



Elektrotechnisch Veiligheids Handboek (EVH)

Status	Datum	Auteur	Par	Datum	Eigenaar	Par
Definitief	23-5-2011	Redactie EVH		23-5-2011	P. Segaar	

© Zonder schriftelijke toestemming van HTM is het niet toegestaan dit Elektrotechnisch Veiligheids Handboek of delen daarvan op enigerlei wijze te vermenigvuldigen, op te nemen in een bibliotheek, of op andere wijze openbaar te maken.

Revisielijst

Rev.Nr.	Datum	Auteur	Beschrijving
0.1	Juni 2006	EVH redactie	Conceptversie
0.2	Juli 2006	EVH redactie	Opm. H. Teuben en H.Schous verwerkt
1.0	20-09-2006	EVH redactie	Eerste uitgave
2.0	19-11-2009	WT	<ul style="list-style-type: none"> - art 2.3 bedrijfsvoeringshandboek RR-net vermeldt; - art 13.1 gewijzigd; - art 13.3 toegevoegd; - bijlage II art 5 aangevuld; - bijlage III vervangen door nieuw document; - bijlage VII art 3 toegevoegd; art 5 gewijzigd; model registratie toegevoegd; - bijlage IX eerste versie toegevoegd; - bijlage X eerste versie toegevoegd; - inhoud opgave bijgewerkt; - gehele document, inclusief alle bijlagen, versie nr 2.0
3.0	8-4-2011	WT	<ul style="list-style-type: none"> - hele document IVs en IVo vervangen door IV; - document is gebaseerd en heeft verwijzingen naar NEN 3140: 2011 en NEN 3840: 2011; Verwijzingen naar actuele NEN-EN 50110 zijn vervallen; - voorblad eigenaar aangepast; - toegevoegd lijst met verkortingen; - voorwoord geactualiseerd; - 2.1 aangeduide personen tekst aangepast aan norm; - 2.2 begripsomschrijving uitgebreid met Spoorbeveiliging- en besturingsinstallatie; - lijnonderbreker met diode toegevoegd; - begrippen spoorbeveiliging- en besturingssystemen toegevoegd; - 2.3 organisatie onderscheid IV in IVs en IVo vervallen; - wacht dienst IV toegevoegd; - 4.1 tabel aangepast; - 4.3 eerste alinea geheel gewijzigd; - 9.2 artikel over laswerk aan signaalbeen toegevoegd; - 14.4 tabel gecorrigeerd; - 15.1 afwijking t.o.v. NEN3140: 2011 toegevoegd; Bijlage I tekening aangepast; Bijlage II IVo en IVs aangepast in IV; BVC aangepast; Bijlage V IVo en IVs aangepast in IV; VP toegevoegd; Bijlage VI IVo en IVs aangepast in IV; art 6 Bijzonderheden is vervallen; Bijlage VII art 5 aangepast; Bijlage IX IVo en IVs aangepast in IV; Bijlage X art 3 aangevuld; art 4b gewijzigd; - gehele document, inclusief alle bijlagen, versie nr 3.0

Inhoud

0.1	Voorwoord	5
0.2	Beleidsverklaring	6
0.3	Leeswijzer	7
1.	Inleiding.....	8
1.1	Het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek (EVH)	8
1.2	Het EVH in relatie tot NEN 3140: 2011 en NEN 3840: 2011.....	9
1.3	Gevaren van elektriciteit.....	9
2.	Algemene bepalingen.....	10
2.1	Aangeduide personen	10
2.2	Begripsomschrijvingen	11
2.3	Organisatie	18
2.4	Inlenen van personeel.....	20
2.5	Uitbesteden van werk.....	20
2.6	Registratie ongevallen en bijna-ongevallen	20
2.7	Tekeningen	20
2.8	Waarschuwingen en voorlichting	21
3.	Algemene verplichtingen	21
3.1	Aanwijzingen en verplichtingen	21
3.2	Voorlichting, onderricht en instructie	22
3.3	Algemene veiligheidsmaatregelen	22
3.4	Jeugdige personen en leerlingen	23
4	Laagspanning.....	24
4.1	Inleiding	24
4.2	Indeling soorten werk.....	24
4.3	Veiligheids- en hulpmiddelen	25
5	Standaard veiligheid procedures Laagspanning.....	26
5.1	Inleiding	26
5.2	Spanningsloos werken.....	26
5.3	Werkzaamheden in de nabijheid van actieve delen.....	28
6	Werkzaamheden aan, met of nabij elektrische laagspanning installaties	32
6.1	Standaard bedrijfsvoeringshandelingen	32
6.2	Elektrotechnische (onderhoud)werkzaamheden	34
6.3	Niet-elektrotechnische werkzaamheden	35
7	Aanvullende bepalingen: Bovenleiding	36
7.1	Werkzaamheden aan een spanningsloze bovenleiding	36
7.2	Onder spanning werken aan de bovenleiding	36
7.3	Schakelhandelingen	37
7.4	Werkzaamheden aan met de bovenleiding verbonden installaties	38
7.5	Werkzaamheden aan de retourstroominstallatie	38
7.6	Niet-elektrotechnische werkzaamheden	39
8	Aanvullende bepalingen: Rollend Materieel	40
8.1	Inleiding	40
8.2	Tram / RandstadRail materieel	40
9	Aanvullende bepalingen: Lassers	41
9.1	Algemeen	41
9.2	Veiligheidsmaatregelen	41
10	Hoogspanning.....	42
10.1	Inleiding	42
10.2	Indeling soorten werk.....	42
10.3	Veiligheids- en hulpmiddelen	42
10.4	Instructie	43
11	Standaard veiligheid procedures Hoogspanning	44
11.1	Spanningsloos werken.....	44
11.2	Werkzaamheden in de nabijheid van actieve delen.....	47
11.3	Overdracht afstandbewaking en –bediening.....	49
12	Werkzaamheden aan of nabij elektrische hoogspanning installaties.....	50
12.1	Algemeen	50
12.2	Bedieningshandelingen.....	50
12.3	Elektrotechnische werkzaamheden	51
12.4	Niet-elektrotechnische werkzaamheden	52
13	Aanvullende bepalingen.....	53
13.1	Ruim uitschakelen bovenleiding RR-net bij calamiteiten	53

13.2	Schakelen Tram Tunnel Grote Markt.....	54
13.3	Nieuwbouw en wijziging van tractievoeding installaties.....	54
14	Aanwijzingen	55
14.1	Procedure voor het aanwijzen van personen	55
14.2	Aanwijzingsformulier	57
14.3	Diverse categorieën voldoende onderricht persoon.....	58
14.4	Staffelijst	58
15	Aanvullende elektrotechnische informatie.....	60
15.1	Richtlijnen voor het bepalen van werkafstanden in lucht (werkzone).....	60
15.2	Inspectie en onderhoud van veiligheids- en hulpmiddelen	62
16	Beheer en wijziging van het EVH.....	64
16.1	Beheer van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek	64
16.2	Wijziging van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek.....	64
16.3	Melding van ongevallen en bijna-ongevallen	64

BIJLAGEN

I	Overzicht RandstadRail net
II	Procedure Spanninglooschakelen Bovenleiding
III	Procedure Ruim uitschakelen Omgezet naar P-2009-005
IV	Procedure Toepassing Verklaring 1,2 en 3
V	Overzicht personen en hun bevoegdheden met betrekking tot stroomvoorziening
VI	Beheer van verstrekking Hoogspanningsleutels
VII	Modellen Schakelbrief, Schakelplan, etc.
VIII	Regeling Grensgebieden
IX	Procedure Koppelen bovenleiding nieuwe tramlijn aan bestaande lijn
X	Overzicht aan EVH gerelateerde documenten

Afkortingenlijst

BVC	Bedrijfsvoeringscentrum
Calco	Calamiteiten Coördinator
CARR	Calamiteitenplan RandstadRail
CVL	Centrale Verkeersleiding
IV	Installatie Verantwoordelijke
RR	RandstadRail
SVZ	Stroomvoorziening
TWI	Tram Waarschuwinginstallatie
VOD	Verkeersongevallen dienst
VOP	Voldoend onderricht persoon
WEB	Wet Educatie en Beroepsonderwijs

0.1 Voorwoord

Het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek (EVH) is door HTM in 2006 geïntroduceerd. Het is een bedrijfsspecifieke nadere uitwerking van NEN-EN normen voor de bedrijfsvoering van, maar met name het veilig werken aan elektrotechnische installaties. De eerste versie was gebaseerd op het Elektrotechnisch veiligheidshandboek van de RET.

In 2009 is het handboek op basis van de opgedane ervaringen geactualiseerd.

Beleidsmatige ontwikkelingen binnen HTM-Infra vereisen opnieuw aanpassingen.

De kern van de wijzigingen zijn:

- één functionele omschrijving voor Installatie Verantwoordelijke. (geen onderscheid in IVs en IVO);
- geen uitbesteding van IV-taken;
- uitbreiding van de installaties waarvoor het handboek van toepassing is.

De opstelling van de derde versie is gebaseerd op NEN3140 (2011) en NEN 3840 (2011). Omdat in deze nieuwe versies van beide normen de NEN-EN50110 is geïntegreerd, wordt in deze EVH-versie niet meer naar NEN-EN 50110 verwezen.

De eerste versie van het EVH is op 20 september 2006 vastgesteld door de EVH-werkgroep. De werkgroep bestaat uit:

- Rik Karman (beheer stroomvoorziening HTM Infra)
- Rob Vrolijk (teamleider SVZ HTM Infra)
- Wim Tiggelaar WPTev Advies

Bij de opstelling van de derde versie is de werkgroep uitgebreid met Jos Suyker (beheerder beveiligingssystemen HTM Infra).

0.2 Beleidsverklaring

HTM heeft in het kader van de Arbo-wet een zorgplicht met betrekking tot het borgen van veilige werkomstandigheden. Binnen het werkveld elektrotechniek worden de voorwaarden en kaders aangegeven in de normen NEN-3140: 2011 en NEN-3840: 2011.

De normen zijn algemeen geformuleerd en bevatten tevens informatie die voor HTM niet relevant is. Daarom is een vertaling gemaakt van de normen naar HTM-specifieke situatie in de vorm van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek (EVH).

De Directie heeft in 2006 het EVH bekrachtigd. Zij onderschrijft daarmee de noodzaak om werkzaamheden conform de normen uit te voeren.

Het EVH is met ingang van de eerste release volledig ingevoerd. Passages in andere HTM-voorschriften die betrekking hebben op werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties en die de elektrotechnische veiligheid betreffen, zijn thans ondergeschikt aan het EVH. Betreffende passages dienen daarom waar nodig te worden aangepast aan het EVH of te worden verwijderd.

Manager HTM infra



Naam:

Hans van Rosden.

0.3 Leeswijzer

Het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek (EVH) is een handboek voor het veilig werken aan, met of nabij elektrische installaties. Het EVH bevat algemene regels die een vertaling vormen naar HTM-praktijk van hetgeen in nationale en Europese regelgeving is bepaald. 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 wordt geacht (van de voor hem relevante passages) van het EVH kennis te hebben genomen. 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:
- 1.3 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 van belang voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan, met of nabij laagspanningsinstallaties. De Hoofdstukken 7 tot en met 9 behandelen aanvullende bepalingen voor werkzaamheden aan, met of nabij specifieke installaties. Deze hoofdstukken zijn 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 hoogspanningsinstallaties. In de Hoofdstukken 10 tot en met 12 zijn hiervoor de algemene regels beschreven. Deze hoofdstukken zijn van belang voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan of nabij hoogspanningsinstallaties. Hoofdstuk 13 is gereserveerd voor het opnemen van aanvullende bepalingen.
- DEEL 4: Dit deel bevat op zichzelf staande toelichtende onderwerpen. Voor het veilig uitvoeren van werkzaamheden in de omgeving van onvoldoende geïsoleerde, onder spanning staande elektrische installaties is Hoofdstuk 15.1 'Richtlijnen voor het bepalen van werkafstanden in lucht' van essentieel belang.

Het teken '□' wordt in het EVH gebruikt om bepalingen die direct betrekking hebben op de concrete uitvoering van de werkzaamheden (werkprocedures) duidelijk herkenbaar te maken.

Omwille van de leesbaarheid is er voor gekozen om in het EVH personen alleen als man aan te duiden. Uiteraard gelden de bepalingen evenzeer voor vrouwelijke personen.

1. Inleiding

1.1 Het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek (EVH)

Doel van het EVH

Het EVH is opgesteld om ervoor te zorgen dat HTM Personenvervoer NV bij haar bedrijfsvoering en het bedrijfsmatig gebruik van en werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties en al hetgeen erop wordt aangesloten, voldoet aan de geldende nationale en Europese verplichtingen en voorschriften.

Toepassingsgebied EVH

Het EVH geldt voor alle elektrische infrastructurele installaties waar aan, met of nabij, door of namens HTM wordt gewerkt.

EVH RandstadRail

Het Dienstreglement/-Voorschrift RandstadRail hanteert het begrip EVH-RR. Een dergelijk separaat voorschrift wordt niet opgesteld. Voor het netgedeelte van RandstadRail dat wordt beheerd door HTM is dit EVH van HTM van kracht.

Geldigheid EVH

Het EVH geldt voor alle werknemers van HTM en voor iedereen die werkzaamheden voor of in opdracht van HTM uitvoert. Tevens geldt het EVH voor ieder ander persoon die een aanwijzing in het kader van dit handboek heeft aanvaard.

Bepalingen EVH

De bepalingen in het EVH gelden onverminderd het bepaalde in wettelijke voorschriften zoals de Arbo-wet, en het Arbo-besluit. Bij twijfel over de interpretatie en toepassing van bepalingen in het EVH en voor die gevallen waarin het EVH niet voorziet, dienen de wettelijke voorschriften en de betreffende wettelijke normen te worden gehanteerd.

Daar waar de bepalingen in het EVH 'strenger' zijn dan de genoemde wettelijke voorschriften en normen is het EVH leidend.

De directie is bevoegd tot het opstellen van aanvullende bepalingen. Deze moeten worden opgenomen in een bijlage bij het EVH.

Verantwoordelijkheid voor het EVH

De algemeen directeur van HTM is verantwoordelijk voor het EVH. Deze bepaling vloeit voort uit artikel 3 van de Arbo-wet, waarin gesteld wordt dat de werkgever verantwoordelijk wordt gesteld voor de algemene Veiligheid, Gezondheid en het Welzijn bij arbeid voor werknemers en derden.

Beheer van het EVH

Het beheer van het EVH is ondergebracht bij KAM afdeling infra.

Redactie EVH

KAM functionaris stelt een redactie samen die het EVH tekstueel en inhoudelijk zal bewaken. Op aangeven van de beheerder bereidt zij wijzigingen in het EVH voor.

Wijzigingen

De installatieverantwoordelijke (zie hoofdstuk 2.1 en 2.3) is verantwoordelijk voor het in voorkomende gevallen melden van veranderingen aan de beheerder van het EVH.

Een richtlijn voor het melden van onvolkomenheden en de procedure voor het vaststellen van wijzigingen en uitbreidingen van het EVH staan beschreven in Hoofdstuk 16.1 en 16.2.

1.2 Het EVH in relatie tot NEN 3140: 2011 en NEN 3840: 2011

Het EVH is gebaseerd op de Europese norm 'Bedrijfsvoering van elektrische installaties' NEN-EN 50110. Het doel van die norm is om "in een gemakkelijke vorm, algemene eisen voor de veilige bedrijfsvoering van en werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties te geven."

Opbouw NEN-EN 50110

De norm bestaat uit twee delen. Het eerste deel, EN 50110-1, bevat de minimale eisen die gelden voor alle aangesloten landen, en enkele aanvullende informatieve bijlagen met betrekking tot veilig werken. Het tweede deel, EN 50110-2, bestaat uit een reeks normatieve bijlagen per land. De aanvullende normen voor Nederland waren oorspronkelijk vastgelegd in:

- NEN 3140: 1998, Aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties en
- NEN 3840: 1998, Aanvullende Nederlandse bepalingen voor hoogspanningsinstallaties.

Bij de actualisering van deze normen in 2011 is een andere opzet gekozen.

- NEN 3140: 2011 bevat zowel de relevante bepalingen van NEN-EN 50110-1: 2005 als de aanvullende Nederlandse bepalingen voor laagspanningsinstallaties;
- NEN 3840: 2011 bevat zowel de relevante bepalingen van NEN-EN 50110-1: 2005 als de aanvullende Nederlandse bepalingen voor hoogspanningsinstallaties.

Geldigheid en toepassingsgebied NEN 3140: 2011 en NEN 3840: 2011

Deze normen zijn van toepassing op alle bedrijfsvoering en het bedrijfsmatig gebruik van en werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties en al hetgeen erop wordt aangesloten. De installaties hebben daarbij een spanningsniveau van extra lage spanning tot en met lage spanning (NEN 3140) en hoge spanning (NEN 3840).

De normen geven de eisen weer voor de veilige bedrijfsvoering van en de werkzaamheden aan, met of nabij elektrische installaties. Deze eisen zijn van toepassing op procedures voor bedrijfsvoering, arbeid en onderhoud, en de daarbij te gebruiken middelen.

1.3 Gevaren van elektriciteit

De gevaren van elektrische installaties zijn van tweeërlei aard, te weten:

- elektrische schok; afhankelijk van tijdsduur en stroomsterkte mogelijk met (ernstig) lichamelijk letsel of de dood (elektrocutie) als gevolg;
- kortsluiting.

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 zoeken (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.

Elektriciteitsongevallen

Wordt iemand door elektrische stroom getroffen, dan moet in de eerste plaats de stroomtoevoer worden verbroken. Verbreking van de stroomtoevoer kan geschieden door de schakelaar, bij voorkeur de hoofdschakelaar en/of de nooddrukker, uit te schakelen en/of de contactstop uit de wandcontactdoos te nemen. Hierbij dient men zeer voorzichtig te zijn. De EHBO-regel dat men goed op de eigen veiligheid moet letten, geldt hier in het bijzonder.

2. Algemene bepalingen

2.1 Aangeduide personen

Een ieder die werkzaamheden verricht aan, met of in de nabijheid (zie hoofdstuk 15.1) van elektrische installaties moet daartoe bevoegd zijn verklaard door middel van een 'aanwijzing' (zie Hoofdstuk 3.1). Bij HTM kunnen middels deze aanwijzingen de volgende personen worden onderscheiden:

- Voldoend onderricht persoon;
- Vakbekwaam persoon;
- Ploegleider;
- Bedieningsdeskundige;
- Werkverantwoordelijke;
- Installatieverantwoordelijke.

Deze persoonsaanduidingen behelzen een bepaald niveau van bevoegdheden en verplichtingen, gekoppeld aan een bepaald kennisniveau

De hiernavolgende functionele omschrijvingen van de aangeduide personen geven de minimale eisen weer ten aanzien van opleiding en ervaring, waaraan personen moeten voldoen om als zodanig te kunnen worden aangewezen. De bij de opleidingseisen vermelde niveaus zijn de kwalificatieniveaus conform de Wet Educatie en Beroepsonderwijs (WEB).

De persoonsaanduidingen zijn voor zowel hoog- als laagspanningspersoneel gelijk. Echter, in de aanwijzingsformulieren wordt nadrukkelijk vermeld voor welk type installatie en/of voor welk deel van een installatie de aanwijzing geldt.

Daarnaast worden in het EVH nog de volgende personen onderscheiden:

- Jeugdig persoon;
- Leek.

Jeugdig persoon

Een jeugdig persoon is iemand die jonger is dan 18 jaar.

Leek

Een leek is iedereen die niet voldoet aan een van de hiernavolgende omschrijvingen.

Voldoend onderricht persoon

Een persoon die is aangewezen en die voldoende is geïnstrueerd voor specifieke taken, werkzaamheden en het gebruik van elektrische arbeidsmiddelen waardoor hij of zij in staat is gevaren die door elektriciteit kunnen worden veroorzaakt te onderkennen en te voorkomen.

Vakbekwaam persoon

Een persoon die is aangewezen en met voldoende relevante opleiding en ervaring, waardoor hij of zij in staat is gevaren te voorkomen die door elektriciteit worden veroorzaakt.

Vakbekwame personen moeten kennis van elektriciteit hebben verworven door:

- tenminste een elektrotechnische vakopleiding in de energietechniek op **WEB-niveau 2** met goed gevolg te hebben gevolgd en
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installatie met goed gevolg te hebben gevolgd en
- voldoende aantoonbare relevante ervaring te hebben opgedaan.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Ploegleider

Een persoon die is aangewezen en ter plaatse met de leiding van de werkzaamheden is belast.

Ploegleiders moeten:

- 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 WEB-niveau 3 met goed gevolg te hebben gevolgd.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Bedieningsdeskundige Bedrijfsvoeringcentrum (BVC)

Een bedieningsdeskundige BVC is iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijk persoon voor bedieningshandelingen. aan elektrische tractie voeding installaties, waarbij deze handelingen worden uitgevoerd vanuit één punt, zijnde het bedrijfsvoeringcentrum.

Bedieningsdeskundigen BVC moeten kennis van elektriciteit hebben verworven door:

- tenminste een elektrotechnische vakopleiding in de energietechniek op **WEB-niveau 4** met goed gevolg te hebben gevolgd;
- voldoende aantoonbare ervaring met bedieningshandelingen te hebben opgedaan.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

Bovendien moeten bedieningsdeskundigen BVC kennis hebben van bedieningshandelingen in de betreffende installatie.

Werkverantwoordelijke

Een werkverantwoordelijke is iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijk persoon voor de veiligheid van de werkzaamheden en het gebruik van elektrische arbeidsmiddelen. Indien gewenst mogen delen van deze verantwoordelijkheid worden overgedragen aan één of meer ploegleiders.

Werkverantwoordelijken moeten kennis van elektriciteit hebben verworven door:

- tenminste een elektrotechnische vakopleiding in de energietechniek op **WEB-niveau 4** met goed gevolg te hebben gevolgd en
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installatie met goed gevolg te hebben gevolgd en
- voldoende aantoonbare relevante ervaring te hebben opgedaan.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

In overzichtelijke laagspanningsinstallaties of gedeelten daarvan en voor bepaalde overzichtelijke werkzaamheden mag een vakbekwaam persoon worden aangewezen als werkverantwoordelijke. (zie NEN 3140, art 4.2.107 en de toelichting daarop.)

Installatieverantwoordelijke

Een installatieverantwoordelijke is iemand die is aangewezen als direct verantwoordelijk persoon voor de veilige bedrijfsvoering van de elektrische installatie en de veiligheid van de elektrische arbeidsmiddelen. 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 **WEB-niveau 4** met goed gevolg te hebben gevolgd en
- een aanvullende opleiding voor de betreffende installatie met goed gevolg te hebben gevolgd en
- voldoende relevante aantoonbare ervaring te hebben opgedaan.

Of zij moeten door ervaring een hieraan gelijkwaardig kennisniveau bezitten.

2.2 Begripsomschrijvingen

In dit EVH zijn de volgende begrippen van toepassing. Bij de beschrijving van deze begrippen is de volgende indeling gehanteerd:

- Algemeen
- Spanningen
- Werkzone
- Werkzaamheden/Handelingen
- Ongevallen
- Tractievoeding installaties
- Spoorbeveiliging- en besturingsinstallatie

ALGEMEEN

Werkgever

Voor HTM personeel de algemeen directeur of de door hem gedelegeerde.
Voor derden de directeur van de onderneming waarbij het personeel in dienst is.

Aanwijzing

Een aanwijzing is een schriftelijke, op naam gestelde verklaring waarmee een persoon door of namens de directie kan worden aangewezen als voldoende onderricht persoon, vakbekwaam persoon, ploegleider, bedieningsdeskundige, werkverantwoordelijke of installatieverantwoordelijke.

NB: Aanwijzing geschiedt door of namens de directie.

Bevoegdheid “aarden bovenleiding”

Personen die met positief resultaat de HTM-opleiding “aarden bovenleiding” hebben gevolgd, zijn bevoegd tot het nemen van elektrotechnische veiligheids maatregelen ten behoeve van werkzaamheden aan of nabij de bovenleiding, die in opdracht van HTM worden uitgevoerd.

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.

Bedrijfsvoeringcentrum

Een centraal punt van waaruit op afstand bedieningshandelingen kunnen worden verricht ten behoeve van de energievoorziening.

Elektrische installatie

Deze omvat al het elektrisch materieel ten behoeve van 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.

Laagspanningsaanleg

Het leidingnet voor lage spanning met al zijn onderdelen, zowel bovengronds als ondergronds, en alle daarbij behorende transformatoren, schakel- en verdeelinrichtingen en elektrische toestellen.

Hoogspanningsaanleg

Het leidingnet voor hoge spanning met al zijn onderdelen, zowel bovengronds als ondergronds, en alle daarbij behorende transformatoren, schakel- en verdeelinrichtingen en elektrische toestellen.

Elektrische bedrijfsruimte

Een ruimte of plaats waarin elektrisch materieel is geïnstalleerd dat:

- geen volledige bescherming heeft en/of
- voornamelijk is bestemd voor het bedrijf van een elektrische installatie.

Coördinatie Werkzaamheden Tractievoeding

Het coördineren van werkzaamheden waarbij delen van de tractievoeding installaties spanningsloos gesteld moeten worden en waarbij de in bedrijf zijnde installaties een betrouwbare voeding moeten realiseren.

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 bij wisselspanning of 120 volt rimpelvrij (110 volt met maximale rimpel van 1,5% nominale spanning) bij gelijkspanning tussen geleiders of naar aarde.

Lage spanning

Spanning die normaal niet hoger is dan 1000 volt bij wisselspanning of 1500 volt bij gelijkspanning.

Hoge spanning

Spanning die normaal hoger is dan 1000 volt bij wisselspanning of 1500 volt bij gelijkspanning.

WERKZONE (Zie voor een nadere omschrijving Hoofdstuk 15)

Gevarenzone

Een bepaalde ruimte rondom actieve delen, waarin het isolatieniveau ter voorkoming van elektrisch gevaar niet is gewaarborgd wanneer deze ruimte zonder beschermingsvoorzieningen wordt binnengegaan.

Nabijheidzone

Een beperkte ruimte rondom de gevarenzone, waarvan de omvang mede 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 moet worden aangehouden 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

Bedieningshandelingen

Handelingen bedoeld om de elektrische toestand van een elektrische installatie te wijzigen. Bedieningshandelingen kunnen ter plaatse of op afstand worden uitgevoerd.

Elektrotechnische werkzaamheden

Werkzaamheden aan, met of nabij een elektrische installatie, zoals beproeven en meten, repareren, vervangen, aanpassen, uitbreiden, installeren en inspecteren.

Niet-elektrotechnische werkzaamheden

Werkzaamheden nabij een elektrische installatie, zoals bouwen, graven, 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 wordt gewerkt, terechtkomt in de gevarenzone.

Spanningsloos werken

Werkzaamheden aan een elektrische installatie die zonder spanning of lading is, die worden uitgevoerd nadat alle maatregelen ter voorkoming van elektrisch gevaar zijn genomen.

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 nabijheidzone, zonder nog binnen te dringen in de gevarenzone.

Inschakelen

Het maken van een elektrische verbinding door het bedienen van een vermogensschakelaar, scheider, en dergelijke.

Uitschakelen

Het verbreken van een elektrische verbinding door het bedienen van een vermogensschakelaar, scheider, en dergelijke.

Vrijschakelen

Het controleerbaar uitschakelen van een deel van de elektrische installatie.

Scheiden

Volledig vrijmaken van een toestel of stroomkring van andere toestellen of stroomkringen.

Kortsluiten

Het aanbrengen van een kortsluitvaste verbinding tussen de positieve pool en de negatieve pool of tussen de fase en de nul.

Aarden van de bovenleiding

Onder het aarden van de bovenleiding wordt verstaan het aanbrengen van een kortsluitvaste verbinding tussen de rijdraad en de negatieve pool van het voedende stelsel (de spoorstaaf).

Schakelbrief

Een formulier, opgesteld door de werkverantwoordelijke, waarin ten behoeve van werkzaamheden vastgelegd is welke installatiedelen (secties, groepen, schakelaars, scheiders, enz) geschakeld moeten worden. Tevens is aangegeven wanneer (datum en tijdstip), voor wie (bij schakelen door BVC) en door wie (bij schakelen op locatie) geschakeld wordt. Zie bijlage VII.

ONGEVALLLEN

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 heeft gehad en ertoe heeft geleid dat de werknemer tijdens de werktijd de arbeid heeft gestaakt en niet meer heeft hervat, dan wel met de arbeid geen aanvang heeft gemaakt.

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 heeft geleid tot ernstig letsel of grote materiële schade.

Gevaarlijke situatie

Een gevaarlijke situatie is een situatie waarbij de werkzaamheden zouden moeten worden of zijn stilgelegd, omdat als gevolg van de werkzaamheden en/of procedures gevaar voor een ongeval dreigt te ontstaan.

TRACTIEVOEDINGINSTALLATIES

Algemeen

Elektrische installatie voor de tractiestroomvoorziening

Een elektrische installatie waarmee de door derden geleverde elektrische energie wordt getransformeerd naar en omgezet in de door het bedrijf ten behoeve van de elektrische tractie gewenste spanningsniveaus en stroomsoort.

Gelijkrichterstation

Een gebouw of ruimte waarin zich een elektrische installatie voor de tractiestroomvoorziening bevindt.

Tractiestroominstallatie

Het geheel van transformatoren, gelijkrichters, schakel- en verdeelinrichtingen, elektrische toestellen, kabels, scheiders, stroomrail, bovenleiding en retourstroomvoorzieningen, inclusief de op het voertuig aanwezige kabels, toestellen en motoren, ten behoeve van de voortstuwing van (snel)tramvoertuigen door middel van elektrische energie.

Voedingen

District tramnet

Een deel van de tractiestroominstallatie van het tramnet dat door één onderstation wordt gevoed. Een district bestaat uit één onderstation, secties, voedingen en/of groepsvoedingen. Districten worden gescheiden door districtscheidingschakelaars

Sectie tramnet

Een deel van een district van de tractiestroominstallatie ten behoeve van de tram dat afzonderlijk tegen overstroom is beveiligd. Een sectie bestaat uit een voeding of groepsvoeding en één of meer gedeelten bovenleiding die ter plaatse via schakelaars onderling zijn gekoppeld. Met scheiders kunnen secties worden gekoppeld

Voeding tramnet

Een deel van de tractiestroominstallatie ten behoeve van de tram waarmee een sectie tegen overstroom (I-max) is beveiligd, bestaande uit een vermogenschakelaar en kabel(s)

Groepsvoeding tramnet

Een deel van de tractiestroominstallatie 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 vermogenschakelaar aan de pluszijde van de elektrische installatie voor de tractiestroomvoorziening.

Groep RandstadRail-net (RR-net)

Een deel van de tractiestroominstallatie 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 spanningloos geschakeld kan worden en dat voor identificatie is voorzien van een uniek nummer.

Koppeling vermogenschakelaars RandstadRail-net

De volgschakeling waarmee twee of meer vermogenschakelaars van een groep gekoppeld zijn. Bij aanspreken van de overstroombeveiliging van één vermogenschakelaar wordt(en) de andere vermogenschakelaar(s) die dezelfde groep voeden en die in andere onderstations staan, uitgeschakeld.

Schakelschema

Een tekening waarop de secties, groepen en (groeps)voedingspunten schematisch zijn weergegeven 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.

Bedrijfsvoeringdocumentatie

Documentatie, zoals voorschriften, procedures, instructies, etc. ter ondersteuning van de handelingen voor de bedrijfsvoering van elektrische installaties.

Voedingsystemen

Bovenleiding

Een samenstel van boven het spoor gemonteerde blanke geleiders, draagconstructies, leidingen en toebehoren. Deze dient voor de overdracht van tractiestroom aan daartoe van een pantograaf voorzien materieel. De bovenleiding is aangesloten op de pluszijde van de elektrische installatie voor de tractiestroomvoorziening.

Rijdraad

Dat deel van de bovenleiding waar de pantograaf langs glijdt ten behoeve van de tractiestroomafname.

Retourstroominstallatie

Het geheel van spoorstaven, en kabels dat dient om de tractiestroom terug te leiden naar de minzijde van de elektrische installatie voor de tractiestroomvoorziening.

Zwerfstroom

Een zwerfstroom is een ongewenst resultaat van een situatie waarbij de retourstroom geheel of gedeeltelijk buiten de daartoe voorziene installatie (retourstroominstallatie) om, terug vloeit naar de min-zijde van de elektrische installatie voor de tractiestroomvoorziening.

Onderbrekingen

Lijnonderbreker tramnet

Een onderbreking in de rijdraad tussen twee secties (eventueel groepen), die een zodanige afmeting heeft dat het sleepstuk van een tram nimmer een elektrische verbinding tussen twee secties kan maken.

Lijnonderbreker met nulspanningsautomaat tramnet

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 gekoppeld middengedeelte tramnet

Een lijnonderbreker waarbij het middengedeelte met een vaste verbinding aan één van de twee secties is gekoppeld. Bij nulspanning van één van de secties verbindt het sleepstuk bij het passeren de twee secties gedurende enige tijd.

Lijnonderbreker met diode voor voeding middengedeelte tramnet

Een lijnonderbreker waarbij het middengedeelte via een diode, die aan één van de twee secties is gekoppeld, wordt gevoed. Bij nulspanning van één van de secties is het uitgesloten dat het sleepstuk bij passeren beide secties met elkaar verbindt.

Lijnonderbreker RandstadRail-net

Een leidingonderbreker met een overname gedeelte waarbij over een bepaalde afstand een parallelgedeelte aanwezig is. Tijdens het passeren verbindt het sleepstuk van de sneltram de groepen (eventueel secties) gedurende enige tijd.

Open spaninrichting

Een elektrisch gescheiden overgang tussen twee bovenleidinggroepen (eventueel secties), waarbij het sleepstuk van een sneltram tijdens het passeren de groepen gedurende enige tijd met elkaar verbindt.

Scheidings

Bovenleidingsseparator

Een aan de bovenleidingsmast gemonteerde scheidingschakelaar die in de normale situatie open staat.

Bovenleidingschakelaar

Een aan de bovenleidingsmast gemonteerde schakelaar die in de normale situatie gesloten is.

Bovenleidingmotorscheider

Een op afstand bedienbare bovenleidingscheider.

Bovenleidingmotorschakelaar

Een op afstand bedienbare bovenleidingschakelaar

SPOORBEVEILIGING- en BESTURINGSSYSTEMEN

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.

Wisselsturing installatie

Een elektrische installatie voor de sturing van wissels.

De sturing wordt verricht door:

- aansturing vanuit de tram;
- op afstand vanuit de CVL.

Tramwaarschuwingsinstallatie (TWI)

Een elektrische installatie voor aansturing van waarschuwingslichten voor voetgangers, (brom)fietsers en autoverkeer.

Watersmeer installatie

Een elektrische installatie die onderdeel is van de waterpompinstallatie bij groefrail ten behoeve van geluidsreductie en beperking van spoorstaaf- en wielslijtage.

2.3 Organisatie

HTM beheert installaties van het HTM-tramnetwerk, in het EVH aangeduid met Tramnet, en gedeelten van installaties van het RandstadRail-netwerk, aangeduid met RR-net.

HTM Infra Beheer is verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering van de elektrische installaties van beide netwerken.

Afbakening installaties

In bijlage I is de geografische afbakening tussen Tramnet en RR-net aangegeven.

De in deze gebieden liggende remises en werkplaatsen behoren tot de elektrische installatie van het betreffende net

Bedrijfsvoeringtaken

De taken "bewaken en schakelen" worden uitgevoerd door:

- HTM Infra, bedrijfs onderdeel Stroomvoorziening, voor het tramnet, dit betreft installaties die géén of beperkte bewaking of bediening op afstand hebben;
- BVC (Bedrijfsvoering centrum) voor het RR-net, dit betreft installaties die voorzien zijn van afstandsbediening en bewaking.

De taken gericht op borging van een betrouwbare en veilige installatie door onderhoud en één op één vernieuwing wordt gerealiseerd door:

- HTM Infra bedrijfs onderdeel Stroomvoorziening voor het tramnet;
- een onderhoudsaannemer voor het RR-net.

De taken gericht op wijziging, uitbreiding en sloop van de installaties worden, in opdracht van stadsgewest Haaglanden, uitgevoerd door HTM Infra bedrijfs onderdeel Stroomvoorziening of door aannemers.

Installatie verantwoordelijke (IV)

Elke elektrische installatie moet onder verantwoordelijkheid van één persoon worden geplaatst, de installatieverantwoordelijke.

De hoeveelheid installaties en bedrijfsvoeringstaken vereist aanwijzing van tenminste de volgende installatie verantwoordelijken, ingedeeld naar werkveld:

	Tramnet	RR-net
Tractie Stroomvoorziening (hoog- en laagspanning)	IV-SVZ Tramnet	IV-SVZ RRnet
Beveiligingsystemen (laagspanning)	IV-Bev Tramnet	IV-Bev RR-net

Wachtdienst Installatie verantwoordelijke

Veel van de taken van de IV worden tijdens normale werktijden uitgevoerd. Voor calamiteiten en bij verstoorde bedrijfsvoering waarbij directe betrokkenheid van een IV is vereist, is een wachtdienst IV ingericht. De IV's stellen daartoe, op initiatief van IV-SVZ RR-net, een rooster op.

De hoofdlijn van de taak van de IV-wachtdienst is:

- Beschikbaar zijn voor noodzakelijke besluitvorming betreffende de bedrijfsvoering bij afwezigheid van de voor het werkveld aangewezen IV;
- Aanspreekpunt voor WV bij uitvoering van geplande werkzaamheden en besluitvorming over door WV aangegeven beslispunten.
- Besluitvorming over bijzondere bedrijfsvoering situaties bij calamiteiten

De IV-wachtdienst beschikt daartoe over een database (zal veelal een combinatie van elektronische en papieren informatie zijn) met tenminste de volgende informatie:

- o de normale en bijzondere bedrijfsvoering van het net, vastgelegd in de bedrijfsvoeringdocumenten, zoals: schakelschema, bedrijfsvoeringshandboek, calamiteitenprocedures, etc.
- o geplande werkzaamheden, zoals vastgelegd in schakelbrieven

De IV's van elk werkveld zijn verantwoordelijk voor het actueel houden van de database. In bijzondere situaties wordt de IV-wachtdienst tevoren geïnstrueerd.

De IV-wachtdienst rapporteert, zo direct als praktisch mogelijk is, in de database alle hem bekende bijzonderheden over de bedrijfsvoering en uitvoering van werken die zich tijdens de wachtdienst hebben voorgedaan.

Namens de HTM directie is HTM Infra Beheer verantwoordelijk voor de totstandkoming van de aanwijzing van installatie verantwoordelijken.

Bedrijfsvoeringhandboek

Voor de operationele bedrijfsvoering van de elektrische installaties die zijn voorzien van een afstandbediening en bewaking stelt (laat opstellen) de IV een bedrijfsvoeringhandboek op.

De bedieningsdeskundige van het Bedrijfsvoeringcentrum handelt conform het bedrijfsvoeringhandboek. Bij situaties waarin het handboek niet voorziet, wordt, nadat zondig een veilige situatie is gerealiseerd, de IV geïnformeerd en verder gehandeld naar zijn instructies.

Voor het RR-net, zoals aangegeven in bijlage I, is het *Bedrijfsvoeringshandboek Tractie energievoorziening RR-net* met documentnummer *D-2009-004* opgesteld.

Raakvlak twee of meer installaties

Wanneer twee of meer installaties in elkaars nabijheid of verlengde liggen, is het van essentieel belang dat er afspraken zijn gemaakt tussen de installatieverantwoordelijken. De betreffende IV's zorgen voor deze afspraken.

Voor de grenzen tussen tramnet en RR-net en de opdeling van het RR-net, geeft bijlage VIII nadere informatie.

Werkzaamheden

De werkverantwoordelijke en de installatieverantwoordelijke kunnen één en dezelfde persoon zijn.

Veilige uitvoering van werkzaamheden behoort tot de verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke. Bij verdeling van de werkzaamheden kan het noodzakelijk zijn iemand aan te wijzen die verantwoordelijk is voor de veiligheid van zijn gedeelte van het werk, waarbij het geheel valt onder de verantwoordelijkheid van één coördinator.

Bij meerdere werkzaamheden met afzonderlijke werkverantwoordelijken dient een coördinerend werkverantwoordelijke aangewezen te worden als de te nemen veiligheidsmaatregelen, voor de afzonderlijke werkzaamheden, elkaar (kunnen) beïnvloeden.

Toestemming om met de werkzaamheden te beginnen en de elektrische installatie na voltooide werkzaamheden weer in te schakelen, mag niet worden gegeven door signalen of op grond van een vooraf afgesproken tijdsverloop. Zie procedure bijlage II

Voor het RR-net dient voor toestemming om met de werkzaamheden te beginnen gehandeld te worden conform het Reglement RandstadRail.

Na beëindiging van de werkzaamheden wordt de elektrische installatie weer in bedrijfsvaardige toestand aan de CVL voor gebruik beschikbaar gesteld. Zie procedure bijlage II.

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

De voorbereiding van werkzaamheden moet schriftelijk plaatsvinden. Voor zich steeds herhalende, gelijke werkzaamheden met gelijke risico's mag schriftelijk een algemene procedure worden vastgelegd.

In bijlage VII zijn de te gebruiken modellen opgenomen

Betreden van elektrische ruimte

Ruimten waar een elektrische gevaarbron aanwezig is, mogen alleen worden betreden door de volgende personen:

- a) installatieverantwoordelijken;
- b) werkverantwoordelijken;
- c) ploegleiders;
- d) vakbekwame personen;
- e) voldoende onderrichte personen;
- f) leken mits onder toezicht van een onder b) tot en met f) genoemd persoon.

De toegang tot deze ruimten moet aan regels zijn gebonden. De wijze van toegangsregeling en toegangscontrole behoort tot de verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke. Zie bijlagen V en VI

2.4 Inlenen van personeel

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

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, installatieverantwoordelijken, ploegleiders, vakbekwame personen en voldoende onderrichte personen, met wie een gezagsverhouding bestaat en aan wie werkzaamheden zijn opgedragen, zoals bij inleen- en uitzendkrachten, moeten door HTM schriftelijk zijn aangewezen, zie hoofdstuk 14.

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

2.5 Uitbesteden van werk

Conform artikel 8 van de Arbeidsomstandighedenwet dient de opdrachtnemer kennis te hebben genomen van dit EVH, het Huishoudelijk Reglement en de overige relevante veiligheidsvoorschriften van HTM. Deze kennis moet aan zijn werknemers worden verstrekt.

Bij werkzaamheden op grond van een onderhoudscontract wordt in het contract geregeld hoe de verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werknemers is geregeld. De onderhoudscontract aannemer is ten minste gehouden aan de regels gesteld in dit EVH. De aannemer legt schriftelijk vast hoe de veiligheid van zijn werknemers gedurende de looptijd van het contract is geregeld.

Bij uitbesteding van de "bewaking en bediening" van de elektrische installaties dient de opdrachtnemer zich te houden aan de bedrijfsvoeringdocumentatie. De opdrachtnemer dient te borgen dat alle bedieningsdeskundigen kennis hebben van de bedrijfsvoeringdocumentatie.

2.6 Registratie ongevallen en bijna-ongevallen

HTM is verplicht melding te maken van ongevallen en deze te registreren. Tevens dient er een registratie plaats te vinden van bijna-ongevallen. Deze registratie moet worden opgenomen in het Arbo-jaarverslag en -jaarplan samen met een beschrijving van genomen of te nemen maatregelen.

KAM functionaris HTM Infra is aangewezen om deze registraties te laten plaatsvinden. Voor de melding dient de HTM infra procedure "incidentenmelding" te worden gevolgd. Bedrijven die in opdracht van HTM elektrotechnische bedrijfsvoeringtaken uitvoeren zijn verplicht een afschrift van ongeval-meldingen en registratie van bijna-ongevallen aan HTM Infra Beheer te verstrekken.

2.7 Tekeningen

Het beheer van tekeningen is de verantwoordelijkheid van de installatie verantwoordelijke. Van elke installatie moeten bij HTM actuele tekeningen aanwezig zijn waarop alle voor de installatie van belang zijnde gegevens zijn vermeld.

De installatie verantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat bij elke laag- en hoogspannings-verdeelinrichting een duidelijk en eenvoudig grondschematje ter plaatse aanwezig is.

De installatie verantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat aan de werkverantwoordelijke, die met de veiligheid met betrekking tot de werkzaamheden aan, met of nabij de elektrische installatie is belast, actuele tekeningen ter beschikking zijn gesteld.

Tijdens ombouwwerkzaamheden dienen de tekeningen dagelijks met potlood of pen te worden bijgewerkt. Hierbij dienen de volgende kleuren te worden gebruikt.

- geel of groen: installatiedelen en kabels die zijn verwijderd;
- rood: nieuw geplaatste delen en kabels.

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

2.8 Waarschuwingen en voorlichting

De installatie verantwoordelijke dient ervoor te zorgen dat bij alle toegangen tot afgesloten elektrische bedrijfsruimten, alsmede daar waar buiten dergelijke ruimten het in aanraking komen met onder spanning staande delen is te duchten, op geschikte plaatsen doelmatige en duidelijke waarschuwingen zijn aangebracht.

De werkverantwoordelijke moet ervoor zorgen dat er, indien noodzakelijk, tijdens werkzaamheden geschikte waarschuwingsborden worden geplaatst 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

3.1 Aanwijzingen en verplichtingen

En ieder die werkzaamheden verricht aan, met of nabij elektrische installaties moet daartoe bevoegd zijn verklaard door middel van een aanwijzing. Aanwijzingen tot voldoende onderricht persoon, vakbekwaam persoon, ploegleider, bedieningsdeskundige, werkverantwoordelijke en installatieverantwoordelijke moeten door of namens de algemeen directeur, met gebruikmaking van de procedure van hoofdstuk 14.1, schriftelijk geschieden middels het 'Aanwijzingsformulier'. (Zie Hoofdstuk 14.2)

De procedure en aanwijzingsformulier van hoofdstuk 14 zijn ook van kracht voor aan te wijzen personen van bedrijven die in opdracht van HTM bedrijfsvoeringstaken uitvoeren.

HTM Infra Beheer wordt schriftelijk geïnformeerd over aangewezen personen. Bij HTM Infra Beheer en het Bedrijfsvoeringcentrum dient een actuele lijst met aangewezen personen en de functie(s) waarvoor de aanwijzing geldt, aanwezig te zijn. Zie bijlage V

Indien twee of meer personen met hetzelfde aanwijzingsniveau werkzaamheden verrichten, dan moet de werkverantwoordelijke van tevoren een ploegleider aanwijzen. Deze ploegleiders worden tijdelijk of voor een bepaald werk aangewezen. Dit dient eveneens schriftelijk te geschieden. Hierbij hoeft echter geen gebruik te worden gemaakt van het 'Aanwijzingsformulier'. Deze aanwijzing mag geschieden door middel van bijvoorbeeld de werkopdracht.

Aanwijzingen kunnen gelden voor:

- de gehele laagspanningsaanleg;
- een nader omschreven deel van de laagspanningsaanleg;
- de gehele hoogspanningsaanleg;
- een nader omschreven deel van de hoogspanningsaanleg.

Aanwijzingen kunnen te allen tijde door de directie worden ingetrokken.

Aangewezen personen zijn verplicht:

- zich te houden aan de voor hen geldende bepalingen uit dit handboek;
- ervoor zorg te dragen dat er veilig wordt gewerkt;
- mee te werken aan het in goede staat houden van:
 - de elektrische installatie;
 - de beschermingen, blokkeringsmiddelen, opschriften, waarschuwingsborden, 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.

3.2 Voorlichting, onderricht en instructie

Voldoend onderrichte personen, vakbekwame personen, ploegleiders, bedieningsdeskundigen, werkverantwoordelijken en installatieverantwoordelijken moeten periodiek worden geïnstrueerd. De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij diegene die de personen heeft aangewezen. Voor personeel werkzaam in de laagspanningsaanleg kan de frequentie van de periodieke instructie worden bepaald aan de hand van Bijlage E uit NEN 3140: 2011. Personeel werkzaam in de hoogspanningsaanleg dient minimaal om de drie jaar te worden geïnstrueerd.

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

3.3 Algemene veiligheidsmaatregelen

Een ieder die werkzaamheden verricht aan, met, nabij of in de omgeving van elektrische installaties dient zich te houden aan de volgende algemene veiligheidsmaatregelen.

- Bij het uitvoeren van werkzaamheden moet voorzichtig en zorgvuldig te werk worden gegaan, zodanig dat er geen gevaar ontstaat. Daarbij dienen de voor de veiligheid bestemde hulpmiddelen gebruikt te worden.
- Bij het uitvoeren van elektrotechnische werkzaamheden of bedieningshandelingen moet geschikte kleding worden gedragen, die nauw aan het lichaam aansluit.
- Om werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren moet er voldoende zicht (geen mist of nevel) en licht zijn.
- Werkzaamheden aan installaties in de openlucht of aan een toestel dat direct is verbonden met een dergelijke installatie, mogen niet worden uitgevoerd tijdens onweer als daardoor gevaarlijke situaties ontstaan. Dit is ter beoordeling van de verantwoordelijke ter plaatse. In het algemeen kan gesteld worden dat er gevaar ontstaat als de donder binnen 10 seconde na het zien van de bliksem te horen is.
- Bij ieder blank deel van de actieve geleider moet worden gehandeld alsof dit onder spanning staat, tenzij dit deel vanaf de werkplek zichtbaar is vrijgeschakeld, of duidelijk kan worden vastgesteld dat dit deel deugdelijk is geaard.
- Een smeltpatroon die defect is geraakt, mag alleen worden vervangen nadat zo goed mogelijk is vastgesteld dat het weer onder spanning brengen van het desbetreffende netgedeelte geen gevaarlijke situatie kan veroorzaken.
- Deuren, deksels, hekken en dergelijke, waarachter zich delen van de elektrische installatie bevinden, mogen slechts geopend worden en geopend zijn voorzover dit voor het uitvoeren van werkzaamheden noodzakelijk is. Door het geopend zijn van deze deuren, deksels, hekken en dergelijke mag geen gevaar voor anderen ontstaan.
- Een ieder aan wie situaties bekend zijn die een ongeval of storing kunnen veroorzaken of reeds hebben veroorzaakt, is verplicht onmiddellijk de volgende maatregelen te nemen:
 - het opheffen van deze situatie of storing (afhankelijk van zijn bevoegdheid of deskundigheid);
 - het melden van de situatie aan de installatieverantwoordelijke of aan de wacht- of storingsdienst.

- Niemand is verplicht een opdracht uit te voeren, indien hij van mening is dat de opdracht uit een oogpunt van veiligheid en/of gezondheid onverantwoord is. Dit moet echter direct worden gemeld aan de werkverantwoordelijke.
- Een elektrische bedrijfsruimte mag alleen worden gebruikt overeenkomstig zijn bestemming. Tijdelijke opslag van materiaal mag slechts plaatsvinden voor direct gebruik ten behoeve van de daar aanwezige elektrische installatie en op een zodanige wijze dat de bediening van die installatie niet wordt belemmerd. Alle in- en uitgangen moeten worden vrijgehouden.
- In een elektrische bedrijfsruimte mogen geen werkzaamheden worden uitgevoerd die stof veroorzaken (zoals boren, slijpen en zagen) zonder voorafgaand overleg met en toestemming van de installatieverantwoordelijke. Deze bepaling geldt eveneens voor het uitvoeren van laswerkzaamheden.
- Personen die in het kader van hun aanwijzing in de zin van dit EVH sleutels ontvangen, moeten:
 - schriftelijk verklaren dat zij de betrokken sleutels hebben ontvangen;
 - voorkomen dat de sleutels in andere handen geraken;
 - voorkomen dat de sleutels worden nagemaakt;
 - van verlies of in het ongerede raken van sleutels onverwijld kennis geven aan de uitgever van de sleutel.

3.4 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 worden voorkomen.

4 Laagspanning

4.1 Inleiding

Onder laagspanning wordt verstaan:

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

lage spanning: een spanning die normaal niet hoger is dan 1000 volt bij wisselspanning of 1500 volt bij gelijkspanning.

Op enkele uitzonderingen na zijn alle elektrische installaties bij HTM laagspanningsinstallaties. Bijvoorbeeld:

accu	12 V=
secundaire zijde lasapparatuur	42 V=
spoorbeveiliging	24 V=, 48 V= en 230 V~
omroepinstallatie	230 V~
verlichting in gebouwen	230 V~
TWI	230V~
watersmeerinstallatie	230 V~
machines in werkplaatsen	400 V~
bovenleiding tram	600 V=
wisselsturing installatie	230/400V~ en 600 V=
bovenleiding RR-net	750 V=

Om redenen van veiligheid geldt bij HTM dat het laagspanningsgedeelte van de tractiestroominstallatie dat zich binnen de gelijkrichterstations bevindt, toch als hoogspanningsinstallatie dient te worden beschouwd.

4.2 Indeling soorten werk

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

- standaard bedrijfsvoeringshandelingen (Hoofdstuk 6.1);
- elektrotechnische onderhoudswerkzaamheden (Hoofdstuk 6.2);
- niet-elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 6.3).

De wijze van werken kan daarbij zijn:

- spanningsloos (Hoofdstuk 5.2);
- in de nabijheid van actieve delen (Hoofdstuk 5.3);
- 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.

Bij HTM wordt voor een beperkt aantal bovenleidingwerkzaamheden aan bovengenoemde eisen voldaan. Voor de werkwijzen 'spanningsloos' en 'in de nabijheid van' zijn standaard veiligheidsprocedures opgesteld. (Hoofdstuk 5) Voor het werken 'onder spanning' is geen standaard veiligheidsprocedure opgesteld, omdat het werken 'onder spanning' vrijwel niet voorkomt bij HTM.

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

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

- werkzaamheden aan de bovenleiding (Hoofdstuk 7);
- werkzaamheden aan rollend materieel (Hoofdstuk 8);
- laswerkzaamheden (Hoofdstuk 9).

4.3 Veiligheids- en hulpmiddelen

NEN 3140: 2011 geeft aan dat de installatieverantwoordelijke de direct verantwoordelijke is voor de veiligheid van de elektrische arbeidsmiddelen. En dat de werkverantwoordelijke de direct verantwoordelijke is voor het gebruik van elektrische arbeidsmiddelen.

Voor HTM infra geldt dat de verantwoordelijkheid van de IV vast gedelegeerd is aan de werkverantwoordelijke in wiens opdracht de arbeidsmiddelen worden gebruikt voor de veilige uitvoering van werkzaamheden.

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen voldoen aan de geldende normen.

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

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

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

De procedure voor het inspecteren van de veiligheids- en hulpmiddelen is opgenomen in Hoofdstuk 15.2.

5 Standaard veiligheid procedures Laagspanning

5.1 Inleiding

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

Hoofdstuk 5.2 Standaardprocedure voor spanningsloos werken;

Hoofdstuk 5.3 Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen door:

- Afschermen;
- Afstand houden.

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

- Tenzij anders is bepaald, dient bij werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische installaties één van de bovengenoemde standaardprocedures te 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.

Standaard veiligheid procedure voor spanningsloos werken

Procedure: Werken spanningsloos gemaakte laagspanningsinstallaties

- Een ieder die deelneemt aan werkzaamheden aan laagspanningsinstallaties in spanningsloze toestand moet tenminste een voldoende onderricht persoon zijn of onder toezicht van ten minste een vakbekwaam persoon staan.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

- ① bepalen van de werkplek en de betreffende elektrische installatiedelen;
- ② volledig scheiden;
- ③ beveiligen tegen wederinschakeling;
- ④ controleren of de installatie spanningsloos is;
- ⑤ zorgen voor aarding en/of kortsluiting;
- ⑥ zorgen voor bescherming ten opzichte van naastgelegen actieve delen.

- 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 6 beschreven handelingen zijn verricht.

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 wederinschakeling.

- Wanneer de werkverantwoordelijke, of in zijn opdracht, de ploegleider ervan is overtuigd 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 wederinschakeling. In die gevallen waarbij er aan de installatie geen functionele wijzigingen zijn uitgevoerd, mag de werkverantwoordelijke of in diens opdracht de ploegleider wederinschakelen zonder dit vooraf aan de installatieverantwoordelijke mede te delen.

- Installaties voorzien van afstandbewaking en -bediening worden uit- en ingeschakeld door het Bedrijfsvoeringcentrum. Voor alle geplande werkzaamheden worden daartoe schakelbrieven opgesteld door de werkverantwoordelijke. De installatieverantwoordelijk beoordeelt de schakelbrief 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**
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 wederinschakeling. Dit kan bij voorkeur geschieden door vergrendeling van het bedieningsmechanisme, maar eventueel ook op andere in de praktijk beproefde wijzen, zoals bijvoorbeeld het plaatsen van dummy's of in elektrische bedrijfsruimten het aanbrengen van waarschuwingsborden ("Niet schakelen").
- ④ **Testen**
De spanningsloze toestand moet worden gecontroleerd aan alle polen en fasen van de elektrische installatie op of zo dicht mogelijk bij de werkplek. Hiervoor mogen uitsluitend dubbelpolige spanningsaanwijzers worden gebruikt. Echter, in uitzonderingsgevallen kunnen, indien dubbelpolige spanningsaanwijzers niet beschikbaar zijn, na opdracht van de werkverantwoordelijke ook voltmeters en universeelmeters (meters zonder laagohmig bereik) worden gebruikt. Dit mag alleen indien in die meters voorzieningen aanwezig zijn, die voorkomen dat bij verkeerde bediening of aansluiting gevaar ontstaat.

De testapparatuur moet tenminste onmiddellijk vóór en na gebruik worden gecontroleerd.

Bij werkzaamheden aan kabels en leidingen dient de juiste kabel te 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 van geschikt kabelknipmaterieel zijn. Knippen is echter alleen toegelaten met toestemming van de installatieverantwoordelijke of, in zijn opdracht, van de werkverantwoordelijke.

- ⑤ **Aarden**
Laagspanningsinstallaties moeten altijd geaard en/of kortgesloten worden als het risico bestaat dat de installatie spanning gaat voeren. Bijvoorbeeld:
 - bij bovengrondse leidingen die worden gekruist door andere leidingen of die elektrisch worden beïnvloed;
 - door een noodstroomgenerator;
 - door terugvoeding via de stroomafnemers of pantografen van (snel)trammaterieel.

Bij HTM worden de volgende laagspannings-installatiedelen bij werkzaamheden altijd geaard:

- bovenleiding;
- voedingskabels en scheiders ten behoeve van de bovenleiding;
- installatiedelen binnen gelijkrichterstations;
- andere complexe dan wel onoverzichtelijke installaties.

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

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

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**

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 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 geschiedt, 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 hieromtrent 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.

Zodra één van de veiligheidsmaatregelen die vóór de werkzaamheden aan de elektrische installaties waren genomen, ongedaan is gemaakt, moet het desbetreffende deel van de elektrische installatie als spanningvoerend worden beschouwd.

⑧ **Verwijderen aarding en/of kortsluiting**

Alle aard- en kortsluitverbindingen moeten worden verwijderd. Hierbij dient eerst de verbinding met de geaarde componenten te worden verbroken en vervolgens de verbinding met het aardpunt.

⑨ **Verwijderen beveiligingen**

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

5.3 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 gevarezone 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, dient één van de twee procedures 'werken in de nabijheid van actieve delen' te worden gevolgd. Hierbij bestaat de keus uit het 'afschermen' van de actieve delen of het aanhouden van voldoende 'afstand' tot de actieve delen.

Standaard veiligheid procedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen

Procedure: Afschermen van onderspanning staande laagspanningsinstallaties

- Werkzaamheden in de nabijheid van afgeschermd actieve delen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door:
 - tenminste voldoende onderrichte personen;
 - leken, mits 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 Verwijder de afscherming;
- ⑥ Verwijder de markeringen.

Toelichting

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

- ① **Markeren**
De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwingslinten, -vlaggen, pionnen, -borden enzovoorts 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 mag uitsluitend geschieden door tenminste voldoende onderrichte personen.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de nabijheidzone, moeten hiervoor gereedschappen of toestellen worden gebruikt die verhinderen dat het personeel die 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 ploegleider of 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. 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 **Afscherming verwijderen**
Indien de beschermingsvoorzieningen zijn geïnstalleerd binnen de gevarenzone, moet voor het verwijderen ervan de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.
- ⑥ **Markering verwijderen**
Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

Standaard veiligheid procedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen

Procedure: Afstand houden van onderspanning staande laagspanningsinstallaties

- Wanneer afschermen niet mogelijk is, moet bescherming worden verkregen door een veilige afstand aan te houden tot ongeïsoleerde actieve delen (zie Hoofdstuk 15.1). Deze werkwijze mag uitsluitend worden toegepast door tenminste voldoende 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 waarschuwingslinten, -vlaggen, pionnen, -borden enzovoorts 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. Tevens 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 erop toezien, of laat erop toe zien, dat het personeel dat de werkzaamheden uitvoert niet met delen van het lichaam of met gereedschap of materialen in de gevarenzone (Zie hfd 15) terechtkomt. Bijzondere aandacht is vereist bij het manoeuvreren met lange voorwerpen, zoals gereedschap, stukken kabel, pijpen, ladders enzovoorts.

Handeling na beëindiging van de werkzaamheden:

- ⑤ **Markering verwijderen**
Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

6 Werkzaamheden aan, met of nabij elektrische laagspanning installaties

Werkzaamheden aan, met of nabij elektrische laagspanning installaties zijn te onderscheiden in standaard bedrijfsvoeringshandelingen, elektrotechnische (onderhouds)werkzaamheden en niet-elektrotechnische werkzaamheden. Laagspanninginstallaties worden niet of incidenteel vanuit een bedrijfsvoeringcentrum bewaakt en bediend.

Werkzaamheden zijn als volgt onderverdeeld:

Standaard bedrijfsvoeringshandelingen (Hoofdstuk 6.1):

- bedieningshandelingen;
- meten en beproeven;
- inspectie.

Elektrotechnische (onderhouds)werkzaamheden (Hoofdstuk 6.2):

- onderhoud en reparatie;
- vervangingen.
- installatiewijzigingen

Niet-elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 6.3).

- 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.
- 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.
- De vastlegging van de beoordeling van de elektrische risico's en van de bedrijfsvoering moet worden bewaard zolang deze van belang is.

In bijlage VII zijn een aantal modellen voor de beoordeling en beschrijving van de maatregelen opgenomen.

6.1 Standaard bedrijfsvoeringshandelingen

- Alle standaard bedrijfsvoeringshandelingen, vastgelegd in bedrijfsvoeringdocumentatie, moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke. Voltooiing van deze bedrijfsvoeringshandelingen dient aan de installatieverantwoordelijke te worden gemeld of aan een door hem aangewezen werkverantwoordelijke.
- Standaard bedrijfsvoeringshandelingen mogen, indien noodzakelijk, onder spanning worden verricht, tenzij anders is bepaald.
- 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.

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') et cetera.

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

- Uitschakeling vóór of wederinschakeling na spanningsloos werken moet worden uitgevoerd door tenminste voldoende onderrichte personen.

- Installaties voorzien van afstandbediening worden door de bedienende afdeling geschakeld.

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.

- Metingen en beproevingen moeten worden uitgevoerd door tenminste een voldoende onderricht persoon.

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

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 onderhoudsvoorschriften en hierbij rekening houdend met de door de fabrikant gestelde eisen;
- gebreken te ontdekken die zich na ingebruikstelling kunnen voordoen en de werking kunnen belemmeren of een mogelijke gevaarbron kunnen veroorzaken.

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

Inspectie van vaste installaties

- Inspecties van vaste installaties moeten worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon die ervaring heeft met het inspecteren van gelijksoortige installaties.
- Bij inspectie van vaste installaties moet worden uitgegaan van tenminste de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de oorspronkelijke aanleg van de installatie.
- 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 dient gebruik te worden gemaakt van de installatie specifieke onderhoudsvoorschriften en de paragrafen 5.3.3.2 van NEN 3140 en de toelichting daarop. Voor het vaststellen van de inspectiefrequentie en de steekproef kan gebruik worden gemaakt van de Bijlagen I en J van NEN 3140.
- De resultaten van een inspectie moeten worden vastgelegd in een inspectierapport en eventueel noodzakelijke herstelmaatregelen moeten worden getroffen in opdracht van de installatieverantwoordelijke, binnen de in het rapport gestelde termijn.

Inspectie van elektrische arbeidsmiddelen

- Inspecties van elektrische arbeidsmiddelen moeten worden uitgevoerd door tenminste een voldoende onderricht persoon.
- Bij inspectie van elektrische arbeidsmiddelen moet worden uitgegaan van tenminste de veiligheidsbepalingen die van kracht waren bij de vervaardiging van het materieel.
- De identificatie van elektrische arbeidsmiddelen moet zijn gewaarborgd en de goedkeuring van een elektrisch arbeidsmiddel moet zijn geregistreerd. Hierbij moet worden vastgelegd welke meetinstrumenten en meetmethoden zijn gebruikt bij de inspectie.
- De werkgever van degene die de elektrische arbeidsmiddelen gebruikt is ervoor verantwoordelijk dat ten aanzien van de inspectie van elektrische arbeidsmiddelen het volgende wordt bepaald en schriftelijk wordt vastgelegd:
- de uit te voeren inspecties;
 - de tijd tussen twee opeenvolgende inspecties;
 - de representatieve steekproef.

Hierbij dient gebruik te worden gemaakt van de paragrafen 5.102.1 tot en met 5.102.17 van NEN 3140 en de toelichting daarop. Voor het vaststellen van de inspectiefrequentie en de steekproef kan gebruik worden gemaakt van de Bijlagen J en K van NEN 3140.

6.2 Elektrotechnische (onderhoud)werkzaamheden

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.

- Elektrotechnisch onderhoud en reparaties moeten worden uitgevoerd door tenminste voldoende onderrichte personen.
- De onderhoudsplannen en -procedures moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.

Tijdelijke onderbreking

- 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 onbeveegd 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

- 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.

Vervangingen

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

Vervanging van smeltpatronen

- Smeltpatronen moeten in spanningsloze toestand worden vervangen, tenzij anders is bepaald.
- Smeltpatronen die aan elk van de volgende drie eisen voldoen, mogen door leken worden vervangen:
 - de smeltpatroon moet zonder het gebruik van gereedschap en/of sleutels toegankelijk zijn;
 - de smeltpatroon moet zijn geplaatst in een toestel dat de persoon beschermt tegen directe aanraking en het mogelijk veroorzaken van kortsluiting;
 - de spanning mag niet hoger zijn dan 400 volt.Bij deze vervangingen is het niet noodzakelijk te controleren of het betreffende installatiedeel spanningsloos is.
- Indien een smeltpatroon, door de inrichting van de installatie, niet spanningsloos kan worden geplaatst of verwijderd, moet dit stroomloos gebeuren.
- Mespatronen moeten door tenminste een voldoende onderricht persoon worden uitgenomen of geplaatst met daartoe bestemde middelen. Indien bij het uitnemen of plaatsen van mespatronen gevaar kan ontstaan, moeten afdoende persoonlijke beschermingsmiddelen worden gebruikt. (Zie Bijlage R van NEN 3140.)

Vervanging van lampen en toebehoren

- Lampen en uittrekbare delen, zoals starters, mogen door leken onder spanning worden vervangen, mits de hulpmiddelen volledige bescherming bieden tegen directe aanraking en persoonlijk letsel. In alle andere gevallen dient de vervanging te worden beschouwd als een reparatie en dienovereenkomstig te worden uitgevoerd.

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.

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

6.3 Niet-elektrotechnische werkzaamheden

- Niet-elektrotechnische werkzaamheden in een laagspanningsruimte mogen worden uitgevoerd door:
 - leken, mits onder toezicht van tenminste een voldoende onderricht persoon;
 - tenminste voldoende onderrichte personen.
- Personen die niet-elektrotechnische werkzaamheden in de omgeving van niet voldoende geïsoleerde, onder spanning staande actieve delen uitvoeren, moeten (ook met hun gereedschap) op tenminste 125 cm afstand van de ongeïsoleerde actieve delen blijven.
- Vreemde geleidende delen van steigers, kranen en dergelijke in de nabijheidzone, moeten deugdelijk worden geaard, of met de min verbonden, met een geschikte beschermingsleiding van voldoende doorsnede.

7 Aanvullende bepalingen: Bovenleiding

Bij situaties die in dit hoofdstuk niet expliciet worden genoemd, dienen de standaardprocedures uit Hoofdstuk 5 en 6 te worden gehanteerd.

7.1 Werkzaamheden aan een spanningsloze bovenleiding

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

- Werkzaamheden aan de bovenleiding in spanningsloze toestand geschieden volgens de standaardprocedure voor spanningsloos werken.
- In afwijking van de standaardprocedure voor spanningsloos werken mag het testen van de spanningstester gebeuren vóór het volledig scheiden.

7.2 Onder spanning werken aan de bovenleiding

- Uitsluitend de volgende werkzaamheden mogen aan een onder spanning staande bovenleiding worden uitgevoerd:
 - inspectie en metingen;
 - eenvoudige reparaties en vervangingen.
- In tunnels, onderdoorgangen en gebouwen, waar de afstand tussen bovenleiding en aarde minder bedraagt dan 50 centimeter, mogen geen werkzaamheden aan de onder spanning staande bovenleiding worden verricht.
- Personeel dat werkt aan een onder spanning staande bovenleiding moet tenminste een voldoende onderricht persoon zijn en bovendien met goed gevolg een aanvullende opleiding hebben gevolgd voor het werken aan de onder spanning staande bovenleiding.

Opleiding en kwalificatie

- Er moet een specifiek opleidingsprogramma zijn om de kundigheid ten aanzien van het onder spanning werken te ontwikkelen. Na succesvolle voltooiing van de opleiding moet een getuigschrift worden uitgereikt, dat bevestigt dat het personeel in staat is tot het onder spanning werken. De vaardigheid in het onder spanning werken moet op peil worden gehouden, hetzij in de praktijk, hetzij door bij- of nascholing.
- Het vaardigheidsniveau moet worden bevestigd door een machtiging tot onder spanning werken. De werkverantwoordelijke moet, steeds wanneer dat noodzakelijk is, de geldigheid van een machtiging tot onder spanning werken beoordelen, in overeenstemming met het vaardigheidsniveau van de desbetreffende persoon.

Werkmethode

- 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 worden uitgevoerd; hierbij is de persoon voldoende gescheiden van de omgeving.
- Er moet worden gezorgd voor een stabiele plaats waar het personeel beide handen vrij heeft.

Weersomstandigheden

- Het onder spanning werken is verboden bij zware regen, slecht zicht en onweer, of wanneer de personen niet ongehinderd met hun gereedschap kunnen werken. (Zie voor beoordeling van de weersomstandigheden Bijlage B, § B.2 van NEN3140.)

Procedures

- De werkverantwoordelijke dient voor personeel en geleidende gereedschappen en materialen schriftelijk vast te leggen welke werkafstanden in lucht gehanteerd dienen te worden tussen spanningvoerende geleiders en aarde.
- De werkverantwoordelijke moet de installatieverantwoordelijke informeren over de aard van de werkzaamheden en het deel van de installatie waar deze zullen plaatsvinden. Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet het uitvoerend personeel door de werkverantwoordelijke worden geïnformeerd 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 voorzien van afstandbewaking en -bediening informeert de werkverantwoordelijke het bedrijfsvoeringcentrum bij aanvang en na beëindiging van de werkzaamheden over de aard en locatie van de werkzaamheden.
- 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.

7.3 Schakelhandelingen

- Schakelhandelingen die resulteren in een langdurige afwijking van de normale bedrijfssituatie moeten aan de installatieverantwoordelijke worden gemeld. De installatieverantwoordelijke moet dit schriftelijk bekend maken aan PIBU voor het tramnet en aan CWR (Coördinatiebespreking Werkzaamheden RandstadRail) voor het RR-net.

De verschillende schakelhandelingen in 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 werkzaamheden;
- het spanningsloos maken van tractiestroomkabels in verband met werkzaamheden;
- het op afstand aan- en uitvragen van een voedingspunt, groep of sectie.

Schakelhandelingen (op locatie) in het kader van de normale bedrijfsvoering

Hiertoe worden gerekend schakelhandelingen die verband houden met het in stand houden van de tractiestroomvoorziening voor de tram, zoals het doorkoppelen van districten, secties, of voedingspunten.

- Schakelhandelingen in het kader van de normale bedrijfsvoering moeten worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon.

Spanningsloos maken van de bovenleiding (op locatie) in verband met werkzaamheden

- Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of wederinschakelen van de bovenleiding moeten worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon, tenzij anders is bepaald.
- Het spanningsloos schakelen, veiligstellen en/of wederinschakelen van de bovenleiding in een remise of werkplaats mag worden uitgevoerd door een voldoende onderricht persoon.
- Het spanningsloos schakelen en veiligstellen van de bovenleiding in verband met een calamiteit mag worden uitgevoerd door een voldoende onderricht persoon.
- Het wederinschakelen van de bovenleiding na een calamiteit mag alleen worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon.

Spanningsloos maken van tractiestroomkabels (op locatie) in verband met werkzaamheden

Een tractiestroomkabel is een kabel vanaf de laatste scheider in het gelijkrichterstation tot en met de bovenleidingschakelaar aan de bovenleidingsmast.

- Handelingen ten behoeve van het spanningsloos maken, veiligstellen en/of wederinschakelen van tractiestroomkabels mogen alleen door de installatieverantwoordelijke of de werkverantwoordelijke worden uitgevoerd, in het bijzijn van tenminste een vakbekwaam persoon.
- Werkzaamheden aan tractiestroomkabels geschieden volgens de standaardprocedure voor spanningsloos werken.

Het op afstand aan- en uitvragen van een voedingspunt, groep of sectie

Alle schakelhandelingen aan installaties voorzien van afstandbewaking en –bediening worden door het bedrijfsvoeringcentrum uitgevoerd

- Het op afstand uitvragen van een voedingspunt, groep of sectie bij het bedrijfsvoeringcentrum mag gebeuren door tenminste een vakbekwaam persoon.
- 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.
- Het aanvragen van de spanning voor een voedingspunt, groep of sectie bij het bedrijfsvoeringcentrum moet gebeuren door tenminste een ploegleider.
- 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.

7.4 Werkzaamheden aan met de bovenleiding verbonden installaties

Met de bovenleiding verbonden installaties zijn:

- elektrische wisselbediening;
- elektrische wisselverwarming
- overspanningsbeveiligingen
- signaalinstallaties in remises en werkplaatsen.

- Werkzaamheden aan met de bovenleiding verbonden installaties geschieden volgens de standaardprocedure voor spanningsloos werken. Extra aandacht dient hierbij te worden besteed aan het gevaar dat wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van eventuele hulpstroomketens.

7.5 Werkzaamheden aan de retourstroominstallatie

Bij werkzaamheden aan de (snel)trambaan, zoals bijvoorbeeld het herstellen van een railbreuk of het vernieuwen van een retourstroomverbinder, bestaat de mogelijkheid dat een deel van de retourstroominstallatie verbroken wordt. Als hierbij geen of onvoldoende veiligheidsmaatregelen worden getroffen, kan de volle tractiespanning over de verbroken verbinding komen te staan.

- Werkzaamheden die kunnen leiden tot onderbreking van de retourleiding mogen alleen worden uitgevoerd in overleg met en na goedkeuring van de installatieverantwoordelijke.
- De werkzaamheden mogen pas worden aangevangen nadat de werkverantwoordelijke heeft vastgesteld dat er voldoende geleiding is gewaarborgd voor de retourstroom.
- Indien mogelijk mag door het plaatsen van overbruggingsleidingen van voldoende dikte de retourstroomgeleiding worden gewaarborgd. Is dit niet mogelijk, dan moet de bovenleiding zodanig spanningsloos geschakeld worden dat er geen retourstroom meer kan plaatsvinden.
- Hulpstroomketens die worden gevoed door de bovenleiding en zijn aangesloten op een spoorstaaf, moeten spanningsloos zijn gemaakt, indien werkzaamheden worden uitgevoerd aan een spoorstaaf of kabel die deel uitmaakt van de retourleiding.

7.6 Niet-elektrotechnische werkzaamheden

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

Schilderen

- Bovenleidingsmasten mogen worden geschilderd terwijl de bovenleiding onder spanning staat, mits vanaf de mast de nabijheidszone (zie fig. 15.1) van onder spanning staande delen niet binnen handbereik (zie fig. 15.2) 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' Hoofdstuk 15.1.)

Snoeien

- Het snoeien van bomen mag vanaf de bovenleidingsmontagewagen plaatsvinden in de nabijheid van de onder spanning staande bovenleiding, mits dit buiten de nabijheidszone (zie fig 15.1) kan geschieden. In de overige gevallen dient de bovenleiding spanningsloos gemaakt te worden.

Hijs-, takel- en graafwerkzaamheden

- Hijs-, takel- en graafwerkzaamheden binnen een afstand van 5 meter, gemeten vanaf de verticale projectie van de dichtstbijzijnde geleider van de bovenleiding, mogen alleen plaatsvinden in overleg met en na toestemming van de installatieverantwoordelijke. Er dient voldaan te worden aan de volgende voorwaarden:
 - genoemde afstand moet duidelijk zichtbaar worden afgebakend.
 - tijdens het hijsen dient door daartoe aangewezen en geïnstrueerde personen toezicht te worden gehouden.
 - het materieel dient met een kabel van voldoende doorsnede en voorzien van een doorslagveiligheid aan de retour gekoppeld te worden als de afstand tussen het materieel en de bovenleiding kleiner is als de totale hoogte van het materieel.
- Voor hijs-, takel- en graafwerkzaamheden in de omgeving van de onder spanning staande bovenleiding mag toestemming worden verleend, als aan één van de volgende voorwaarden wordt voldaan:
 - materieel voorzien van een juist ingestelde hoogtebegrenzer mag het dichtstbijzijnde blanke actieve deel niet dichter naderen dan 50 centimeter;
 - materieel zonder hoogtebegrenzer mag het dichtstbijzijnde blanke actieve deel niet dichter naderen dan 100 centimeter.
 - materieel is met een kabel van voldoende doorsnede en voorzien van een doorslagveiligheid aan de retour gekoppeld.

Is dit niet mogelijk, dan dient de bovenleiding spanningsloos geschakeld te worden.

Heiwerkzaamheden

- Heiwerkzaamheden in de omgeving van de bovenleiding binnen een afstand die kleiner is dan de totale hoogte van de heistelling, gemeten vanaf het dichtstbijzijnde punt van de heistelling tot aan de lijn loodrecht onder de dichtstbijzijnde geleider van de bovenleiding, mogen alleen plaatsvinden in overleg met en na toestemming van de installatieverantwoordelijke.
- De installatieverantwoordelijke bepaalt of de heiwerkzaamheden onder spanning of spanningsloos worden uitgevoerd.
- De heimachine dient met een kabel van voldoende doorsnede en voorzien van een doorslagveiligheid aan de retour gekoppeld te worden als de afstand tussen de machine en de bovenleiding kleiner is als de totale hoogte van de machine.

8 Aanvullende bepalingen: Rollend Materieel

8.1 Inleiding

Werkzaamheden aan rollend materieel worden in principe verricht volgens de standaardprocedures uit Hoofdstuk 5 en 6. Alleen ten aanzien van het tram/RR-materieel zijn enkele aanvullende bepalingen van kracht.

8.2 Tram / RandstadRail materieel

Werkzaamheden aan tram/RR-materieel worden verricht volgens de standaardprocedures uit Hoofdstuk 5 en 6. Voor het testen van tram/RR-materieel kan het echter noodzakelijk zijn het materieel aan te sluiten op een elektrische voeding.

In verband met specifiek gevaar veroorzaakt door de mogelijk vrij toegankelijke spanning voerende 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 tram/RR-rijtuig kan het voorkomen dat het rijtuig op een externe voeding wordt aangesloten. Hiervoor wordt onder normale omstandigheden gebruikt:

- een tractievoeding (600/750 volt, gelijkspanning) door de pantograaf tegen de in de remise/werkplaats aanwezige bovenleiding op te laten;
- 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 tenminste een vakbekwaam persoon.

De hierboven staande bepalingen gelden voor al het huidige tram/RR-materieel.

9 Aanvullende bepalingen: Lassers

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

9.1 Algemeen

- Voor booglaswerkzaamheden mogen uitsluitend lasuitrustingen worden gebruikt die voldoen aan de geldende normen. Hierbij moet de gebruiksaanwijzing van de fabrikant worden opgevolgd.
- De werkgever is ervoor verantwoordelijk dat lassers zijn voorgelicht over het veilig gebruik van de apparatuur en veiligheidsmiddelen.
- 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.

9.2 Veiligheidsmaatregelen

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

- Lastoestellen mogen niet worden ingeschakeld voordat alle verbindingen in de lasketen tot stand zijn gebracht.
- Lastoestellen moeten worden uitgeschakeld voordat een wijziging in de lasketen wordt aangebracht, behalve bij het wisselen van elektroden.
- 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.
- De elektrische verbinding tussen de lasuitrusting en het werkstuk moet zo rechtstreeks mogelijk worden gemaakt.
- De lasketen mag geen direct of indirect contact maken met de beschermingsleiding van de vaste elektrische installatie, tenzij het contact op het werkstuk plaatsvindt.
- Er moeten voorzorgsmaatregelen zijn genomen om te voorkomen dat de lasketen elektrisch contact maakt met vreemde geleidende delen in de ruimte waar wordt gelast.
- Bij laswerkzaamheden aan het signaalbeen van een spoorbeveiligingsinstallatie, dient het laswerk met elektrode en retourverbinding zich tussen twee isolatielassen te bevinden. Er mag geen isolatielas in de lasketen zitten.

10 Hoogspanning

10.1 Inleiding

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

- Elektrotechnische werkzaamheden aan laagspanningsinstallaties in elektrische bedrijfsruimten waarin zowel hoog- als laagspanningsinstallaties staan opgesteld, moeten worden uitgevoerd volgens de geldende procedure voor hoogspanningsinstallaties, tenzij de installatieverantwoordelijke heeft aangegeven dat er voldoende veiligheidsmaatregelen zijn getroffen om de betreffende werkzaamheden uit te voeren volgens de procedures voor laagspanningsinstallaties.

10.2 Indeling soorten werk

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

- bedieningshandelingen (Hoofdstuk 12.2);
- elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 12.3);
- niet-elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 12.4).

De wijze van werken kan daarbij zijn:

- spanningsloos (Hoofdstuk 11.1) of
- in de nabijheid van actieve delen (Hoofdstuk 11.2).

Hiervoor zijn standaard veiligheidsprocedures opgesteld.

- Het werken 'onder spanning' aan hoogspanningsinstallaties is bij HTM **niet** toegestaan.

In het hoofdstuk "werkzaamheden aan of nabij elektrische hoogspanning installaties" is beschreven waarop de werkwijzen van toepassing zijn (hoofdstuk 12)

Voor een aantal zeer specifieke werkzaamheden waarbij de standaardprocedures niet zonder meer kunnen worden toegepast, zijn aanvullende bepalingen opgesteld, die in Hoofdstuk 13 zijn opgenomen.

10.3 Veiligheids- en hulpmiddelen

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen voldoen aan de geldende normen. (Zie hiervoor artikel 4.6 in NEN 3840: 2011.)

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

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

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

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

De resultaten van onderhoudsinspecties van veiligheids- en hulpmiddelen moeten worden bijgehouden in een register. De procedure voor het vaststellen van inspectie-intervallen is opgenomen in Hoofdstuk 15.2.

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

10.4 Instructie

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat, ongeacht de soort aanwijzing, het hoogspanningspersoneel minimaal om de drie jaar wordt geïnstrueerd. Deze instructie dient vaker te gebeuren, indien de frequentie van het werk laag is.

Een aanvullende instructie is in ieder geval nodig indien:

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

Na een ernstig elektrotechnisch incident moet al het hoogspanningspersoneel zo snel mogelijk worden geïnformeerd 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.

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

11 Standaard veiligheid procedures Hoogspanning

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

- Hoofdstuk 11.1 Standaardprocedure voor spanningsloos werken;
 Hoofdstuk 11.2 Standaardprocedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen door:
- Afschermen;
 - Afstand houden.
- Hoofdstuk 11.3 Standaardprocedure overdracht afstandbewaking en -bediening

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

- Tenzij anders is bepaald, dient bij werkzaamheden aan, met of in de nabijheid van elektrische hoogspanning installaties één van de bovengenoemde standaardprocedures te worden gehanteerd.

11.1 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.

Standaard veiligheid procedure voor spanningsloos werken

Procedure:	Spanningsloos	Hoogspanning
------------	---------------	--------------

- Het treffen van veiligheidsmaatregelen en het weer opheffen van veiligheidsmaatregelen ten behoeve van het spanningsloos werken moet worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon en een ploegleider.

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

- ① bepalen van de werkplek en de betreffende elektrische installatiedelen;
- ② volledig scheiden;
- ③ beveiligen tegen wederinschakeling;
- ④ controleren of de installatie spanningsloos is;
- ⑤ ontladen;
- ⑥ zorgen voor aarding en/of kortsluiting;
- ⑦ zorgen voor bescherming ten opzichte van naastgelegen actieve delen;
- ⑧ plaatsen van waarschuwingsborden.

- 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, waarschuwingen en afscherming;
- ⑩ verwijderen van aarding en/of kortsluiting;
- ①① verwijderen van beveiliging tegen wederinschakeling.

- Wanneer de werkverantwoordelijke of, in zijn opdracht, de ploegleider ervan is overtuigd 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 wederinschakeling. In die gevallen waarbij er aan de installatie geen functionele wijzigingen zijn uitgevoerd, mag de ploegleider wederinschakelen.

- Installaties van het RR-net voorzien van afstandbewaking en -bediening worden uit- en ingeschakeld door het Bedrijfsvoeringcentrum. Voor alle geplande werkzaamheden worden daartoe schakelbrieven (zie bijlage VII) opgesteld door de werkverantwoordelijke. De installatieverantwoordelijk beoordeelt de schakelbrief met betrekking tot betrouwbare bedrijfsvoering van de nog in bedrijfzijnde installaties.

Toelichting

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

- ① **Werkplek**
Bepaal aan de hand van de verstrekte informatie (werkopdracht, schakelbrief 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.

Het scheiden gebeurt in opdracht en onder verantwoordelijkheid van de installatieverantwoordelijke of namens hem een aangewezen werkverantwoordelijke. Installaties voorzien van afstandbediening worden door het bedrijfsvoeringcentrum uitgeschakeld, indien mogelijk gescheiden en geblokkeerd tegen wederinschakeling.

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 wederinschakeling. Al het schakelmaterieel dat is gebruikt om de elektrische installatie te scheiden, moet worden beveiligd tegen wederinschakeling. Dit kan bij voorkeur geschieden door vergrendeling van het bedieningsmechanisme, maar eventueel ook op andere in de praktijk beproefde wijzen, zoals het plaatsen van dummy's, het aanbrengen van waarschuwingborden ("Niet schakelen") of wegnemen van de stuurspanning van de afstandbediening.

- ④ **Testen**
De spanningsloze toestand moet worden gecontroleerd aan alle polen en fasen van de elektrische installatie op of zo dicht mogelijk bij de werkplek.

De testapparatuur moet onmiddellijk vóór en onmiddellijk na gebruik worden gecontroleerd.

Bij werkzaamheden aan kabels en leidingen dient de juiste kabel te 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 en bij spanningen hoger dan 15 000 volt kabelschietmaterieel.

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 spanning voeren, moeten worden ontladen. Dit mag pas plaatsvinden nadat de afwezigheid van de bedrijfsspanning is vastgesteld.

⑥ Aarden

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

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.

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 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'.)

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, (persoonlijke) beschermingsmiddelen en waarschuwborden 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 spanningvoerend worden beschouwd!

⑩ Verwijderen aarding en kortsluiting

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

①① Verwijderen beveiligingen

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

11.2 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 gevarezone 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, dient de procedure 'werken in de nabijheid van actieve delen' gevolgd te worden. Hierbij bestaat de keus uit het 'afschermen' van de actieve delen, en het aanhouden van voldoende 'afstand' tot de actieve delen.

Standaard veiligheid procedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen

Procedure: Afschermen Hoogspanning

- Werkzaamheden in de nabijheid van afgeschermd actieve delen mogen uitsluitend worden uitgevoerd door:
 - tenminste voldoende onderrichte personen;
 - leken, mits 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 Verwijder de afscherming;
- ⑥ Verwijder de markeringen.

- Bij werkzaamheden in de nabijheid van afgeschermd actieve delen van installaties met afstandbewaking en bediening en waarbij de afscherming binnen de nabijheidszone is geplaatst, dient het bedrijfsvoeringcentrum geïnformeerd te worden over aanvang en beëindiging van de werkzaamheden.

Toelichting

Handelingen vóór aanvang van de werkzaamheden:

- ① **Markeren**
De werkplek moet zijn gemarkeerd met waarschuwingslinten, -vlaggen, -touwen, -borden enzovoorts 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 mag uitsluitend geschieden door tenminste een vakbekwaam persoon en een ploegleider.

Wanneer deze beschermingsvoorzieningen worden geïnstalleerd binnen de nabijheidszone, moeten hiervoor gereedschappen of toestellen worden gebruikt die verhinderen dat het personeel die 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 ploegleider of 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. 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 **Afscherming verwijderen**
Indien de beschermingsvoorzieningen zijn geïnstalleerd binnen de gevarezone, moet voor het verwijderen ervan de procedure voor spanningsloos werken worden gehanteerd.
- ⑥ **Markering verwijderen**
Wanneer de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

Standaard veiligheid procedure voor het werken in de nabijheid van actieve delen

Procedure:	Afstand houden	Hoogspanning
------------	----------------	--------------

- | | | |
|--------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> | Wanneer afschermen niet mogelijk is, moet bescherming worden verkregen door een veilige afstand aan te houden tot ongeïsoleerde actieve delen (zie Hoofdstuk 16.1). Deze werkwijze mag uitsluitend worden toegepast door tenminste vakbekwame 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 waarschuwingslinten, -vlaggen, -pionnen, -borden enzovoorts 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 gevarezone. Deze stelt hij vast aan de hand van de aard van de werkzaamheden en de te gebruiken gereedschappen en materialen. Tevens 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 **Vorkom 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 gevarezone terecht komt. Bijzondere aandacht is vereist bij het manoeuvreren met lange voorwerpen, zoals gereedschap, stukken kabel, pijpen, ladders enzovoorts.

Handeling na beëindiging van de werkzaamheden:

- ⑤ **Markering verwijderen**
Als de werkzaamheden zijn beëindigd, moeten alle markeringen en waarschuwingen worden verwijderd.

11.3 Overdracht afstandbewaking en –bediening

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

- Schakelhandelingen aan installaties die bewaakt en bediend worden door een bedrijfsvoeringcentrum, worden door het bedrijfsvoeringcentrum uitgevoerd. Ten behoeve van onderhoud of storingherstel is overdracht van de bediening naar de lokale bediening mogelijk.
- Installaties voorzien van een afstandbewaking en –bediening mogen alleen lokaal bediend worden nadat overdracht van het bedrijfsvoeringcentrum naar lokale bediening heeft plaatsgevonden.
- Alleen de bediening van vrijgeschakelde installatiedelen wordt overgedragen. Indien de werkzaamheden vereisen dat lokaal geschakeld wordt met in bedrijfszijdende installaties dan wordt elke schakelhandeling in samenspraak met de bedieningsdeskundige van het BVC uitgevoerd.

Standaard veiligheid procedure voor overdracht van afstandbewaking en –bediening.

Procedure: Overdracht afstandbediening Hoogspanning

- Overdracht van centrale naar lokale bediening mag uitsluitend uitgevoerd worden door:
 - bedieningsdeskundige bedrijfsvoeringcentrum
 - tenminste vakbekwaam persoon

Handelingen voor de overdracht van BVC naar lokaal

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

Handelingen voor de overdracht van lokaal naar BVC

- ④ Maak de installatie in uitgeschakelde stand weer bedrijfsvaardig

- ⑤ Draag conform de instructie de bediening over naar centrale bediening
- ⑥ BVC schakelt het installatiedeel in de normale bedrijfsstand

12 Werkzaamheden aan of nabij elektrische hoogspanning installaties

12.1 Algemeen

Werkzaamheden aan of nabij elektrische hoogspanning installaties zijn als volgt onderverdeeld:

- Bedieningshandelingen (Hoofdstuk 12.2);
 - Elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 12.3);
 - Niet-elektrotechnische werkzaamheden (Hoofdstuk 12.4).
- 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.
 - 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.
 - Voordat met de werkzaamheden wordt begonnen, moet er rekening mee worden gehouden dat, indien delen van een elektrische hoogspanningsinstallatie niet of onvoldoende zijn beschermd tegen directe of indirecte aanraking dan wel te dichte nadering, de desbetreffende ruimte moet worden betreden in aanwezigheid van een tweede daartoe bevoegd persoon.

12.2 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.

- Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke. Voltooiing van deze handelingen dient aan de installatieverantwoordelijke te worden gemeld of aan een door hem aangewezen werkverantwoordelijke.
- Alle bedieningshandelingen ten behoeve van werkzaamheden aan installaties voorzien van afstandbewaking- en bediening worden vooraf vastgelegd in een schakelbrief (zie bijlage VII) die, met betrekking tot de bedrijfsvoering, is goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke. Het bedrijfsvoeringcentrum voert de bedieningshandelingen uit.
- Bedieningshandelingen ten behoeve van de bedrijfsvoering mogen conform het bedrijfsvoeringshandboek en/of schakelboek worden uitgevoerd zonder voorafgaande toestemming van de installatieverantwoordelijke. Deze bedieningshandelingen moeten dan achteraf, eventueel periodiek, aan de installatieverantwoordelijke worden gerapporteerd.
- Bedieningshandelingen in een hoogspanningsruimte moeten worden uitgevoerd door tenminste een vakbekwaam persoon in aanwezigheid van een tweede tenminste vakbekwaam persoon, tenzij anders is bepaald.
- Bedieningshandelingen in overzichtelijke installaties, waarbij elektrische gevaren alleen onder bijzondere omstandigheden aanwezig zijn, mogen worden uitgevoerd door één tenminste vakbekwaam persoon.
- 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.

12.3 Elektrotechnische werkzaamheden

- Voor de aanvang van elektrotechnische werkzaamheden moet bij de installatieverantwoordelijke een plan worden ingediend, waarin is aangegeven:
 - de betrokken werkverantwoordelijke en ploegleider(s);
 - de betrokken installatiedelen;
 - de aard van de werkzaamheden en de gevolgen voor de installatie;
 - de bijzondere kenmerken en gevaren van de installatie.Tevens 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.
In bijlage VII zijn een aantal modellen opgenomen voor de vastlegging van het plan.
- Elektrotechnische werkzaamheden in een hoogspanningsruimte moeten worden uitgevoerd door tenminste 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.

- Het aflezen van vast geïnstalleerde meters en het opnemen van tellerstand, waarbij geen gevaar bestaat dat ongeïsoleerde actieve delen worden aangeraakt, mag gebeuren door één tenminste voldoende onderricht persoon.

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 gevaarbron kunnen veroorzaken.

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

Inspectie van vaste installaties

- Inspecties van vaste installaties moeten worden uitgevoerd door tenminste vakbekwame personen die ervaring hebben met het inspecteren van gelijksoortige installaties.
- 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.
- 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 de paragrafen 5.3.3.1 tot en met 5.3.3.6.201 van NEN-EN 50110 en NEN 3840 en de toelichtingen daarop.
- De resultaten van een inspectie moeten worden vastgelegd in een inspectierapport en eventueel noodzakelijke herstelmaatregelen moeten worden getroffen.

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.

- Onderhoudsplannen en procedures moeten zijn goedgekeurd door de installatieverantwoordelijke.

- Bij onderhouds- en reparatiewerkzaamheden waarbij het risico van directe aanraking, kortsluiting of vlambogen aanwezig is, dienen de passende standaardprocedures te worden toegepast. Dit kan zijn 'spanningsloos' of 'in de nabijheid van'.

Tijdelijke onderbreking

- 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 onbeveegd 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

- 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.

Vervanging van smeltpatronen

- Smeltpatronen moeten in stroomloze toestand worden vervangen.

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.

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

12.4 Niet-elektrotechnische werkzaamheden

- Niet-elektrotechnische werkzaamheden in een hoogspanningsruimte mogen worden uitgevoerd door:
 - leken, mits onder voortdurend toezicht van een vakbekwaam persoon;
 - een voldoende onderricht persoon, mits onder regelmatig toezicht van een vakbekwaam persoon;
 - tenminste een vakbekwaam persoon.
- 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.
- Personen die niet-elektrotechnische werkzaamheden in de omgeving van niet voldoende geïsoleerde, onder spanning staande actieve delen uitvoeren moeten (ook met hun gereedschap) op tenminste 150 cm afstand van de ongeïsoleerde actieve delen blijven. (Zie Hoofdstuk 15.1.)
- Vreemde geleidende delen van steigers, kranen en dergelijke in de nabijheidzone, moeten deugdelijk worden geaard.

13 Aanvullende bepalingen

13.1 Ruim uitschakelen bovenleiding RR-net bij calamiteiten.

Bij calamiteiten kan de spanningvoerende 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-VOD 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-VOD opgeleid worden als VOP-calamiteiten-RR-net. Voor het RR-net wordt bij een calamiteit waarbij de spanningvoerende 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 CVL-bedienaar 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 groep of sectie bevindt tussen de groep/sectie ter plaatse van de calamiteit. Bovendien worden parallel aan de uitgeschakelde groep/sectie liggende groepen uitgeschakeld.
- Toepassing van “ruim uitschakelen” is alleen toegestaan als daartoe een dringende noodzaak is. De commandant van de overheidshulpdienst (brandweer) is veelal degene die daartoe een verzoek doet bij de Centrale Verkeersleiding.
- 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).

Kenmerken van de procedure:

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, spanningloos wordt geschakeld. De spanningloos geschakelde sectie of groep wordt getest op spanningloos 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 CVL-bedienaar die daartoe een verzoek ontvangt van:
 - VOD'er 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 CVL-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.

Kenmerken van de instructie:

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'er-calamiteiten-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 spanningloos 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 spanningloosstellingen;
 - andere relevante onderwerpen die borgen dat een veilige en betrouwbare uitvoering van aarden van de bovenleiding bij calamiteiten is verzekerd.

Verantwoordelijkheid IV

IV is verantwoordelijk voor de bewaking van de juiste naleving van de voorwaarden waaronder bij calamiteiten geschakeld en geaard wordt.

IV-SVZ RR-net is aanspreekpunt voor de Brandweer.

13.2 Schakelen Tram Tunnel Grote Markt

Voor het uitschakelen van de spanningvoerende bovenleiding bij een calamiteit in de Tram tunnel Grote Markt zijn de tractie energievoorziening installaties voorzien van een afstandbediening die is opgesteld bij de centrale verkeersleiding.

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 verkeersleiding
- 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.

Kenmerken van de instructie:

Documentnummer: I-2005-001

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

13.3 Nieuwbouw en wijziging van tractievoeding installaties

Wijzigingen van bestaande tractievoeding installaties en uitbreiding van het tramnet met nieuwe installaties dienen voor de bedrijfsvoering door de IV beoordeeld te worden in alle fasen van *ontwerp, bouw* en *inbedrijfstelling*.

Aanpassingen van in bedrijfzijnde installaties, ten behoeve van de inpassing c.q. koppeling van nieuw gebouwde installaties aan het bestaande tramnet, dienen vroegtijdig voorgelegd te worden aan de IV. In EVH-bijlage IX is de te volgen procedure nader uitgewerkt.

14 Aanwijzingen

14.1 Procedure voor het aanwijzen van personen

Personen moeten worden aangewezen door of namens de hoogst verantwoordelijke voor de naleving van de Arbeidsomstandighedenwet.

Voor het aanwijzen van een installatieverantwoordelijke, bedieningsdeskundige, werkverantwoordelijke, ploegleider, vakbekwaam persoon of voldoende onderricht persoon is het noodzakelijk dat een aantal criteria wordt getoetst. Hiertoe dient het 'Beoordelingsformulier ten behoeve van elektrotechnische aanwijzing' te worden ingevuld (zie volgende pagina). Dit formulier wordt ingevuld door de installatieverantwoordelijke die de voordracht tot aanwijzing namens de hoogst verantwoordelijke verzorgt of ten minste een werkverantwoordelijke in opdracht van de installatieverantwoordelijke. Het ingevulde beoordelingsformulier wordt bewaard in het personeelsdossier.

Het beoordelen van de aan te wijzen installatieverantwoordelijke geschiedt door de werkgever.

Nadat alle criteria zijn getoetst, kan de persoon worden aangewezen. De aanwijzing moet schriftelijk geschieden. Bij de aanwijzing wordt de aangewezen in het bezit gesteld van een geldig exemplaar van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek, schakelboek en sleutels . (Zie bijlage VI)

Het is niet voldoende om met een formulier de aanwijzing te regelen. De persoon die aanwijst, moet ervan overtuigd zijn dat de persoon die wordt aangewezen aan de voorwaarden voldoet. Ook de persoon die wordt aangewezen, moet ervan overtuigd zijn dat hij aan de voorwaarden voldoet en dat hij de noodzakelijke bevoegdheden en middelen ter beschikking heeft gekregen. Met een wederzijdse ondertekening van het aanwijzingsformulier wordt deze overtuiging bevestigd.

Model beoordelingsformulier ten behoeve van elektrotechnische aanwijzing conform het EVH van HTM.

van	:	(naam)
geboortedatum	:	(dag, maand, jaar)
als	:	(aanwijzingsniveau)
voor	:	(welke installatie)
opgesteld d.d.	:	(dag, maand, jaar)
door	:	(naam en functie)
Omcirkel wat van toepassing is		
1	JA NEE	Bezit de aan te wijzen persoon voldoende kennis van elektrotechniek voor de uit te voeren werkzaamheden?
2	JA NEE	Heeft de aan te wijzen persoon voldoende ervaring met elektrotechnische werkzaamheden?
3a	JA NEE	Heeft de als bedieningsdeskundige, als werkverantwoordelijke, als ploegleider of als vakbekwaam persoon aan te wijzen persoon voldoende kennis om inzicht te verkrijgen in de installatie waaraan bedient/gewerkt moet worden (n.v.t. voor vakbekwaam persoon) en
3b	JA NEE	Praktische ervaring met die werkzaamheden?
4	JA NEE	Heeft de aan te wijzen persoon voldoende inzicht in de mogelijke gevaren die op kunnen treden tijdens werkzaamheden en de in acht te nemen voorzorgsmaatregelen?
5	JA NEE	Heeft de aan te wijzen persoon voldoende ervaring om te allen tijde te onderkennen of het veilig is om de werkzaamheden voort te zetten?
6	JA NEE	Bezit de aan te wijzen persoon voldoende leidinggevende capaciteiten? (Dit geldt alleen voor ploegleiders en werkverantwoordelijken)
7	JA NEE	Kan de aan te wijzen persoon beschikken over voldoende juiste gereedschappen, hulpmiddelen en (persoonlijke) beschermingsmiddelen? (n.v.t. voor bedieningsdeskundige)
8	JA NEE	De verantwoordelijkheid van de aan te wijzen persoon kan niet door een ander, niet ter zake kundig persoon worden tenietgedaan.
9	JA NEE	Is de procedure voor het periodiek instrueren van de aan te wijzen persoon in werking gesteld?
Een aanwijzing op het voorgestelde niveau is alleen mogelijk indien alle vragen met 'ja' of 'nvt' (vraag 3a en 6) zijn beantwoord.		
Resultaat beoordeling: positief negatief (omcirkel wat van toepassing is)		
Paraaf voor akkoord. opsteller:		Paraaf voor akkoord aan te wijzen persoon:

14.2 Aanwijzingsformulier

Voor de aanwijzing van personeel, met uitzondering van tijdelijke ploegleiders en tijdelijke voldoende onderrichte personen, dient het volgende model formulier te worden gebruikt:

Aanwijzing	«Aanwijzende_afdeling»	«Spanning»
nr.: 2003/«Nummer»		
Aanwijzing als bedoeld in Hoofdstuk 3.1 van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek van HTM.		
Naam	: «Naam»	
Admnr.	: «Administratienummer»	
Functie	: «Functie»	
Afdeling/Bedrijf	: «Afdeling»	
Wordt met ingang van	: «Ingangsdatum»	
door ondergetekende aangewezen als	: «Aanwijzing_tot»	
Deze aanwijzing geldt tot wederopzegging of tot	: «Datum_tot»	
Deze aanwijzing geldt voor «Spanning» installaties.		
Deze aanwijzing geldt alleen voor werkzaamheden volgens de hieronder vermelde hoofdstukken van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek:		
<i>hoofdstuk 1 t/m 3</i> <i>hoofdstuk 4 t/m 6</i> <i>«Aanvullende artikelen»</i> <i>hoofdstuk 10 t/m 13</i>		
Op deze aanwijzing zijn de volgende beperkingen van toepassing: «Vrije_tekst»		
De aangewezen verklaart het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek te hebben ontvangen of reeds in zijn bezit te hebben.		
De aangewezen verklaart de volgende sleutels te hebben ontvangen: «Uitgegeven_sleutels»		
De aangewezen verklaart verlies en diefstal van sleutels direct te melden; sleutels in te leveren bij beëindiging van de aanwijzing; sleutels en andere ter beschikking gestelde middelen niet over te dragen aan derden.		
Plaats:	«Uitgegeven_sleutels»	Datum: «Uitgegeven_sleutels»
Handtekening voor aanwijzing namens de directie:		Handtekening voor akkoord:
Installatieverantwoordelijke «Sector» «Installatieverantwoordelijke»		«Naam»

14.3 Diverse categorieën voldoende onderricht persoon

HTM kent de volgende categorieën voldoende onderricht persoon (VOP):

VOP-Schakelbevoegd

Een voldoende onderricht persoon met de volgende bevoegdheden ten aanzien van de tractiestroom-installatie:

- het aan- en uitvragen van de tractiespanning bij het bedrijfsvoeringcentrum;
- het door het bedrijfsvoeringcentrum laten bedienen van op afstand bedienbare scheiders in het tractiekabelnet;
- het verrichten van schakelhandelingen in het tractienet door middel van handbediende schakelaars/scheiders;

VOP-Calamiteiten

Een voldoende onderricht persoon met de volgende bevoegdheden ten aanzien van de bovenleiding:

- het in verband met een calamiteit, na melding door de centrale verkeersleiding dat de sneltrambovenleiding spanningsloos is geschakeld, veiligstellen van de bovenleiding;
- het in verband met een calamiteit uitschakelen en veiligstellen van de trambovenleiding.

VOP-Remises en werkplaatsen

Een voldoende onderricht persoon met één of meer van de volgende bevoegdheden ten aanzien van de bovenleiding:

- het in- en uitschakelen, veiligstellen en weer opheffen van de beveiliging van de bovenleiding in de wasstraat;
- het in- en uitschakelen, veiligstellen en weer opheffen van de beveiliging van de bovenleiding in remises en werkplaatsen;

Overige voldoende onderrichte personen

De overige vormen van voldoende onderricht persoon worden met inachtneming van hetgeen in het EVH is bepaald, individueel vastgesteld.

14.4 Staffelijst

Een schematische weergave van de verschillende categorieën voldoende onderricht persoon in één staffelijst geeft het volgende beeld. Hierbij is per categorie met een X aangegeven welke handelingen er zijn toegestaan. (Op de aanwijzing kunnen eventueel beperkingen of uitbreidingen ten opzichte van deze lijst per persoon worden aangegeven. In verband met de overzichtelijkheid van bevoegdheden moet hier zo min mogelijk gebruik van worden gemaakt.)

		1	2	3	4	5	6
1	het aan- en uitvragen van de tractiespanning voor tram/RR-net via het bedrijfsvoeringcentrum.	X					
2	het uitvragen van de tractiespanning voor tram/RR-net bovenleiding via het bedrijfsvoeringcentrum.			X			
3	het via het bedrijfsvoeringcentrum laten bedienen van op afstand bedienbare scheiders in het tractiekabelnet	X					
4	het verrichten van schakelhandelingen in het tractiekabelnet door middel van handbediende scheiders	X					
5	het in verband met een calamiteit uitschakelen en veiligstellen (testen en aarden) van de trambovenleiding			X			
6	het in verband met een calamiteit, na melding door de cvl of een vakbekwaam persoon dat het voedingspunt is uitgeschakeld, veiligstellen (testen en aarden) van de trambovenleiding			X			
7	het in- en uitschakelen, veiligstellen (testen en aarden) en weer opheffen van de beveiliging van de bovenleiding in remises en werkplaatsen					X	
8	het aan- en afkoppelen van trams op de tractiespanning door middel van een kabel in werkplaatsen					X	
9							
10							

1 = VOP-Schakelbevoegd

2 =

3 = VOP-Calamiteiten

4 =

5 = VOP-Remises en werkplaatsen

6 = Overige VOP, per persoon in te vullen

15 Aanvullende elektrotechnische informatie

15.1 Richtlijnen voor het bepalen van werkafstanden in lucht (werkzone)

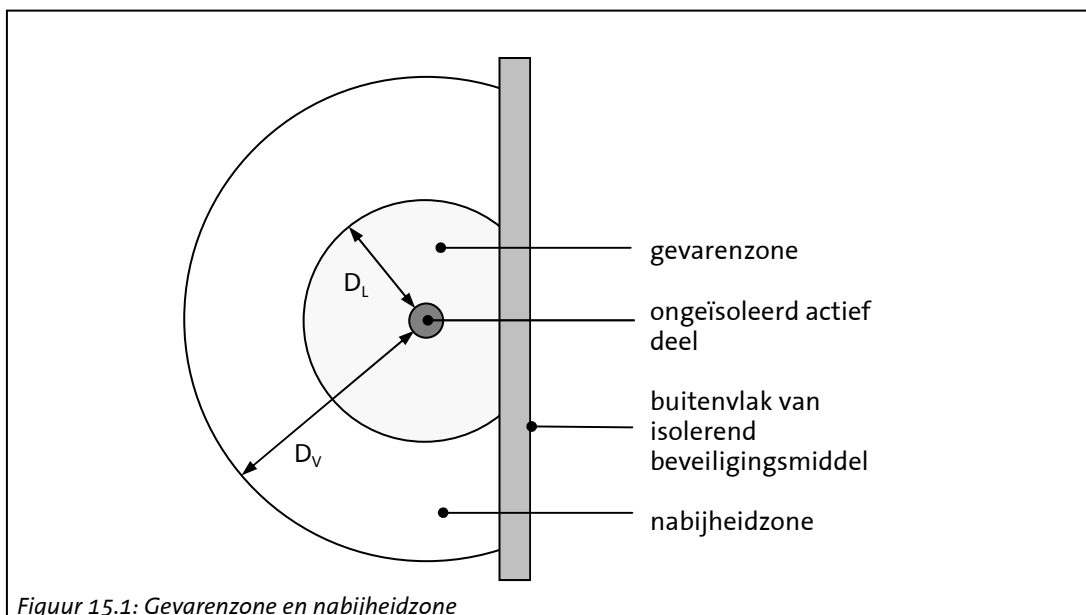
Gevarenzone en nabijheidszone

De veilige afstand in lucht tot onder spanning staande geleiders tijdens werkzaamheden is afhankelijk van twee factoren:

- de spanning;
- de ergonomische component.

Om een veilige afstand te kunnen vaststellen, is de directe omgeving van een geleider in twee zones verdeeld (zie figuur 15.1):

- de gevarenzone;
- de nabijheidszone.



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 D_V .

De ergonomische component is een extra afstand die bij de elektrische afstand wordt opgeteld 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 worden gedragen of gebruikt, of die zich in de nabijheid van de persoon bevinden.

Bij HTM gelden voor de voorkomende spanningen de volgende afstanden:

Spanning		D_L	D_V
tot	1.000 volt	15 mm	1250 mm
tot	23.000 volt	150 mm	1500 mm

De waarden voor de nabijheidzone zijn gebaseerd op in de praktijk veel voorkomende situaties. De werkverantwoordelijke moet, als er gebruik wordt gemaakt van bijzondere gereedschappen (lang of moeilijk hanteerbaar) of als er moeilijk hanteerbare materialen worden vervoerd:

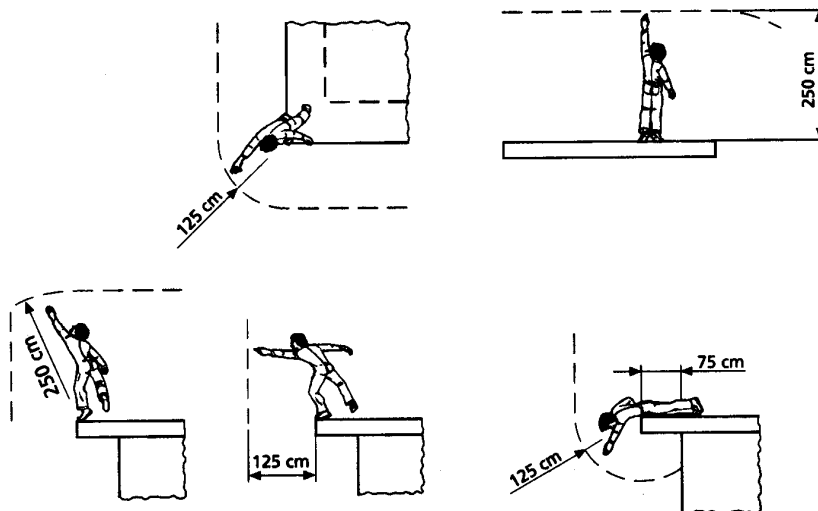
- een hogere waarde voor D_V vaststellen of
- zorg dragen voor voldoende afscherming of
- de procedure voor spanningsloos werken (laten) hanteren.

Een isolerend beveiligingsmiddel dient deugdelijk af te schermen en heeft bijvoorbeeld een beschermingsgraad IPXXB of IP2X.

NEN 3140: 2011 geeft in art.6.1 en tabel 105 andere, veelal kleinere waarden voor de afstand D_L . Deze waarden zijn gebaseerd op werkzaamheden aan laagspanning verdeelinstallaties, schakelkasten etc. het hanteren van deze afstanden is alleen toegestaan als voor de werkzaamheden volledig voldaan wordt aan de in NRN 3140: 2011 gestelde eisen voor het uitvoeren van werkzaamheden.

Binnen handbereik

Voor het onder verschillende omstandigheden vaststellen van de afstand die onder het begrip 'binnen handbereik' valt, kan gebruik worden gemaakt van de afbeeldingen in figuur 15.2.



Figuur 15.2: Binnen handbereik

15.2 Inspectie en onderhoud van veiligheids- en hulpmiddelen

Keuringsinterval

Veiligheidsmiddelen, hulpmiddelen en overige elektrische arbeidsmiddelen moeten periodiek worden gekeurd. Het keuringsinterval dat daarbij moet worden aangehouden, kan per arbeidsmiddel verschillen. Het interval is afhankelijk van de volgende factoren:

- de frequentie van gebruik;
- de deskundigheid van de gebruikers;
- de omgeving waarin het elektrische arbeidsmiddel wordt gebruikt;
- de kans op beschadiging tijdens gebruik, opslag of transport;
- het resultaat van de huidige en voorgaande inspecties;
- nieuwe inzichten.

In figuur 15.3 zijn aan deze factoren waarden toegekend. Per arbeidsmiddel moet met behulp van deze tabel worden bepaald hoe hoog de som van de wegingsfactoren is. (Zie eventueel voor een uitgebreidere verklaring van de wegingsfactoren Bijlage K van NEN 3140.)

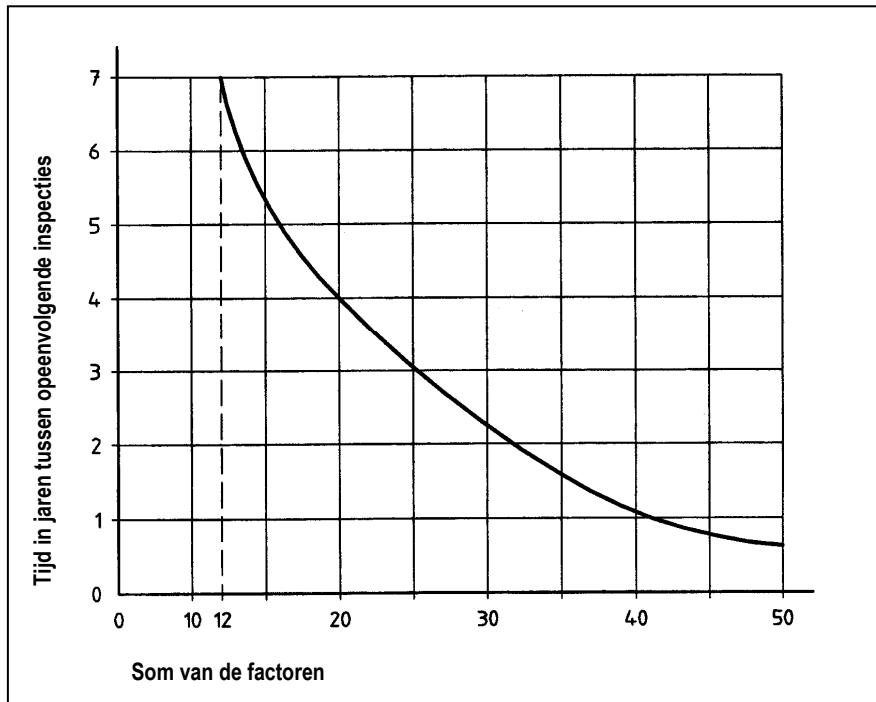
Beoordelingsfactor	Wegingsfactoren			Score
	Regelmatig of vaak	Zelden (minder dan 5x per jaar)		
De frequentie van gebruik	10	4		
De deskundigheid van de gebruiker	4	10		
De omgeving	2	10	15	
De kans op beschadiging	2	10	15	
			Totaal	

Figuur 15.3

Op basis van het totaal van de gevonden wegingsfactoren kan in figuur 15.4 worden afgelezen hoeveel tijd er maximaal tussen twee opeenvolgende inspecties mag verstrijken.

De installatieverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat voor ieder arbeidsmiddel (of groep van gelijke arbeidsmiddelen) een dergelijke waardebeoordeling wordt opgesteld. Deze waardering moet schriftelijk zijn vastgelegd en worden bewaard. Als het gebruik van het arbeidsmiddel sterk wijzigt of de inzichten veranderen, moet een nieuwe waardebeoordeling worden opgesteld.

De werkverantwoordelijke is ervoor verantwoordelijk dat voor veiligheids- en hulpmiddelen voor uitvoeren van werkzaamheden een dergelijke waardebeoordeling wordt opgesteld. Deze waardering moet schriftelijk zijn vastgelegd en worden bewaard. Als het gebruik van het veiligheids- of hulpmiddel sterk wijzigt of de inzichten veranderen, moet een nieuwe waardebeoordeling worden opgesteld.



Figuur 15.4

Als tijdens de inspectie blijkt dat meer dan 3% van de geïnspecteerde arbeidsmiddelen defect is of gebreken vertoont, moet de in figuur 15.4 gevonden tijd tussen twee opeenvolgende inspecties worden gehalveerd.

Procedure

De installatieverantwoordelijke en de werkverantwoordelijke dienen ervoor te zorgen dat de hulp- en veiligheidsmiddelen die worden gebruikt door het personeel, binnen het bereik van hun installatie, regelmatig worden gekeurd en voldoen aan de geldende normen. Zij dienen hiervoor een procedure op te stellen. Deze procedure voor het inspecteren van hulp- en veiligheidsmiddelen moet tenminste de volgende punten bevatten:

- een inventarisatie van de in gebruik zijnde middelen (eventueel aan de hand van het boven staande overzicht);
- het vaststellen van de som van de wegingsfactoren per arbeidsmiddel of groep van gelijke middelen met behulp van het formulier in figuur 15.3;
- het op basis van de grafiek in figuur 15.4 vaststellen van het maximale keuringsinterval;
- het op basis van de gevonden maximale keuringsintervallen vaststellen van een praktisch hanteerbaar, feitelijk keuringsinterval (b.v. eenmaal per jaar of eenmaal per halfjaar);
- de wijze van registratie en identificatie;
- hoe afgekeurde arbeidsmiddelen worden hersteld en herkeurd, of definitief worden afgekeurd;
- wie de periodieke inspectie uitvoert
- wie verantwoordelijk is voor naleving van de procedure

De originele inspectierapporten worden beheerd door HTM Infra beheer. Kopieën hiervan worden beheerd door de installatieverantwoordelijke.

KAM zal middels jaarlijkse audit toezien op een correcte uitvoering van de procedure. De afspraken hiervoor worden in onderling overleg tussen KAM en de installatieverantwoordelijke gemaakt. De audit door KAM zal tevens worden gebruikt om de praktische werkbaarheid en de juistheid van het EVH te evalueren.

16 Beheer en wijziging van het EVH

16.1 Beheer van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek

Het beheer van het EVH is ondergebracht bij de KAM afdeling.

De KAM afdeling stelt een redactie samen die het EVH tekstueel en inhoudelijk bewaakt.

De werkgroep EVH die de eerste versie heeft opgesteld vormt tot nader bericht de redactie.

De redactie van het EVH is tevens verantwoordelijk voor de volgende taken:

- het signaleren en melden van wijzigingen in wet-, norm- en regelgeving;
- het fungeren als meldpunt voor wijzigingen in procedures en werkprocessen, en onvolkomenheden in het EVH;
- het bijeenroepen van de werkgroep EVH;
- het vastleggen van een aanvullingstekst (tijdelijke wijziging);
- het opstarten van een wijzigingsprocedure;
- het wijzigen van de tekst van het EVH;

16.2 Wijziging van het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek

Wijzigingen in het EVH kunnen om de volgende redenen noodzakelijk zijn:

- een verandering in wet- en regelgeving op nationaal of internationaal niveau;
- een verandering in een werkproces;
- een verandering in een veiligheidsprocedure;
- een verandering in schrijfwijze, naamgeving, definitie et cetera.

Verzoeken tot wijziging kunnen aan de beheerder van het handboek worden doorgegeven die het aan de redactie zal voorleggen.

16.3 Melding van ongevallen en bijna-ongevallen

Voor het melden van ongevallen en bijna-ongevallen van elektrotechnische aard dient dezelfde procedure te worden gemaakt van het formulier "Melding van incidenten" zoals binnen HTM gebruikelijk.

