienbare kortsluiters. Waar geen afstand bedienbare kortsluiters aanwezig zijn plaatst een vakbekwaam persoon in het bijzijn van minimaal een vakbekwaam persoon de kortsluiters, meestal zijn dit de zogenaamde "snelle kortsluiters". De kortgesloten werkplek, inclusief de afgeschakelde buffersecties, is nu aantoonbaar voldoende veilig om verantwoord aan het werk te kunnen gaan.

In de Piet Hein tunnel mag de brandweer zelf de kortsluiters bedienen om een kortgesloten werkplek tot stand te brengen.

Nadat de hulpdiensten met het werk gestart zijn wordt door een werkverantwoordelijke, in samenwerking met de bedieningsdeskundige, beoordeeld of de buffersecties weer ingeschakeld kunnen worden. Het inschakelen van de buffersecties mag echter pas plaatsvinden nadat eerst op de calamiteitensectie de kortsluitverbindingen op de vaste kortsluitpunten aangebracht zijn. De vaste kortsluitpunten bevinden zich altijd aan het begin en einde van een afzonderlijk afschakelbare sectie (daar waar invoeding vandaan kan komen).

Aan het einde van de calamiteit wordt door de werkverantwoordelijke ter plaatse besloten dat de kortsluitverbindingen kunnen worden verwijderd. Dit wordt in zijn bijzijn uitgevoerd door minimaal een voldoende onderricht persoon. De werkverantwoordelijke neemt zelf contact op met de bedieningsdeskundige om te melden dat de kortsluiters zijn verwijderd en de secties geschikt zijn om weer spanning te voeren. De bedieningsdeskundige schakelt de secties weer in.

TOELICHTING

De werkverantwoordelijke mag ook zelf de kortsluiters verwijderen in het bijzijn van minimaal een voldoende onderricht persoon.

Als de calamiteit alléén een voertuig betreft en duidelijk geen invloed op de infrastructuur heeft hoeft de werkverantwoordelijke niet ter plaatse te komen. Als het voertuig is gescheiden van bovenleiding of stroomrail mag de bedieningsdeskundige beslissen dat hij samen met de voldoende onderricht persoon de bovenleiding of stroomrail gaat inschakelen.

Calamiteiten bij parallelloop of kruisingen met ProRail

Bij vierkant afschakelen moeten indien van toepassing ook naastgelegen of kruisende sporen van ProRail afgeschakeld worden. In onderstaande figuur staat in geel gemarkeerd aangegeven op welke locaties dit van toepassing kan zijn.



Een calamiteit kan bij GVB of bij ProRail beginnen. De bedieningsdeskundigen van beide organisaties communiceren met elkaar over de status. De bedieningsdeskundige van de organisatie die contact onderhoud met de overheidshulpdiensten functioneert als coördinerend.

Voor de exacte afbakening van de gebieden waarin GVB en ProRail samen moeten gaan afschakelen en de afgesproken procedures en communicatie zie Parallelregeling ProRail / GVB.

Externe incidenten

Indien bij incidenten op last van overheidshulpdiensten stroomrail en/of bovenleiding spanningsloos gemaakt moeten worden, worden de betreffende secties door de bedieningsdeskundige met behulp van de centrale besturingsinstallatie afgeschakeld. In tunneltrajecten met op afstand bedienbare kortsluitschakelaars worden de kortsluitschakelaars door de bedieningsdeskundige bediend. Het procesmatige verloop is vervolgens conform de voorgaande paragrafen van dit hoofdstuk.

13.2 Nieuwbouw en wijziging van tractie voedingsinstallaties

a. Wijzigingen van bestaande tractie voedingsinstallaties en uitbreiding van het tram- en metronet met nieuwe installaties moeten door de installatieverantwoordelijke beoordeeld worden in alle fasen van ontwerp, bouw en inbedrijfstelling.



Het betreft de Strategisch installatieverantwoordelijke

b. Aanpassingen van bestaande installaties ten behoeve van de inpassing of koppeling van nieuwe installaties aan de bestaande installaties moeten vroegtijdig voorgelegd worden aan de installatieverantwoordelijke.

14. Voer- en vaartuigen, werkplaatsen en remises

14.1 Inleiding

Werkzaamheden aan elektrische installaties in voer- en vaartuigen en in werkplaatsen en remises rollend materieel worden in principe verricht volgens de standaardprocedures uit Hoofdstuk 10, 11 en 12. Er zijn wel enkele afwijkende/aanvullende bepalingen van kracht.



De in dit hoofdstuk genoemde aanwijzingsniveaus betreffen zowel aanwijzingen voor de installatiedelen 'stroomrail' en 'bovenleiding' van de installatie Energievoorziening (Ev) als aanwijzingen voor de installatie Metromaterieel (Mm), Trammaterieel (Tm) of Busmaterieel (Bm) of Elektrische voertuigen die niet op het spoor rijden (ev). Welke installatie bedoeld wordt is met de afkorting vermeld.

Afbakening van installaties

Installaties in werkplaatsen en remises worden beheerd door een andere afdeling dan GVB Infra. Hetzelfde geldt voor installaties in voer- en vaartuigen. Dit EVH is op die installaties niet van toepassing.

Installatiedelen in remises en werkplaatsen die onlosmakelijk onderdeel zijn van de TEV-installatie zijn in beheer bij GVB Infra B.V. en vallen dus wel onder dit EVH.

In werkplaatsen en remises bevinden zich veiligheidsinstallaties die bedoeld zijn om elektrocutie van personeel dat aan de voertuigen werkt door TEV installaties te voorkomen. Deze veiligheidsinstallaties zijn deels beheer bij de remises en werkplaatsen zelf. De beheergrens bevindt zich op de klemmenstrook in het gelijkrichterstation of de schakelkast. De kabel die daarvandaan het gelijkrichterstation of schakelkast verlaat hoort bij de remise of werkplaats; de klemmenstrook hoort bij de TEV installatie van GVB Infra B.V..

Bedrijfsvoeringtaken

De taken "bewaken en schakelen op afstand" worden uitgevoerd door:

- bedieningsdeskundigen van GVB;

Handmatig schakelen wordt uitgevoerd door of namens:

- werkverantwoordelijken. (altijd door iemand met een aanwijzing)



De taken gericht op borging van een betrouwbare en veilige installatie door onderhoud en één op één vernieuwing wordt gerealiseerd door GVB Infra B.V. of aannemers.

De taken gericht op wijziging, uitbreiding en sloop van de installaties wordt gerealiseerd door GVB Infra B.V. of aannemers.

14.2 Metro en metrowerkplaats

Werkzaamheden aan metromaterieel worden verricht volgens de standaardprocedures uit Hoofdstuk 10, 11 en 12. In verband met het specifieke gevaar veroorzaakt door de vrij toegankelijke stroomafnemers (vier per metrostel) en pantograaf en de complexiteit van de installatie, is een aantal aanvullende bepalingen opgesteld, die met name bedoeld zijn om het meten en beproeven en verplaatsen van metromaterieel veilig te laten verlopen.

Bij het testen of beproeven van een metrorijtuig kan het voorkomen dat het rijtuig op een externe voeding wordt aangesloten. Dit kan zijn de 'walvoeding' (400 Volt wisselspanning) of de 'tractievoeding' met behulp van de trolley (750 volt gelijkspanning). Bovendien kan de tractievoeding worden aangesloten om het materieel op eigen kracht te verplaatsen binnen de werkplaatsen.

a. Het aansluiten (en weer afkoppelen) van een metrorijtuig op de walvoeding (400 volt) moet, in overleg met en na waarschuwing van al het overige personeel dat aan het betreffende rijtuig werkzaamheden verricht, gebeuren door minimaal een vakbekwaam persoon Mm.

b. Het aansluiten van een metrorijtuig op de tractievoeding (750 volt) met behulp van de trolley mag uitsluitend geschieden in opdracht van de werkverantwoordelijke Mm, door minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

c. Het afkoppelen van de tractievoeding mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

d. Het inschakelen van de trolleyinstallatie mag uitsluitend geschieden door minimaal een werkverantwoordelijke Mm. Dit is beveiligd middels een sleutelprocedure.

Werkbordessen metro

In de metrowerkplaatsen zijn bordessen ten behoeve van het werken op het dak van de voertuigen. Het betreden van deze bordessen is geregeld middels een sleutelprocedure. Technisch is geborgd dat de trolley spanningsloos is als het voertuig geheven wordt.

e. Het betreden van de bordessen mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

f. Een leek mag de bordessen uitsluitend betreden na een instructie van minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

Wasspoor

De werkplaatsen aan de Waalhaven en de 's-Gravenweg beschikken over een afgeschermd wasspoor. De benodigde spanning ten behoeve van het in- en uitrijden van het materieel komt via een aldaar geplaatste stroomrail. Het veilig in- en uitrijden van het wasspoor onder spanning is technisch geborgd.

g. Het veilig betreden van de ruimte van het wasspoor is geborgd middels een installatie en procedure.

h. Het veiligstellen en weer opheffen van de veiligheidsmaatregelen van de stroomrail in de wasstraat in verband met werkzaamheden nabij de stroomrail, mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

i. Het inschakelen van de tractiespanning van het wasspoor is beveiligd middels een sleutelprocedure.

In de Lijnwerkplaats Metro (LWP) is bovenleiding aanwezig. Voor het uitvoeren van schakelhandelingen worden personen aangewezen met voldoende kennis en vaardigheid. Deze aanwijzingen moeten door de SIV zijn geaccepteerd voor zij daadwerkelijk mogen schakelen.

j. Het veiligstellen en weer opheffen van de veiligheidsmaatregelen van de bovenleiding in de LWP in verband met werkzaamheden aan voertuigen, mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon LWP.



14.3 Tram en tramwerkplaats en -remise

Deze paragraaf is ook van toepassing voor Randstadrail voertuigen

Werkzaamheden aan trammaterieel worden verricht volgens de standaardprocedures uit Hoofdstuk 10 en 11. Voor het testen van trammaterieel kan het echter noodzakelijk zijn de trams aan te sluiten op een elektrische voeding.

In verband met specifiek gevaar veroorzaakt door de mogelijk vrij toegankelijke spanningsvoerende delen, ten tijde van het testen, beproeven en/of protocolleren, en de complexiteit van de installatie is een aantal aanvullende bepalingen opgesteld.



Bij het testen, beproeven en protocolleren van een tramrijtuig kan het voorkomen dat het rijtuig op een externe voeding wordt aangesloten. Dit kan zijn:

- een tractievoeding (600 volt, gelijkspanning) door de pantograaf tegen de in de remise/werkplaats aanwezige bovenleiding op te laten;
- een depotvoeding (400 volt, 3 fasen wisselspanning) door middel van een kabel;
- een depotvoeding (24 volt, gelijkspanning) door middel van een kabel. In de werkplaatsen wordt bij voorkeur gebruik gemaakt van de aanwezige bovenleidingspanning d.m.v. de pantograaf en in uitzonderlijke gevallen van een depotvoeding (400 volt en/of 24 volt).

RET

- een walvoeding (600volt, gelijkspanning) middels een steker te verbinden met de tram;
- een walvoeding (230/400volt, wisselspanning) middels een steker te verbinden met de tram.

a. Het aansluiten van een tram/RR-rijtuig op de bovenleiding d.m.v. het oplaten van de pantograaf tegen de rijdraad in verband met werkzaamheden aan het rijtuig moet, in overleg met en na waarschuwing van al het overige personeel dat aan het betreffende rijtuig werkzaamheden verricht, gebeuren door minimaal een vakbekwaam persoon.

HTM

b. Het aansluiten van een tramrijtuig op de bovenleiding door het oplaten van de pantograaf tegen de rijdraad in verband met werkzaamheden aan het rijtuig moet, in overleg met en na waarschuwing van al het overige personeel dat aan het betreffende rijtuig werkzaamheden verricht, gebeuren door minimaal een vakbekwaam persoon Tm.

c. Het aansluiten (en weer afkoppelen) van een tramrijtuig op de depotvoedingen (400 volt en 24 volt) moet, in overleg met en na waarschuwing van al het overige personeel dat aan het betreffende rijtuig werkzaamheden verricht, gebeuren door minimaal een vakbekwaam persoon Tm.

Betreden bordessen tram

In de tramwerkplaatsen zijn bordessen ten behoeve van het werken op het dak van de voertuigen. Het betreden van bordessen die zijn voorzien van bovenleiding is geregeld middels een sleutelprocedure waarmee geborgd is dat er geen spanning op de bovenleiding staat als het bordes betreden wordt.

d. Het betreden van de bordessen met bovenleiding mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

RET

e. Een leek mag de bordessen met bovenleiding uitsluitend betreden na een instructie van minimaal een voldoende onderricht persoon Ev.

f. In afwijking van de standaardprocedure voor spanningsloos werken is het niet verplicht om bij het betreden van een bordes met bovenleiding een zichtbare kortsluiting te plaatsen als aan de volgende voorwaarden is voldaan:

- de bovenleiding is door de automaat veiliggesteld ('aan aarde gelegd'),
- opnieuw inschakelen wordt voorkomen door een sleutelprocedure en
- de groene signaleringslampen branden.

Aan deze voorwaarden wordt uitsluitend voldaan op de werkplekken WP2b en WP3b in de remise Beverwaard, omdat die installatie daar voor ontworpen is ('fail safe').

In de remises Lekstraat en Havenstraat en de Hoofdwerkplaats Rail (HWR) is bovenleiding aanwezig. Voor het uitvoeren van schakelhandelingen worden personen aangewezen met voldoende kennis en vaardigheid. Deze aanwijzingen moeten door de SIV zijn geaccepteerd voor zij daadwerkelijk mogen schakelen.

g. Het veiligstellen en weer opheffen van de veiligheidsmaatregelen van de bovenleiding in de remises en HWR in verband met werkzaamheden aan voertuigen, mag gebeuren door minimaal een voldoende onderricht persoon met aanwijzing voor de betreffende locatie.

14.4 e-voertuigen

14.4.1 Inleiding

Deze paragraaf gaat over werken aan (deels) elektrische voertuigen die niet op spoor rijden en is gebaseerd op de NEN 9140, die is gebaseerd op de NEN 3140.

Deze voertuigen kunnen zijn:

- - voertuigen met hybride aandrijving
 - voertuigen met alleen elektrische aandrijving, of
 - voertuigen met elektrische aandrijving en verbrandingsmotor.

Concreet gaat het om Hybride bussen, Elektrische bussen (*Ebus*) en Elektrische auto's.

e-voertuigen kennen enkele specifieke gevaren voortkomend uit:

- - de grote hoeveelheid opgeslagen elektrische energie (in de batterijpakketten);
 - de gevaarlijke chemische stoffen die uit de batterijen kunnen vrijkomen;
 - de aanwezige hogere (aanrakingsgevaarlijke) elektrische spanningen;
 - mogelijk onverwacht voertuiggedrag (spontane bewegingen).

Deze paragraaf geeft specifieke eisen voor:

- - het veilig werken aan elektrisch aangedreven voertuigen (*e-voertuigen*) door het wegnemen van elektrische gevaren;
 - veilige opslag van (vermoedelijk) beschadigde *e-voertuigen* en elektrisch gevaarlijke onderdelen van *e-voertuigen*.



14.4.2 Personen en specifieke aanwijzingen

Eigenaar: persoon die het *e-voertuig* op naam heeft staan en opdrachtgever is voor de eraan te verrichten werkzaamheden.

Werkgever: persoon die de direct verantwoordelijke is voor het veilig werken aan de *e-voertuigen*.

Opmerking 1 bij de term: De persoon installatieverantwoordelijke, zoals bedoeld in NEN 3140, bestaat in het toepassingsgebied van NEN 9140 meestal niet. Daarom is deze persoon gesplitst in de personen werkgever en eigenaar.

Opmerking 2 bij de term: Deze persoon kan de werkgever of een gedelegeerde persoon namens de werkgever zijn.

Opmerking 3 bij de term: Delen van deze verantwoordelijkheid kunnen op basis van noodzaak worden gedelegeerd aan bijvoorbeeld een leverancier of fabrikant.



Jeugdigen mogen niet de toestand van een *e*-voertuig vaststellen en mogen alleen onder voldoende toezicht en onder verantwoordelijkheid van een *ev*-werkverantwoordelijke aan *e*-voertuigen werken.

Ev-vakbekwaam persoon, *ev*-VP: Vakbekwaam persoon die direct verantwoordelijk is voor de veiligheid ten aanzien van werkzaamheden die elektrische gevaren kunnen opleveren bij het werken aan *e*-voertuigen. Een *ev*-vakbekwaam persoon mag worden aangewezen als *ev*-werkverantwoordelijke voor:

- standaard onderhoudswerkzaamheden;
- werkzaamheden aan onbeschadigde auto's.

Ev-voldoende onderricht persoon, *ev*-VOP: persoon die is aangewezen en die voldoende is geïnstrueerd voor het uitvoeren van werkzaamheden met bekende, beperkte elektrische gevaren aan *e*-voertuigen en die in staat is deze elektrische gevaren te onderkennen en die tevens door het nemen van maatregelen deze gevaren kan voorkomen.

Ev-werkverantwoordelijke, *ev*-WV: persoon die is aangewezen en die direct verantwoordelijk is voor de veiligheid ten aanzien van werkzaamheden die elektrische gevaren kunnen opleveren bij het werken aan *e*-voertuigen. Opmerking 1 bij de term: Een *ev*-werkverantwoordelijke moet minimaal het kennisniveau van een *ev*-vakbekwaam persoon hebben. Verder is kennis van de inhoud van de NEN 9140 noodzakelijk.

Voorwaarden voor de aanwijzingen

Bij de beoordeling van de *ev*-vakbekwaamheid van personen moet worden gekeken naar:

- basiskennis op het gebied van elektriciteit;
- kennis op het gebied van *e*-voertuigen;
- ervaring met *e*-voertuigen;
- inzicht in de staat waarin het *e*-voertuig verkeert;
- inzicht in de gevaren die kunnen optreden tijdens de werkzaamheden;
- inzicht in de veiligheidsmaatregelen die moeten worden getroffen;
- de vaardigheid om steeds te beoordelen of de werkzaamheden kunnen worden voortgezet;
- specifieke instructies van de fabrikant van het *e*-voertuig.

14.4.3 Organisatie bij werkzaamheden

a. Elk e-voertuig moet onder verantwoordelijkheid van één persoon worden geplaatst, de *ev-werkverantwoordelijke*.

b. De toegang tot gemarkeerde gebieden of ruimten met elektrisch gevaar moet aan regels zijn gebonden. De regels opstellen en de controle daarop zijn de verantwoordelijkheid van de werkgever.

c. De elektrische veiligheid bij alle werkzaamheden moet onder verantwoordelijkheid van één natuurlijke persoon worden geplaatst, de *ev-werkverantwoordelijke*.

OPMERKING 1 De *ev-werkverantwoordelijke* kan tot het personeel van de eigen organisatie of een andere organisatie behoren.

OPMERKING 2 Bij bergingsbedrijven en hulpverleningsorganisaties is er vaak geen *ev-werkverantwoordelijke* op locatie. Er hoeft geen *ev-werkverantwoordelijke* aanwezig te zijn, maar dan wel *ev-vakbekwame* personen en *ev-voldoende onderrichte* personen:

- als de werkzaamheden alleen bestaan uit spanningsloos werken, meten en bedienen;
- bij standaard bergingswerkzaamheden;
- bij standaard reparatiewerkzaamheden niet zijnde HV-werkzaamheden;
- bij werkzaamheden aan onbeschadigde auto's; als de elektrische veiligheid bij werkzaamheden door de werkgever in de aanwijzing is geborgd.



Hybride bus

De componenten en kabels met 650 volt bevinden zich onder andere op het dak, in de motorruimte, op de midden- en achteras en op enkele ruitstijlen. Kabels en componenten met een spanning hoger dan 50 volt zijn gemarkeerd met een waarschuwing 'hoge spanning' en oranje van kleur.

d. Het ten behoeve van werkzaamheden veiligstellen van een hybride bus mag geschieden door minimaal een vakbekwaam persoon Bm.

e. Het weer inschakelen van een hybride bus mag geschieden door minimaal een vakbekwaam persoon Bm. Dit is bij voorkeur dezelfde persoon die de hybride bus heeft veiliggesteld. Anders moet de werkverantwoordelijke Bm de hybride bus weer inschakelen.

f. Het uitschakelen van een hybride bus bij een calamiteit mag geschieden door een leek door het indrukken van een 'nooduitschakeling'-knop of het uitnemen van de contactsleutel.



14.4.4 Aard van de werkzaamheden

Inleiding

Het werken aan *e*-voertuigen kan onder diverse omstandigheden plaatsvinden. Deze omstandigheden zijn van invloed op de risico's die zich bij de werkzaamheden kunnen voordoen. Met deze risico's moet rekening worden gehouden.

Er wordt onderscheid gemaakt in:

- onderhoud en reparatie in de werkplaats;
- werkzaamheden buiten;
- schadeherstel;
- demontage ('end of life');
- pechhulp;
- noodhulp;
- berging;
- stalling.

Hieronder volgen specifieke bepalingen voor een aantal van deze situaties. Voor meer informatie zie bijlage E en NEN 9140 hoofdstuk 7.

Onderhoud en reparatie in de werkplaats

a. Bij onderhoud en reparatie van een *e*-voertuig in de werkplaats moet een risico-inschatting worden gemaakt door de *ev*-werkverantwoordelijke. Deze risico-inschatting moet voorafgaand aan de uit te voeren werkzaamheden worden gemaakt. Deze inschatting wordt gemaakt aan de hand van de werkopdracht en de toestand waarin het *e*-voertuig zich bevindt.

Werkzaamheden buiten

b. Bij onweer, of onweersdreiging is het verboden op het dak van elektrische bussen te komen.

Demontage ('end of life')

c. Bij demontage van een *e*-voertuig in de werkplaats moet een risico-inschatting worden gemaakt door de *ev*-werkverantwoordelijke. Deze risico-inschatting moet voorafgaand aan de uit te voeren werkzaamheden worden gemaakt. Deze inschatting wordt gemaakt aan de hand van de toestand waarin het *e*-voertuig zich bevindt. De demontagewerkzaamheden moeten volgens instructies van de fabrikant worden uitgevoerd.

d. De opslag van ter demontage aangeboden *e*-voertuigen en elektrisch gevaarlijke onderdelen moet zo gebeuren dat die *e*-voertuigen dan wel onderdelen geen gevaar vormen voor de medewerkers en de omgeving. Het batterijpakket moet bij de eerste gelegenheid, en ten minste binnen de wettelijke termijn van 10 dagen, worden uitgebouwd en veilig opgeslagen, om het risico van vrijkomen van giftige en/of brandbare stoffen te beperken.

e. Voor het bepalen van de te nemen maatregelen bij aanvang van demontage volgt de *ev*-werkverantwoordelijke de NEN 9140.



Noodhulp

Noodhulp vindt plaats als er:

- gevaar is voor mensenlevens, en
- directe actie nodig is (onder tijdsdruk).

f. Er moet altijd rekening worden gehouden met de eigen veiligheid van de hulpverlener.

De toestand van het *e*-voertuig kan instabiel zijn. Destructieve handelingen aan het *e*-voertuig kunnen noodzakelijk zijn voor slachtofferhulp in of om het *e*-voertuig.

g. Controleer echter altijd de toestand van het voertuig op:

- onbedoeld in beweging komen;
- aanrakingsgevaar onveilige spanning;
- uitgassen van een batterij;
- brandgevaar.

Berging

Berging bestaat uit diverse werkzaamheden zoals takelen, op- en afladen en transporteren van een *e*-voertuig dat zich niet meer kan of mag verplaatsen. De toestand van het *e*-voertuig kan instabiel zijn. Dit geldt vooral voor de batterijpakketten en condensatoren. Er kan een risico bestaan op zelfontbranding, ongewenst in beweging komen en aanrakingsgevaarlijke spanning.

h. Inspecteer bij berging altijd het HV-systeem en de batterij en toets of een brandweermelding noodzakelijk is.

i. Er moet altijd rekening worden gehouden met de eigen veiligheid van de hulpverlener/berger.

j. Controleer ook altijd de toestand van het voertuig op:

- onbedoeld in beweging komen;
- aanrakingsgevaar onveilige spanning;
- uitgassen van een batterij;
- brandgevaar.

Stalling

Na een incident of calamiteit wordt een *e*-voertuig dat zich niet meer kan of mag verplaatsen (of delen daarvan) gestald in afwachting van verdere werkzaamheden aan het *e*-voertuig.

De toestand van het *e*-voertuig kan instabiel zijn. Dit geldt vooral voor de batterijpakketten en condensatoren. Er kan een risico bestaan op zelfontbranding, ongewenst in beweging komen en aanrakingsgevaarlijke spanning.

k. Raadpleeg de *ev*-werkverantwoordelijke over de te nemen maatregelen om alsnog veilig te kunnen werken of het *e*-voertuig op een veilige wijze apart te zetten om extra gevaar voor mens en omgeving te voorkomen.

14.4.5 Metingen

Onder metingen worden alle activiteiten begrepen die nodig zijn om elektrische waarden te bepalen.

Metingen moeten worden uitgevoerd door:

- *ev*-werkverantwoordelijken,
- *ev*-vakbekwame personen,
- *ev*-voldoende onderrichte personen, of
- leken, uitsluitend onder toezicht van ten minste een *ev*-vakbekwaam persoon.

Voor het meten moeten geschikte en veilige meetinstrumenten worden gebruikt. Deze meetinstrumenten moeten worden gecontroleerd vóór het gebruik en waar relevant na het gebruik.

a. Meetapparatuur waarmee wordt gemeten aan *e*-voertuigen moet ten minste voldoen aan categorie III, geldend voor de desbetreffende spanning. Dit geldt niet alleen voor het meetinstrument, maar ook voor de gebruikte meetleidingen en meetpennen.

b. De *ev*-werkverantwoordelijke moet bepalen voor welke metingen welke instrumenten mogen worden gebruikt en in welke situaties vanwege de risico's het dragen van bepaalde persoonlijke beschermingsmiddelen tijdens de meting verplicht is. Hij interpreteert hiervoor de regels uit de NEN 9140 naar de daadwerkelijke situaties.



DEEL 4:

HOOGSPANNING

15. Inleiding Hoogspanning

15.1 Hoogspanning

Onder hoogspanning wordt verstaan een spanning die normaal hoger is dan 1000 volt bij wisselspanning en 1500 volt bij gelijkspanning.

a. Bij laagspanningsinstallaties in hoogspanningsruimten moet u voor het betreden van de ruimte beschikken over een aanwijzing voor hoogspanning. Dit is bijvoorbeeld het geval in veel tractiestations. Op locaties waarbij een fysieke afscheiding aanwezig is tussen de laag- en hoogspanningsinstallatie is door middel van een sleutelplan geborgd dat er niemand zonder aanwijzing voor hoogspanning bij de hoogspanningsinstallaties komt.

b. Elektrotechnische werkzaamheden aan de AC tractievoeding moeten uitgevoerd worden volgens de geldende procedure voor hoogspanningsinstallaties. Hieronder valt ook het hoogspanningsdeel van laadinstallaties voor bijvoorbeeld bussen.

15.2 Indeling soorten werk

Werkzaamheden met betrekking tot de hoogspanningsinstallaties zijn verdeeld in de volgende categorieën:

1. bedieningshandelingen
2. elektrotechnische werkzaamheden
3. niet-elektrotechnische werkzaamheden

De wijze van werken kan daarbij zijn:

1. spanningsloos of
2. in de nabijheid van actieve delen.

Hiervoor zijn standaardprocedures opgesteld.

a. Het werken 'onder spanning' aan hoogspanningsinstallaties is niet toegestaan, behalve voor:

1. het nemen van veiligheidsmaatregelen en het opheffen daarvan;
2. het uitvoeren van metingen en beproevingen;
3. het met geschikte kabelknipapparatuur knippen van kabels die onder spanning kunnen staan.

16. Standaardprocedures Hoogspanning

In dit hoofdstuk worden vier standaardprocedures gepresenteerd voor het veilig uitvoeren van werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties:

Standaardprocedure voor spanningsloos werken (16.1);

Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen: afschermen (16.2.1):

Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen: afstand houden (16.2.2):

Standaardprocedure voor bediening op afstand. (16.3)

Elke procedure is kort samengevat weergegeven. In de toelichting is de procedure vervolgens verder uitgewerkt. Procedure en toelichting vormen een onlosmakelijk geheel. Tenzij anders is bepaald, moet bij werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties één van de hier onder genoemde standaardprocedures worden gehanteerd.



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB: Operationeel installatieverantwoordelijke.

16.1 Spanningsloos werken

Doel van de procedure is om te zorgen dat de Installatie op de werkplek spanningsloos en veilig is tijdens de werkzaamheden.

De algemene procedure voor het werken in spanningsloze toestand is als volgt.

Standaardprocedure voor spanningsloos werken

Procedure: Spanningsloos Hoogspanning

a. Het treffen van veiligheidsmaatregelen en het weer opheffen van veiligheidsmaatregelen ten behoeve van het spanningsloos werken moet worden uitgevoerd door minimaal een vakbekwaam persoon en een ploegleider. De ene persoon voert de handeling uit en de andere houdt toezicht. Beide personen moeten van de juistheid van de handelingen overtuigd zijn.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. bepalen van de werkplek en de betreffende elektrische installatiedelen;
2. afschakelen en scheiden;
3. beveiligen tegen opnieuw inschakelen;
4. controleren van de installatie op afwezigheid van bedrijfsspanning;
5. ontladen;
6. aarden en kortsluiten;
7. actieve delen afschermen
8. plaatsen van waarschuwingsborden.

b. De toestemming aan het uitvoerend personeel om met de werkzaamheden te beginnen mag uitsluitend worden gegeven door de werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, door de ploegleider en pas nadat de hierboven in de punten 1 tot en met 8 beschreven handelingen zijn verricht.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

9. terugtrekken van personeel, materieel en afscherming;
10. verwijderen van aarding en/of kortsluiting;
11. verwijderen van beveiliging tegen inschakeling.

c. Als er aan de installatie geen functionele wijzigingen uitgevoerd zijn, mag de werkverantwoordelijke, of in zijn opdracht de ploegleider of vakbekwaam persoon* namens hem inschakelen als hij ervan is overtuigd dat de elektrische installatie geschikt is om spanning te voeren, zonder dit vooraf aan de installatieverantwoordelijke mee te delen.

	
ploegleider*	ploegleider of vakbekwaam persoon*

d. Bij geplande functionele wijzigingen kan de installatieverantwoordelijke vooraf aan de werkverantwoordelijke toestemming geven om in te (laten) schakelen na de werkzaamheden als aan vooraf afgesproken voorwaarden is voldaan.

e. In alle andere gevallen moet aan de installatieverantwoordelijke meegedeeld worden dat de werkzaamheden voltooid zijn en de elektrische installatie gereed is voor inschakelen.

f. Installaties voorzien van afstandsbeveiliging en – bediening worden uit- en ingeschakeld door de bedieningsdeskundige. Voor alle geplande werkzaamheden worden daarvoor schakelberichten opgesteld door de werkverantwoordelijke. De installatieverantwoordelijke beoordeelt het schakelbericht met betrekking tot betrouwbare bedrijfsvoering van de nog in bedrijf zijnde installaties. De werkverantwoordelijke of vakbekwaam persoon ter plaatse communiceert met de bedieningsdeskundige op het moment dat de schakelhandelingen gaan plaatsvinden.

g. De werkverantwoordelijke meldt schriftelijk (logboek, mail) aan de installatieverantwoordelijke dat de werkzaamheden zijn voltooid en dat de elektrische installatie is ingeschakeld.

	h. Installaties van het RR-net voorzien van afstand bewaking en - bediening worden uit- en ingeschakeld door het Bedrijfsvoeringcentrum. Voor alle geplande werkzaamheden worden daarvoor schakelberichten (zie bijlage C) opgesteld door de werkverantwoordelijke. De installatieverantwoordelijke beoordeelt de het schakelbericht met betrekking tot betrouwbare bedrijfsvoering van de nog in bedrijf zijnde installaties.
---	--

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Werkplek

Bepaal aan de hand van de verstrekte informatie (werkopdracht of storingsmelding) en eventuele tekeningen nauwkeurig waar en aan welk deel van de installatie gewerkt moet worden.

2. Scheiden

Voorafgaand aan het scheiden wordt er afgeschakeld met de last of vermogen schakelaar, conform het goedgekeurde schakelbericht.

Het gedeelte van de installatie waaraan wordt gewerkt, moet van alle voedingsbronnen zijn gescheiden. De scheiding moet bestaan uit een luchtweg of een even doelmatige isolatie die ervoor zorgt dat er geen doorslag plaatsvindt op de scheidingsplaatsen.

Het scheiden gebeurt in opdracht en onder verantwoordelijkheid van de (operationeel) installatieverantwoordelijke.



of namens hem een aangewezen werkverantwoordelijke.

Installaties voorzien van afstand bediening worden door de bedieningsdeskundige afgeschakeld, indien mogelijk gescheiden en geblokkeerd tegen opnieuw inschakelen. Vervolgens neemt de werkverantwoordelijke het installatiedeel over.

3. Beveiligen

De werkverantwoordelijke overtuigt zich ervan of laat zich ervan overtuigen dat het desbetreffende installatiedeel is uitgeschakeld en volledig is gescheiden van spanningvoerende delen, en beveiligt of laat beveiligen tegen opnieuw inschakelen. Al het schakelmaterieel dat is gebruikt om de elektrische installatie te scheiden, moet worden beveiligt tegen opnieuw inschakelen. Dit kan bij voorkeur door vergrendeling van het bedieningsmechanisme, maar eventueel ook op andere in de praktijk beproefde wijzen, zoals het plaatsen van dummy's of in het aanbrengen van waarschuwingsborden ("Niet schakelen") of wegnemen van de stuurspanning van de besturingsinstallatie..

4. Testen

De afwezigheid van bedrijfsspanning moet worden gecontroleerd aan alle polen en fasen van de elektrische installatie op of zo dicht mogelijk bij de werkplek. Dit moet met in de elektrische installatie ingebouwde spanningsaanwijzers en/of met apart toegepaste enkelpolige spanningsaanwijzers.

De enkelpolige spanningsaanwijzer moet onmiddellijk vóór en onmiddellijk na gebruik worden gecontroleerd.

Bij werkzaamheden aan kabels en leidingen moet de juiste kabel worden geïdentificeerd. Dit kan:

- door het volgen van de leiding vanaf het begin of eind;
- door meting met behulp van kabelzoek- en selectieapparatuur.

Indien de kabels op de werkplek niet duidelijk kunnen worden geïdentificeerd, moeten in plaats daarvan andere beproefde maatregelen ter beveiliging worden getroffen. Dit kan bijvoorbeeld het gebruik zijn van geschikt kabelknipmaterieel zijn en bij spanningen hoger dan 15 000 volt kabelschietmaterieel.

Het gebruik van kabelknipmateriaal op niet geïdentificeerde kabels is alleen na toestemming van de installatieverantwoordelijke toegestaan. De installatieverantwoordelijke mag deze taak ook schriftelijk delegeren aan de werkverantwoordelijke.

Het identificeren van de juiste kabel wordt door of in opdracht van de installatieverantwoordelijke verricht in aanwezigheid van de werkverantwoordelijke.



of de door hem aangewezen ploegleider.

5. Ontladen

Delen van de elektrische installatie die na volledige scheiding van de installatie nog geladen zijn moeten worden ontladen. Dit mag pas plaatsvinden nadat de afwezigheid van de bedrijfsspanning is vastgesteld.

6. Aarden en kortsluiten

Alle delen van de hoogspanningsinstallatie waaraan gewerkt zal gaan worden, moeten worden geaard en kortgesloten. Hierbij moet de werkverantwoordelijke aanwezig zijn.



Of de door hem aangewezen ploegleider.

De aard- en kortsluitkabel moet eerst op het aardpunt worden aangesloten en dan op de te aarden componenten.

De aard- en kortsluitkabel moet zo dicht mogelijk bij de werkplek zijn aangebracht.



Plaats na aanbrengen van het aardingsgarnituur het bordje 'geaard' aan het geaarde installatiedeel.

Wanneer tijdens het verloop van de werkzaamheden geleiders moeten worden onderbroken of verbonden en daarbij gevaar bestaat voor potentiaalverschillen in de installatie, moeten eerst op de werkplek passende maatregelen worden getroffen, bijvoorbeeld door potentiaalvereffening en/of aarding, voordat de geleiders worden onderbroken of verbonden.

Bij ongeïsoleerde geleiders moeten alle geleiders die op de werkplek binnenkomen aan alle zijden van de werkplek worden geaard en kortgesloten. Tenminste één van de toestellen voor aarding en kortsluiting moet vanaf de werkplek zichtbaar zijn.

Op deze regel zijn de volgende uitzonderingen van toepassing:

- wanneer er tijdens de werkzaamheden geen geleiders worden onderbroken, is de plaatsing van slechts één aard-/kortsluitverbinding op de werkplek voldoende;
- wanneer vanaf de grenzen van de werkplek geen materieel of toestel voor aarding en kortsluiting kan worden gezien, moet worden gezorgd voor materieel of toestellen voor aarding of aanvullende signaleringsinrichtingen of andere gelijkwaardige markeringen op de werkplek.

7. Afschermen

Indien er zich in de nabijheid van de werkplek delen van een elektrische installatie bevinden die niet spanningsloos kunnen worden gemaakt en waarvan de nominale spanning hoger is dan 50 volt bij wisselspanning of 120 volt bij gelijkspanning, dan moet worden voorkomen dat deze worden aangeraakt. Dit kan door het gebruik van onder andere schermen, afdekkappen, isolerende omhulsels en afschermtulen. Wanneer deze maatregelen niet kunnen

worden getroffen, moet bescherming worden verkregen door een veilige afstand aan te houden. (Zie procedure 'Werken in de nabijheid van actieve delen'.)

8. Waarschuwborden

Indien nodig moeten extra waarschuwborden worden geplaatst, zoals 'geaard', 'onder spanning' en 'niet schakelen'.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

9. Terugtrekken personeel, materieel en afscherming

Na voltooiing en inspectie van de werkzaamheden moeten alle aanwezigen worden gewaarschuwd dat de installatie weer zal worden ingeschakeld. Personen die niet langer nodig zijn, worden teruggetrokken. Alle bij de werkzaamheden gebruikte gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten worden verwijderd. Pas dan mag met de procedure worden begonnen om de installatie opnieuw in te schakelen. Zodra één van de veiligheidsmaatregelen die vóór de werkzaamheden aan de elektrische installatie waren genomen, ongedaan is gemaakt, moet het desbetreffende deel van de elektrische installatie als spanning voerend worden beschouwd!

10. Verwijderen aarding en kortsluiting

Alle aard- en kortsluitverbindingen moeten worden verwijderd. Hierbij moet eerst de verbinding met de geaarde componenten worden verbroken en vervolgens de verbinding met de aarde.

11. Verwijderen beveiligingen

Alle vergrendelingen, waarschuwborden en andere voorzieningen die zijn gebruikt om inschakeling te voorkomen, moeten worden verwijderd.

16.2 Werkzaamheden in de nabijheid van actieve delen

Werkzaamheden in de nabijheid van actieve delen met een nominale spanning van meer dan 50 volt bij wisselspanning of 120 volt bij gelijkspanning mogen alleen worden uitgevoerd, wanneer veiligheidsmaatregelen verhinderen dat actieve delen kunnen worden aangeraakt of de gevarenszone kan worden bereikt.

Als ten behoeve van werkzaamheden in de nabijheid van een elektrische installatie het niet mogelijk of wenselijk is om de spanning af te schakelen, moet de procedure 'werken in de nabijheid van actieve delen' gevolgd worden.

16.2.1 Standaardprocedure voor werken in de nabijheid van actieve delen: afschermen

Procedure: Afschermen Hoogspanning

Werkzaamheden in de nabijheid van afgeschermd actieve delen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door:

- minimaal voldoende onderrichte personen;

- leken, maar alleen onder voortdurend toezicht van minimaal een vakbekwaam persoon.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeer de grens van de werkplek;
2. Plaats de afscherming;
3. Zorg voor een stabiele plaats;
4. Instructie.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Terugtrekken personeel en materieel
6. Verwijder de afscherming;
7. Verwijder de markeringen.

Bij werkzaamheden in de nabijheid van afgeschermd actieve delen van installaties met afstand bewaking en bediening en waarbij de afscherming binnen de nabijheidszone is geplaatst, moet de bedieningsdeskundige geïnformeerd worden over aanvang en beëindiging van de werkzaamheden.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeren

De werkplek moet door minimaal een ploegleider zijn gemarkeerd met waarschuwinglinten, -vlaggen, -touwen, -borden om te voorkomen dat personen onbedoeld de werkplek betreden. Breng markeringen, waar van toepassing, aan conform CROW 96B.

2. Afschermen

Bescherming tegen elektrisch gevaar mag worden bereikt door het plaatsen van schermen, afdekkappen, isolerende omhulsels en afschermtuln. Deze beschermingsvoorzieningen moeten zo worden gekozen en geïnstalleerd dat zij voldoende bescherming bieden tegen te verwachten elektrische en mechanische belastingen. Het plaatsen van de beschermingsvoorzieningen mag alleen uitgevoerd worden door minimaal een vakbekwaam persoon en een werkverantwoordelijke.



Of namens de werkverantwoordelijke een ploegleider.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de nabijheidszone, moeten hiervoor gereedschappen of toestellen worden gebruikt die verhinderen dat het personeel dat de afscherming installeert in de gevarenzone kan terecht komen. Als dit niet mogelijk is moet de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de gevarenzone, moet hiervoor de procedure voor spanningsloos werken worden aangehouden.

3. Stabiele plaats

Gezorgd moet worden voor een stabiele plaats, zodat het personeel beide handen vrij heeft.

4. Instructie

Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de werkverantwoordelijke het personeel instrueren over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. Hierbij moet aandacht worden geschonken aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze

instructies moeten regelmatig of wanneer de werkomstandigheden zijn gewijzigd worden herhaald.



Namens de werkverantwoordelijke kan de ploegleider de instructie geven. De ploegleider is hiertoe van te voren geïnstrueerd door de werkverantwoordelijke.

Wanneer de procedure is doorlopen kunnen de werkzaamheden normaal worden uitgevoerd.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Terugtrekken personeel en materieel

Na voltooiing en inspectie van de werkzaamheden moeten alle aanwezigen gewaarschuwd worden dat de afschermingen verwijderd zullen worden. Personen die niet langer nodig zijn, worden teruggetrokken. Alle bij de werkzaamheden gebruikte gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen moeten worden verwijderd. Pas dan mag met de procedure begonnen worden om de afschermingen te verwijderen.

6. Afscherming verwijderen

Indien de beschermingsvoorzieningen zijn geïnstalleerd binnen de gevarenzone, moet voor het verwijderen ervan de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.

7. Markering verwijderen

Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

16.2.2 Standaardprocedure voor werken in de nabijheid van actieve delen: afstand houden

Procedure: Afstand houden hoogspanning

a. Wanneer afschermen niet mogelijk is, moet bescherming worden verkregen door een veilige afstand aan te houden tot ongeïsoleerde actieve delen (zie Bijlage A). Deze werkwijze mag uitsluitend worden toegepast door minimaal vakbekwame personen.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeer de grens van de werkplek;
2. Zorg voor een stabiele plaats;
3. Instructie

Handelingen tijdens de werkzaamheden:

4. Voorkom te dichte nadering door passend toezicht.

Handelingen na beëindiging van de werkzaamheden:

5. Markering verwijderen.

TOELICHTING

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

1. Markeren

De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwinglinten, -vlaggen, -touwen, -borden om te voorkomen dat personen onbedoeld de werkplek betreden.

2. Stabiele plaats

Gezorgd moet worden voor een stabiele plaats, zodat het personeel beide handen vrij heeft.

3. Instructie

Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet de werkverantwoordelijke het personeel wijzen op de grens van de gevarenzone. Deze stelt hij vast aan de hand van de aard van de werkzaamheden en de te gebruiken gereedschappen en materialen. Ook geeft de

werkverantwoordelijke instructie over het aanhouden van veilige afstanden, over de getroffen veiligheidsmaatregelen en over de noodzaak van veiligheidsbewust gedrag. Hierbij moet aandacht worden geschonken aan bijzonderheden en ongewone omstandigheden. Deze aanwijzingen moeten regelmatig of wanneer de werkomstandigheden zijn gewijzigd worden herhaald.

Handeling tijdens de werkzaamheden

4. Voorkom te dichte nadering

De werkverantwoordelijke moet er persoonlijk op toezien dat het personeel dat de werkzaamheden uitvoert niet met delen van het lichaam of met gereedschap of materialen in de gevarenzone terechtkomt. Bijzondere aandacht is vereist bij het manoeuvreren met lange voorwerpen, zoals gereedschap, stukken kabel, pijpen, ladders.

Handeling na beëindiging van de werkzaamheden

5. Markering verwijderen

Als de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

16.3 Bediening op afstand

Doel van de procedure is een juiste overdracht en teruggave van de afstandsbediening tussen de bedieningsdeskundige en de lokale bediening in het station.

- a. Schakelhandelingen aan installaties die op afstand bediend kunnen worden, worden standaard uitgevoerd door de bedieningsdeskundige. Ten behoeve van onderhoud of storingsherstel is overdracht van de bediening 'op afstand' naar bediening 'lokaal' mogelijk.
- b. Installaties voorzien van afstandsbediening mogen alleen lokaal bediend worden nadat overdracht van de bedieningsdeskundige naar lokale bediening plaatsgevonden heeft.
- c. Alleen de bediening van vrijgeschakelde delen wordt overgedragen. Indien de werkzaamheden vereisen dat lokaal geschakeld wordt met een in bedrijf zijnde installatie dan wordt elke schakelhandeling in samenspraak met de bedieningsdeskundige uitgevoerd.

Standaardprocedure voor overdracht afstandsbediening

Procedure: Overdracht afstandsbediening Hoogspanning

HTM Deze procedure is niet van toepassing voor het Stadse Net

d. Overdracht van bediening op afstand naar bediening lokaal mag uitsluitend worden uitgevoerd door:

- o bedieningsdeskundige met;
- o tenminste werkverantwoordelijke of in zijn opdracht een vakbekwaam persoon (lokaal).

Handelingen voor overdracht van de bediening naar lokaal:

1. Stel vast welk installatiedeel wordt overgedragen;
2. Bedieningsdeskundige schakelt de installatie uit (tenzij nadrukkelijk is overeengekomen om niet uit te schakelen);
3. Bedieningsdeskundige draagt mondeling de bediening over naar lokaal.

Handeling voor de overdracht van de bediening naar de bedieningsdeskundige:

4. Maak de installatie in uitgeschakelde toestand weer bedrijfsvaardig.
5. Draag mondeling de bediening over van lokaal naar op afstand.
6. De bedieningsdeskundige schakelt het installatiedeel in de normale bedrijfstoestand.

17. Werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties Hoogspanning



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor GVB:
Strategisch Installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de
Operationeel installatieverantwoordelijke betreft



Lees bij alle aanduidingen van installatieverantwoordelijke voor HTM:
installatieverantwoordelijke, behalve als is vermeld dat het de Operationeel
Netcoördinator betreft

17.1 Algemeen

Werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties zijn als volgt onderverdeeld:

- Bedieningshandelingen;
 - Elektrotechnische werkzaamheden;
 - Niet-elektrotechnische werkzaamheden.
- a. Voordat met de werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties wordt begonnen, moeten de elektrische risico's worden beoordeeld door de werkverantwoordelijke. In deze beoordeling moet zijn beschreven hoe de werkzaamheden op veilige wijze moeten worden uitgevoerd.
- b. Een hoogspanningsruimte mag alleen worden betreden door ten minste een vakbekwaam persoon in aanwezigheid van een tweede aangewezen persoon. Indien is uitgesloten dat men zonder hulpmiddelen binnen de nabijheidszone van de elektrische gevaarbron(nen) kan komen, mag deze ruimte worden betreden door één persoon die in het bezit is van een aanwijzing.
- c. In hoogspanningsruimten zoals beschreven in b. mag één minimaal vakbekwaam persoon aan een elektrisch component werkzaamheden verrichten als het component gescheiden is van de elektrische installatie en de werkzaamheden buiten de nabijheidszone van de onder spanning staande installatie plaatsvinden.
- d. Alle werkzaamheden die nodig zijn voor het veiligstellen van een installatiedeel of infrastructuur moeten worden uitgevoerd met behulp van een schakelbericht.

e. Ter voorbereiding van de werkzaamheden moet de werkverantwoordelijke de volgende documenten opstellen;

- schakelbericht;
Hierin staan de handelingen beschreven voor het spanningsloos maken van een gedeelte van een elektrotechnische installatie; datum, tijd, locatie, schakelbevoegd personeel staat hierop aangegeven. Het schakelbericht moet minimaal 7 dagen voor



uitvoering van werkzaamheden ter goedkeuring zijn ingediend bij de Installatieverantwoordelijke Provincie Utrecht OV.

- o werkinstructie voor het uitvoerende personeel. Deze instructie beschrijft de locatie, werkzaamheden en de risico's van de werkzaamheden voor het uitvoerend personeel. De ploegleider wordt geïnstrueerd door de werkverantwoordelijke volgens de werkinstructie voorafgaand aan de werkzaamheden.

17.2 Bedieningshandelingen

Bedieningshandelingen zijn handelingen bedoeld om de elektrische toestand van een elektrische installatie te wijzigen. Deze handelingen kunnen ter plaatse of op afstand worden verricht.

Het format schakelbericht en de details van de procedure voor het opstellen, goedkeuren en uitvoeren van de schakelberichten is op te vragen bij de installatieverantwoordelijke.



- a. Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke. Voltooing van deze handelingen moet aan de installatieverantwoordelijke worden gemeld of aan een door hem aangewezen werkverantwoordelijke. Bij onvoorzien opgetreden afwijkende netsituatie moet deze melding direct gebeuren, de overige meldingen mogen periodiek achteaf gedaan worden.
- b. Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden aan installaties voorzien van afstandbediening worden vooraf vastgelegd in een schakelbericht welke is goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke. De bedieningsdeskundige voert de bedieningshandelingen uit.



- c. Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden moeten goedgekeurd zijn door de operationeel installatieverantwoordelijke. Voltooing van deze handelingen moet aan de bedieningsdeskundige gemeld worden. De bedieningsdeskundige rapporteert handelingen van zichzelf en anderen periodiek aan de strategisch installatieverantwoordelijke. Bij onvoorzien opgetreden afwijkende netsituatie moet de melding aan de installatieverantwoordelijke direct gebeuren.
- d. Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden worden vooraf vastgelegd in een schakelbericht dat, met betrekking tot de bedrijfsvoering is goedgekeurd door de operationeel installatieverantwoordelijke. Na onderling overleg en overeenstemming voeren de bedieningsdeskundige en/of WV/VP ter plaatse de bedieningshandelingen uit.

e. Alleen bij storingen/calamiteiten kunnen bedieningshandelingen worden uitgevoerd zonder schakelbericht. Deze bedieningshandelingen moeten dan achteraf, eventueel periodiek, aan de installatieverantwoordelijke worden gerapporteerd.

f. Bedieningshandelingen in een hoogspanningsruimte moeten worden uitgevoerd door minimaal een vakbekwaam persoon in aanwezigheid van minimaal een tweede vakbekwaam* persoon, tenzij anders is bepaald.



voldoende onderricht*

g. Bedieningshandelingen in overzichtelijke installaties, ter beoordeling van de installatieverantwoordelijke, waarbij elektrische gevaren alleen onder bijzondere omstandigheden aanwezig zijn, mogen worden uitgevoerd door één tenminste vakbekwaam persoon.

h. Bedieningshandelingen, waarbij de bediening wordt gecoördineerd vanuit één punt, moeten worden uitgevoerd door een bedieningsdeskundige. Hierbij gaat het om het (op afstand) uitvoeren van bedieningshandelingen of het opdracht geven tot bedieningshandelingen om de continuïteit van het proces en de veiligheid van het personeel te waarborgen. Deze bedieningshandelingen moeten worden uitgevoerd volgens bedrijfsinstructies (zoals schakelboek en bedrijfsvoeringshandboek) die zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.

i. Het mondeling aanvragen van bedieningshandelingen bij de bedieningsdeskundige moet gebeuren middels een spreekverbinding die wordt opgenomen.

17.3 Elektrotechnische werkzaamheden

Elektrotechnische werkzaamheden zijn als volgt onderverdeeld:

- Meten en beproeven;
- Inspectie;
- Onderhoud en reparatie;
- Wijziging en nieuwbouw.

a. Voor de aanvang van elektrotechnische werkzaamheden moet bij de installatieverantwoordelijke een plan worden ingediend, waarin is aangegeven:

- de betrokken werkverantwoordelijke en ploegleider(s);
- aanvangstijd en eindtijd;
- de betrokken installatiedelen;
- de aard van de werkzaamheden en de gevolgen voor de installatie;
- de bijzondere kenmerken en gevaren van de installatie.

Ook moet worden vastgesteld of de betrokken werkverantwoordelijke en de ploegleiders voldoende kennis van de installatie hebben om het veilig verloop van de werkzaamheden te waarborgen.

b. Elektrotechnische werkzaamheden in een hoogspanningsruimte moeten worden uitgevoerd door minimaal een vakbekwaam persoon in aanwezigheid van een tweede tenminste vakbekwaam persoon.

Metten en beproeven

Het begrip meten omvat alle handelingen die nodig zijn om de fysische gegevens van een elektrische installatie te bepalen. Het begrip beproeven omvat alle handelingen die nodig zijn om de goede werking of de elektrische, mechanische of thermische toestand van een elektrische installatie, inclusief beschermingsvoorzieningen en veiligheidsketens, te controleren.

c. Het aflezen van vast geïnstalleerde meters en het opnemen van tellerstanden, waarbij geen gevaar bestaat dat ongeïsoleerde actieve delen worden aangeraakt, mag gebeuren door één tenminste voldoende onderricht persoon.

Zie NEN 3840 paragraaf 5.3.1 en 5.3.2 voor richtlijnen bij metingen en beproevingen.

Inspectie

Het doel van een inspectie is:

- te controleren of een elektrische installatie voldoet aan de technische voorschriften en veiligheidsvoorschriften, zoals omschreven in de desbetreffende normen;
- gebreken te ontdekken die zich na ingebruikstelling kunnen voordoen en de werking kunnen belemmeren of een mogelijke gevarenbron kunnen veroorzaken.

Een inspectie kan bestaan uit een visuele controle, een meting en/of een beproeving.

Inspectie van vaste installaties

d. Inspecties van vaste installaties moeten worden uitgevoerd door tenminste vakbekwame personen die ervaring hebben met het inspecteren van gelijksoortige installaties.

e. Bij inspectie van vaste installaties moet worden uitgegaan van tenminste de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de oorspronkelijke aanleg van de installatie, tenzij anders is bepaald door bevoegde instanties.

f. De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat, ten aanzien van de inspectie van de vaste installatie, het volgende wordt bepaald en schriftelijk wordt vastgelegd:

- de te inspecteren installaties of delen daarvan;
- de uit te voeren inspecties;
- de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
- de representatieve steekproef.

Hierbij kan gebruik worden gemaakt van paragrafen 5.3.3.1 tot en met 5.3.3.6.201 van NEN 3840.

g. De resultaten van een inspectie moeten worden vastgelegd in een inspectierapport.

h. De installatieverantwoordelijke moet bij alle geconstateerde afwijkingen op basis van een risicobeoordeling maatregelen en een passende termijn hierbij bepalen, waarna de maatregelen binnen die termijn genomen moeten worden.

Onderhoud en reparaties

Het doel van onderhoud en reparaties is de vaste elektrische installaties en de elektrische arbeidsmiddelen in de vereiste toestand te houden of weer te brengen.

i. Onderhoudsplannen en procedures moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

j. Bij onderhouds- en reparatiewerkzaamheden waarbij het risico van directe aanraking, kortsluiting of vlambogen aanwezig is, moeten de passende standaardprocedures worden toegepast. Dit kan zijn 'spanningsloos' of 'in de nabijheid van'.

Tijdelijke onderbreking

k. Bij tijdelijke onderbreking van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke alle noodzakelijke maatregelen nemen om toegang tot ongeïsoleerde actieve delen te voorkomen en het onbevoegd in bedrijf nemen van de elektrische installatie te verhinderen. (Een korte onderbreking als gevolg van rustpauzes, weersinvloeden e.d., waarbij de onmiddellijke omgeving van de werkplek niet wordt verlaten, wordt niet als tijdelijke onderbreking beschouwd.)

Beëindiging van de onderhoudswerkzaamheden

l. Aan het eind van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke de installatie overdragen aan de installatieverantwoordelijke. De status van de elektrische installatie moet hierbij schriftelijk worden vermeld.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

Vervanging van smeltpatronen

m. Hoogspanningszekeringen moeten in spanningsloze toestand worden vervangen, tenzij een veilige

procedure wordt gevolgd om de zekeringen onder spanning te vervangen. Dit moet in overleg met de installatieverantwoordelijke en in ieder geval in stroomloze toestand.

Wijziging en nieuwbouw

Tot wijziging en nieuwbouw wordt ook gerekend een uitbreiding en sloop van een installatie of wijziging van de beveiliging van een installatie.

n. Voor de inbedrijfstelling van een gewijzigde installatie moet deze gemeten en beproefd worden. Het testplan vereist de instemming van de installatieverantwoordelijke. Hierbij kan de installatieverantwoordelijke aangeven dat zijn aanwezigheid bij de testen vereist is. Voor de overdracht aan de installatieverantwoordelijke wordt de status van de elektrische installatie schriftelijk vermeld.

17.4 Niet-elektrotechnische werkzaamheden

a. Niet-elektrotechnische werkzaamheden in een hoogspanningsruimte mogen worden uitgevoerd door:

- leken, maar alleen onder voortdurend toezicht van een vakbekwaam persoon;
- een voldoende onderricht persoon, maar alleen onder regelmatig toezicht van een vakbekwaam persoon;
- tenminste een vakbekwaam persoon.

b. In verband met de specifieke gevaren van een aantal niet-elektrotechnische werkzaamheden (bijvoorbeeld lassen, slijpen en boren) in hoogspanningsruimten moet voor de aanvang van alle niet-elektrotechnische werkzaamheden bij de installatieverantwoordelijke een plan worden ingediend waarin is aangegeven:

- de betrokken werkverantwoordelijke en ploegleider(s);
- de aard van de werkzaamheden;
- de bijzondere kenmerken en gevaren van de betreffende werkzaamheden.



het betreft de operationeel installatieverantwoordelijke.



het betreft de Operationeel Netcoordinator

c. Vreemde geleidende delen van steigers en dergelijke in de nabijheidszone (zie bijlage A), moeten deugdelijk worden geaard.

3 Bijlagen

A: Richtlijnen B: Verklaringen 1,2 en 3 C: Aanwijzingen D: Inspectie en onderhoud

Bijlage A: Richtlijnen voor het bepalen van werkafstanden in lucht

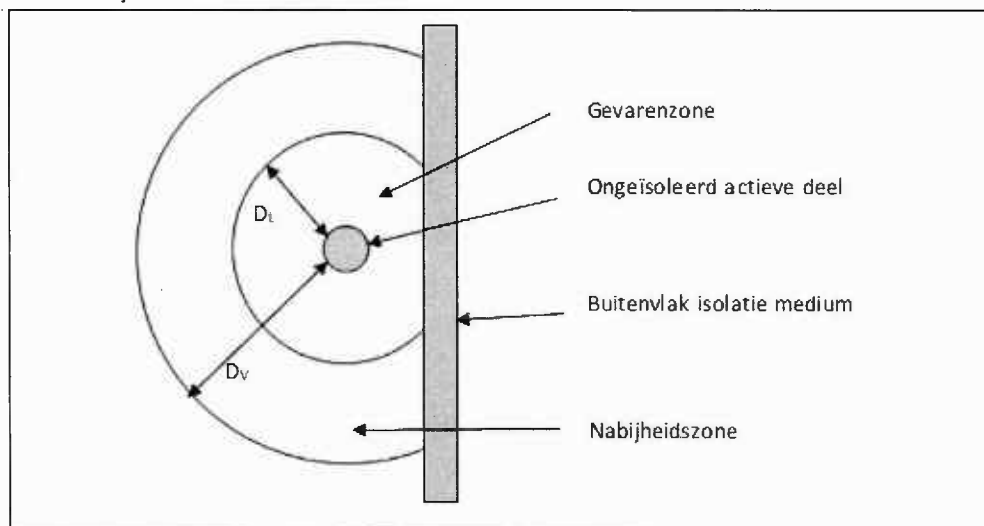
Richtlijnen voor het bepalen van werkafstanden in lucht, Gevarenzone en nabijheidszone:

De veilige afstand in lucht tot onder spanning staande geleiders tijdens werkzaamheden is afhankelijk van twee factoren:

- o de spanning;
- o de ergonomische component.

Om een veilige afstand te kunnen vaststellen, is de directe omgeving van een geleider in twee zones verdeeld (zie figuur A.1):

- o de gevarenzone;
- o de nabijheidszone.



Figuur A.1: Gevarenzone en nabijheidszone, begrensd door een isolatiemedium

In de gevarenzone is de afstand tot de geleider zo klein dat er bij de nominale spanning gevaar voor overslag bestaat. De afstand van de geleider tot de buitengrens van de gevarenzone is de elektrische afstand: D_L .

Binnen de nabijheidszone bestaat de kans dat een persoon die werkzaamheden uitvoert, met zijn lichaam of gereedschap de gevarenzone binnendringt. Voor het vaststellen van de

nabijheidszone wordt daarom rekening gehouden met de ergonomische component. De minimale werkafstand die hieruit volgt, is de som van de elektrische afstand en de ergonomische component. De afstand van de geleider tot de buitengrens van de nabijheidszone (minimale werkafstand) is DV.

De ergonomische component is een extra afstand die bij de elektrische afstand opgeteld wordt om rekening te houden met:

- onvoorziene bewegingen van de persoon die de werkzaamheden uitvoert;
- het feit dat men de vereiste afstand niet juist kan schatten, vooral wanneer deze groot is, zoals het geval is bij hogere spanningen;
- de moeilijkheid om de juiste afstand te blijven aanhouden, vooral wanneer deze klein is, zoals het geval is bij lagere spanningen;
- de onbedoelde beweging van geleidende voorwerpen die door de persoon gedragen of gebruikt worden, of die zich in de nabijheid van de persoon bevinden.

Bij lokaalspoor gelden voor de voorkomende spanningen de volgende afstanden:

Spanning [V]	Gevarenzone (DL) [mm]	Nabijheidszone (DV) [mm]
< 1000	15	500
10.000	150	1150

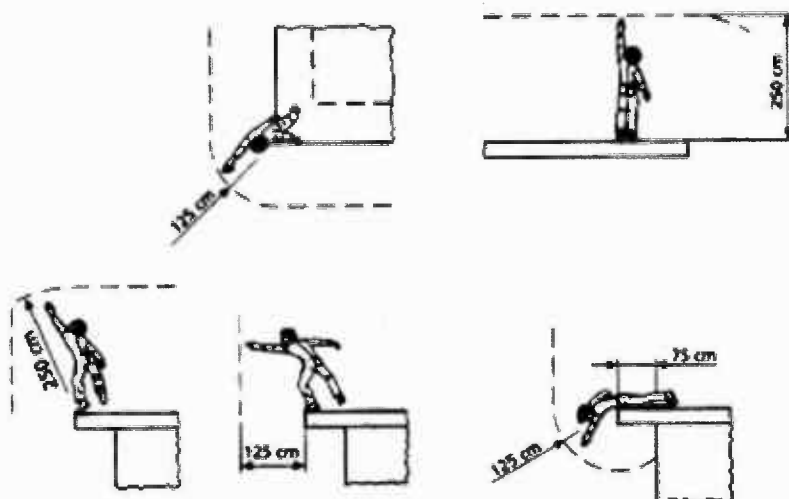
tabel A.1: Spanningsafstanden

De waarden voor de nabijheidszone zijn gebaseerd op in de praktijk veel voorkomende situaties. De werkverantwoordelijke moet, als er gebruik gemaakt wordt van bijzondere gereedschappen (lang of moeilijk hanteerbaar) of als er moeilijk hanteerbare materialen vervoerd worden:

- een hogere waarde voor DV vaststellen of
- zorg dragen voor voldoende afscherming of
- de procedure voor spanningsloos werken (laten) hanteren.

Binnen handbereik;

Voor het onder verschillende omstandigheden vaststellen van de afstand die onder het begrip 'binnen handbereik' valt, kan gebruik gemaakt worden van de afbeeldingen in figuur A.2.



figuur A.2 Binnen handbereik

Bijlage B: Verklaring 1, 2 en 3

De verklaring 1, 2 en 3 is op te vragen bij de installatieverantwoordelijke.



De verklaring 1, 2 en 3 is op te vragen bij de strategisch installatieverantwoordelijke.

Toepassing

Verklaring 1, 2 en 3 moet worden gebruikt:

- als elektrotechnisch ondeskundig personeel werkzaamheden verricht in de omgeving of in de onmiddellijke nabijheid van niet voldoende geïsoleerde actieve delen, in één of meerdere vakdisciplines. In de praktijk betreft het meestal bovenleiding of stroomrail.
- bij werk door aangewezen personen, als ploeg die de werkzaamheden zal uitvoeren niet onder leiding staat van de werkverantwoordelijke (of een PL of VP namens hem) die de installatie spanningsloos maakt.

Doel

De verklaring 1, 2 en 3 dient om bewust toestemming te verlenen voor het beginnen met de werkzaamheden na het spanningsloos maken en het kortsluiten van een installatie. Ook wordt bewust gecommuniceerd dat de werkzaamheden zijn beëindigd, waarna de veiligheidsmaatregelen weer weggenomen kunnen worden.

Betrokken personen

Deze verklaring wordt per deel opgesteld en ondertekend door:

- De werkverantwoordelijke die de spanningsloosstelling regelt of namens hem een PL of VP, en
- De persoon die leiding geeft aan de uit te voeren werkzaamheden

Vermeld per persoon minimaal: naam, aanduiding van de veiligheidsfunctie, handtekening.

Procedure

Vorbereiding = Verklaring 1

Er wordt minimaal vastgelegd:

- wat exact het veilig te en stellen gebied is waarin zal worden gewerkt en
- wat de voorgenomen tijdstippen voor start en einde van de werkzaamheden zijn en
- dat de persoon die leiding geeft aan de uit te voeren werkzaamheden alle onder zijn verantwoording werkende personen heeft geïnstrueerd over de grenzen van het werkgebied en over de gevaren van het werken in de nabijheid van spanningvoerende geleiders.

Start werk = Verklaring 2

Er wordt minimaal vastgelegd:

- dat het vastgelegde gebied is waarin zal worden gewerkt spanningsloos is
- het tijdstip waarop de werkverantwoordelijke (of namens hem PL of VP) het werkgebied spanningsloos heeft verklaard.

Degene die leiding geeft aan de werkzaamheden kan de werkzaamheden laten starten als hij een getekende verklaring 2 in bezit heeft.

Einde werk = Verklaring 3

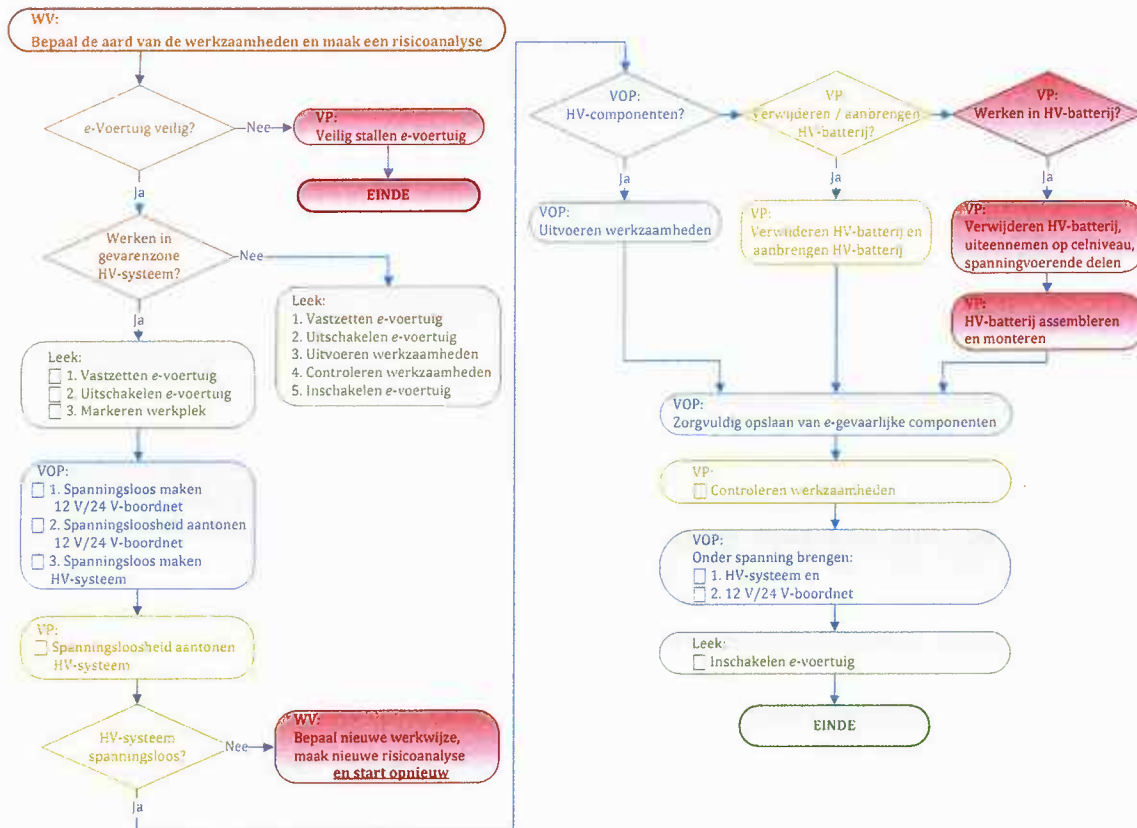
Er wordt minimaal vastgelegd:

- dat de werkzaamheden zijn beëindigd en dat alle betrokken personen zijn gewaarschuwd dat de installatie niet meer spanningsloos is.
- het tijdstip waarop de persoon die leiding gaf aan de uit te voeren werkzaamheden de werkzaamheden beëindigd heeft verklaard.

De werkverantwoordelijke (of namens hem PL of VP) kan starten met de procedure voor het onder spanning brengen van de installatie als hij een getekende verklaring 3 in bezit heeft.

Bijlage E Werkwijzen voor e-voertuigen

E.1 Stroomschema



E.2 Uitleg bij het stroomschema

Het stroomschema laat zien welke stappen nodig zijn om veilig aan een elektrisch voertuig te kunnen werken, het is geen stappenplan voor het vinden van storingen. De kleuren en de afkorting waarmee het blokje begint, geven aan wie verantwoordelijk is voor de desbetreffende stap. Is een blokje groen gekleurd, dan zijn er geen elektrotechnische eisen gesteld aan degene die deze stap uitvoert (leek). De vierkantjes in de blokjes bieden de mogelijkheid tot afvinken van de uitgevoerde stap.

WV=ev-werkverantwoordelijke

VP=ev-~~v~~albekwaam persoon

VOP = ev-voldoende onderricht persoon

WV: Bepaal de aard van de werkzaamheden en maak een risicoanalyse

Om de aard van de werkzaamheden te bepalen, maak een keuze uit:

- werken in de gevaarzone van het HV-systeem;
- werken niet in de gevaarzone van het HV-systeem.

Om de risicoanalyse te maken, bepaal in welke staat het *e*-voertuig zich bevindt.

OPMERKING Bij bepaalde gereedschappen of handelingen, zoals slijpen, kan de in deze norm genoemde gevarenzone onvoldoende ruim gedefinieerd zijn en heeft dit invloed op de risicoanalyse.

***e*-Voertuig is veilig**

Een *e*-voertuig is veilig als er op een normale manier aan het *e*-voertuig kan worden gewerkt. Dit houdt in dat er geen kritische beschadigingen zijn aan het HV-systeem inclusief onderdelen daarvan. Controleer hiervoor op:

- uitgelezen foutcodes met betrekking tot het batterijpakket;
- beschadiging aan de constructie;
- opbollen van het batterijpakket;
- geactiveerde airbag(s);
- sporen van mechanische aantasting;
- sporen van chemische aantasting;
- warmteontwikkeling;
- knetteren;
- vonkvorming;
- rookontwikkeling;
- geuren.

***e*-Voertuig is niet veilig**

Indien er kritische beschadigingen aan het *e*-voertuig zijn gevonden, is het mogelijk niet veilig om op een normale manier aan het *e*-voertuig te werken. Raadpleeg de ev-werkverantwoordelijke over de te nemen maatregelen om alsnog veilig te kunnen werken of het *e*-voertuig op een veilige wijze apart te zetten om extra gevaar voor mens en omgeving te voorkomen.

OPMERKING Door bijvoorbeeld batterijschade, kan er brand uitbreken. Het is dan niet veilig om aan het *e*-voertuig te werken.

VP: Veilig stallen *e*-voertuig

Door het *e*-voertuig apart te zetten kan nevenschade aan de omgeving worden voorkomen.

OPMERKING Voor verhoogd brandgevaar bij batterijpakketten wordt een daarvoor ontworpen container, een veilige afstand tot andere objecten van 15 m of een bouwkundig equivalent aanbevolen. Schakel indien nodig noodhulp in.

Werken in gevarenzone HV-systeem

Bij deze werkzaamheden wordt in de gevarenzone gewerkt aan of nabij componenten die gevaarlijke spanningen kunnen voeren.

OPMERKING 1 Met 'werken aan' wordt bijvoorbeeld het vervangen van een inverter of aircocompressor bedoeld.

OPMERKING 2 Met 'werken nabij' wordt bijvoorbeeld het vervangen van een uitlaat bedoeld waarlangs HV-kabels zijn gemonteerd. Het van toepassing zijn van dit voorbeeld is afhankelijk van het merk en type voertuig.

Werken niet in gevarenzone HV-systeem

Bij deze werkzaamheden wordt niet aan en niet nabij componenten gewerkt die gevaarlijke spanningen kunnen voeren.

Vastzetten en uitschakelen *e*-voertuig

Voorkom dat het *e*-voertuig onbedoeld in beweging kan komen door het nemen van de volgende stappen:

— Zet het *e*-voertuig in parkeerstand (P) of neutraalstand (N).

- Zet het e-voertuig op de parkeerrem en/of plaats blokken.
- Schakel met de sleutel of start-/stopknop de elektrische tractie-installatie uit.
- Controleer dat de elektrische tractie-installatie is uitgeschakeld (bijvoorbeeld de 'ready'-indicatie).

Markeren werkplek

Markeer de werkplek.

VOP: Spanningsloos maken 12 V/24 V-boordnet

Volg hierbij de instructies van de fabrikant.

OPMERKING Dit resulteert in een scheiding tussen voeding en boordnet.

VOP: Spanningsloosheid aantonen 12 V/24 V-boordnet

Toon met hiervoor geschikte meetapparatuur aan dat het boordnet spanningsloos is.

OPMERKING Bij afwezigheid van geschikte meetapparatuur kunnen de volgende stappen worden genomen:

- Controleer dat de alarmlichten functioneren.
- Maak het 12 V/24 V-boordnet spanningsloos.
- Toon spanningsloosheid aan door de alarmlichten in te schakelen, waarbij deze niet mogen gaan branden.

VOP: Spanningsloos maken HV-systeem

Maak het HV-systeem spanningsloos, met de serviceplug, serviceschakelaar of servicestekker of via communicatieapparatuur volgens het voorschrift van de fabrikant. Gebruik bij een HV-serviceplug ten minste elektrisch isolerende handschoenen.

OPMERKING Hierbij kunnen overhandschoenen geschikt voor elektrotechnische werkzaamheden worden gebruikt (volgens NEN-EN-IEC 60903).

Voorkom dat het HV-systeem onbedoeld weer kan worden ingeschakeld.

VP: Spanningsloosheid aantonen HV-systeem

Wacht gedurende de door de fabrikant opgegeven wachttijd of ten minste 10 min. Bepaal de spanningsloosheid van de elektrische tractie-installatie of de desbetreffende hulpinstallatie met hiervoor geschikte meetapparatuur. Volg bij het bepalen van de spanningsloosheid altijd de procedure van de fabrikant.

OPMERKING 1 Gebruik meetapparatuur met een toereikende isolatiewaarde en het juiste meetbereik, volgens 5.3.1.

OPMERKING 2 Denk bij spanningsloosheid aantonen ook aan het meten tussen het chassis en de geleiders in het HV-systeem.

Werken in HV-batterij

De werkzaamheden worden uitgevoerd aan niet spanningsloos te maken componenten, zoals een batterijpakket. Bij aanrakingsveilig werken, zoals het verwijderen/aanbrengen van het batterijpakket, verder werken volgens voorschrift. Bij niet-aanrakingsveilig werken, zoals aan/in de HV-batterij, gelden specifieke voorschriften:

- a) de dringende noodzaak van het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden is aangetoond,

- b) tot het uitvoeren van die werkzaamheden is door de daartoe bevoegde werknemer uitdrukkelijk opdracht gegeven, en
- c) het HV-systeem of -systeemdeel is geschikt voor het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden en door de daartoe bevoegde werknemer zijn doeltreffende maatregelen genomen om de aan die werkzaamheden verbonden gevaren te voorkomen.

HV-componenten

De werkzaamheden worden uitgevoerd aan componenten die gevaarlijke spanningen kunnen voeren en die spanningsloos zijn gemaakt, zoals een elektromotor of aircocompressor.

VP: Verwijderen/aanbrengen HV-batterij

Dit betreft alleen het verwijderen of aanbrengen van de HV-batterij zonder de HV-batterij zelf verder te openen. De spanningsloosheid van het HV-systeem moet zijn aangetoond. Volg hierbij altijd de voorschriften van de fabrikant.

VP: Werken aan/in HV-batterij

De ev-werkverantwoordelijke bepaalt en legt vast hoe er veilig kan worden gewerkt. Bij niet-aanrakingsveilig werken, zoals aan/in de HV-batterij, gelden specifieke voorschriften:

- a) de dringende noodzaak van het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden is aangetoond,
- b) tot het uitvoeren van die werkzaamheden is door de daartoe bevoegde werknemer uitdrukkelijk opdracht gegeven, en
- c) het HV-systeem of -systeemdeel is geschikt voor het onder spanning uitvoeren van die werkzaamheden en door de daartoe bevoegde werknemer zijn doeltreffende maatregelen genomen om de aan die werkzaamheden verbonden gevaren te voorkomen.

Zorg voor een zorgvuldige (tijdelijke) opslag van e-gevaarlijke componenten, zoals hieronder beschreven.

VOP: Zorgvuldig opslaan van e-gevaarlijke componenten

De opslag van HV-batterijen brengt verschillende gevaren met zich mee:

- aanrakingsgevaar met elektrische schok of elektrocutie als gevolg;
- diepontladen;
- brandgevaar;
- explosiegevaar;
- vrijkomen van gevaarlijke chemische stoffen.

HV-batterijen kunnen worden ingedeeld in:

- onbeschadigde HV-batterijen, zonder vermoeden van schade;
- HV-batterijen met vermoeden van schade of waarneembaar beschadigde HV-batterijen.

OPMERKING HV-batterijen kunnen bij zware stoten of beschadigingen instabiel worden, met het risico op zelfontbranding. Uiterste voorzichtigheid bij het hanteren van deze batterijen is geboden, alsmede opslag op een locatie waar een eventuele brand slechts beperkte gevolgen zal hebben.

In het geval dat een batterijpakket door diepontladen onder de minimale celspanning is gekomen, kan dit schadelijk zijn. Het is noodzakelijk te controleren op diepontladen voordat

dit batterijpakket opnieuw wordt opgeladen, om te voorkomen dat dit batterijpakket onveilig wordt.

Uitvoeren werkzaamheden

Dit betreft het uitvoeren van werkzaamheden aan spanningsloze componenten.

OPMERKING Scherm de voertuigdelen af die niet mogen worden aangeraakt/beschadigd tijdens de werkzaamheden.

VP/Leek: Controleren werkzaamheden

Controleer of er geen zichtbare beschadigingen in de elektrische tractie-installatie aanwezig zijn, of alle werkzaamheden aan *e*-componenten correct zijn uitgevoerd en of er geen materialen zijn achtergebleven die niet bij het voertuig horen.

VOP: Onder spanning brengen HV-systeem en 12 V/24 V-boordnet

Schakel het HV-systeem in. Indien sprake is van een serviceplug, gebruik dan ten minste elektrisch isolerende handschoenen.

Schakel daarna het boordnet in.

Inschakelen *e*-voertuig

Schakel het *e*-voertuig op de gebruikelijke manier in en controleer op foutmeldingen.

De werkgever mag ook andere personen aanwijzen om werkzaamheden uit te voeren, mits deze personen voldoende zijn geïnstrueerd voor de gespecificeerde werkzaamheden.

4 Termen en definities

Termen en definities

In het EVH zijn de volgende begrippen van toepassing. Bij de beschrijving van deze begrippen is de volgende indeling gehanteerd:

- Algemeen
- Aangeduide personen
- Spanningen
- Werkzone
- Werkzaamheden/Handelingen
- Ongevallen
- Tractievoeding installaties
- Spoorbeveiliging- en besturingsinstallatie
- Licht & Kracht installaties
- Voer- en vaartuigen

Algemeen

Werkgever

De algemeen directeur of de door hem gedelegeerde van de onderneming waarbij een persoon in dienst is.

Aanwijzing

Een aanwijzing is een schriftelijke, op naam gestelde verklaring waarmee een persoon door of namens de directie wordt aangewezen voor de uitvoering van elektrische werkzaamheden. De persoon accepteert deze aanwijzing op basis van de voorziening van middelen, voorlichting en onderricht. De aanwijzing is voor de duur van de gedefinieerde werkzaamheden.

EQF

European Qualification Framework. Kwalificatieraamwerk voor het inschalen van het niveau van personen, op basis van met succes afgeronde opleidingen. Bij elk niveau zijn de leerresultaten beschreven in termen van kennis, vaardigheden en zelfstandigheid en verantwoordelijkheid.

Bedrijfsvoering

De bedrijfsvoering omvat alle handelingen met inbegrip van werkzaamheden die noodzakelijk zijn om de elektrische installatie onder normale en onder abnormale omstandigheden te kunnen laten werken. Tot deze handelingen behoren schakelen, regelen, bewaken en onderhoud evenals elektrotechnische en niet-elektrotechnische werkzaamheden.

Elektrische installatie

Tot de elektrische installatie wordt gerekend al het elektrisch materieel voor de opwekking, het transport, de omzetting, de distributie en het gebruik van elektrische energie. Inbegrepen zijn energiebronnen zoals accu's, batterijen, condensatoren en alle andere bronnen van opgeslagen elektrische energie.

Laagspanningsinstallatie

De laagspanningsinstallaties zijn elektrische installaties met een nominale bedrijfsspanning niet hoger dan 1000V AC 50 Hz en niet hoger dan 1500V DC. De DC tractie installaties worden niet als laagspanningsinstallatie beschouwd.

DC Tractie installatie

De DC tractie installaties zijn installaties met een nominale bedrijfsspanning van 600V DC of 750V DC die bedoeld zijn om trams en metro's van energie te voorzien.

Hoogspanningsinstallatie

De hoogspanningsinstallaties zijn elektrische installaties met een nominale bedrijfsspanning hoger dan 1000V AC 50 Hz of hoger dan 1500V DC.

Elektrische bedrijfsruimte

Een ruimte of plaats waarin elektrisch materieel geïnstalleerd is dat:

- geen volledige bescherming heeft en/of
- kan leiden tot vlambogen en/of
- voornamelijk bestemd is voor het bedrijven van elektrische installaties.

Reizigersstation

Halte of opstapplaats voor reizigers voorzien van faciliteiten ten behoeve de exploitatie.

Calamiteit

Een niet verwachte gebeurtenis die ernstige schade en/of een ongeval en/of een grote verstoring van de dienstregeling kan veroorzaken of reeds heeft veroorzaakt.

Overheidshulpdiensten (OHD)

Gezaghebbende organisaties die namens de overheid hulp verlenen bij incidenten en calamiteiten, zoals politie, brandweer en ambulancedienst.

Bedrijfsvoeringshandboek (BVH)

Handboek met lokale elektrotechnische bijzonderheden. Waar van toepassing zijn voorschriften voor beheer en gebruik van de betreffende installaties opgenomen.

**Eigenaar**

De gemeente Amsterdam is de eigenaar van de railinfrastructuur Metro en Tram, haar taken worden uitgevoerd door de directeur Dienst Metro en Tram. De taken aangaande het operationeel beheer en dagelijks onderhoud zijn opgedragen aan GVB Infra B.V.

GVB

De naamloze vennootschap GVB Holding N.V, gevestigd te Amsterdam.

Centrale besturingsinstallatie CBI

De installatie waarmee de bedieningsdeskundige monitoring en bediening uitvoert, inclusief de daarvoor benodigde ICT en telecommunicatie apparatuur en de software.

CCV

De afkorting staat voor GVB Communicatie Centrum Vervoer. Van het CCV maken onder andere de verkeersleiders en bedieningsdeskundigen deel uit.

SVZ

Stroomvoorziening

TWI

Tram Waarschuwinginstallatie

VOD

Verkeersongevallen dienst

**Bedrijfsvoeringcentrum (BVC)**

Een centraal punt, waar vandaan op afstand de installatie bediend en gemonitord kan worden ten behoeve van de elektrische energievoorziening.

RET heeft een eigen bedrijfsvoeringscentrum, dit is gevestigd op de CVL. Hiervandaan wordt ook de energievoorziening voor Provincie Utrecht bediend en gemonitord.

**Centrale verkeersleiding (CVL)**

Het RET centrum van waaruit de operationele exploitatie wordt aangestuurd en bewaakt.

CVL bedienaar

De medewerker bij het CVL die de aansturing en bewaking van de operationele exploitatie uitvoert. De CVL bedienaar heeft contact met het rijdende personeel.

Coördinatiebureau Werkzaamheden Metro (CWM)

De instantie die verantwoordelijk is voor het op elkaar afstemmen en plannen van de werkzaamheden op (delen van) het RET-metronetwerk.

Coördinatiebureau Werkzaamheden RandstadRail (CWR)

De instantie die verantwoordelijk is voor het op elkaar afstemmen en plannen van de werkzaamheden op (delen van) het RandstadRail-netwerk.

Coördinatiebureau Werkzaamheden Tram (CWT)

De instantie die verantwoordelijk is voor het op elkaar afstemmen en plannen van de werkzaamheden op (delen van) het RET-tramnetwerk.

Aangeduide personen

Iedereen, die werkzaamheden verricht aan, met of in de nabijheid van de elektrische installaties van Lokaal spoor moet daar bevoegd voor zijn. Deze bevoegdheid is aantoonbaar door middel van een 'aanwijzing' conform dit EVH. De Lokaal spoor bedrijven kennen de volgende aanwijzingen:

- Installatieverantwoordelijke (IV)
- Werkverantwoordelijke (WV)
- Bedieningsdeskundige (BD)
- Ploegleider (PL)
- Vakbekwaam persoon (VP)
- Voldoende onderricht persoon (VOP)

Deze persoonsaanduidingen behelzen een bepaald niveau van taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden, gekoppeld aan een bepaald kennisniveau. Voor alle voorkomende werkzaamheden is vastgesteld welk niveau het personeel minimaal moet hebben. In de regels en procedures die deel uitmaken van dit EVH is dat telkens aangegeven.

De volgende functionele omschrijvingen van de aangeduide personen geven de minimale eisen weer ten aanzien van opleiding en ervaring, waaraan personen moeten voldoen om als zodanig aangewezen te kunnen worden. De bij de opleidingseisen vermelde niveaus zijn de kwalificatieniveaus conform de European Qualification Framework (EQF).

De persoonsaanduidingen zijn voor personeel werkzaam in laagspanning, DC tractie en hoogspanning gelijk. In de aanwijzingsformulieren wordt nadrukkelijk vermeld voor welk type installatie en/of voor welk deel van een installatie de aanwijzing geldt.

Installatieverantwoordelijke (IV)

Een installatieverantwoordelijke is iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijk persoon voor de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. Indien noodzakelijk mogen delen van deze verantwoordelijkheid worden overgedragen aan een ander.

Installatieverantwoordelijken moeten kennis van elektriciteit hebben verworven door:

- tenminste een elektrotechnische vakopleiding in de energietechniek op EQF-niveau 4 met goed gevolg te hebben gevolgd;
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installatie met goed gevolg te hebben gevolgd,
- voldoende relevante aantoonbare ervaring te hebben opgedaan.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Werkverantwoordelijke

Een werkverantwoordelijke (WV) is iemand die aangewezen is als direct verantwoordelijk persoon voor de leiding over werkzaamheden. De werkverantwoordelijke is verantwoordelijk voor de voorbereiding van het werk op het gebied van risico inventarisatie en het vaststellen van te nemen veiligheidsmaatregelen.

Werkverantwoordelijken moeten kennis van elektriciteit verworven hebben door:

- ten minste een vakopleiding in de elektrotechnische energietechniek op EQF-niveau 4 met goed gevolg doorlopen te hebben en
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installatie met goed gevolg doorlopen te hebben en
- voldoende aantoonbare relevante ervaring opgedaan te hebben.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Delen van de verantwoordelijkheid mogen worden overgedragen aan:

- één of meer ploegleiders bij werkzaamheden aan DC tractie of hoogspanning.
- één of meer vakbekwame personen bij werkzaamheden aan laagspanning.

In overzichtelijke laagspanningsinstallaties, of gedeelten daarvan en voor bepaalde overzichtelijke werkzaamheden, mag een vakbekwaam persoon aangewezen worden als werkverantwoordelijke. (zie NEN 3140, paragraaf 4.2.107 en de toelichting daarop.) NIET ALS IV, zoals in de norm staat

Bedieningsdeskundige

Een bedieningsdeskundige (BD) is iemand die aangewezen is als direct verantwoordelijk persoon voor de bedrijfsvoerings situatie van en de bedieningshandelingen op afstand aan tractie energievoorzieningsinstallaties, hoogspanningsinstallaties en laagspanningsinstallaties. De bedieningsdeskundige is in staat gevaren van schakelhandelingen te herkennen en voorkomen.

Als veiligheidsfunctionarissen installaties lokaal bedienen stemmen zij dit af met de dienstdoende bedieningsdeskundige.

Bedieningsdeskundigen moeten kennis van elektriciteit verworven hebben door:

- ten minste een vakopleiding in de elektrische energietechniek op EQF-niveau 4 met goed gevolg doorlopen te hebben;
- voldoende aantoonbare ervaring met bedieningshandelingen opgedaan te hebben.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Bovendien moeten bedieningsdeskundigen ervaring hebben met bedieningshandelingen in de betreffende installatie.

Ploegleider (PL) (alleen hoogspanning)

Een ploegleider is een persoon die ter plaatse met de leiding van de werkzaamheden is belast.

Ploegleiders moeten:

- een vakbekwaam persoon zijn;
- over ruime ervaring beschikken;
- in staat zijn leiding te geven.

Ploegleiders moeten kennis van elektriciteit hebben verworven door:

- tenminste een elektrotechnische vakopleiding in de energietechniek op EQF-niveau 3 met goed gevolg te hebben gevolgd.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Vakbekwaam persoon

Een vakbekwaam persoon (VP) is iemand met relevante opleiding en ervaring, die in staat is gevaren in te schatten en te voorkomen die kunnen ontstaan bij werkzaamheden aan of in de nabijheid van elektrische installaties en hier verantwoordelijk mee omgaat.

Vakbekwame personen moeten kennis van elektriciteit verworven hebben door:

- ten minste een vakopleiding in de elektrische energietechniek op EQF-niveau 2 met goed gevolg doorlopen te hebben en
- voldoende aantoonbare relevante ervaring opgedaan te hebben en
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installaties gevolgd te hebben.

Of zij moeten door ervaring beschikken over gelijkwaardige kennis.

Voldoende onderricht persoon (VOP)

Een voldoende onderricht persoon (VOP) is iemand die voldoende is geïnstrueerd over de installatie waaraan of waarbij de werkzaamheden uitgevoerd worden, waardoor hij in staat is gevaren te herkennen en/of te voorkomen die door elektriciteit veroorzaakt kunnen worden.

Een VOP kan, na instructie, bedrijfsspecifieke werkzaamheden uitvoeren waarvan de elektrische risico's beperkt zijn. De instructie moet precies de werkzaamheden betreffen waarvoor de VOP wordt aangewezen, in de betreffende omgeving. De instructie kan bijvoorbeeld gegeven worden door een collega met een elektrotechnische opleiding en ervaring.

Daarnaast zijn er de volgende aangeduide personen:

- Jeugdig persoon;
- Leek

Jeugdig persoon

Een jeugdig persoon is iemand die jonger is dan 18 jaar.

Leek

Iemand, die in de zin van dit EVH, niet is aangewezen tot het bevoegd uitvoeren van werkzaamheden.

Derden

Alle niet bij de uitvoering van werkzaamheden betrokken personen, die zich wel in de nabijheid van elektrische installaties bevinden. Het betreft ook passagiers en/of voorbijgangers.

Installatieverantwoordelijke

GVB heeft meerdere installatieverantwoordelijken en splitst daarom de IV taken op. Daarom zijn er 2 soorten aanwijzingen voor IV.

- Strategisch installatieverantwoordelijke (SIV)
- Operationeel installatieverantwoordelijke (OIV)

Hoe de veiligheidsfuncties in de organisatie belegd worden staat verder omschreven in hoofdstuk: [organisatie](#).

Strategisch installatieverantwoordelijke

Een strategisch installatieverantwoordelijke (SIV) is iemand die aangewezen is als direct verantwoordelijk persoon voor de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. Indien noodzakelijk mogen delen van deze verantwoordelijkheid worden overgedragen aan een ander.

Strategisch installatieverantwoordelijken moeten kennis van elektriciteit verworven hebben door:

- ten minste een vakopleiding in de elektrische energietechniek op HBO niveau met goed gevolg doorlopen te hebben en
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installatie met goed gevolg doorlopen te hebben en
- voldoende relevante aantoonbare ervaring te hebben opgedaan.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Operationeel installatieverantwoordelijke

De operationeel installatieverantwoordelijke (OIV) is een persoon die aangewezen is om voor een specifiek deel van de installatie het dagelijks beheer en de operationele zaken te behandelen en te bewaken. De OIV mag de SIV vervangen.

Operationeel installatieverantwoordelijken moeten kennis van elektriciteit verworven hebben volgens de algemene eisen voor installatieverantwoordelijke.

Bedieningsdeskundige

Binnen GVB wordt deze functionaris ook aangeduid met: operator CAB.

Werkverantwoordelijke van dienst (WVvD)

Een werkverantwoordelijke van dienst is een werkverantwoordelijke die bepaalde operationele taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de installatieverantwoordelijke overneemt. Welke taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden worden overgedragen en welke niet en onder welke omstandigheden dit plaats vindt, moet schriftelijk zijn vastgelegd door de installatieverantwoordelijke.

Spanningen

Spanningsloos

Een spanningswaarde van (vrijwel) 0 volt, dat wil zeggen zonder aanwezige spanning en/of lading.

Extra lage spanning

Spanning die normaal niet hoger is dan 50 volt wisselspanning of 120 volt rimpelvrij (110 volt met maximale rimpel van 1,5% nominale spanning) gelijkspanning tussen geleiders of naar aarde.

Lage spanning (Laagspanning)

Spanning die normaal niet hoger is dan 1000 volt wisselspanning of 1500 volt gelijkspanning.

Hoge spanning (Hoogspanning)

Spanning die normaal hoger is dan 1000 volt bij wisselspanning of 1500 volt gelijkspanning.

Werkzone

Gevarenzone

Een bepaalde ruimte rondom actieve delen, waarin het isolatieniveau ter voorkoming van elektrisch gevaar niet gewaarborgd is wanneer deze ruimte zonder beschermingsvoorzieningen wordt binnengegaan.

Nabijheidszone

Een beperkte ruimte rondom de gevarenzone van de DC-tractiespanning of de hoogspanning, waarvan de omvang ook bepaald wordt door het gebruikte gereedschap.

Elektrische afstand

De afstand in lucht die bescherming biedt tegen elektrische doorslag.

Ergonomische component

Een extra afstand tot onder spanning staande delen die aangehouden moet worden in verband met:

- onverwachte bewegingen van de persoon die werkzaamheden uitvoert;
- de moeilijkheid om een vaste afstand aan te houden;
- het gebruik van lange gereedschappen of materialen.

Werkzaamheden / handelingen

Coördinatie werkzaamheden tractievoeding

Het coördineren van werkzaamheden waarbij delen van de tractievoeding installaties spanningsloos gesteld moeten worden en waarbij de in bedrijf blijvende installaties een betrouwbare voeding moeten realiseren.

Bedieningshandelingen

Handelingen bedoeld om de elektrische toestand van een elektrische installatie te wijzigen. Bedieningshandelingen kunnen ter plaatse of op afstand uitgevoerd worden.

Elektrotechnische werkzaamheden

Werkzaamheden aan, met of nabij een elektrische installatie, zoals beproeven en meten, repareren, onderhouden, vervangen, aanpassen, uitbreiden, installeren en inspecteren.

Niet-elektrotechnische werkzaamheden

Werkzaamheden nabij een elektrische installatie, zoals bouwen, graven, plaatsen/verwijderen, takelen en/of hijsen, schoonmaken en schilderen.

Onder spanning werken

Alle werkzaamheden waarbij een persoon actieve delen kan aanraken, of met delen van zijn lichaam, met gereedschap, hulpmiddelen of (persoonlijke) beschermingsmiddelen, waarmee gewerkt wordt, terechtkomt in de gevarenzone.

Spanningsloos werken

Werkzaamheden aan een elektrische installatie die zonder spanning of lading is, die uitgevoerd worden nadat alle maatregelen ter voorkoming van elektrisch gevaar genomen zijn.

Werken in de nabijheid van actieve delen

Alle werkzaamheden waarbij een persoon met delen van zijn lichaam, met gereedschap of met een ander voorwerp terechtkomt in de nabijheidszone, zonder nog binnen te dringen in de gevarenzone.

Inschakelen

Het maken van een elektrische verbinding door het bedienen van een vermogensschakelaar, scheider, en dergelijke.

Opnieuw inschakelen

Het inschakelen na tijdelijk uitschakelen.

Uitschakelen

Het verbreken van een elektrische verbinding door het bedienen van een vermogensschakelaar, scheider, en dergelijke.

Veiligstellen

Het uitvoeren van alle handelingen die nodig zijn om rond een installatie die is uitgeschakeld een veilige werkplek te creëren (onder andere spanningsloosheid aantonen en aarden).

Afschakelen

Het spanningsloos maken van een deel van de elektrische installatie.

Koppelen

Koppelen van netten, gevoed door verschillende transformatoren. Bijvoorbeeld in verband met het uit bedrijf nemen van een distributie transformator.

Ontkoppelen

Ontkoppelen van netten, gevoed door verschillende transformatoren. Bijvoorbeeld in verband met het in bedrijf nemen van een distributie transformator.

Ruim uitschakelen

Ruim uitschakelen van bovenleiding of stroomrail bij een calamiteit houdt in dat er zo wordt geschakeld dat er zich tussen de ten behoeve van een calamiteit uitgeschakelde sectie en het onder spanning staande net, een extra uitgeschakelde sectie bevindt. Ook een eventuele parallelle sectie wordt uitgeschakeld.

Beperkt uitschakelen

Beperkt uitschakelen van bovenleiding of stroomrail bij een calamiteit houdt in dat uitsluitend de sectie ter hoogte van de calamiteit wordt uitgeschakeld.

Scheiden

Volledig vrijmaken van een elektrisch toestel of stroomkring van andere elektrische toestellen of stroomkringen.

Aarden en kortsluiten

Het aanbrengen van een kortsluit vaste verbinding tussen aarde en alle geleiders van het voedende stelsel.

Kortsluiten van bovenleiding of stroomrail

Onder het kortsluiten van bovenleiding of stroomrail wordt verstaan het aanbrengen van een kortsluit vaste verbinding tussen de rijdraad of stroomrail en de negatieve pool van het voedende stelsel (de spoorstaaf). De kortsluiter wordt niet met aarde verbonden

Schakelbericht

Een formulier, opgesteld door de werkverantwoordelijke, waarin ten behoeve van werkzaamheden vastgelegd is welke installatiedelen (secties, schakelaars, scheiders, kabels, enz.) geschakeld moeten worden. Ook is aangegeven wanneer (datum en tijdstip), voor wie (bij schakelen door de bedieningsdeskundige) en door wie (bij schakelen op locatie) geschakeld wordt.

Bedrijfsvoeringdocumentatie

Documentatie, zoals voorschriften, procedures, instructies, etc. ter ondersteuning van de handelingen voor de bedrijfsvoering van elektrische installaties.

Bedrijfsvoeringshandboek (BVH)

Een handboek dat documentatie bevat zoals lokale technische bijzonderheden, voorschriften, procedures en instructies ter ondersteuning van de handelingen voor de bedrijfsvoering van de elektrische installaties.

Ongevallen

Ongeval

Een ongeval is een aan een werknemer in verband met het verrichten van arbeid overkomen, ongewilde, plotselinge gebeurtenis, die schade aan de gezondheid of de dood tot gevolg gehad heeft en/of ertoe geleid heeft dat de werknemer tijdens de werktijd de arbeid gestaakt heeft en niet meer hervat heeft, dan wel met de arbeid geen aanvang gemaakt heeft.

Bijna-ongeval

Een bijna-ongeval is een aan een werknemer in verband met het verrichten van arbeid overkomen, ongewilde situatie, waarin de veiligheid niet meer gewaarborgd kon worden, maar die niet geleid heeft tot ernstig letsel of grote materiële schade.

Gevaarlijke situatie

Een gevaarlijke situatie is een situatie waarbij de werkzaamheden stilgelegd moeten worden of zijn, omdat als gevolg van de werkzaamheden en/of procedures kans op een ongeval dreigt te ontstaan.

Tractie energievoorzieningsinstallatie



Om historische en praktische redenen is een aantal essentiële verschillen in naamgeving en techniek tussen enerzijds tram en anderzijds metro ontstaan. Om verwarring te voorkomen wordt daarom de volgende schrijfwijze gehanteerd:
trambovenleiding = bovenleiding van de (stads)tram;
metrobovenleiding = bovenleiding van de metro en tram

Randstadrail heeft metrobovenleiding.

Hoekselijn heeft metrobovenleiding.

Indien nodig kan een onderscheid gemaakt worden tussen tram, randstadrail en hoekselijn.

ALGEMEEN

Tractie energievoorzieningsinstallatie (TEV)

De tractie energievoorzieningsinstallatie is het geheel van tractievoeding, bovenleiding, stroomrail, retour en centrale besturingsinstallatie, bedoeld om het rijdend materieel van energie te voorzien.

Tractievoeding

De tractie energievoorzieningsinstallatie is de installatie die de AC hoogspanning omzet naar de 750V DC of 600V DC spanning voor de bovenleiding- en stroomrailsecties. De installatie bestaat uit hoogspanning verdeelinrichtingen, transformatoren, gelijkrichters, gelijkspanning verdeelinrichtingen, bijhorende kabelverbindingen en besturing-/ beveiligingsinstallaties.

Tractie stroominstallatie

Het geheel van transformatoren, gelijkrichters, schakel- en verdeelinrichtingen, elektrische toestellen, kabels, scheiders, stroomrail, trolley, bovenleiding en retourstroomvoorzieningen, inclusief de in en aan het voertuig aanwezige kabels, toestellen en motoren, ten behoeve van de voortstuwing van voertuigen door middel van elektrische energie.

Gelijkrichterstation

Een gebouw of ruimte waarin zich een installatie voor tractievoeding bevindt.



Tractiestation

Ruimte waarin een elektrische installatie voor tractie energie voorziening staat opgesteld.

VOEDINGEN

Sectie

Een gedeelte van een stroomrailgroep, bovenleidinggroep (metro) of bovenleidingvoedingspunt (tram) dat door middel van één of meer scheiders apart spanningsloos geschakeld kan worden.

Voedingspunt

Het punt langs de baan waar een sectie, via schakelaars, scheiders, kabels en kasten, gekoppeld is aan de pluszijde van de tractie voedingsinstallatie.



Voedingspunt aan de mast (opstijgpunt)

Het punt langs de trambaan waar een sectie, via kabels, voedingskast (evt. scheiderruimte) en bovenleidingscheider is gekoppeld aan de pluszijde van de elektrische installatie voor de tractievoeding.

Voedingspunt

Een deel van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de tram dat afzonderlijk tegen overstroom is beveiligd, bestaande uit één of meer secties bovenleiding. (N.B. Een voedingspunt kan vanuit meer dan één gelijkrichterstation op verschillende plaatsen worden gevoed.)

Groep

Een deel van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de metro dat afzonderlijk tegen overstroom is beveiligd, bestaande uit één of meer secties stroomrail, bovenleiding of trolley, die ter plaatse via scheiders onderling elektrisch zijn gekoppeld. (N.B. Een groep kan vanuit meer dan één gelijkrichterstation en/of koppelstation op verschillende plaatsen worden gevoed.)

Groep tramnet

Een deel van een district van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de tram dat afzonderlijk tegen overstroom is beveiligd. Een sectie bestaat uit een voeding of groepsvoeding en één of meer secties bovenleiding die ter plaatse via schakelaars onderling zijn gekoppeld. Met scheiders kunnen groepen worden gekoppeld.

Voeding tramnet

Een deel van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de tram waarmee een sectie tegen overstroom (I-max) is beveiligd, bestaande uit een vermogensschakelaar en kabel(s).

Groepsvoeding tramnet

Een deel van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de tram waarmee een sectie tegen overstroom (I-max) is beveiligd, bestaande uit twee of meer voedingen die in het onderstation met een volgschakeling onderling elektrisch zijn gekoppeld. (N.B. Een sectie kan vanuit één gelijkrichterstation op verschillende plaatsen worden gevoed.)

Voedingspunt aan de mast

Het punt langs de baan waar een sectie/groep, via kabels en bovenleidingschakelaar is gekoppeld aan de vermogensschakelaar aan de pluszijde van de elektrische installatie voor de tractievoeding.

Groep RandstadRail-net (RR-net)

Een deel van de tractie stroominstallatie ten behoeve van het RR-net dat afzonderlijk tegen overstroom is beveiligd, bestaande uit één of meer bovenleidingsecties, die ter plaatse via schakelaars onderling elektrisch zijn gekoppeld. (N.B. Een groep RR-net wordt veelal vanuit meer dan één gelijkrichterstation op verschillende plaatsen gevoed.)

Sectie RandstadRail-net (RR-net)

Een gedeelte van een bovenleidinggroep dat door middel van één of meer schakelaars apart spanningsloos geschakeld kan worden en dat voor identificatie is voorzien van een uniek nummer.

Koppeling vermogensschakelaars RandstadRail-net

De volgschakeling waarmee twee of meer vermogensschakelaars van een groep gekoppeld zijn. Bij aanspreken van de overstroombeveiliging van één vermogensschakelaar wordt(en) de andere vermogensschakelaar(s) die dezelfde groep voeden en die in andere onderstations staan, uitgeschakeld.

Schakelschema

Een tekening waarop secties, voedingspunten, schakelaars en scheiders schematisch weergegeven zijn en die de standen van schakelaars en scheiders weergeeft zoals deze voor de normale bedrijfsvoering geschakeld moeten zijn.

Schakelboek

Een boek waarin de van kracht zijnde schakelschema's zijn gebundeld.

VOEDINGSYSTEMEN**Bovenleidingsstelsel**

Een samenstel van boven het spoor gemonteerde blanke geleiders, draagconstructies, spandraden, leidingen, bovenleidingschakelaars, isolatoren en toebehoren. Deze dient voor energietransport en energieoverdracht aan het materieel. De bovenleiding is aangesloten op de pluszijde van de tractie voedingsinstallatie.

Rijdraad

Dat deel van de bovenleiding waar de pantograaf langs glijdt voor de overdracht van tractie energie naar het voertuig.

Stroomrail

Een rail aangebracht op een vaste afstand en een vaste hoogte ten opzichte van het spoor, die bestemd is voor de overdracht van de tractiestroom aan metromaterieel met stroomafnemers. De stroomrail is geïsoleerd opgesteld en wordt gevoed vanuit de pluszijde van de tractievoeding

Derde rail

Zie 'stroomrail'.

Retourstroominstallatie of minus

Het geheel van spoorstaven, langs- en dwarsverbindingen, railspoelen en kabelaan sluitingen die tractiestroom terugvoeren van het voertuig naar de minzijde van een tractievoeding.

Zwerfstroom

Zwerfstroom is retourstroom die buiten de retourstroominstallatie om terug vloeit naar de minzijde van de tractievoeding. Zwerfstroom is ongewenst.

**Spoortrafo**

Een elektrische component die er voor zorgt dat de retourstroom ongehinderd de essassen van de spoorbeveiliging kan passeren.

Min-verzamelrail

Een nabij het spoor opgesteld railsysteem dat is opgenomen in de minzijde van de tractiestroom installatie. Dit systeem vormt de overgang tussen de kabels naar het spoor en de kabels naar het gelijkrichterstation.

Trolley

Een in een werkplaats op hoog niveau gemonteerde, geïsoleerde rail met daarop één of meer verplaatsbare sleepcontacten, ieder voorzien van een afgaande geïsoleerde kabel (reikend tot net boven de werkplaatsvloer), bestemd voor de overdracht van de tractiestroom aan de stroomafnemers van metromaterieel. Deze rail wordt gevoed vanuit de pluszijde van de elektrische installatie voor de tractievoeding.

ONDERBREKINGEN

Elektrische scheidingslas (es-las)

Een elektrische onderbreking van de spoorstaaf.

Retourstroomscheiding

Een elektrische scheiding in de retourstroombestemming tussen twee spoortrajecten, gerealiseerd door minbaanscheiders of koppelschakelaars en elektrische scheidingslassen (es-las).

Sectie-gat of opening

Een onderbreking in de stroomrail, gelegen tussen twee secties (of groepen), die zo groot is dat één treinstel geen elektrische verbinding tussen twee secties tot stand kan brengen.

Open spaninrichting

Een elektrisch gescheiden overgang tussen twee bovenleidingsecties waarbij het sleepstuk van een voertuig tijdens het passeren de secties met elkaar verbindt.

Lijnonderbreker

Een isolator die de rijdraden van twee secties mechanisch met elkaar verbindt. Afhankelijk van de uitvoering verbindt het sleepstuk van het voertuig tijdens het passeren wel of niet de secties met elkaar.

Standaard lijnonderbreker

Een onderbreking in de rijdraad tussen twee secties (eventueel groepen of voedingspunten), die een zodanige afmeting heeft dat het sleepstuk van een voertuig geen elektrische verbinding tussen twee secties kan maken.

Gemodificeerde lijnonderbreker

Een lijnonderbreker met een overname gedeelte waarbij over een bepaalde afstand een parallelgedeelte aanwezig is. Tijdens het passeren verbindt het sleepstuk van het voertuig de secties gedurende enige tijd.

Lijnonderbreker met nulspanningsautomaat

Een lijnonderbreker met een apart geschakeld middengedeelte. Het middengedeelte wordt met een schakelaar gekoppeld aan één van de twee secties. De schakelaar wordt geopend als één van de twee secties nulspanning heeft. In deze situatie is het uitgesloten dat het sleepstuk bij het passeren beide secties met elkaar verbindt.

Lijnonderbreker met diodes

Een lijnonderbreker waarbij het middengedeelte via diodes, die aan één van de twee secties zijn gekoppeld, wordt gevoed. Bij nulspanning van één van de secties is het uitgesloten dat het sleepstuk bij passeren beide secties met elkaar verbindt.

SCHEIDERS en schakelaars

Baanscheider

De baanscheider is een scheider of lastscheider, opgesteld bij het spoor, in de pluszijde van de tractievoeding van de stroomrail en draagt er zorg voor dat de secties van de stroomrail met elkaar in langsricting elektrisch verbonden of gescheiden kunnen worden.

Minbaanscheider

Een nabij het spoor opgestelde scheidingsinstallatie die is opgenomen in de minzijde van de tractievoeding. Deze scheidingsinstallatie kan bestaan uit een scheiderschakelaar of een railverbinding die op eenvoudige wijze is te verwijderen. Dit systeem vormt de overgang tussen de kabels naar het spoor en de kabels naar het gelijkrichterstation.

Motorbaanscheider

Een op afstand bedienbare baanscheider.

Koppelschakelaar

Een scheider of lastscheider die is opgenomen in een elektrische verbinding tussen:

- twee secties bovenleiding of stroomrail;

- de bovenleiding en de stroomrail.

Koppelautomaat

Een automatische lastscheider die is opgenomen in een elektrische verbinding tussen twee groepen die onder normale omstandigheden alleen automatisch sluit als aan beide zijden van de scheider spanning aanwezig is. Meestal is deze automaat ook lokaal en op afstand te schakelen.

Snelschakelaar

De snelschakelaar is een vermogensschakelaar voor toepassing in de tractiegeleijkspanning, in de pluszijde. In geopende toestand vervult de schakelaar geen scheidingsfunctie, maar alleen een onderbrekingsfunctie. Voor het inschakelen test de snelschakelaar automatisch of de te voeden stroomrail- of bovenleidingsectie vrij is van kortsluiting.

Bovenleidingschakelaar

De bovenleidingschakelaar (BVL-schakelaar) is in geopende toestand een scheider. De BVL schakelaar scheidt of verbindt een voedingspunt met een sectie of secties onderling. Het is van merk en type afhankelijk of de bovenleidingschakelaar ook belastingstromen kan schakelen.

Bovenleidingmotorscheider

Een op afstand bedienbare bovenleidingscheider.



Bovenleidingscheider

Een handbediende scheidingsschakelaar opgenomen in de pluszijde van de tractievoeding naar de bovenleiding.



Koppelscheider

Een hand- of motorbediende scheidingsschakelaar opgenomen in de bovenleiding, welke twee bovenleidinggroepen met elkaar kan doorverbinden.



Koppelscheider

Een scheider die is opgenomen in een elektrische verbinding tussen:

- twee secties stroomrail van één groep;
- twee verschillende groepen;
- de metrobovenleiding en de stroomrail.

Koppelschakelaar

Een lastscheider die is opgenomen in een elektrische verbinding tussen:

- twee gelijkstroom verdeelinrichtingen;
- twee retourstroombesturingsinstallaties van spoortrajecten;
- de metrobovenleiding en de stroomrail.

Voedingskast

Een in de openbare ruimte geplaatste kast met daarin scheidingsschakelaars die zijn opgenomen in de pluszijde van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de tram.

Scheiderkast

Zie 'voedingskast'.

Scheiderruimte

Een afgescheiden ruimte in een gelijkrichterstation met daarin scheidingsschakelaars die zijn opgenomen in de pluszijde van de tractie stroominstallatie ten behoeve van de tram. (Deze ruimte vervangt in voorkomende gevallen de 'voedingskast'.)



Bovenleidingscheider

Een aan de bovenleidingmast gemonteerde scheidingsschakelaar die in de normale situatie open staat.

Bovenleidingschakelaar

Een aan de bovenleidingmast gemonteerde schakelaar die in de normale situatie gesloten is.

Bovenleidingmotorschakelaar

Een op afstand bedienbare bovenleidingschakelaar.

Spoorbeveiliging- en besturingsinstallaties

Spoorbeveiliging- en besturing installatie

Een elektrische installatie die onderdeel is van het beveiligings- en besturingssysteem ten behoeve van materieeldetectie; spoorbeveiliging en besturing van seinen, TWI en wissels, die vereist zijn voor een veilige afhandeling van het tramverkeer.

Tramwaarschuwinginstallatie (TWI)

Een elektrische installatie voor aansturing van waarschuwingslichten voor voetgangers, (brom)fietsers en autoverkeer.

Spoorstaaf conditionering installatie

Een elektrische installatie die onderdeel is van de smeerinstallatie bij groefrail ten behoeve van geluidsreductie en beperking van spoorstaaf- en wielslijtage.

Wissel

Een wissel is een splitsing van het spoor in 2 richtingen. De gewenste richting kan ingesteld worden.

Wisselverwarmingsinstallatie

Het betreft de installatie om wissels sneeuw- en ijsvrij te houden, bestaande uit: transformatoren, besturingsinstallatie, weersensoren, afstand stuursysteem, kabels, kabelverbindingen en verwarmingselementen.

e-voertuigen**Hoogvolt HV**

Laagspanning die hoger is dan de extra lage spanning en een gevaar kan vormen bij aanraking