

BedrijfsVoerings Handboek

Elektrische infrastructuur GVB

Versie: 1.0

Vertrouwelijkheidsniveau:

Intern

Externe verspreiding alleen
na toestemming



Colofon

Contactpersoon Dagmar Dekker, Asset manager Metro EV
Telefoonnummer 06-13058347
E-mail dagmar.dekker@gvb.nl

Contactpersoon Maikel Rijkhoff, Asset manager Tram EV
Telefoonnummer 06-23229296
E-mail maikel.rijkhoff@gvb.nl

Contactpersoon Bert Vink, Asset manager Bussen en Veren
Telefoonnummer 06-48553672
E-mail bert.vink@gvb.nl

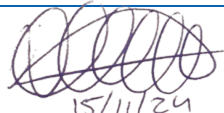
Contactpersoon Maurice Brouwer, Asset manager Tram Systemen
Telefoonnummer 06-20965458
E-mail maurice.brouwer@gvb.nl

Contactpersoon Asset manager Metro CBTC
Telefoonnummer n.n.b.
E-mail n.n.b. @gvb.nl

BedrijfsVoerings Handboek Elektrische infrastructuur GVB

Vertrouwelijkheidsniveau: Intern, Externe verspreiding alleen na
toestemming
Versie: 1.0

Proceseigenaar:	Manager Rail Infrabedrijf
Auteur(s):	D. Dekker, M.M. Rijkhoff, B. Vink

Autorisatie	
Manager Rail Infrabedrijf	P. Carstens
Asset manager Metro EV (strategisch installatie verantwoordelijke)	D. Dekker  15/11/24
Asset manager Tram EV (strategisch installatie verantwoordelijke)	M.M. Rijkhoff  21-11-2024
Asset manager E-Bus en E-Veren (strategisch installatie verantwoordelijke)	B. Vink
Asset manager Tram Systemen (strategisch installatie verantwoordelijke)	M. Brouwer  21-11-2024
Asset manager Metro CBTC (strategisch installatie verantwoordelijke)	N.n.b.

Versienummer	Datum	Omschrijving wijziging	Wijziging door
0.3	19 januari 2024	Concept voor interne review, na verwerking eerste ronde opmerkingen auteurs	W. van der Boor, QTS
1.0	2 augustus 2024	Definitief, na verwerking interne review	W. van der Boor, QTS

Beheer en wijziging van het BVH

Beheer van het BedrijfsVoerings Handboek

Het beheer van het BVH is ondergebracht bij de strategisch installatieverantwoordelijken. De strategisch installatieverantwoordelijken stellen een redactie samen die het BVH tekstueel en inhoudelijk bewaakt. Ten minste één strategisch installatieverantwoordelijke moet onderdeel van de redactie zijn; hij vertegenwoordigt in de redactie alle installatieverantwoordelijken. Ten minste één werkverantwoordelijke van RIB moet onderdeel van de redactie zijn. Ten minste één bedieningsdeskundige CCV moet onderdeel van de redactie zijn.

De redactie van het BVH is 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 BVH;
- het vastleggen van een aanvullingstekst (tijdelijke wijziging);
- het opstarten van een wijzigingsprocedure;
- het wijzigen van de tekst van het BVH;
- het activeren van SHEQ-RIB op het gebied van documentbeheer.

Wijziging van het BedrijfsVoering Handboek

Wijzigingen in het BVH 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 of uitbreiding van de installaties;
- een verandering in een veiligheidsprocedure;
- een verandering in schrijfwijze, naamgeving, definitie et cetera.

Inhoudsopgave

Colofon	2
Beheer en wijziging van het BVH	4
Voorwoord.....	9
Beleidsverklaring.....	9
Leeswijzer.....	10
Afkortingen.....	11
DEEL 1: ALGEMEEN.....	12
1 Inleiding.....	13
1.1 Het Bedrijfsvoering Handboek (BVH)	13
1.2 Het BVH in relatie tot documenten/normen/bepalingen	14
1.2.1 Wetgeving	14
1.2.2 Europese en Nederlandse normen en richtlijnen.....	14
1.2.3 Lokale voorschriften en richtlijnen.....	14
1.3 Definities en begrippen (begripsomschrijvingen).....	14
1.3.1 Installatiedelen	14
1.3.2 Werkzaamheden / handelingen	15
2 Organisatie.....	16
2.1 Inleiding, toepassingsgebied	16
2.2 Veiligheidsfuncties en organisatie GVB	17
2.2.1 Algemeen	17
2.2.2 Strategisch installatieverantwoordelijke	17
2.2.3 Operationeel installatieverantwoordelijke en gecombineerde WV aanwijzing	18
2.2.4 Installatieverantwoordelijken Metro en Tram en E-bussen en E-veren	18
2.2.5 Installatieverantwoordelijke Treinbeveiliging	20
2.2.6 Bedieningsdeskundige	20
2.2.7 Afbakening van installaties	21
2.2.8 Toegang tot elektrische bedrijfsruimten	21
2.2.9 Afwijkende situaties in de bedrijfsvoering	21
2.2.10 Werkzaamheden	22
2.2.11 Beëindiging van onderhoudswerkzaamheden	22
2.2.12 Beveiligingsinstellingen in energievoorzieningsinstallaties	23
2.3 Registratie ongevallen en bijna-ongevallen.....	23

3	Algemene verplichtingen	24
3.1	Aanwijzingen en verplichtingen.....	24
3.2	Communicatieprocedure	24
3.3	Centrale besturingsinstallatie	25
3.4	Veiligheidsmiddelen.....	25
3.4.1	Algemene RI&E.....	25
3.5	Documentatie	26
3.5.1	Logboekregistratie.....	26
3.5.2	Tekeningen/documentatie	26
3.5.3	Standaard standen van schakelaars.....	27
3.5.4	Afstandsbediening en -bewaking	27
4	Inspectie	27
DEEL 2: LAAGSPANNING		28
5	Bedrijfsvoering Laagspanning	29
5.1	Standaard standen van schakelaars	29
5.2	hoofdverdelers	29
6	Treinbeveiliging	29
6.1	Spanningsloos werken	29
DEEL 3: DC tractie		30
7	Werkzaamheden aan of nabij DC tractie.....	31
7.1	Inleiding	31
7.2	Standaard veiligheidsprocedures.....	31
7.2.1	Extra toelichting bij EVH standaard veiligheidsprocedure spanningsloos werken	31
7.2.2	Extra toelichting bij EVH standaard veiligheidsprocedure afschermen DC tractie	32
7.2.3	Extra toelichting bij EVH standaard veiligheidsprocedure afstand houden DC tractie	32
7.3	Meten en beproeven.....	33
7.4	Hijs-, hei-, takel- en graafwerkzaamheden	33
7.4.1	Algemeen	33
7.4.2	Hijs-, hei-, takel- en graafwerkzaamheden binnen 5 meterzone (aanraakgevaar).....	33
7.5	Werken onder spanning	33
7.6	Bedieningshandelingen.....	34
7.6.1	Algemeen	34
7.6.2	Het op afstand laten schakelen van een voedingspunt of sectie.....	34
7.6.3	Langdurige afwijkingen	34
7.6.4	Calamiteiten	34
8	Bovenleiding	35
8.1	Werkprocedure bovenleiding.....	35
8.1.1	Wie mag wat	35

8.1.2	Schakelvolgorde voor spanningsloze bovenleiding	35
8.2	Bedrijfsvoering bovenleiding.....	36
8.2.1	Standaard standen van bovenleidingschakelaars	36
8.2.2	Standaard standen van kortsluitschakelaars	36
9	Stroomrail.....	37
9.1	Werkprocedure stroomrail	37
9.1.1	Wie mag wat	37
9.1.2	Werkzaamheden nabij de stroomrail	37
9.1.3	Baanscheiders	38
9.1.4	Overbrugging van een sectie-gat door voertuigen.....	38
9.2	Bedrijfsvoering stroomrail	38
9.2.1	Standaard standen van baanscheiders en koppelschakelaars	38
10	Bedrijfsvoering tractie energie voorziening.....	39
10.1	Tractie voeding 750V DC stroomrail (Metro).....	39
10.1.1	Algemeen	39
10.1.2	Opbouw tractievoeding stroomrail	39
10.1.3	Bedrijfsvoering tractievoeding stroomrail.....	40
10.2	Tractie voeding 600V DC / 750V DC bovenleiding.....	41
10.2.1	Algemeen	41
10.2.2	Opbouw tractievoeding bovenleiding	42
10.2.3	Bedrijfsvoering tractievoeding bovenleiding	42
10.3	Bijzondere voorschriften tractievoeding.....	44
10.3.1	Alternatieve bedrijfsvoering	44
10.3.2	Uitval van centrale besturingsinstallatie.....	45
10.4	Bijzondere locaties.....	45
10.4.1	Bijzondere locaties bovenleiding.....	45
10.4.2	Bijzondere locaties stroomrail	45
10.5	Bijzonderheden retourstroominstallatie	46
DEEL 4: Hoogspanning	47	
11	Standaard procedures hoogspanning.....	48
11.1	Standaard veiligheidsprocedures.....	48
11.1.1	Extra bepaling bij EVH standaard veiligheidsprocedure spanningsloos werken	48
11.2	Bedrijfsvoering Hoogspanning metro	48
DEEL 5: Bijlagen	49	
12	Taken en Eindtermen	50
12.1	Strategisch installatieverantwoordelijke.....	50
12.1.1	Taken strategisch installatieverantwoordelijke	50
12.1.2	Eindtermen strategisch installatieverantwoordelijke	51
12.2	Operationeel Installatieverantwoordelijke	54
12.2.1	Taken Operationeel Installatieverantwoordelijke	54

12.2.2Eindtermen Operationeel Installatieverantwoordelijke.....	55
12.3 Bedieningsdeskundige CCV	57
12.3.1Taken Bedieningsdeskundige CCV	57
12.3.2Eindtermen Bedieningsdeskundige CCV.....	58
12.4 Werkverantwoordelijke	60
12.4.1Taken Werkverantwoordelijke.....	60
12.4.2Eindtermen Werkverantwoordelijke	61
12.5 Vakbekwaam persoon.....	64
12.5.1Taken Vakbekwaam persoon	64
12.5.2Eindtermen Vakbekwaam persoon	64
12.6 Voldoend onderricht persoon	66
12.6.1Taken Voldoend onderricht persoon.....	66
12.6.2Eindtermen Voldoend onderricht persoon	67
 13 Schakelplan, schakelbericht, kortsluitplan	 75
13.1 Schakelplan	75
13.2 Schakelbericht en kortsluitplan	75
 14 Verklaring 1, 2 en 3.....	 76
 15 Retourstroomprocedure	 76
15.1 Inleiding	76
15.2 Procedure	77
 16 Aanwijzingen en acceptatie	 79
16.1 Model beoordelingsformulier.....	79
16.2 Aanwijzingsformulier	79
 17 Procedure inspecties	 79
 18 Externe bijlagen.....	 80

Voorwoord

Het “Bedrijfsvoering Handboek GVB” (BVH) geeft een beschrijving van de bedrijfsvoering van het Metro- en Tram- en E-bussen en E-veren energievoorzieningsstelsel en het treinbeveiligingssysteem zoals toegepast bij GVB. Hiertoe worden werking, werkinstructies en procedures, voorschriften en uit te voeren acties beschreven, teneinde een veilige en bedrijfszekere bedrijfsvoering van het genoemde energievoorzieningsstelsel te kunnen realiseren. Dit voor zo ver noodzakelijk als aanvulling op het EVH van RailAlert.

In 2022 werd het Elektrotechnisch Veiligheidshandboek Lokaal spoor (EVH) van RailAlert gepubliceerd, waarna in 2023 in samenwerking met Quercus het BVH is opgesteld, met onder andere als doel lokale kennis en regels uit het oude GVB document Elektrotechnisch Bedrijfsvoering Handboek te behouden

Beleidsverklaring

In het kader van de Arbo-wetgeving heeft GVB, gevestigd te Amsterdam, een zorgplicht met betrekking tot het borgen van veilige exploitatie en werkomstandigheden ten opzichte van haar personeel en derden.

De bedrijfsvoering, de exploitatie, het onderhoudsproces en het instandhoudingsproces van de elektrotechnische installaties staan in kaders aangegeven in de normen NEN 3140 en NEN 3840. De bovengenoemde normen zijn inhoudelijk niet specifiek ontwikkeld voor installaties voor elektrische tractie.

Het “Elektrotechnisch Veiligheidshandboek Lokaal spoor” (EVH) is de vertaling en aanvulling van deze normen naar elektrotechnische installaties die in beheer zijn bij lokaal spoor beheerders. Onder andere de directie GVB heeft dit document bekrachtigd.

Het “Bedrijfsvoering Handboek GVB “ (BVH) is de aanvullende regelgeving die uit toepassing van de normen voortvloeit voor alle elektrotechnische installaties die in beheer zijn bij GVB Infra B.V.

De directie heeft het “Bedrijfsvoering Handboek GVB” (BVH) bekrachtigd. Zij onderschrijft hiermee de noodzaak om de bedrijfsvoering en de werkzaamheden conform norm uit te voeren.

Directie,

Manager RIB.

Leeswijzer

Het Bedrijfsvoering Handboek (BVH) is een handboek met extra informatie voor het veilig werken aan, met of nabij elektrische installaties van GVB Infra B.V. Het EVH bevat algemene regels die een vertaling vormen naar lokaal spoor van wat er in nationale en Europese regelgeving bepaald is. Deze handleiding geeft extra informatie voor het vaststellen werkinstructies en procedures.

Iedereen die een aanwijzing accepteert in het kader van het EVH wordt geacht (van de voor hem relevante passages) van het EVH en BVH kennis genomen te hebben. Als hulpmiddel bij het vaststellen van welke passages voor wie van belang zijn, is deze leeswijzer opgesteld.

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

- DEEL 1: Een algemene inleiding, met regels die van toepassing zijn op het hele areaal, ongeacht het spanningsniveau.
- DEEL 2: Dit deel behandelt het werken aan, met en nabij laagspanningsinstallaties. In hoofdstuk 5 zijn hiervoor de algemene regels beschreven. Deze hoofdstukken zijn van belang voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan, met of nabij laagspanningsinstallaties. Hoofdstuk 6 behandelt aanvullende bepalingen voor werkzaamheden aan, met of nabij treinbeveiliging. Dit hoofdstuk is alleen van belang voor personen die daadwerkelijk werkzaamheden verrichten aan, met of nabij deze installaties.
- DEEL 3: Dit deel behandelt het werken aan, met en nabij DC tractie installaties en de bedrijfsvoering van de tractievoeding. In hoofdstuk 7 zijn hiervoor algemene regels beschreven. Dit hoofdstuk is van belang voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan of nabij DC tractie. In hoofdstuk 10 zijn bepalingen voor de bedrijfsvoering van de volledige tractie energievoorziening opgenomen, dus inclusief het hoogspanningsdeel,
- DEEL 4: Dit deel behandelt het werken aan, met en nabij hoogspanningsinstallaties. In hoofdstuk 11 is een aparte bepaling voor spanningsloos werken met DC tractievoeding in hoogspanningsruimten opgenomen.
- DEEL 5: Dit deel bevat de bijlagen van het BVH.

Verwijzingen naar de nummers van externe bijlagen staan tussen vierkante haken: '[.]'

Achter een citaat uit het EVH staat steeds: {EVH}. De citaten zijn opgenomen om de BVH tekst van de juiste context te voorzien.

Toelichtende teksten zijn *cursief* weergegeven.

Vanwege de leesbaarheid is ervoor gekozen om in het BVH personen alleen als man aan te duiden. Natuurlijk gelden de bepalingen voor alle personen.

Afkortingen

A	Ampère
AC	Alternating Current (wisselstroom)
Arbo	Arbidsomstandigheden
BD	Bedieningsdeskundige
CAB	Centrale afstandsbediening
CBI	Centrale besturingsinstallatie
CCV	Communicatie Centrum Vervoer
DC	Direct Current (gelijkstroom)
BVH	Bedrijfsvoering Handboek
EVH	Elektrotechnisch Veiligheidshandboek Lokaal spoor (uitgave RailAlert)
gs	Gelijkrichterstation
LCM	Logistiek Centrum Metro
SHEQ-RIB	Safety (veiligheid) Health (gezondheid) Environment (milieu) en Quality (kwaliteit) – Rail Infra Beheer
OIV	Operationeel installatieverantwoordelijke
SIV	Strategisch installatieverantwoordelijke
ss	Schakelstation
V	Volt
VOP	Voldoend onderricht persoon
VP	Vakbekwaam persoon
WV	Werkverantwoordelijke

DEEL 1: ALGEMEEN

1 Inleiding

1.1 Het Bedrijfsvoering Handboek (BVH)

Doel van het BVH

Het “Bedrijfsvoering Handboek” is opgesteld om ervoor te zorgen dat de elektrotechnische bedrijfsvoering van het GVB bij de exploitatie van haar Metro en Tram en E-Bus en E-Veren systemen voldoet aan het EVH.

Toepassingsgebied BVH

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

Specifiek geldt het voor de volgende installaties:

- Tractie energievoorziening, inclusief die in werkplaatsen en remises;
- 10 kV-distributie en transformatoren t.b.v. energievoorziening van de reizigerstations, haltes, gelijkrichterstations, LCM;
- Laagspanningsinstallaties van reizigerstations, haltes, gelijkrichterstations en bij LCM de hoofdverdeler en enkele subverdelers.
 - *Dit betreft de installaties vanaf de betreffende hoofdverdeler tot en met de vast aangesloten verbruikers, aansluitpunten en/of wandcontactdozen;*
- Laadinfra E-Bussen’;
- Laadinfra E-Veren;
- Elektrische wisselverwarming
- Communicatie installatie;
- Treinbeveiliging inclusief wisselsturing;
- Telematica.

Met uitzondering van:

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

Algemene laagspanningsinstallaties in kantoren, remises, garages, dienstgebouwen en eindpunthuisjes vallen niet onder de verantwoording van GVB Infra B.V., maar onder die van GVB Facilitair Bedrijf.

Het EVH en BVH voorzien niet in alle veiligheidsvoorschriften om veilig te kunnen werken. Zie voor het voorkomen van niet-elektrotechnische gevaren: “Veiligheidsinstructies GVB”

Geldigheid BVH

Het BVH geldt voor alle werknemers van GVB en voor iedereen die werkzaamheden uitvoert aan, met of bij installaties die bij GVB Infra B.V. in beheer zijn.

Verantwoordelijkheid voor het BVH

De manager RIB van GVB is verantwoordelijk voor het “Bedrijfsvoering handboek GVB”. De verantwoordelijkheid staat omschreven in de Arbowet. Hierin staat vermeld dat de werkgever verantwoordelijk gesteld wordt voor de algemene veiligheid, gezondheid en welzijn bij arbeid door werknemers en derden.

1.2 Het BVH in relatie tot documenten/normen/bepalingen

De combinatie van EVH en BVH staat in relatie tot een aantal wetten, normen en voorschriften. De belangrijkste staan in het EVH. Hieronder volgen in volgorde van belangrijkheid de overige voorschriften:

1.2.1 Wetgeving

- Wet lokaal spoor

1.2.2 Europese en Nederlandse normen en richtlijnen

- NEN-EN 50121 Spoorweg toepassingen, elektromagnetische compatibiliteit
- NEN-EN 50122-1 Spoorweg toepassingen, vaste opstellingen. Beschermende maatregelen in verband met elektrische veiligheid en aarding.
- NEN 1010 Veiligheidsbepalingen laagspanningsinstallaties
- NEN-EN-IEC 61936-1 Veiligheidsbepalingen hoogspanningsinstallaties
- EN-IEC-50522 Aarding van hoogspanningsinstallaties van meer dan 1 kV wisselspanning

1.2.3 Lokale voorschriften en richtlijnen

- Calamiteitenregeling Piet Hein Tunnel [31];
- Draaiboek Calamiteitenplan Waterkeringen Bovenkerkerweg en Ouderkerkerlaan [35]
- Waarborgen kortsluiting d.m.v. het inzetten van de op afstand bediende kortsluiters in de metrotunnel Oostlijn [52];
- Veiligheidsinstructies GVB.

1.3 Definities en begrippen (begripsomschrijvingen)

1.3.1 Installatiedelen

Scheiders en lastschakelaars

In de Piet Hein Tunnel en op de Noord Zijd Lijn wordt de ABB baanscheider toegepast. Dit ABB type is een lastschakelaar en mag 8000 A afschakelen.

In de tunnel van de Oostlijn en op het LWP-Emplacement van de Oostlijn wordt ook de AEG baanscheider toegepast; dit is een scheider.

De baanscheiders zijn op afstand bedienbaar, behalve enkele exemplaren op emplacementen.

Aarde

Aarde werd in het dagelijks taalgebruik bij GVB ook wel wateraarde genoemd om verwarring met minus of retour te voorkomen, aangezien minus of retour soms aangeduid werden met het woord baanaarde. Baanaarde is geen officiële term.

1.3.2 Werkzaamheden / handelingen

Werkplan

Voor werkzaamheden die uitgebreider zijn dan kortdurend standaard onderhoud wordt een werkplan opgesteld. Het werkplan bevat een omschrijving van werkzaamheden en de planning daarvan, gegevens van contactpersonen en indien van toepassing bijwoonpunten IV en andere mijlpalen, schakelplannen, schakelberichten, kortsluitplannen en aardingsplannen.

2 Organisatie

2.1 Inleiding, toepassingsgebied

GVB beheert de installaties voor voeding van alle apparatuur die nodig is voor de railinfrastructuur.

GVB Infra B.V. is verantwoordelijk voor de bedrijfsvoering van de elektrische installaties voor laagspanning, DC tractie en hoogspanning.

Tot laagspanningsinstallaties wordt gerekend:

- Brandbeveiligingsystemen
- Netwerkbesturingsystemen voor Metro en Tram voor exploitatie
- (Trein) beveiligingsinstallaties
- Netwerken
- Passagiersinformatiesystemen op metrostations en tramhaltes
- Intercomsystemen
- 230/400V laagspanning distributienetwerken
- Laadpunten voor E- bus en E-veren
- Laagspanningsinstallaties in metrostations
- Laagspanningsinstallaties op haltes van de Amsteltram
- Verlichtingssystemen
- Aardingsinstallatie
- Bediening en bewaking

Tot DC tractie wordt gerekend:

- Tractiegelijkrichter
- Gelijkstroomverdeelinrichting
- DC kabels
- Bovenleiding
- Stroomrail
- Retour (minus)
- Doorslagveiligheden en overspanningsbeveiligingen
- Bediening en bewaking

Tot hoogspanningsinstallaties wordt gerekend:

- Hoogspanningsverdeelinrichting 10kV en 20kV
- Hoogspanningskabels
- Tractietransformator
- Distributietransformatoren
- Eigen bedrijf transformatoren
- Aardingsinstallatie
- Overspanningsbeveiligingen
- Bediening en bewaking

De SIV is verantwoordelijk voor het accepteren van de aangewezen personen door opname op de Lijst geaccepteerde personen [51]. De SIV kan de vermelding op de Lijst geaccepteerde personen verwijderen als blijkt dat medewerkers zich niet houden aan de afgesproken procedures en werkwijzen.

De strategisch installatieverantwoordelijke is verantwoordelijk voor de juiste inhoud en de verstrekking van de lijst aan CCV en overige belanghebbenden.

2.2.3 Operationeel installatieverantwoordelijke en gecombineerde WV aanwijzing

De SIV kan operationele taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden delegeren aan de OIV. De afbakening van wat overgedragen wordt, wordt onderling overeengekomen en vastgelegd in de aanwijzing.

De SIV/OIV kan alleen werkverantwoordelijke zijn als hij daar ook specifiek voor is aangewezen. Hij mag dan alleen WV taken uitvoeren voor werkzaamheden waarvoor iemand anders IV is. Een werkverantwoordelijke kan bij tijdelijk benodigde extra OIV capaciteit een OIV aanwijzing krijgen. Hij mag dan alleen OIV taken uitvoeren voor werkzaamheden waarvoor iemand anders werkverantwoordelijke is.

Bovenstaande alinea is voorgeschreven om de volgende redenen:

- *De IV en WV controleren deels elkaars werk. Voor een goede controle is het belangrijk dat er twee personen bij de voorbereiding van de werkzaamheden betrokken zijn, zodat niemand zijn eigen werk controleert.*
- *De installatieverantwoordelijken zijn verantwoordelijk voor de veilige bedrijfsvoering en hebben 'klanten' die een hoge beschikbaarheid vragen; de werkverantwoordelijke is verantwoordelijk voor veiligheid bij werkzaamheden. Om een goede afweging van belangen te waarborgen moeten de belangen principieel door verschillende personen vertegenwoordigd worden.*
- *Verder voert de SIV/OIV de taken van de WV niet vaak genoeg uit om hierin ervaring te behouden, daarom is hij het zonder expliciete aanwijzing per definitie NIET*

2.2.4 Installatieverantwoordelijken Metro en Tram en E-bussen en E-veren

Werkrelaties Installatieverantwoordelijke

Voor het veilig beheren, onderhouden, bedienen en bewaken van de elektrische installaties spelen, naast de eigen afdelingen van de SIV's en OIV's, meerdere groepen, afdelingen en instanties een belangrijke rol. De installatieverantwoordelijken hebben een functionele relatie met:

a) Werkverantwoordelijken hoogspanning, laagspanning en DC tractie

De operationeel installatieverantwoordelijke toetst de werkplannen die door de werkverantwoordelijke worden ingediend.

De werkverantwoordelijken die werkzaamheden aan of in de onmiddellijke nabijheid van de elektrische installaties uitvoeren moeten voor wijzigingen aan de installaties vooraf een werkplan ter goedkeuring indienen bij de OIV. Hij/zij toetst aan de hand van het EVH en BVH of het werkplan met de risico inventarisatie en de daaruit voortvloeiende veiligheidsmaatregelen voldoende zijn. Pas ná akkoord mogen de werkzaamheden daadwerkelijk voorbereid en uitgevoerd worden. Bij wijziging van beveiligingsinstellingen moet de SIV vooraf de instellingen goedkeuren.

b) Gebruikers aangesloten op elektrische installaties van reizigerstations en haltes

De strategisch installatieverantwoordelijke toetst de ontwerpen en werkplannen die door de aangesloten gebruikers worden ingediend.

Op de elektrotechnische installaties van reizigerstations en haltes zijn zeer verschillende gebruikers aangesloten. Werkzaamheden voor wijziging van deze installatie mogen alleen uitgevoerd worden als vooraf toestemming gevraagd is aan de SIV. Hetzelfde geldt voor werkmethode die afwijken van het EVH en BVH. De SIV toetst aan de hand van het EVH en BVH of het werkplan met de risico inventarisatie en de daaruit voortvloeiende veiligheidsmaatregelen voldoende zijn. Pas ná goedkeuring door de SIV mogen de werkzaamheden daadwerkelijk voorbereid en uitgevoerd worden.

c) Bedieningsdeskundigen

De bedieningsdeskundigen bedienen en bewaken namens de operationeel installatieverantwoordelijke de elektrische installaties die zijn opgenomen in de centrale besturingsinstallatie. Ook houden ze de bedrijfsvoeringstoestand bij van tractie energievoorzieningsinstallaties die niet zijn opgenomen in de centrale besturingsinstallatie.

De bedieningsdeskundigen voeren elektrotechnische handelingen uit namens de installatieverantwoordelijke. De bedieningsdeskundigen moeten handelen conform het EVH en BVH en de bijlagen en overige door SIV of OIV verstrekte richtlijnen met betrekking tot de elektrische installaties.

d) Remises en werkplaatsen

De strategisch installatieverantwoordelijke accepteert aangewezen personen voor het uitvoeren van schakelhandelingen in remises en werkplaatsen door opname op de Lijst geaccepteerde personen [51].

De strategisch installatieverantwoordelijke toetst de ontwerpen en werkplannen die door de beheerders van remises en werkplaatsen worden ingediend.

In de remises Lekstraat en Havenstraat en de Hoofdwerkplaats Rail (HWR) en de Lijnwerkplaats Metro (Lwp) en in de hallen op Legmeerpolder is bovenleiding aanwezig. Voor het uitvoeren van schakelhandelingen ALLEEN ten behoeve van de eigen werkzaamheden aan voertuigen worden personen aangewezen met voldoende kennis en vaardigheid (VOP). Deze aanwijzingen moeten door de SIV zijn geaccepteerd voor zij daadwerkelijk mogen schakelen.

Indien er werkzaamheden in de remises plaatsvinden voor modificaties aan de infrastructuur die ook betrekking hebben op de bovenleiding moet de eigenaar/gebruiker tijdig met de SIV contact zoeken om het ontwerp en werkplan te bespreken en goedkeuring te krijgen. De SIV toetst aan de hand van het EVH en BVH of het werkplan met de risico inventarisatie en de daaruit voortvloeiende veiligheidsmaatregelen voldoende zijn. Pas ná de goedkeuring mogen de werkzaamheden daadwerkelijk voorbereid en uitgevoerd worden.

Bij modificaties waarbij een wijziging van beveiligingsinstellingen in de energievoorziening nodig is, moet de SIV de nieuwe instelling goedkeuren. Een WV moet de wijziging van beveiligingsinstellingen uitvoeren.

e) Brandweer

De strategisch installatieverantwoordelijke zorgt voor afspraken met de brandweer over de te volgen procedures bij calamiteiten waarbij bovenleiding en/of stroomrail spanningsloos gemaakt moet worden.

Voor reddings- bergings- en/of andere werkzaamheden kan het noodzakelijk zijn dat de brandweer in de directe nabijheid van de contactleiding (stroomrail of bovenleiding) komt. Bij deze werkzaamheden moet de elektrotechnische installatie spanningsloos gemaakt worden.

f) Derden die werkzaamheden uitvoeren in de onmiddellijke nabijheid van de bovenleiding of stroomrail

Werkzaamheden door derden in de onmiddellijke nabijheid van een onder spanning staande stroomrail of bovenleiding vallen onder de functionele verantwoordelijkheid van de operationeel installatieverantwoordelijke. Het werkplan moet 4 weken voor uitvoering bij de operationeel installatieverantwoordelijke ingediend worden ter toetsing. De operationeel installatieverantwoordelijke beoordeelt wat de te nemen veiligheidsmaatregelen moeten zijn, aangezien de derde vaak geen inhoudelijke kennis van elektrotechnische installaties heeft.

Voor afstanden: zie EVH

h) Externe aannemers

De strategisch installatieverantwoordelijke kan aangewezen veiligheidsfunctionarissen van externe aannemers accepteren door opname op de Lijst geaccepteerde personen [51].

De controle van externe aannemers, werkzaam in de onmiddellijke nabijheid van of aan elektrische installaties valt onder de functionele taken van de SIV. Uitvoering van werkzaamheden door personeel van een externe aannemer mag alleen als ook deze mensen voldoen aan de criteria, gesteld in het EVH. Zij moeten schriftelijk aangewezen worden door de eigen werkgever. Vervolgens is acceptatie door de SIV van GVB nodig door opname op de Lijst geaccepteerde personen. De SIV toetst of de accepteren persoon voldoet aan de EVH criteria.

Externe aannemers moeten voor elk werk een werkplan en een schakelplan opstellen en ter goedkeuring

2.2.5 Installatieverantwoordelijke Treinbeveiliging

De strategisch installatieverantwoordelijke treinbeveiliging wordt aangesteld over:

- Laagspanningsverdelers waarop alleen treinbeveiligingsinstallaties aangesloten zijn, exclusief de voedende kabels;
- Treinbeveiligingsinstallaties.

De strategisch installatieverantwoordelijke zorgt ervoor dat in zijn installaties de EVH, BVH en NEN 3140 nageleefd worden.

2.2.6 Bedieningsdeskundige

De veiligheidsfunctie bedieningsdeskundige is bij GVB ondergebracht bij de operator CAB, die onderdeel is van het CCV.

De bedieningsdeskundige weegt integraal de risico's af van schakelhandelingen.

Gevaren van schakelhandelingen zijn breder dan alleen elektrotechnisch, bijvoorbeeld doordat trams en metro's tot stilstand kunnen komen op een plaats die voor passagiers gevaarlijk is.

Voldoende ervaring met bedieningshandelingen kan alleen worden opgedaan op de werkplek in het CCV, door middel van een interne opleiding door een bedieningsdeskundige op het SCADA systeem. Ook het handmatig geschakeld hebben van de afstand bedienbare schakelaars maakt deel uit van de vereiste ervaring.

Als veiligheidsfunctionarissen installaties lokaal bedienen stemmen zij dit af met de dienstdoende bedieningsdeskundige (EVH).

Bij laagspanningsinstallaties worden alleen bedieningshandelingen in hoofdverdelers door de bevoegde personen ter plaatse afgestemd met de bedieningsdeskundige.

2.2.7 Afbakening van installaties

Wanneer twee of meer installaties in elkaars nabijheid of verlengde liggen, is het van essentieel belang dat er afspraken gemaakt zijn tussen de installatieverantwoordelijken. De SIV zorgt voor afspraken met de installatieverantwoordelijken van het energiebedrijf, de spoorbeheerder en andere beheerders van elektrotechnische installaties. De SIV zorgt ervoor dat de informatie voor belanghebbenden beschikbaar is en informeert hen daarover.

Voor elk project dat de bestaande infra wijzigt of uitbreidt moet worden vastgelegd:

- Welke ontwerpen, werkplannen en schakelplannen door welke IV worden goedgekeurd
- Hoe de afbakening van installaties er na uitvoering van het (deel)project er uit ziet en welke grensovereenkomsten er daarna van toepassing zijn.

2.2.8 Toegang tot elektrische bedrijfsruimten

De toegang tot deze ruimtes is aan regels gebonden. De SIV stelt deze toegangsregels op en is verantwoordelijk voor de naleving ervan. De SIV is verantwoordelijk voor de uitgifte en het beheer van de toegangssleutels van deze ruimten.{EVH}

De SIV laat via het Emma proces sleutels uitgeven aan personen die aan de door hem opgestelde voorwaarden voldoen en dus een aanwijzing voor de betreffende ruimten hebben. De uitgegeven sleutels tot de hoogspanningsruimten en gelijkrichterstations zijn op naam geregistreerd in Emma. De strategisch installatieverantwoordelijke heeft de beschikking over de informatie in het register.

De op naam verstrekte sleutels mogen niet overgedragen of in bewaring gegeven worden of gebruikt worden door andere personen.

2.2.9 Afwijkende situaties in de bedrijfsvoering

Ongeplande afwijkingen van de normale bedrijfsvoeringstoestand van de elektrische installaties moeten direct aan de bedieningsdeskundige doorgegeven worden, die de afwijking vastlegt. De bedieningsdeskundigen handelen conform het EVH en BVH. Bij situaties waarin het handboek niet voorziet wordt, nadat zo nodig een veilige situatie gerealiseerd is, de operationeel installatieverantwoordelijke geïnformeerd en verder gehandeld naar zijn instructies.

De bedieningsdeskundige informeert de operationeel installatieverantwoordelijke direct indien:

- de afwijking tot beperkingen in de infra leidt;
- er grote verstoringen of calamiteiten zijn (ook als afwijkingen in de bedrijfsvoering nog niet duidelijk zijn);
- de afwijkingen mogelijk leiden tot een verhoging van het elektrocutiegevaar.

Als er geen operationeel installatieverantwoordelijke bereikbaar is informeert de bedieningsdeskundige de dienstdoende werkverantwoordelijke en de crisisorganisatie. De bedieningsdeskundige stuurt dan een mail over de situatie naar de operationeel installatieverantwoordelijke en strategisch installatieverantwoordelijke.

De bedieningsdeskundige legt afwijkingen vast in een logboek, met minimaal de volgende gegevens:

- naam, telefoonnummer, bedrijf en afdeling van de melder;
- aard en reden van de afwijking, specifiek welke schakelaars in een andere stand staan en welke installatiedelen zich in welke afwijkende toestand bevinden;
- datum en tijdstip van start van de afwijking;
- een prognose van datum en tijdstip van einde van de afwijking.

Schakelhandelingen die door het CBI gelogd worden hoeven niet elk afzonderlijk in een logboek genoteerd te worden.

De strategisch installatieverantwoordelijken moet toegang hebben tot het logboek of deze periodiek toegezonden krijgen.

2.2.10 Werkzaamheden

Vorbereiding

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

Zie bijlage 13 voor de procedures en documenten.

Uitvoering

Toestemming om met de werkzaamheden te beginnen en de elektrische installatie na voltooide werkzaamheden weer in te schakelen, mag alleen gegeven worden op basis van de feitelijk vastgestelde actuele situatie, dus niet op basis van signalen of vastgestelde tijdstippen. {EVH}

Afhankelijk van de aard van de werkzaamheden en het soort installatie kunnen bij het vaststellen van de actuele situatie en het verlenen van toestemming de volgende functionarissen betrokken zijn:

- vakbekwaam persoon
- werkverantwoordelijke
- bedieningsdeskundige
- operationeel installatieverantwoordelijke

2.2.11 Beëindiging van 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 vermeld worden. {EVH}

Bij onderhoudswerkzaamheden die niet leiden tot wijzigingen is het melden van het inschakelen van de installatie bij de bedieningsdeskundige voldoende. De bedieningsdeskundige rapporteert aan de strategisch installatieverantwoordelijke. Meet- beproevings- en inspectierapporten moeten wel bij de operationeel installatieverantwoordelijke ingeleverd worden, indien van toepassing.

2.2.12 Beveiligingsinstellingen in energievoorzieningsinstallaties

De strategisch installatieverantwoordelijke bepaalt wat de beveiligingsinstellingen in zijn installatie moeten zijn. Een werkverantwoordelijke stelt de beveiliging in of wijzigt de instelling.

Iedereen kan bij de SIV een voorstel tot wijziging van beveiligingsinstellingen indienen. De SIV moet de nieuwe instellingen goedkeuren voordat een WV de wijziging uitvoert.

2.3 Registratie ongevallen en bijna-ongevallen

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

SHEQ-RIB is aangewezen om deze registraties te laten plaatsvinden. Als er aangewezen personen of installaties die onder het EVH en dit BVH vallen bij het incident betrokken zijn moet het SHEQ-RIB direct de strategisch installatieverantwoordelijke **Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.** informeren.

Voor melding moet de GVB Infra B.V. procedure "incidentmelding" gevolgd worden. Bedrijven die in opdracht van GVB elektrotechnische bedrijfsvoeringstaken uitvoeren zijn verplicht een afschrift van ongevalmeldingen en registratie van bijna-ongevallen aan GVB Infra B.V. SHEQ-RIB te verstrekken.

3 Algemene verplichtingen

3.1 Aanwijzingen en verplichtingen

De procedure en het aanwijzingsformulier van EVH en BVH zijn ook van kracht voor aan te wijzen personen van bedrijven die in opdracht van GVB bedrijfsvoeringstaken en werkzaamheden aan of nabij de elektrische installaties uitvoeren.

Aangewezen personen moeten conform hun functie

- zorgdragen voor de optimale en veilige werking van
 - het storingshandboek en registratie
 - de verstrekte gereedschappen, bedieningsmiddelen, persoonlijke en algemene beschermingsmiddelen
- tekeningen en schakelschema's bijhouden.

De directie GVB verplicht zich om:

- een veilige bedrijfsvoering en cultuur na te streven
- tijd ter beschikking te stellen voor het uitvoeren van de in het BVH beschreven taken
- het kennisniveau voldoende te laten zijn door middel van:
 - instructie en voorlichting
 - scholing en herinstructie
 - stimuleren van vaktechnische opleidingen.

3.2 Communicatieprocedure

Gebruik bij voorgeschreven communicatie tussen de bedieningsdeskundigen en de aangewezen personen die ter plaatse bij de installaties aanwezig zijn de telefoon of portofoon. Deze gesprekken worden opgenomen.

Hanteer bij mondeling communiceren volgens de EVH communicatieprocedure de volgende regels:

- zorg dat beiden weten wie de ander is
- spreek duidelijk en rustig
- laat de ander uitspreken
- indien van toepassing: zorg dat je elkaar opnieuw kan bereiken na einde van het gesprek

3.3 Centrale besturingsinstallatie

De centrale besturingsinstallatie van de tractie energievoorziening wordt door de bedieningsdeskundigen gebruikt om de tractie energievoorziening te bewaken en te bedienen. Op het systeem zijn ook hoogspanningsinstallaties en hoofdverdelers van laagspanningsinstallaties aangesloten.

Bij geheel of gedeeltelijk falen van de installatie waarmee de afstandsbeveiliging en -bediening wordt uitgevoerd worden de vereiste bedieningshandelingen met de lokale bedieningsmogelijkheden uitgevoerd. Alle bedieningshandelingen worden uitgevoerd in overleg met de bedieningsdeskundige CCV.

De betekenis van meldingen, de risico's en de uit te voeren handelingen staan beschreven in de CBI documentatie. Deze documentatie moet bij de bedieningsdeskundigen op de werkplek aanwezig zijn. De assetmanager CBI is hiervoor verantwoordelijk.

3.4 Veiligheidsmiddelen

3.4.1 Algemene RI&E

De standaard Risico Inventarisatie en Evaluatie voor werkzaamheden aan of nabij een elektrische installatie is als volgt:

Risico	Oplossing
Aanraak gevaar	- Spanningsloos werken - Afschermingen aanbrengen - Isolerende handschoenen gebruiken - Werkschoenen met isolerende zool dragen - Geïsoleerd gereedschap gebruiken - Isolerende mat gebruiken
Kortsluit gevaar en vlambogen	- Spanningsloos werken - Gelaatscherm - Moeilijk brandbare of vlamboog bestendige kleding
Opnieuw inschakelen	- Plaatsen van sloten/vergrendelingen - Plaatsen van dummy's - Plaatsen van waarschuwborden

Wie een handeling verricht met risico's gebruikt daarvoor de geschikte gereedschappen en PBM's. Als er een werkverantwoordelijke bij de werkzaamheden betrokken is, bepaalt hij wat er wordt ingezet en waar het aan moet voldoen. Hij zorgt dat ten minste de aan regels van het EVH en BVH wordt voldaan. Als er geen WV betrokken is, is dit de taak van de VP.

3.5 Documentatie

3.5.1 Logboekregistratie

Per installatie moet er op locatie een logboek aanwezig zijn. Bij betreden van ruimten en openen van kasten moet het logboek ingevuld worden. In het logboek moet minimaal staan:

- datum (tijdstip)
- naam van de persoon
- reden van aanwezigheid.
- bij werkzaamheden, aard van de werkzaamheden en gereed melding.

Bij bijzonderheden of storingen moeten dezelfde gegevens geregistreerd worden.

Logboekregistratie moet ten minste gedaan worden voor:

- gelijkrichterstations,
- hoogspanningsruimten en hoog/laagspanningsruimten,
- hoofdverdeelinrichtingen van laagspanningsinstallaties
- UPS installaties > 5kVA
- wisselverwarmingskasten Metro

3.5.2 Tekeningen/documentatie

De strategisch installatieverantwoordelijke moet de technische documentatie van de elektrische installatie bijhouden en op orde hebben. Hieronder wordt verstaan:

- tekeningen, waaronder:
 - grondschemata
 - schakelschema
 - installatietekening
 - installatieschema
 - stroomkringschema
 - grondplan
 - aarding/blikseminstallatie tekeningen
 - kabel/geul en inhoudslijst
 - kabeltracé
 - gebouw/constructietekeningen
 - detail/componenttekeningen
- bedieninghandboeken
- fabrikantgegevens
- onderhoudsvorschriften
- overige voor de technische installatie noodzakelijke documentatie.

Aan het eind van de onderhouds- of reparatiewerkzaamheden moet de werkverantwoordelijke de status van de elektrische installatie schriftelijk ter beschikking stellen aan de operationeel installatieverantwoordelijke. Het betreft bijvoorbeeld onderhoudsrapporten, inspectierapporten, meetrapporten en/of een omschrijving van vervangen onderdelen.

De OIV zorgt dat de SIV de informatie krijgt die hij nodig heeft.

3.5.3 **Standaard standen van schakelaars**

Bij alle schakelhandelingen wordt uitgegaan van de standaard bedrijfssituatie als weergegeven op de schakelschema's (schakelaars in de 'normaal' stand).

Afwijkingen hierop worden door de OIV'ers centraal bijgehouden en zijn bij een OIV op te vragen.

3.5.4 **Afstandsbediening en -bewaking**

De strategisch installatieverantwoordelijke moet ervoor zorgen dat de netopbouw die in de centrale besturingsinstallatie weergegeven wordt overeenkomt met de werkelijke situatie in de betreffende installaties.

4 Inspectie

Het doel van een inspectie is:

- te controleren of een elektrische installatie voldoet aan de technische voorschriften en veiligheidsvoorschriften(...)
- gebreken te ontdekken die zich na ingebruikstelling kunnen voordoen en de veilige bedrijfsvoering kunnen belemmeren.

{EVH}

Kijk bij een inspectie ook of er gebreken zijn ontstaan die de goede werking kunnen belemmeren.

DEEL 2: LAAGSPANNING

5 Bedrijfsvoering Laagspanning

5.1 Standaard standen van schakelaars

Stations Oostlijn

Bij de ondergrondse metrostations CSO, NMT, WLP, WPP en WBS staan de voedende transformatorvelden standaard ingeschakeld.

Bij de bovengrondse stations voedt afwisselend transformator 1 of transformator 2 de hoofdverdeler. De bedieningsdeskundige is op de hoogte van de actuele stand.

De transformatoren mogen nooit gekoppeld worden.

Stations Noord/Zuid lijn

Op de NZL staan de voedende transformatorvelden standaard ingeschakeld.

5.2 hoofdverdelers

In laagspanningsinstallaties zijn de hoofdverdelers opgenomen in de centrale besturingsinstallatie. Schakelhandelingen in hoofdverdelers moeten worden uitgevoerd door of in overleg met de bedieningsdeskundige.

6 Treinbeveiliging

6.1 Spanningsloos werken

Sommige treindetectie installaties maken gebruik maken van spoorstroomlopen. Bij gebruik van spoorstroomlopen zijn de treindetectie installaties verbonden met de retour van de tractie energievoorziening in plaats van met de aarde. De verbinding met de retour is dan gerealiseerd door middel van bevestigingen aan de spoorstaven.

Voor veilig werken aan de DC tractie installatie is het in principe gewenst om een verbinding met aarde te maken. Deze aardverbinding kan de juiste werking van de treindetectie installatie verstoren. Waar dat het geval is wordt alleen een verbinding gemaakt met de retour. Het potentiaalverschil tussen de met de retour verbonden installatie en aarde is ongedefinieerd. Om stroomdoorgang door het lichaam te voorkomen en de juiste werking van het systeem te waarborgen moet de persoon die aan de installatie werkt zich isoleren van aarde door gebruik van een rubber mat.

Raadpleeg bij twijfel hoe om te gaan met retour en aarde een werkverantwoordelijke treinbeveiliging.

DEEL 3: DC tractie

7 Werkzaamheden aan of nabij DC tractie

7.1 Inleiding

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

Deze situatie komt veel voor bij GVB. Het is de taak van de werkverantwoordelijke om per locatie vast te stellen of er gewerkt moet worden met hoogspanningsprocedures of DC tractieprocedures uit het EVH.

Het belangrijkste verschil tussen de procedures betreft de aanwijzingen van de personen: wie aan DC tractie in een HS ruimte werkt, moet een aanwijzing voor HS hebben.

7.2 Standaard veiligheidsprocedures

7.2.1 Extra toelichting bij EVH standaard veiligheidsprocedure spanningsloos werken

Scheiden

Het gedeelte van de installatie waaraan gewerkt wordt, moet van alle voedingsbronnen gescheiden zijn. {EVH}

Het scheiden gebeurt in opdracht en onder verantwoordelijkheid van de operationeel installatieverantwoordelijke of namens hem een aangewezen werkverantwoordelijke. Installaties opgenomen in de centrale besturingsinstallatie worden door de bedieningsdeskundige uitgeschakeld, indien mogelijk gescheiden en geblokkeerd tegen opnieuw inschakelen. Vervolgens neemt de werkverantwoordelijke het installatiedeel over.

Beveiligen

De werkverantwoordelijke overtuigt zich ervan of laat zich ervan overtuigen dat het desbetreffende installatiedeel uitgeschakeld is en volledig is gescheiden van spanningvoerende delen, en beveiligt of laat beveiligen tegen opnieuw inschakelen. Al het schakelmaterieel dat gebruikt is om de elektrische installatie te scheiden, moet beveiligd worden tegen opnieuw inschakelen.

Testen, ontladen en kortsluiten

Het creëren van de spanningsloze situatie is een moment met hoge kans op aanraking of vlambogen.

Om de kans op aanraking of vlambogen of aanraking zo klein mogelijk te maken moet ontladen en kortsluiten direct aansluitend op het vaststellen van de spanningsloosheid (testen) uitgevoerd worden.

Om letsel door aanraking of kortsluiting zo klein mogelijk te houden is het toepassen van PBM's is **verplicht** bij:

Testen, ontladen en kortsluiten stroomrail	Brandvertragende en vlamboogbestendige kleding
	Vlamboogbestendige en isolerende handschoenen
	Zo mogelijk, helm met vlamboogbestendig gelaatscherm *
Testen, ontladen en kortsluiten bovenleiding	Brandvertragende en vlamboogbestendige kleding
	Zo mogelijk, helm met vlamboogbestendig gelaatscherm *

* Zo mogelijk:

- Toepassing van gelaatscherm is alleen verstandig als er bijna geen kans is dat het zicht vermindert door weersomstandigheden zoals regen en/of beslaan van het gelaatscherm.

Indien tijdens het kortsluiten andere personen zich binnen een straal van 5 meter van het kortsluitpunt bevinden, moeten ook zij de voorgeschreven persoonlijke beschermingsmiddelen gebruiken. Veel veiliger is om deze personen verplicht 5 meter afstand te laten nemen voor de kortsluiter geplaatst wordt.

Alle panelen waarin geen handelingen worden verricht moeten goed gesloten zijn. Alleen als het noodzakelijk is voor het uitvoeren van een handeling mag de deur of het deksel open zijn.

Kortsluiten bij calamiteiten

Bij ongeplande spanningsloosstelling van stroomrail en/of bovenleiding is het verplicht minimaal 2 kortsluiters te plaatsen. Die moeten aan beide zijden van het incident worden aangebracht.

7.2.2 Extra toelichting bij EVH standaard veiligheidsprocedure afschermen DC tractie

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

7.2.3 Extra toelichting bij EVH standaard veiligheidsprocedure afstand houden DC tractie

Gebruik de procedure afstand houden om bescherming tegen aanraking te realiseren wanneer afschermen niet goed mogelijk is.

7.3 Meten en beproeven

Het aansluiten en losnemen van de test- en meetapparatuur gebeurt spanningsloos. De VP of WV die de handelingen uitvoert blijft bij het uitvoeren van de metingen en beproevingen buiten de gevarezone.

7.4 Hijs-, hei-, takel- en graafwerkzaamheden

7.4.1 Algemeen

Materieel binnen valbereik van de bovenleiding of stroomrail is met een kabel, die is voorzien van een doorslagveiligheid, gekoppeld aan de retourstroominstallatie of indien dit niet mogelijk is aan een aardelektrode ($R < 2,50\Omega$). {EVH}

Bij GVB moet de aardverspreidingsweerstand van de aardelektrode voldoen aan $R \leq 0,50\Omega$. Neem contact op de strategisch installatieverantwoordelijke als het niet mogelijk is om aan deze eis te voldoen.

Als het materieel valt of op een andere manier onbedoeld de bovenleiding of stroomrail raakt, zal door de kortsluiting die dan ontstaat de spanning van de sectie afgeschakeld worden door de snelschakelaars.

De verbinding met de retour kan complementair zijn aan een aarding, als die vanuit andere regelgeving verplicht is.

De plaats van de koppeling aan de retour wordt bepaald door de werkverantwoordelijke

Materieel binnen valbereik van de bovenleiding of stroomrail moet stabiel opgesteld worden.

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

Tijdens het hijsen bij onder spanning staande bovenleiding of stroomrail moet toezicht gehouden worden. Een werkverantwoordelijke of vakbekwaam persoon moet daarvoor iemand instrueren en aanwijzen. {EVH}

De werkverantwoordelijke of vakbekwaam persoon die de instructie geeft overtuigt zich ervan of de geïnstrueerde personen de instructie hebben begrepen. De toezichthouders mogen leken zijn.

7.5 Werken onder spanning

Het werken aan onder spanning staande DC tractie is niet toegestaan. Dat geldt voor alle denkbare installatie onderdelen.

7.6 Bedieningshandelingen

7.6.1 Algemeen

De verschillende bedieningshandelingen in de DC tractie zijn als volgt onder te verdelen:

- schakelhandelingen in het kader van de normale bedrijfsvoering;
- het spanningsloos maken van secties in verband met werkzaamheden;
- het spanningsloos maken van secties in verband met calamiteiten;
- het op afstand laten schakelen van secties.

7.6.2 Het op afstand laten schakelen van een voedingspunt of sectie

Alle schakelhandelingen aan installaties voorzien van afstandbewaking en –bediening worden door een bedieningsdeskundige uitgevoerd.

7.6.3 Langdurige afwijkingen

Schakelhandelingen die resulteren in een langdurige afwijking van de normale bedrijfssituatie moeten aan de strategisch installatieverantwoordelijke gemeld worden. De strategisch installatieverantwoordelijke moet dit schriftelijk bekend maken aan de bedieningsdeskundigen, werkverantwoordelijken en alle geregistreerde houders van de betreffende schakelschema's.

7.6.4 Calamiteiten

Bij een calamiteit mag iedereen de situatie en de volgens hem daaraan verbonden gevaren bij de bedieningsdeskundige aangeven. Op basis van de verstrekte informatie beslist de bedieningsdeskundige zelf hoe hij handelt. Alleen op een verzoek tot uitschakelen van de brandweer moet altijd gereageerd worden. Zodra er een WV ter plaatse is communiceren WV en BD met elkaar over de noodzakelijke bedieningshandelingen.

8 Bovenleiding

8.1 Werkprocedure bovenleiding

8.1.1 Wie mag wat

Bovenleiding	Geplande werkzaamheden	Storingen en calamiteiten
Afschakelen en kortsluiten	VP met VOP	VP met VOP
Kortsluiters verwijderen en inschakelen	VP met VOP	WV met VOP

8.1.2 Schakelvolgorde voor spanningsloze bovenleiding

Uit bedrijf nemen	In bedrijf nemen
1. snelschakelaars uitschakelen door BD	1. Kortsluiter(s) verwijderen
2. bovenleidingschakelaars openen en borgen	2. Borgingen van bovenleidingschakelaars verwijderen en deze sluiten
3. Spanningloosheid aantonen op werkplek	3. snelschakelaars inschakelen door BD
4. Kortsluiter(s) plaatsen	4. Spanning aantonen op sectie(s)

Het belangrijkste bij het uit bedrijf nemen is dat een eventuele belastingstroom door een snelschakelaar wordt afgeschakeld. Zo wordt vonkvorming op de contacten van de bovenleidingschakelaar voorkomen. Dit is het meest veilig voor degene die de schakelaar bedient en het is goed voor de levensduur van de schakelaar.

Het belangrijkste bij het in bedrijf nemen is dat het onder spanning brengen van de bovenleiding met een snelschakelaar gebeurt en niet met een bovenleidingschakelaar. De snelschakelaar komt testend in zodat niet direct de volle spanning en het volle kortsluitvermogen op de bovenleiding beschikbaar is. Mocht er een kortsluiting aanwezig zijn dan schakelt de snelschakelaar direct weer uit. Deze werkwijze is voor degene die de bovenleidingschakelaars bedient het meest veilig en het leidt tot de kleinste belasting van de componenten van de installatie.

Bovenleidingschakelaars

De bovenleidingschakelaars bij GVB kunnen nominaal 2000A stroom voeren en zijn in staat circa 200 A af te schakelen; daarom moeten ze gebruikt worden als scheider en niet als lastscheider. Schakel er dus geen belastingstromen mee.

Alleen in de situatie dat de spanning over de contacten vrijwel nul is kan er stroom geschakeld worden zonder dat er grote vlambogen ontstaan. In dat geval mag een bovenleidingschakelaar wel stroom schakelen.

Snelschakelaars

Gebruik voor afschakelen en onder spanning brengen van de bovenleiding de snelschakelaars in de gelijkrichterstations. De snelschakelaars worden bediend door de bedieningsdeskundige.

8.2 Bedrijfsvoering bovenleiding

8.2.1 Standaard standen van bovenleidingschakelaars

De standaard schakelaarstand van schakelaars die buiten het gelijkrichterstation zijn aangebracht is te vinden op de actuele schakelschema's. Dit geldt voor tram en metro.

8.2.2 Standaard standen van kortsluitschakelaars

De kortsluitschakelaars in de tunnels staan standaard uit.

9 Stroomrail

9.1 Werkprocedure stroomrail

9.1.1 Wie mag wat

Procedure werkzaamheden aan of nabij stroomrail

Stroomrail	Geplande werkzaamheden	Storingen en calamiteiten
Afschakelen en kortsluiten	VP met VOP	VP met VP
Kortsluiters verwijderen en inschakelen	VP met VOP	WV met VOP

Procedure storingsherstel aan materieel op de baan

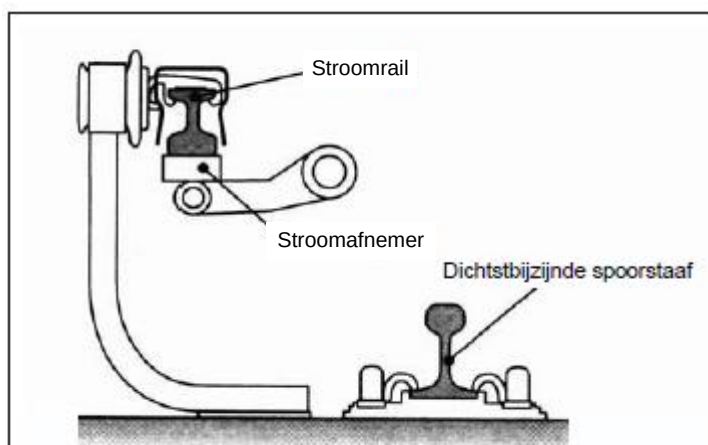
Stroomrail	Geplande werkzaamheden	Storingen en calamiteiten
Afschakelen en kortsluiten	nvt	VP met VP
Kortsluiters verwijderen en inschakelen	nvt	VP met VP

9.1.2 Werkzaamheden nabij de stroomrail

Afstand houden

Werkzaamheden mogen in de nabijheid van de onder spanning staande stroomrail worden uitgevoerd door leken onder toezicht van tenminste een voldoende onderricht persoon, maar alleen als de stroomrail met het lichaam of gereedschap niet dichterbij nadert dan 50 centimeter. {EVH}

De afstand van 50 centimeter tot de stroomrail wordt gerespecteerd als men stroomrail niet dichterbij nadert dan de binnenzijde van de dichtstbijzijnde spoorstaaf.



Figuur 9-1 Doorsnede spoorstaaf en stroomrail

Waar voertuigen staan opgesteld met een stroomafnemer aan een actieve stroomrail moet 50 centimeter afstand gehouden worden van alle stroomafnemers aan beide zijden van het voertuig, omdat alle stroomafnemers dan spanning voeren.

Schoonmaakwerkzaamheden

Leken mogen onder voortdurend toezicht van ten minste een voldoende onderricht persoon werkzaamheden in de nabijheid van de onder spanning staande stroomrail uitvoeren met gereedschap langer dan 25 centimeter, mits de stroomrail en spanning voerende stroomafnemers met het lichaam of gereedschap niet dichterbij genaderd wordt dan 50 centimeter. Onmiddellijk voorafgaand aan de werkzaamheden moeten alle medewerkers aanvullend geïnstrueerd worden door de werkverantwoordelijke of, in diens opdracht, door ten minste een voldoende onderricht persoon.

9.1.3 Baanscheiders

Er zijn verschillende soorten baanscheiders met de stroomrails verbonden. Dit zijn:

- Scheiders, die niet in staat zijn de bedrijfsstromen te schakelen (tot circa 200A gaat het goed, daarboven niet) en
- Lastschakelaars, die bedrijfsstromen tot 8000A kunnen afschakelen.

Op het voedingsoverzicht is te zien of er een scheider of lastschakelaar aanwezig is. Raadpleeg bij twijfel een OIV of BD of de leveranciersdocumentatie.

9.1.4 Overbrugging van een sectie-gat door voertuigen

Een sectie-gat wordt over het algemeen door de stroomafnemers van een treinstel overbrugd. Alle stroomafnemers van het treinstel kunnen vast met elkaar doorverbonden zijn. In sommige typen voertuigen de stroomafnemers in meerdere groepen met elkaar verbonden. Het is de taak van de werkverantwoordelijke om zowel bij gepland werk als bij calamiteiten rekening te houden met de mogelijkheid dat een voertuig een sectie-gat overbrugt.

9.2 Bedrijfsvoering stroomrail

9.2.1 Standaard standen van baanscheiders en koppelschakelaars

De standaard schakelaarstand van schakelaars die buiten het gelijkrichterstation zijn aangebracht is te vinden op de actuele schakelschema's.

10 Bedrijfsvoering tractie energie voorziening

10.1 Tractie voeding 750V DC stroomrail (Metro)

10.1.1 Algemeen

De tractievoeding voor de stroomrail is de installatie die zorgdraagt voor de omzetting van de 10kV AC naar de 750V DC spanning ten behoeve van de energievoorziening van het elektrische railmaterieel.

Vanuit het openbaar elektriciteitsnet wordt de energie via de 10kV voedingskabels in het gelijkrichterstation op de 10kV hoogspanningsverdeelinrichting gebracht. Via de afgaande velden wordt de energie gedistribueerd naar de andere gelijkrichterstations of naar de tractietransformator. De tractietransformator zet de 10kV wisselspanning om in een lagere spanning die vervolgens door de gelijkrichter omgezet wordt tot 750V DC. De “plus” en “min” 750V DC worden naar een gelijkstroomverdeelinrichting gebracht. Vanaf de gelijkstroomverdeelinrichting wordt de stroom via kabels naar de baan getransporteerd en gekoppeld aan de stroomrail. De min aansluiting wordt buiten aangesloten op een verzamelrail, vanaf hier worden de spoorstaven aangesloten.

10.1.2 Opbouw tractievoeding stroomrail

De opbouw van het net is conform de tekeningen “10-kV voedingsoverzicht metro/sneltram”, “10 kV Voedingsoverzicht NZL” en “overzicht voedingssecties Stroomrail & bovenleiding Metro/Sneltram”. De meeste secties worden van twee kanten van spanning voorzien. Dat noemen we ook een TI-gevoed systeem. Elk gelijkrichterstation heeft een aantal te voeden secties. Een sectie voedt één spoor. De secties zijn te schakelen en/of door te verbinden door middel van koppelschakelaars. De opdeling van de tractie-energievoorziening voor stroomrail is als volgt:

- Netbeheerder aansluiting
- 10kV koppelkabels
- 10kV distributiekabels
- 10kV verdeelinrichting van een gelijkrichterstation
- Tractietransformator 10kV
- Tractie gelijkrichter
- 750V verdeelinrichting van een gelijkrichterstation
- Snelschakelaars met beveiliging
- Minusveld
- Tractievoedingskabels
- Minuskabels
- Minuskast/minusrek
- Voedingssecties met stroomrail
- Aarding
- Bediening en bewaking

10.1.3 Bedrijfsvoering tractievoeding stroomrail

In de gelijkrichterstations staan in normale bedrijfsvoeringstoestand alle tractiegroepen ingeschakeld.

In de Oostlijn kunnen koppelschakelaars altijd bediend worden.

- Uitzondering hierop zijn de koppelschakelaars tussen
 - hoofd baan en emplacement bij EAS en
 - hoofd baan en LWPvanwege de verbinding van retour met aarde op deze locaties.

In de Ringlijn kunnen koppelschakelaars altijd bediend worden.

Stations Oostlijn:

ss CS Centraal Station

gs NM Nieuwmarkt

gs WP Weesperplein

gs RV Ringvaart

gs SW Spaklerweg

gs VP Venserpolder

gs VS Verrijn Stuartweg

gs KN Kraaiennest

ss GP Gaasperplas

gs SV Strandvliet (bedien mogelijkheden conform Ringlijn)

gs BW Bullewijk (bedien mogelijkheden conform Ringlijn)

gs RB Reigersbos

gs GN Gein

De Oostlijn heeft 2 koppelkabels:

- SW (schakelaar staat normaal open) - VP(Schakelaar staat normaal gesloten)
- BW(Schakelaar staat normaal open) - SV(Schakelaar staat normaal gesloten)

Stations Ringlijn:

gs RG Rozenoordbrug

gs ML Mahler

gs SB Schinkelbrug

gs HS Heemstedestraat

gs PW Postjesweg

gs HW Haarlemmerweg

gs IW Isolatorweg

De ringlijn heeft 1 koppelkabel: PW (Schakelaar staat normaal open) – HS (Schakelaar staat normaal gesloten)

Stations NoordZuidlijn:

gs ND Noord
gs NDP Noorderpark
ss WGN Wagenaarsbrug
ss SIX Sixhaven
gs CS Centraal Station
ss RKN Rokin
gs VZG Vijzelgracht
ss DPP DePijp
gs EPP Europaplein
gs SET SET-gebouw

Van 10kV koppelingen tussen de stations staan de noordelijke schakelaars standaard gesloten en de zuidelijke schakelaars standaard open. Tussen NDP en CS is er geen koppelkabel aanwezig. De werkzaamheden aan de 10kV hoogspanningsinstallatie wordt uitgevoerd in eigen beheer door het GVB. Hieronder vallen de hoogspanningsruimten en gelijkrichterstations.

Beheergrens

De scheiding van tractievoeding en stroomrail ligt op de aansluiting van de stroomrail tussen kabelschoen en aansluitstoel.

Voor de minus aansluiting ligt de scheiding op het minusrek of in de minuskast. De minuskast of het minusrek inclusief de aansluitstoel hoort bij de tractievoeding.

10.2 Tractie voeding 600V DC / 750V DC bovenleiding

10.2.1 Algemeen

De tractievoeding voor de bovenleiding is de installatie die zorg draagt voor de omzetting van de 10kV of 20kV AC naar de 600V of 750V DC spanning ten behoeve van de energievoorziening van het elektrisch railmaterieel.

Vanuit het openbaar elektriciteitsnet wordt de energie via de hoogspanning voedingskabels in het gelijkrichterstation op de hoogspanningsverdeelinrichting gebracht. Meestal is de hoogspanningsverdeelinrichting onderdeel van een distributiering van het energiebedrijf. Via de afgaande velden wordt de energie gedistribueerd naar de andere gelijkrichterstations of naar de tractietransformator.

De tractietransformator zet de 10kV of 20kV wisselspanning om in een lagere spanning die vervolgens door de gelijkrichter omgezet wordt tot 600V of 750V DC. De “plus” en “min” van de gelijkspanning worden naar een gelijkstroomverdeelinrichting gebracht. Vanaf de gelijkstroomverdeelinrichting wordt de stroom via kabels naar de baan getransporteerd. Via bovenleidingschakelaars wordt de bovenleiding voorzien van spanning. De min aansluiting wordt buiten aangesloten op minuskasten en vanaf hier worden de spoorstaven aangesloten.

10.2.2 Opbouw tractievoeding bovenleiding

De opbouw van het net is conform tekeningen “10kV Voedingsoverzicht Tram (ST.04.EV)” en “overzicht bovenleidingsecties”. De meeste secties worden van twee kanten van spanning voorzien. Dat noemen we ook een []-gevoed systeem. Elk gelijkrichterstation heeft een aantal te voeden secties. Een sectie voedt op de meeste plaatsen 2 sporen. De secties zijn te schakelen en/of door te verbinden door middel van bovenleidingschakelaars. De opdeling van de tractie-energievoorziening voor bovenleiding is als volgt:

- Netbeheerder aansluiting
- Hoogspanningsverdeelinrichting van een gelijkrichterstation
- Tractietransformator
- Tractie gelijkrichter
- gelijkspanningsverdeelinrichting van een gelijkrichterstation
- Snelschakelaar met beveiliging
- Minusveld
- Tractievoedingskabel
- Pluskast
- Minuskabel
- Minuskast/minusrek
- Voedingssectie met bovenleiding
- Bovenleidingsschakelaar
- Sectiekast
- Kortsluitschakelaar
- Aarding
- Bediening en bewaking.

10.2.3 Bedrijfsvoering tractievoeding bovenleiding

De gelijkrichterstations staan in normale bedrijfsvoering ingeschakeld.

De enige schakelaars die normaal open staan zijn de ringopeningen. Deze zijn aangegeven op de tekening “10kV Voedingsoverzicht Tram” (ST.04.EV).

De hoogspanningsverdeelinrichtingen zijn op de meeste locaties van de netbeheerder. Tot op de uitgaande klem van de vermogensschakelaar. De netbeheerder zorgt op die locaties dat de nodige werkzaamheden aan de verdeelinrichting worden uitgevoerd.

De hoogspanningsverdeelinrichting is van GVB op de locaties waar GVB eigen hoogspanningsringen heeft, namelijk op de Amsteltram. Daar voert GVB werkzaamheden aan de hoogspanningsverdeelinrichting uit.

GVB heeft afspraken met een vertegenwoordiger van de netbeheerder gemaakt over te volgen procedures bij werkzaamheden of schakelhandelingen die invloed hebben op installaties van beide partijen, in het document “Veilig werken Situaties beheergebieden GVB – Liandon OND-E-W074” [34].

Het betreffende document is niet actueel. Raadpleeg voor actuele informatie de SIV.

	Gelijkrichterstation	Afkorting			CAT
1	Admiraal De Ruyterweg	AR			2
2	Amsterdamseweg	AW	10 kV GVB	Amsteltram	1
3	Artis	AT			2
4	Asingaborg	AB	10 kV GVB	Amsteltram	1
5	Baarsjesweg	BG			2
6	Beethovenstraat	BS			1
7	Bilderdijkpark	BP			2
8	Boelelaan, De	BL			1
9	Burgemeester Röellstraat	BR			2
10	Cannenburg	CB	10 kV GVB	Amsteltram	1
11	Cas Oorthuyskade	CO			2
12	Christoffel Plantijnpad	CP			2
13	Cornelis Lelylaan	CL			2
14	Dijksgracht	DG			2
15	Droogbak	DB			1
16	Ecuplein	EP			2
17	Emmastraat	ES			3
18	Frederiksplein	FP			3
19	Gravesandeplein	GP			2
20	Haveneiland Oost	HO			1
21	Havenstraat	HS			2
22	Hoofdwerkplaats Rail	HR			1
23	IJburglaan	YB			2
24	IJsbaanpad	YP			1
25	Javaplantsoen	JP			2
26	Kronenburg	KB	10 kV GVB	Amsteltram	1
27	Kruislaan	KN			2
28	Legmeerpolder 1	LP1	10 kV GVB	Amsteltram	1
29	Legmeerpolder 2	LP2	10 kV GVB	Amsteltram	1
30	Legmeerpolder 3	LP3	10 kV GVB	Amsteltram	1
31	Leidsebosje	LB			2
32	Lekstraat	LS			2
33	Lijnbaansgracht	LG			1
34	Marnixstraat 1	MS1			3
35	Marnixstraat 2	MS2			3
36	Meander	MD	10 kV GVB	Amsteltram	1
37	Meijerplein, Jonas Daniël	MP			2
38	Middenhoven	MH	10 kV GVB	Amsteltram	1
39	Middenweg	MW			2
40	Oetewalerpad	OW			2
41	Olympiaplein	OP			2
42	Orteliuskade	OK			2

43	Osdorp	OD			2
44	Ostadestraat, Van	OS			2
45	Overtoom	OT			2
46	Panamaknoop	PK			2
47	Piet Heintunnel	PH			2
48	Plesmanlaan	PL			2
49	Radarweg	RW			2
50	Roelof Hartplein	RH			2
51	Rokin	RK			2
52	Slotermeer	SM			2
53	Sportlaan	SN		Amsteltram	2
54	Spuistraat	ST			2
55	Surinameplein	SP			2
56	Uithoorn Station	US		Amsteltram	1
57	Victorieplein	VP			2
58	Vlietstraat	VS			1
59	Vluchtlaan	VL			2
60	Westwijk	WW	10 kV GVB	Amsteltram	1
61	Weteringlaan	WL			2
62	Woustraat, Van	WS			2
63	Zeedijk	ZD			2
1 - Apparatuur van netbeheerder en GVB in bouwkundig gescheiden ruimtes 19 stuks					
2 - Apparatuur van netbeheerder en GVB in dezelfde ruimte 40 stuks					
3 - Gelijkrichterstation op terrein netbeheerder 4 stuks					

De scheiding tussen tractie energievoorziening en bovenleiding ligt op de aansluiting van de bovenleidingschakelaar. De voedingskabel hoort bij de tractie energievoorziening. De bovenleidingschakelaar hoort bij de bovenleiding.
Voor de minus aansluiting ligt de scheiding op de verzamelrail.

10.3 Bijzondere voorschriften tractievoeding

10.3.1 Alternatieve bedrijfsvoering

Bij uitval van de voeding van één gelijkrichterstation kan op de meeste locaties voldoende vermogen geleverd worden door de omliggende stations om aan de vraag te voldoen. De secties waarmee het betreffende station verbonden is worden dan enkelzijdig gevoed of (indien mogelijk) ter hoogte van het uitgevallen station doorgekoppeld.

Bij uitval van de voeding van stations kan het nodig zijn de tractievoeding anders over de secties te verdelen om overal nog voldoende of een optimale hoeveelheid vermogen beschikbaar te hebben. De tractie simulatie software kan aangeven hoe de beste voedingssituatie op een bepaald moment uit ziet. De software houdt rekening met de soorten voertuigen en de dienstregeling.

10.3.2 Uitval van centrale besturingsinstallatie

Indien een station niet op afstand bediend kan worden moet er iemand in het gelijkrichterstation paraat zijn. Als dat niet kan, dan moet het station ter plaatse worden uitgeschakeld. Zet dan de tractiegroep(en) uit.

Alleen bij uitval van bediening van 1 of enkele stations is bemanning ter plaatse een optie. Als het er zoveel zijn dat er te weinig mensen voor bemanning ter plaatse beschikbaar zijn, neemt de bedieningsdeskundige contact op met de OIV, zodat deze samen met het management kan beslissen welke actie kan worden ondernomen.

10.4 Bijzondere locaties

10.4.1 Bijzondere locaties bovenleiding

Kruisingen met hoogspanningsleidingen

Bij kruisingen met hoogspanningsleidingen moet de bedieningsdeskundige zich realiseren dat bij uitval van de sectie er een kleine kans is dat een gebroken hoogspanningslijn de oorzaak is.

Kruisingen met hoogspanningsleidingen bevinden zich op de volgende locaties:

- Lijn 26 ter hoogte van kruising IJburglaan x Schokkerjachtdijk;

Beweegbare waterkeringen

In tunnels die 2 peilgebieden met elkaar verbinden is een beweegbare waterkering aangebracht. Als de waterkering gesloten wordt valt deze gecontroleerd door een speciale breekconstructie heen of de bovenleiding moet handmatig weggenomen worden.

Beweegbare waterkeringen in tunnels met bovenleiding bevinden zich op de volgende locaties:

- Viaduct sneltram Oudekerkerlaan (met breekconstructie)
- Viaduct sneltram Bovenkerkerweg (bovenleiding handmatig weghalen)
- Piet Hein tunnel (met breek constructie)

Bij de Oudekerkerlaan is een schakelbare viaductkabel geplaatst die bij gesloten waterkering de scheiding kan overbruggen.

Bruggen

Bij beweegbare bruggen zijn er zinkerkabels aangebracht die de bovenleidingen en minus van beide zijden met elkaar verbinden.

Tunnels

De bovenleiding installaties in de tunnels zijn voorzien van bijzondere aardingsmogelijkheden. Er zijn per tunnel afspraken met de brandweer over de te volgen procedures bij calamiteiten. De bijbehorende werkinstructie is:

- Calamiteitenregeling Piet Hein tunnel [31]

10.4.2 Bijzondere locaties stroomrail

Tunnels

De stroomrail installaties in de tunnels zijn voorzien van bijzondere aardingsmogelijkheden. Er zijn per tunnel afspraken met de brandweer over de te volgen procedures bij calamiteiten. De bijbehorende werkinstructies zijn:

- Waarborgen kortsluiting d.m.v. het inzetten van de op afstand bediende kortsluiters in de metrotunnel Oostlijn [52]
- Tunneltracee Noord/Zuidlijn [32]

Bruggen

Bij beweegbare bruggen zijn er zinkerkabels aangebracht die de retourstroominstallatie van beide zijden met elkaar verbinden.

Beweegbare waterkeringen

In tunnels die 2 peilgebieden met elkaar verbinden is een beweegbare waterkering aangebracht.

Beweegbare waterkeringen in tunnels met stroomrail bevinden zich op de volgende locaties:

- Centraal station

10.5 Bijzonderheden retourstroominstallatie

De retour en de aarde mogen niet langdurig met elkaar worden doorverbonden, behalve in de lijnwerkplaats (LWP) metro en op emplacement Amstel en de hallen op Legmeerpolder, waar deze verbinding permanent aanwezig is. Bij werkzaamheden op deze locaties moet de verbinding in stand gehouden worden. *Raadpleeg bij twijfel hoe om te gaan met retour en aarde een werkverantwoordelijke tractie energievoorziening en of treinbeveiliging.*

In de Piet Hein Tunnel is een zwerfstroomvangnet aangebracht. De installatie bestaat uit een diodekast met messcheider die normaal ingeschakeld staat. De hoeveelheid zwerfstroom wordt voortdurend gemeten.

DEEL 4: Hoogspanning

11 Standaard procedures hoogspanning

11.1 Standaard veiligheidsprocedures

11.1.1 Extra bepaling bij EVH standaard veiligheidsprocedure spanningsloos werken

Bij het veiligstellen van de gelijkrichter en DC tractie installaties in de hoogspanningsruimte wordt er afwijkend van de standaardprocedure, alleen een kortsluiting gemaakt tussen de installaties en minus. Alleen indien het potentiaalverschil tussen minus en aarde gevaar oplevert wordt voor de duur van de werkzaamheden de minus met aarde verbonden. Ter beperking van zwerfstromen moet de duur van de minus-aarde verbinding zo kort mogelijk zijn.

11.2 Bedrijfsvoering Hoogspanning metro

In de hoogspanningsringen zijn naast de gelijkrichterstations de volgende hoogspanningstations opgenomen:

Afkorting	Reizigersstations / haltes	Overige locaties
Cs	Centraal Station	
Nmt	Nieuwmarkt	
Wlp	Waterlooplein	
Wpp	Weesperplein	
Wbs	Wibautstraat	
Slw	Spaklerweg	
LCM		Logistiek Centrum Metro
Mdw	Madeweg, van der	
Svt	Strandvliet	
Bmr	Bijlmer	
Blw	Bullewijk	
Hld	Holendrecht	
Rgb	Reigersbos	
Gn	Gein	
Vpd	Venserpolder	
Dmz	Diemen Zuid	
Vsw	Verrijn Stuartweg	
LWP		Lijnwerkplaats Metro
Gzh	Ganzenhoef	
Ken	Kraaiennest	
Gpp	Gaasperplas	
Nd	Noord	
Ndp	Noorderpark	
Rkn	Rokin	
Vzg	Vijzelgracht	
Dpp	De Pijp	
Epp	Europaplein	

DEEL 5: Bijlagen

12 Taken en Eindtermen

12.1 Strategisch installatieverantwoordelijke

12.1.1 Taken strategisch installatieverantwoordelijke

A) Kaders scheppen voor de veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Inhoudelijk en redactioneel beheren van het EVH en BVH
- Toeziën op de naleving van het EVH en BVH
- Bepalen van cursusinhoud voor veiligheidsfunctionarissen in de zin van het EVH en BVH en de eindtermen waarop zij worden getoetst
- Zorgen dat er cursussen en examens beschikbaar zijn voor veiligheidsfunctionarissen in de zin van het EVH en BVH
- Toegangsbeheer en sleutelverstrekking
- Zorgen voor een veilige bedrijfsvoering
 - Initiëren van inspecties en onderhoud
 - (Laten) analyseren van het gedrag van de installatie
 - Zorgen voor vakkundig onderzoek naar ongevallen en incidenten met elektrische installaties
- Procedurele afspraken maken met IV's van aangrenzende installaties van GVB, ProRail en energiebedrijf.

B) Zorgen dat de elektrische installaties geschikt zijn voor veilige bedrijfsvoering.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Ontwerpen en werkplannen beoordelen en goedkeuren bij functionele wijzigingen van elektrische installaties
- Risico inventarisaties bij de installaties (laten) opstellen
- Beoordelen van beveiligingsinstellingen van componenten en waar nodig deze laten aanpassen
- Beoordelen van de mate van beveiliging en selectiviteit
- Beoordelen van resultaten van metingen en beproevingen
- Beoordelen van de staat van de installaties op gevaaraspecten.

C) Veilige bedrijfsvoering laten uitvoeren.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Ondersteunen van de leidinggevendenden bij het beoordelen van aan te wijzen personen
- Lijst geaccepteerde personen beheren en verspreiden
- Laten waarschuwen van personeel dat zich niet aan het EVH en BVH houdt
- Personen verwijderen van de Lijst geaccepteerde personen bij wangedrag of bewezen gebrek aan inzicht
- Controleren of inspecties en onderhoud juist en tijdig worden uitgevoerd.

D) Het beheer voeren over de elektrische installaties.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Beheren (onder andere actualiseren, vernieuwen en dergelijke) van tekeningen en documenten van de elektrische installatie
- Beoordelen van schakelberichten en goedkeuren (op aspecten bedrijfsvoering en coördinatie van werken)
- Onderkennen van elkaar beïnvloedende werkzaamheden binnen alle vakdisciplines die coördinatie vereisen ten behoeve van veilig werken en / of bedrijfsvoering
- Het coördineren van elkaar beïnvloedende werkzaamheden
- Verlenen van toestemming om werkzaamheden uit te laten voeren en het geven van opdrachten
- Beoordelen van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Beoordelen van bijzondere omstandigheden die hebben plaatsgevonden in elektrische installaties
- Beoordelen van risico's voor veiligheid en bedrijfsvoering bij afwijkingen in de installatie en het bepalen van de te nemen maatregelen
- Overleggen met de netbeheerder bij een verstoorde energielevering
- De volgorde van bedieningshandelingen op bedrijfsvoeringsaspecten beoordelen
- Toestemming geven voor het (laten) terugstellen van storingsindicatoren.
- Toestemming geven voor het knippen van grondkabels.

E) Opdrachten geven voor bedieningshandelingen en te nemen veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het opstellen of geven van bedieningsinstructies en -handelingen voor de bedieningsdeskundige
- Het opstellen of geven van veiligheidsinstructies bij calamiteiten
- Het communiceren met alle betrokken veiligheidsfunctionarissen in het "standaard" taalgebruik
- Het nemen van corrigerende maatregelen bij calamiteiten.

12.1.2

Eindtermen strategisch installatieverantwoordelijke

A) Kennis en inzicht in relevante normen en wetgeving ten behoeve van een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De Arbowet, het ARBO-besluit toegespitst op de normen NEN 3140, NEN 3840, NEN 1010, NEN-EN-IEC 61936-1, EN-IEC-50522 en het EVH en BVH
- De relevante ARBO-verplichtingen van de werkgever en de werknemer:
 - relatie en verantwoordelijkheden tussen opdrachtgever en opdrachtnemer kunnen interpreteren
 - kennis hebben van de te gebruiken hulpmiddelen.
- De voorschriften, procedures en het noodzakelijke gedrag in veiligheidszin:
 - de algemene procedures van de veiligheidsregelgeving kunnen interpreteren en toepassen zoals benoemd in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH
 - het kunnen beoordelen en inschatten van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen benodigd voor de uitvoering van werkzaamheden
 - het kunnen toepassen van alle formulieren uit het EVH en BVH.

- De verantwoordelijkheden en bevoegdheden kennen van de verschillende personen zoals vermeld in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH:
 - het kunnen benoemen van afspraken / taken / verplichtingen en verantwoordelijkheden met betrekking tot de installatieverantwoordelijke
 - het kunnen benoemen van taken en verantwoordelijkheden van alle andere veiligheidsfunctionarissen in alle vakdisciplines.

B) Algemene kennis van de energievoorzieningsystemen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De elektrotechniek in het algemeen
Het kunnen toepassen van algemene elektrotechnische kennis in de praktijk zoals beschreven in tabel 12.1 (alle vakdisciplines)
- Algemene opbouw van elektriciteitsnetten.
Het kunnen toepassen van kennis van elektriciteitsnetten zoals beschreven in tabel 12.2 (alle vakdisciplines)
- Ontwerpfactoren kennen voor installaties inclusief beveiligingen.

C) Kennis van de opbouw en functie van de installaties in de railinfrastructuur.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur, zoals beschreven in tabel 12.3.
- De bedrijfsvoering van de gebruikte systemen, zoals beschreven in tabel 12.7.

D) Kennis en achtergronden van railinfrastructuursystemen benodigd voor het uitvoeren van werkzaamheden.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Bedrijfsvoering en het minimaliseren van gevolgen (bedrijfshinder) voor het vervoer bij het uitvoeren van werkzaamheden
- Het begrip kortsluitvastheid, opgebouwd uit de begrippen dynamische en thermische kortsluitvastheid.
- Opstellingscondities in installaties en invloeden van veroudering op componenten.
- De termen beveiliging en selectiviteit in verband met het uitvoeren van de werkzaamheden.
- Achtergronden en voorwaarden benodigd voor het veilig schakelen van de diverse componenten.

E) Inzicht in het gebruik van de verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties.

Het belangrijkste onderdeel hierin is:

- Het kunnen benoemen van de diverse gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals de diverse spanningstesters en aardings- en kortsluitgarnituren, en de toepassing ervan in de diverse situaties.

F) Kennis en inzicht in het opstellen van opdrachten ten behoeve van het veilig handelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het toepassen van “standaard” (taal)gebruik: communicatieprocedure en bijbehorende procedures tussen opdrachtnemer en opdrachtgever
- Het toepassen van schakelvolgorde: het kunnen toepassen van de schakelprocedures uit het EVH en BVH.
- Bevoegdheden en verantwoordelijkheden van veiligheidsfunctionarissen kunnen benoemen.
- Het kunnen opstellen en toepassen van regelgeving aangaande toegangsbeheer sleutelbeheer toegangsbewijs tot spoor, VCA-paspoort, enzovoort.

G) Kennis van de gevolgen van overbelasting en kortsluitingen in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De gevolgen van kortsluitstromen op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen
- De gevolgen van overbelasting op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen.

H) Kennis en inzicht hoe te handelen bij al dan niet vermeende bijzonderheden in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen herkennen van bijzondere omstandigheden die invloed hebben op de elektrische installatie of op de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. (Bijvoorbeeld invloed op de normale dienstregeling)
- Het beoordelen van veilig gebruik van beproevingsapparatuur en inschatten van de gevaren die daarbij kunnen optreden
- Kennis en inzicht in omstandigheden in de installatie die invloed hebben op veiligheid, zoals retourgeleiding, EMC-aspecten, enzovoort.

I) Componenten herkennen, de onderlinge verbanden en de toepassing van componenten kunnen benoemen.

De belangrijkste componenten zijn beschreven in tabel 12.4, tabel 12.5 en tabel 12.6.

J) Inzicht in bedienings- en veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen beoordelen van bedieningshandelingen van de bedieningsdeskundigen
- Het kunnen beoordelen van schakelberichten, schakelplannen en aardingsplannen op zowel bedrijfsvoeringaspecten als veiligheidsaspecten
- Het kunnen beoordelen of de veiligheidsmaatregelen (die onder verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke worden genomen voor de uitvoering van werkzaamheden) daadwerkelijk leiden tot veilige situatie, waarbij de nadruk ligt op het aspect “bedrijfsvoering”.

K) Beoordelen of werkzaamheden juist zijn uitgevoerd en beëindigd.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen beoordelen of werkzaamheden zijn uitgevoerd en beëindigd om daarna weer veilig te kunnen inschakelen, en het kennen van de juiste procedure die hierbij wordt gevolgd
- Het kunnen interpreteren van de rol en verantwoordelijkheden van alle veiligheidsfunctionarissen in deze situatie (zie NEN 3140 / NEN 3840, paragraaf 6.2.7).

L) Beoordelen van beproevingen en inspecties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het voorafgaande aan de werkzaamheden kunnen beoordelen of deze werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd
- Het kunnen beoordelen van de toepassing van beproevings- en inspectie apparatuur op veiligheid en bedrijfsvoeringaspecten
- Het kunnen beoordelen van beproevings- en inspectieresultaten
- Het (zelf) kunnen inspecteren.

12.2 Operationeel Installatieverantwoordelijke

12.2.1 Taken Operationeel Installatieverantwoordelijke

A) Zorgen dat de elektrische installaties geschikt zijn voor veilige bedrijfsvoering.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Beoordelen van resultaten van metingen en beproevingen
- Beoordelen van de staat van de installaties op gevaaraspecten.

B) Het beheer voeren over de elektrische installaties.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Zorgen dat waar nodig tekeningen van de installatie ter plaatse aanwezig zijn
- Actuele tekeningen verstrekken aan werkverantwoordelijken
- Beoordelen en goedkeuren van werkplannen voor werkzaamheden waarbij de installatie niet functioneel wijzigt
- Beoordelen van schakelberichten en goedkeuren (op aspecten bedrijfsvoering en coördinatie van werken)
- Onderkennen van elkaar beïnvloedende werkzaamheden binnen alle vakdisciplines die coördinatie vereisen ten behoeve van veilig werken en / of bedrijfsvoering
- Het coördineren van elkaar beïnvloedende werkzaamheden
- Verlenen van toestemming om werkzaamheden uit te laten voeren en het geven van opdrachten
- Beoordelen van het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Beoordelen van bijzondere omstandigheden die hebben plaatsgevonden in elektrische installaties
- Beoordelen van risico's voor veiligheid en bedrijfsvoering bij afwijkingen in de installatie en het bepalen van de te nemen maatregelen
- Overleggen met de netbeheerder bij een verstoorde energielevering
- De volgorde van bedieningshandelingen op bedrijfsvoeringaspecten beoordelen
- Toestemming geven voor het (laten) terugstellen van storingsindicatoren
- Overleg over operationele zaken met installatieverantwoordelijken van aangrenzende installaties
- Werkplannen voor werkzaamheden in de nabijheid van installaties aanvullen met veiligheidsmaatregelen, beoordelen en goedkeuren
- Onderhoudsplannen en –procedures beoordelen en goedkeuren
- Beoordelen van resultaten van inspecties, metingen en beproevingen
- Maken of laten maken (en beoordelen) van risico inventarisaties
- Toestemming geven voor het knippen van grondkabels.

C) Opdrachten geven voor bedieningshandelingen en te nemen veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het opstellen of geven van bedieningsinstructies en -handelingen voor de bedieningsdeskundige
- Het opstellen of geven van veiligheidsinstructies bij calamiteiten.
- Het communiceren met alle betrokken veiligheidsfunctionarissen in het “standaard” taalgebruik.
- Het nemen van corrigerende maatregelen bij calamiteiten.

12.2.2

Eindtermen Operationeel Installatieverantwoordelijke

A) Kennis en inzicht in relevante normen en wetgeving ten behoeve van een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De Arbowet, het ARBO-besluit toegespitst op de normen NEN 3140, NEN 3840, NEN 1010, NEN-EN-IEC 61936-1, EN-IEC-50522 en het EVH en BVH
- De relevante ARBO-verplichtingen van de werkgever en de werknemer:
 - relatie en verantwoordelijkheden tussen opdrachtgever en opdrachtnemer kunnen interpreteren
- Kennis hebben van de te gebruiken hulpmiddelen
- De voorschriften, procedures en het noodzakelijke gedrag in veiligheidszin:
 - de algemene procedures van de veiligheidsregelgeving kunnen interpreteren en toepassen zoals benoemd in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH
 - het kunnen beoordelen en inschatten van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen benodigd voor de uitvoering van werkzaamheden
 - het kunnen toepassen van alle formulieren uit het EVH en BVH
- De verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de verschillende personen zoals vermeld in NEN 3140, NEN 3840 en het EBH:
 - het kunnen benoemen van afspraken / taken / verplichtingen en verantwoordelijkheden met betrekking tot de installatieverantwoordelijke
 - het kunnen benoemen van taken en verantwoordelijkheden van alle andere veiligheidsfunctionarissen in alle vakdisciplines.

B) Algemene kennis van de energievoorzieningsystemen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De elektrotechniek in het algemeen:
Het kunnen toepassen van algemene elektrotechnische kennis in de praktijk zoals beschreven in tabel 12.1 (alle vakdisciplines)
- Algemene opbouw van elektriciteitsnetten:
Het kunnen toepassen van kennis van elektriciteitsnetten zoals beschreven in tabel 12.2 (alle vakdisciplines).

C) Kennis van de opbouw en functie van de installaties in de railinfrastructuur.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur, zoals beschreven in tabel 12.3
- De bedrijfsvoering van de gebruikte systemen, zoals beschreven in tabel 12.7.

D) Kennis en achtergronden van railinfrastructuursystemen benodigd voor het uitvoeren van werkzaamheden.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Bedrijfsvoering en het minimaliseren van gevolgen (bedrijfshinder) voor het vervoer bij het uitvoeren van werkzaamheden
- Het begrip kortsluitvastheid, opgebouwd uit de begrippen dynamische en thermische kortsluitvastheid
- Opstellingscondities in installaties en invloeden van veroudering op componenten
- De termen beveiliging en selectiviteit in verband met het uitvoeren van de werkzaamheden
- Achtergronden en voorwaarden benodigd voor het veilig schakelen van de diverse componenten.

E) Inzicht in het gebruik van de verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties.

Het belangrijkste onderdeel hierin is:

- Het kunnen benoemen van de diverse gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals de diverse spanningstesters en aardings- en kortsluitgarnituren, en de toepassing ervan in de diverse situaties.

F) Kennis en inzicht in het opstellen van opdrachten ten behoeve van het veilig handelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het toepassen van “standaard” (taal)gebruik:
 - communicatieprocedure en bijbehorende procedures tussen opdrachtnemer en opdrachtgever
 - het kunnen toepassen van regelgeving aangaande toegangsbeheer sleutelbeheer
- Het toepassen van schakelvolgorde:
 - het kunnen toepassen van de schakelprocedures uit het EVH en BVH
- Bevoegdheden en verantwoordelijkheden van veiligheidsfunctionarissen kunnen benoemen
- het kunnen toepassen van regelgeving aangaande toegangsbeheer sleutelbeheer
 - toegangsbewijs tot spoor, VCA-paspoort, enzovoort.

G) Kennis van de gevolgen van overbelasting en kortsluitingen in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De gevolgen van kortsluitstromen op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen
- De gevolgen van overbelasting op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen.

H) Kennis en inzicht hoe te handelen bij al dan niet vermeende bijzonderheden in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen herkennen van bijzondere omstandigheden die invloed hebben op de elektrische installatie of op de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. (Bijvoorbeeld invloed op de normale dienstregeling)
- Het beoordelen van veilig gebruik van beproevingsapparatuur en inschatten van de gevaren die daarbij kunnen optreden
- Kennis en inzicht in omstandigheden in de installatie die invloed hebben op veiligheid, zoals retourgeleiding, EMC-aspecten, enzovoort.

I) Componenten herkennen, de onderlinge verbanden en de toepassing van componenten kunnen benoemen.

De belangrijkste componenten zijn beschreven in tabel 12.4, tabel 12.5 en tabel 12.6.

J) Inzicht in bedienings- en veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen beoordelen van bedieningshandelingen van de bedieningsdeskundigen
- Het kunnen beoordelen van schakelberichten, schakelplannen en aardingsplannen op zowel bedrijfsvoeringsaspecten als veiligheidsaspecten
- Het kunnen beoordelen of de veiligheidsmaatregelen (die onder verantwoordelijkheid van de werkverantwoordelijke worden genomen voor de uitvoering van werkzaamheden) daadwerkelijk leiden tot veilige situatie, waarbij de nadruk ligt op het aspect “bedrijfsvoering”.

K) Beoordelen of werkzaamheden juist zijn uitgevoerd en beëindigd.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen beoordelen of werkzaamheden zijn uitgevoerd en beëindigd om daarna weer veilig te kunnen inschakelen, en het kennen van de juiste procedure die hierbij wordt gevolgd
- Het kunnen interpreteren van de rol en verantwoordelijkheden van alle veiligheidsfunctionarissen in deze situatie (zie NEN 3140 / NEN 3840, paragraaf 6.2.7).

L) Beoordelen van beproevingen en inspecties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het voorafgaande aan de werkzaamheden kunnen beoordelen of deze werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd
- Het beoordelen van de toepassing van beproeving- en inspectie apparatuur op veiligheid en bedrijfsvoeringsaspecten
- Het kunnen beoordelen van beproeving- en inspectieresultaten
- Het (zelf) kunnen inspecteren.

12.3 Bedieningsdeskundige CCV

12.3.1 Taken Bedieningsdeskundige CCV

A) Het (dagelijks) bedrijfsvoeren met de elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het (op afstand) bewaken en bedienen van de desbetreffende installaties
- Het beoordelen van schakelberichten in het kader van bedrijfsvoering
- Het, op afstand, blokkeren van de relevante schakelaars van de installatie
- De actuele status van de hoogspanningsinstallaties, DC tractie installaties en afstandbedienbare laagspanningsinstallaties kennen en documenteren
- Actuele bedieningshandelingen lokaal en op afstand afstemmen met het energiebedrijf, vakbekwame personen, werkverantwoordelijken en operationeel installatieverantwoordelijken
- Toestemming en/of opdracht geven voor het uitvoeren van lokale schakelhandelingen
- Toetsen of werkverantwoordelijken en vakbekwame personen die zich melden in verband met schakelhandelingen en elektrotechnische werkzaamheden staan vermeld op de actuele Lijst geaccepteerde personen
- Integraal risico's afwegen bij onvoorziene operationele omstandigheden

- Overleggen met de netbeheerder bij een verstoorde energielevering
- De operationeel installatieverantwoordelijke of dienstdoende werkverantwoordelijke direct informeren bij ingrijpende afwijkingen in de installatie
- De strategisch installatieverantwoordelijke periodiek informeren over historische handelingen en afwijkingen in de installaties
- Supervisie voeren over bedieningsdeskundigen in opleiding.

12.3.2 Eindtermen Bedieningsdeskundige CCV

A) Kennis en inzicht in relevante normen en wetgeving ten behoeve van een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De Arbowet, het ARBO-besluit en de –beleidsregels toegespitst op de normen NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH
- De relevante ARBO-verplichtingen van de werkgever en de werknemer:
 - relatie en verantwoordelijkheden tussen opdrachtgever en opdrachtnemer kunnen interpreteren;
- De voorschriften, procedures en het noodzakelijke gedrag in veiligheidsszin:
 - de algemene procedures van de veiligheidsregelgeving kunnen interpreteren en toepassen zoals benoemd in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH
 - het kunnen toepassen van de voor zijn / haar functie benodigde formulieren uit het EVH en BVH
- De verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de verschillende personen zoals vermeld in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH:
 - het kunnen benoemen van afspraken / taken / verplichtingen en verantwoordelijkheden met betrekking tot de bedieningsdeskundige CCV
 - het kunnen benoemen van taken en verantwoordelijkheden van alle andere veiligheidsfunctionarissen in alle vakdisciplines.

B) Algemene kennis van de energievoorzieningsystemen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De elektrotechniek in het algemeen.
Het kunnen toepassen van algemene elektrotechnische kennis in de praktijk zoals beschreven in tabel 12.1 (alle vakdisciplines)
- Algemene opbouw van elektriciteitsnetten:
Het kunnen toepassen van kennis van elektriciteitsnetten zoals beschreven in tabel 12.2 (alle vakdisciplines).

C) Kennis van de opbouw en functie van de installaties in de railinfrastructuur.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur, zoals beschreven in tabel 12.3
- De bedrijfsvoering van de gebruikte systemen, zoals beschreven in tabel 12.7.

D) Kennis en achtergronden van railinfrastructuursystemen benodigd voor het uitvoeren van werkzaamheden.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Bedrijfsvoering en het minimaliseren van gevolgen (bedrijfshinder) voor het vervoer bij het uitvoeren van werkzaamheden

- Het begrip kortsluitvastheid, opgebouwd uit de begrippen dynamische en thermische kortsluitvastheid
- De termen beveiliging en selectiviteit in verband met het uitvoeren van de werkzaamheden
- Achtergronden en voorwaarden benodigd voor het veilig schakelen van de diverse componenten.
- Het gebruik van de centrale besturingsinstallatie (CBI).

E) Inzicht in het gebruik van de verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties.

Het belangrijkste onderdeel hierin is:

- Het kunnen benoemen van de diverse gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals de diverse spanningstesters en aardings- en kortsluitgarnituren, en de toepassing ervan in de diverse situaties.

F) Kennis en inzicht in het opstellen van opdrachten ten behoeve van het veilig handelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het toepassen van “standaard” (taal)gebruik:
 - communicatieprocedure en bijbehorende procedures tussen opdrachtnemer en opdrachtgever
 - het kunnen toepassen van regelgeving aangaande toegangsbeheer sleutelbeheer
- Het toepassen van schakelvolgorde:
 - het kunnen toepassen van de schakelprocedures uit het EVH en BVH
- Bevoegdheden en verantwoordelijkheden van veiligheidsfunctionarissen kunnen benoemen

G) Kennis van de gevolgen van overbelasting en kortsluitingen in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De gevolgen van kortsluitstromen op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen
- De gevolgen van overbelasting op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen.

H) Kennis en inzicht hoe te handelen bij al dan niet vermeende bijzonderheden in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen herkennen van bijzondere omstandigheden die invloed hebben op de elektrische installatie of op de bedrijfsvoering van de elektrische installatie. (Bijvoorbeeld invloed op de normale dienstregeling)
- Kennis en inzicht in omstandigheden in de installatie veroorzaakt door invloeden van buitenaf zoals aanrijding van het wegverkeer met de bovenleiding, blikseminslag, enzovoort.

I) In staat zijn tot het (dagelijks) bedrijfsvoeren met de elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Kennis van en ervaring met de CBI
- Het kunnen inschatten of de bedrijfsvoering in gevaar komt bij bijvoorbeeld storingen en calamiteiten.

J) Componenten herkennen, onderlinge verbanden de toepassing van componenten kunnen benoemen.

De belangrijkste componenten zijn beschreven in tabel 12.4, tabel 12.5 en tabel 12.6. Verder moet de bedieningsdeskundige CCV de diverse bedienings- en bewakingsinstallaties kunnen herkennen, bedienen en door datalogging geregistreerde gegevens te kunnen interpreteren.

M) Opdrachten omtrent bedieningshandelingen en te nemen veiligheidsmaatregelen kunnen opstellen, verstrekken en communiceren.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen lezen, herkennen, behandelen, beoordelen en uitvoeren van een schakelbericht.
- Het in “standaard” (taal)gebruik kunnen communiceren met werkverantwoordelijke en / of vakbekwaam persoon over bedieningshandelingen en veiligheidsmaatregelen
- De volgorde van bedieningshandelingen op veiligheid kunnen beoordelen
- Het herkennen van de taken en verantwoordelijkheden van de diverse veiligheidsfunctionarissen
- Het accuraat optreden bij calamiteiten.

12.4 Werkverantwoordelijke

12.4.1 Taken Werkverantwoordelijke

A) Het nemen van de juiste veiligheidsmaatregelen voor werkzaamheden aan of in de nabijheid van de installaties.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Overleggen over werkzaamheden met de installatieverantwoordelijken
- Het opstellen, beoordelen, lezen en uitvoeren van een risico-inventarisatie en & evaluatie (RI&E)
- Het opstellen, beoordelen, lezen en uitvoeren van een schakelbericht
- Het opstellen, beoordelen, lezen en uitvoeren van een aardingsplan
- Kortsluitbriefje procedureel (laten) afhandelen
- Op aangeven van de operationeel installatieverantwoordelijke werkzaamheden afstemmen met andere werkverantwoordelijken
- Bij werkzaamheden aan onder spanning staande bovenleiding controleren of de beoogde medewerkers hiertoe bevoegd zijn
- Tijdelijk aanwijzen van PL, VP en VOP op projectbasis
- Controleren of er voldoende geleiding voor retourstroom is gewaarborgd bij werkzaamheden met onderbreking van de normale retourgeleider
- Het informeren van de bedieningsdeskundige over de aard, aanvang en einde van werkzaamheden aan onder spanning staande bovenleiding
- Het namens de installatieverantwoordelijke verlenen van toestemming om de installatie uit dienst te nemen en in bedrijf te stellen met de daarbij behorende te nemen veiligheidsmaatregelen
- Leiding geven aan werkzaamheden
- Toezicht houden bij werkzaamheden
- Zorg dragen voor gebruik van de juiste PBM (Persoonlijke beschermingsmiddelen) en / of hulpmiddelen
- Het opstellen, beoordelen, lezen en uitvoeren van een schakelplan of werkplan, indien van toepassing in overleg met de bedieningsdeskundige
- Het actualiseren van tekeningen / schema's

- Het samenstellen van een uitvoeringsdossier
- Het adequaat reageren in geval van afwijkende en / of noodsituaties
- Het beoordelen van de staat van installaties op gevaaraspecten
- Het beoordelen van bijzondere omstandigheden die hebben plaatsgevonden in / aan de installatie
- Het nemen van corrigerende maatregelen bij calamiteiten
- Bij calamiteiten beoordelen of buffersecties weer kunnen worden ingeschakeld
- Gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen (laten) onderhouden en keuren.

B) Opdrachten geven voor bedieningshandelingen en te nemen veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het opstellen of geven van instructies voor andere veiligheidsfunctionarissen
- Het opstellen of geven van veiligheidsinstructies bij calamiteiten
- Het communiceren met alle veiligheidsfunctionarissen (inclusief bedieningsdeskundige CCV) conform de communicatieprocedure
- Het communiceren met de aangewezen veiligheidsfunctionarissen van de netbeheerders.

C) Beoordelen of werkzaamheden juist zijn uitgevoerd en beëindigd.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Het beoordelen of werkzaamheden zijn uitgevoerd en beëindigd om daarna weer veilig te kunnen (laten) inschakelen en het kennen van de juiste procedure die hierbij wordt gevolgd
- Het interpreteren van de rol en verantwoordelijkheden van alle veiligheidsfunctionarissen in deze situatie
- Het uitvoeren van spanningstesten, groepentesten, kortsluitproeven, isolatieweerstandsmetingen, weerstandsmetingen en controle retourcircuit
- Het opleveren van inspectierapporten, meet- en beproevingsrapporten, bijgewerkte tekeningen aan de operationeel installatieverantwoordelijke
- Het wijzigen van beveiligingsinstellingen in opdracht van en met rapportage aan de strategisch installatieverantwoordelijke.

12.4.2 Eindtermen Werkverantwoordelijke

A) Kennis en inzicht in relevante normen en wetgeving ten behoeve van een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De Arbowet, het ARBO-besluit en de –beleidsregels toegespitst op de normen NEN 3140, NEN 3840, NEN 1010, NEN-EN-IEC 61936-1, EN-IEC-50522 en het EVH en BVH
- De relevante ARBO-verplichtingen van de werkgever en de werknemer:
 - relatie en verantwoordelijkheden tussen opdrachtgever en opdrachtnemer kunnen interpreteren;
- Kennis hebben van de te gebruiken hulpmiddelen
- De voorschriften, procedures en het noodzakelijke gedrag in veiligheidszin:
 - de algemene procedures van de veiligheidsregelgeving kunnen interpreteren en toepassen zoals benoemd in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH
 - het kunnen opstellen van een risico-inventarisatie

- het kunnen inschatten / opstellen van de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen benodigd voor de uitvoering van werkzaamheden
- het kunnen toepassen van de voor zijn functie benodigde formulieren uit het EVH en BVH
- De verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de verschillende personen zoals vermeld in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH:
 - het kunnen benoemen van afspraken / taken / verplichtingen en verantwoordelijkheden met betrekking tot de werkverantwoordelijke
 - het kunnen benoemen van taken en verantwoordelijkheden van alle andere veiligheidsfunctionarissen in tenminste zijn eigen vakdisciplines.

B) Algemene kennis van de energievoorzieningsystemen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Algemene kennis van de elektrotechniek:
Het kunnen toepassen van algemene elektrotechnische kennis in de praktijk zoals beschreven in tabel 12.1 (voor de desbetreffende vakdiscipline)
- Algemene opbouw van elektriciteitsnetten:
Het kunnen toepassen van kennis van elektriciteitsnetten zoals beschreven in tabel 12.2 (voor de desbetreffende vakdiscipline).

C) Kennis van de opbouw en functie van de installaties in de railinfrastructuur.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Kennis van energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur, zoals beschreven in tabel 12.3
- Kennis en inzicht in bedrijfsvoering van de gebruikte systemen, zoals beschreven in tabel 12.7.

D) Kennis en achtergronden van railinfrastructuur systemen benodigd voor het uitvoeren van werkzaamheden.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Bedrijfsvoering en het kunnen minimaliseren van gevolgen (bedrijfshinder) voor de dienstregeling met betrekking tot het uitvoeren van werkzaamheden
- Het begrip kortsluitvastheid en het weten dat dit begrip is opgebouwd uit dynamische en thermische kortsluitvastheid
- De term selectiviteit in verband met het uitvoeren van de werkzaamheden
- Achtergronden en voorwaarden benodigd voor het veilig schakelen van de diverse componenten, zoals beschreven in tabel 12.8.

E) Inzicht in het gebruik van de verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en Persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties.

Het belangrijkste onderdeel hierin is:

- Het kunnen benoemen van de diverse gereedschappen, hulpmiddelen en Persoonlijke beschermingsmiddelen zoals de diverse spanningstesters en aardings- en kortsluitgarnituren en de toepassing ervan in de diverse situaties.

F) Kennis en inzicht in het opstellen van instructies ten behoeve van het veilig handelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Communicatieprocedure en bijbehorende procedures tussen opdrachtnemer en opdrachtgever

- Het kunnen toepassen van regelgeving aangaande toegangsbeheer sleutelbeheer
- Het opstellen en beoordelen van een schakelplan of werkplan
- Het opstellen en beoordelen van een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E)
- Het opstellen en beoordelen van een schakelbericht conform het EVH en BVH
- Het opstellen en beoordelen van een aardingsplan.

G) Kennis in de gevolgen van overbelasting en kortsluitingen in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Gevolgen van kortsluitstromen op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen
- Gevolgen van overbelasting op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen.

H) Kennis en inzicht hoe te handelen bij al dan niet vermeende bijzonderheden in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen herkennen van bijzondere omstandigheden die invloed hebben op de elektrische installatie of op de bedrijfsvoering van de elektrische installatie
- Het beoordelen van veilig gebruik van beproevingsapparatuur en inschatten van de gevaren die daarbij kunnen optreden
- Kennis en inzicht in omstandigheden in de installatie die invloed hebben op veiligheid zoals retourgeleiding, EMC-aspecten, trekken messen enzovoort.

I) Componenten herkennen, onderlinge verbanden de toepassing van componenten kunnen benoemen.

De belangrijkste componenten zijn beschreven in tabel 12.4, tabel 12.5 en tabel 12.6.

J) Kunnen uitvoeren (beoordelen) van schakelhandelingen en te nemen veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn beschreven in tabel 12.8.

K) Beoordelen of werkzaamheden juist zijn uitgevoerd en beëindigd.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Het kennen van standaard meet- en beproevingsmethoden en weten in welke situatie wat moet worden toegepast.

L) Beoordelen van beproevingen en inspecties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het voorafgaande aan de werkzaamheden kunnen beoordelen of deze werkzaamheden veilig kunnen worden uitgevoerd
- Het kunnen beoordelen van de toepassing van beproeving- en inspectie apparatuur op veiligheid
- Het kunnen nemen van corrigerende maatregelen indien een en ander kan leiden tot onveilige situaties of situaties die voor de bedrijfsvoering van belang zijn
- Het kunnen uitvoeren (beoordelen) van inspecties
- Het kunnen opstellen (beoordelen) van een inspectierapport.

12.5 Vakbekwaam persoon

12.5.1 Taken Vakbekwaam persoon

A) Het nemen van de juiste veiligheidsmaatregelen voor werkzaamheden aan of in de nabijheid van de installaties.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- In opdracht van een werkverantwoordelijke uitvoeren van de te nemen veiligheidsmaatregelen (schakelen, testen / meten, aarden, enzovoort)
- Communiceren met werkverantwoordelijken en bedieningsdeskundigen
- Het toepassen van een schakelplan
- Het toepassen van een schakelbericht
- Het toepassen van een aardingsplan
- In overzichtelijke laagspanningsinstallaties, of gedeelten daarvan en voor bepaalde overzichtelijke werkzaamheden, de taken van werkverantwoordelijke uitvoeren.
- Kortsluitbriefje procedureel afhandelen
- Instrueren van personeel over elektrische gevaren bij werkzaamheden
- Toezicht houden op werkzaamheden
- Veiligstellen van stroomrail en/of bovenleiding bij calamiteiten
- Het beoordelen van de staat van installaties op gevaaraspecten
- Het beoordelen van bijzondere omstandigheden die hebben plaatsgevonden in / aan de installatie.

12.5.2 Eindtermen Vakbekwaam persoon

A) Kennis en inzicht in relevante normen en wetgeving ten behoeve van een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De Arbowet, het ARBO-besluit en de –beleidsregels toegespitst op de normen NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH.
- De relevante ARBO-verplichtingen van de werkgever en de werknemer:
 - relatie en verantwoordelijkheden tussen opdrachtgever en opdrachtnemer kunnen interpreteren
- Kennis hebben van de te gebruiken hulpmiddelen
- De voorschriften en procedures en het noodzakelijke gedrag in veiligheidszin:
 - de algemene procedures van de veiligheidsregelgeving kunnen interpreteren en toepassen zoals benoemd in NEN 3140, NEN 3840, en het EVH en BVH
 - het kunnen toepassen van de voor zijn functie benodigde formulieren uit het EVH en BVH
- De verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de verschillende personen zoals vermeld in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en BVH:
 - het kunnen benoemen van afspraken / taken / verplichtingen en verantwoordelijkheden met betrekking tot de vakbekwaam persoon
 - het kunnen benoemen van taken en verantwoordelijkheden van alle andere veiligheidsfunctionarissen in tenminste zijn eigen vakdiscipline.

B) Algemene kennis van de energievoorzieningsystemen

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Algemeen kennis in de elektrotechniek:
Het kunnen toepassen van algemene elektrotechnische kennis in de praktijk, zoals beschreven in tabel 12.1 (voor de desbetreffende vakdiscipline)
- Algemene opbouw van elektriciteitsnetten:
Het kunnen toepassen van kennis van elektriciteitsnetten, zoals beschreven in tabel 12.2 (voor de desbetreffende vakdiscipline).

C) Kennis van de opbouw en functie van de installaties in de railinfrastructuur.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Kennis van energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur, zoals beschreven in tabel 12.3
- Kennis en inzicht in bedrijfsvoering van de gebruikte systemen, zoals beschreven in tabel 12.7.

D) Kennis en achtergronden van railinfrastructuur systemen benodigd voor het uitvoeren van werkzaamheden.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Bedrijfsvoering en het minimaliseren van gevolgen (bedrijfshinder) voor dienstregeling met betrekking tot het uitvoeren van werkzaamheden
- Achtergronden en voorwaarden benodigd voor het veilig schakelen van de diverse componenten, zoals beschreven in tabel 12.8.

E) Inzicht in het gebruik van de verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties.

Het belangrijkste onderdeel hierin is:

- Het kunnen benoemen van de diverse gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen zoals de diverse spannings testers en aardings- en kortsluitgarnituren en de toepassing ervan in de diverse situaties.

F) Kennis en inzicht in het opstellen van instructies ten behoeve van het veilig handelen.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Communicatieprocedure (en bijbehorende procedures tussen opdrachtnemer en opdrachtgever)
- Het inhoudelijk kunnen lezen en begrijpen van een schakelplan
- Het inhoudelijk kunnen lezen en begrijpen van een schakelbericht conform het EVH en BVH
- Het inhoudelijk kunnen lezen en begrijpen van een aardingsplan
- Risico's kunnen herkennen en benoemen
- Gekozen veiligheidsmaatregelen kunnen begrijpen en kunnen aanbrengen.

G) Kennis in de gevolgen van overbelasting en kortsluitingen in elektrische installaties

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Gevolgen van kortsluitstromen op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen
- Gevolgen van overbelasting op geleiders, kabels, componenten en beveiligingen.

H) Kennis en inzicht hoe te handelen bij al dan niet vermeende bijzonderheden in elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen herkennen van bijzondere omstandigheden die invloed hebben op de elektrische installatie of op de bedrijfsvoering van de elektrische installatie
- Kennis en inzicht in omstandigheden in de installatie die invloed hebben op veiligheid zoals retourgeleiding, EMC-aspecten, trekken messen enzovoort.

I) Componenten herkennen, onderlinge verbanden de toepassing van componenten kunnen benoemen.

De belangrijkste componenten zijn beschreven in tabel 12.4, tabel 12.5 en tabel 12.6.

J) Uitvoeren (beoordelen) van schakelhandelingen en te nemen veiligheidsmaatregelen.

De belangrijkste onderdelen zijn beschreven in tabel 12.8.

K) Beoordelen of werkzaamheden juist zijn uitgevoerd en beëindigd.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het beoordelen of de door hem uitgevoerde werkzaamheden juist zijn uitgevoerd, zodat de werkverantwoordelijke de installatie daarna weer veilig kan (laten) inschakelen. Resultaat bij inschakelen: Een veilige installatie die voldoet aan de gestelde normen / eisen
- Het interpreteren van de rol en verantwoordelijkheden van alle veiligheidsfunctionarissen in deze situatie
- Het nemen van corrigerende maatregelen bij calamiteiten.

L) Beoordelen van beproevingen en inspecties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- Het kunnen uitvoeren van inspecties
- Het kunnen opstellen van een inspectierapport.

12.6 Voldoend onderricht persoon

12.6.1 Taken Voldoend onderricht persoon

A) Assisteren bij het nemen van de juiste veiligheidsmaatregelen voor werkzaamheden aan of in de nabijheid van de installaties.

Enkele belangrijke taken hierin zijn:

- Zorg dragen voor de eigen veiligheid
- Aanwezig zijn bij schakel- en bedieningshandelingen en het aanbrengen en verwijderen van veiligheidsmaatregelen
- In opdracht van ten minste een vakbekwaam persoon bedieningshandelingen uitvoeren
- In opdracht van ten minste een vakbekwaam persoon werkzaamheden aan of nabij elektrische installaties uitvoeren
- In opdracht van een werkverantwoordelijke toezicht houden op werkzaamheden nabij elektrische installaties.

12.6.2 Eindtermen Voldoend onderricht persoon

A) Kennis en inzicht in relevante normen en wetgeving ten behoeve van een veilige bedrijfsvoering van elektrische installaties.

De belangrijkste onderdelen hierin zijn:

- De verantwoordelijkheden en bevoegdheden van de verschillende personen zoals vermeld in NEN 3140, NEN 3840 en het EVH en EBH:
 - het kunnen benoemen van afspraken / taken / verplichtingen en verantwoordelijkheden met betrekking tot de voldoend onderricht persoon
 - het kunnen benoemen van taken en verantwoordelijkheden jegens de voldoend onderricht persoon van alle andere veiligheidsfunctionarissen in tenminste zijn eigen vakdiscipline.

B) Inzicht in het gebruik van de verschillende gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen ten behoeve van werkzaamheden en het veiligstellen van elektrische installaties.

Het belangrijkste onderdeel hierin is:

- Het kunnen benoemen van de diverse gereedschappen, hulpmiddelen en persoonlijke beschermingsmiddelen welke van toepassing zijn voor de werkzaamheden waarvoor de aanwijzing geldig is en de toepassing ervan in de diverse situaties.

tabel 12.1: Algemene kennis in de elektrotechniek

	Vakdiscipline				
	Laagspanning	Hoogspanning	Tractievoeding	Stroomrail	Bovenleiding
Spanning	X	X	X	X	X
Stroom	X	X	X	X	X
Vermogen	X	X	X		
Arbeid	X	X	X		
Wet van Ohm	X	X	X	X	X
Kortsluiting	X	X	X	X	X
Overbelasting	X	X	X	X	X
Zwevend net		X	X		
Minus/aarde			X	X	X
Gelijkspanning			X	X	X
Wisselspanning	X	X	X	X	X
Invoeding	X	X	X	X	X
Selectiviteit	X	X	X	X	X
Componenten	X	X	X	X	X
Functies van componenten	X	X	X	X	X
Elektrische scheidingen	X	X	X	X	X
Spaninrichtingen					X

tabel 12.2: Algemene opbouw van elektriciteitsnetten

	Vakdiscipline				
	Laagspanning	Hoogspanning	Tractievoeding	Stroomrail	Bovenleiding
Opwekking (Algemeen)		X	X		
Koppelnetten (Algemeen)		X	X	X	X
Distributienetten (algemeen)	X	X	X	X	X
Distributie tractie energievoorziening			X	X	X
Distributie hoogspanning GVB		X			

tabel 12.3: Kennis van energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur

	Vakdiscipline				
	Laagspanning	Hoogspanning	Tractievoeding	Stroomrail	Bovenleiding
Inzicht in de netstructuren van tractie-energievoorzieningsystemen			X	X	X
Inzicht in de netstructuren van niet tractie-energievoorzieningsystemen	X	X			
Inzicht in de opbouw van het Tractie energie voorziening (TEV)-systeem, secties, gelijkrichterstations			X	X	X
Inzicht in componenten in de desbetreffende vakdiscipline in de railinfrastructuur	X	X	Zie tabel 12.4	Zie tabel 12.6	Zie tabel 12.5
Inzicht in de functie van deze componenten	X	X	Zie tabel 12.4	Zie tabel 12.6	Zie tabel 12.5

tabel 12.4: Kennis van energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur
Vakdiscipline tractievoeding 600/750 Vdc

Onderdeel	Algemeen verplichte kennis	Relatie met andere installaties of activiteiten
HS-voedingskabel	Hoogspanningsvoedingskabels (GPLK en XLPE)	Aansluiting met energiebedrijf
Hoogspanningsverdeel-inrichting	Alle merken en typen in het areaal met scheiders, lastscheiders, lastschakelaars en vermogensschakelaars	
Tractietransformatoren	Alle merken en typen in het areaal	
Tractiegelijkrichter		
Gelijkstroomverdeel-inrichting met snelschakelaars	Alle merken en typen in het areaal	
Koppelsysteem snelschakelaars	Meeneemschakeling	Telecomverbindingen
Centrale besturingsinstallatie	CBI opbouw	De beïnvloeding van diverse installaties ten gevolge van werkzaamheden aan het afstandstuurstelsel
Hulpnet	Stationstrafo Hoofdverdeelkast Laagspanningsverdeelkast Gelijkrichter- batterijcombinaties	
Hoogspanningsbeveiligingen	Alle merken en typen overstroombeveiliging in het areaal; kortsluitstroombeveiliging, overbelastingsbeveiliging, thermische beveiliging	Mogelijke gevolgen
Overige beveiligingen	Overspannings beveiliging Gestelsluitbeveiliging Doorslagveiligheidsmiddelen	
Diversen	Kortsluitproeven Sectie scheidingen testen Test- en kortsluitmiddelen	

tabel 12.5: Kennis van energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur
Vakdiscipline bovenleiding

Onderdeel	Algemeen verplichte kennis	Relatie met andere installaties of activiteiten
Bovenleiding	Secties en velden	Kortsluiten Uitvoeren van kortsluitproeven en groepentesten. Bepalen van isolatieweerstand, circuitweerstand en selectiviteit.
	Leidingonderbrekers	
	Open spaninrichting	
	Gesloten spaninrichting	
	Vereffeningsverbindingen	
	Paal-spoorstaaf verbinding	
	Isolatoren	
	Spandraden	
Draagconstructies	Palen, draden, muurbevestiging	Schilderwerkzaamheden
Overig	Bovenleidingschakelaars Overspanningsbeveiliging	Snelschakelaars en beveiliging tegen kortsluiting
Diversen	Aardingsgarnituren	Treinbeveiliging: enkelbenig of dubbelbenig geïsoleerd spoor Werkzaamheden met verbreken van spoorstaaf of andere retourverbindingen Treinbeveiliging
	Testmiddelen (spanningstesters) Retour/Minusverbindingen	
	Railspoelen	

tabel 12.6 Kennis van energievoorzieningsystemen in de railinfrastructuur
Vakdiscipline stroomrail

Onderdeel	Algemeen verplichte kennis	Relatie met andere installaties of activiteiten
stroomrail	Secties	Kortsluiten. Uitvoeren van kortsluitproeven. Bepalen van isolatieweerstand, circuitweerstand en selectiviteit.
	Baanscheiders	
	Sectiegaten	
Overig		
Diversen	Kortsluitgarnituren	Treinbeveiliging: enkelbenig of dubbelbenig geïsoleerd spoor
	Testmiddelen (spanningstesters) Retour/Minusverbindingen	Werkzaamheden met verbreken van spoorstaaf of andere retourverbindingen
	Railspoelen	Treinbeveiliging

tabel 12.7: Kennis en inzicht in bedrijfsvoering van de gebruikte systemen

	Vakdiscipline				
	Laagspanning	Hoogspanning	Tractievoeding	Stroom rail	Bovenleiding
Het kunnen benoemen van de mogelijkheden en onmogelijkheden van de diverse installaties	X	X	X	X	X
Het kunnen benoemen van achtergronden bij de diverse ontwerpen en gemaakte of te maken keuzes	X	X	X	X	X
Het kunnen benoemen van de mogelijkheden om bij de diverse installaties een zo goed mogelijke prestatie te realiseren met zo weinig mogelijk bedrijfshinder voor de dienstregeling onder normale omstandigheden en bij afwijkingen.	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Het kunnen interpreteren van de beveiligingsfilosofie voor diverse installaties en selectiviteit.	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹
Het kunnen interpreteren van de selectiviteit en de mogelijkheden tot uitschakelen secties en de gevolgen daarvan voor de bedrijfsvoering.	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹

X¹ Dit is niet van toepassing voor vakbekwaam persoon

tabel 12.8: Uitvoeren (beoordelen) van schakelhandelingen en de te nemen veiligheidsmaatregelen

	Vakdiscipline				
	Laagspanning	Hoogspanning	Tractievoeding	Stroomrail	Bovenleiding
Het (vrij)schakelen, aarden en bedrijfsgereed maken van de installaties	X	X	Zie tabel 12.4	Zie tabel 12.6	Zie tabel 12.5
Het instellen, uitlezen van de beveiliging(en)	X ¹	X ¹	X ¹		
Conform de zogenaamde “veilige vijf” een veilige werkplek kunnen realiseren	X	X	X	X	X
Het storingzoeken aan de diverse installatieonderdelen die op deze vakdiscipline betrekking hebben	X	X	X	X	X
Het nemen van eventueel technische corrigerende maatregelen	X	X	X	X	X
Openen en doorverbinden van elektrische scheidingen binnen het werkgebied				X	X
Het uitvoeren van kortsluitproeven			X ¹		
Het kunnen communiceren over het uitvoeren van een schakelbericht	X	X	X	X	X

X¹ Dit is niet van toepassing voor vakbekwaam persoon

13 Schakelplan, schakelbericht, kortsluitplan

13.1 Schakelplan

Voor werkzaamheden die leiden tot installatiewijzigingen of grote langdurige werkzaamheden met meerdere faseringen overlegt de WV minimaal 6 weken van tevoren over de noodzaak ook een schakelplan in te dienen, mogelijk als integraal onderdeel van het werkplan van het project. Het schakelplan moet minimaal 4 weken voor de geplande aanvang per mail bij de OIV ingediend worden.

Het format schakelplan is op te vragen bij elke SIV.

13.2 Schakelbericht en kortsluitplan

Werkzaamheden in hoogspanningsinstallaties, tractie energievoorzieningsinstallaties en laagspanningsinstallaties die meerdere voedingen hebben moeten schriftelijk worden voorbereid. Minimaal moet de WV een schakelbericht opstellen. Een kortsluitplan is verplicht bij kortsluiten van de stroomrail. Maak voor bovenleiding alleen een kortsluitplan als de OIV en/of WV dit nodig vindt.

Het format schakelbericht is op te vragen bij elke SIV.

Voor werkzaamheden aan of bij de stroomrail moet de WV een kortsluitplan maken. Het kortsluitplan voor stroomrail moet digitaal gemaakt worden op het schakelschema. De OIV bepaalt welke software tool(s) hiervoor gebruikt mag worden. Verwijder de kleur uit de spanningsloze secties en geef met rode pijlen aan op welke vaste kortsluitpunten de kortsluiters worden geplaatst. Geef ook met een rode pijl de verplaatsbare kortsluiter(s) aan als die gebruikt moeten worden.

De WV stuurt het schakelbericht/kortsluitplan uiterlijk 3 weken voor de geplande aanvang per mail aan de OIV. Het goedgekeurde schakelbericht/kortsluitplan wordt ondertekend door (of namens) de OIV per mail retour gestuurd aan de WV.

Uiterlijk 3 dagen voor de geplande uitvoering is een kopie van het door de OIV goedgekeurd schakelbericht/kortsluitplan beschikbaar voor de BD.

De OIV coördineert elkaar beïnvloedende werkzaamheden.

Indien dezelfde te schakelen sectie(s) in meerdere schakelberichten/kortsluitplannen geschakeld moeten worden, informeert de OIV de betreffende WV's en vermeldt op de van toepassing zijnde schakelberichten/kortsluitplannen expliciet op welke sectie(s) dit van toepassing is.

De WV instrueert de geplande VP op basis van het schakelbericht/kortsluitplan.

Afwijkingen van de indientermijnen zijn alleen mogelijk indien daarover vooraf met de OIV is overlegd.

De WV of VP moet minimaal 1 uur voor uit te voeren werkzaamheden contact opnemen met de BD om de geplande schakelingen door te spreken.

De WV of VP ter plaatse communiceert met de BD op het moment dat er schakelhandelingen moeten gaan plaatsvinden.

14 Verklaring 1, 2 en 3

Bij de SIV Metro is de verklaring 1, 2 en 3 Metro beschikbaar voor digitaal gebruik. Voor noodgevallen verstrekt de SIV Metro een printbaar document. [20]

Bij de SIV Tram is de verklaring 1, 2 en 3 beschikbaar. [21]

15 Retourstroomprocedure

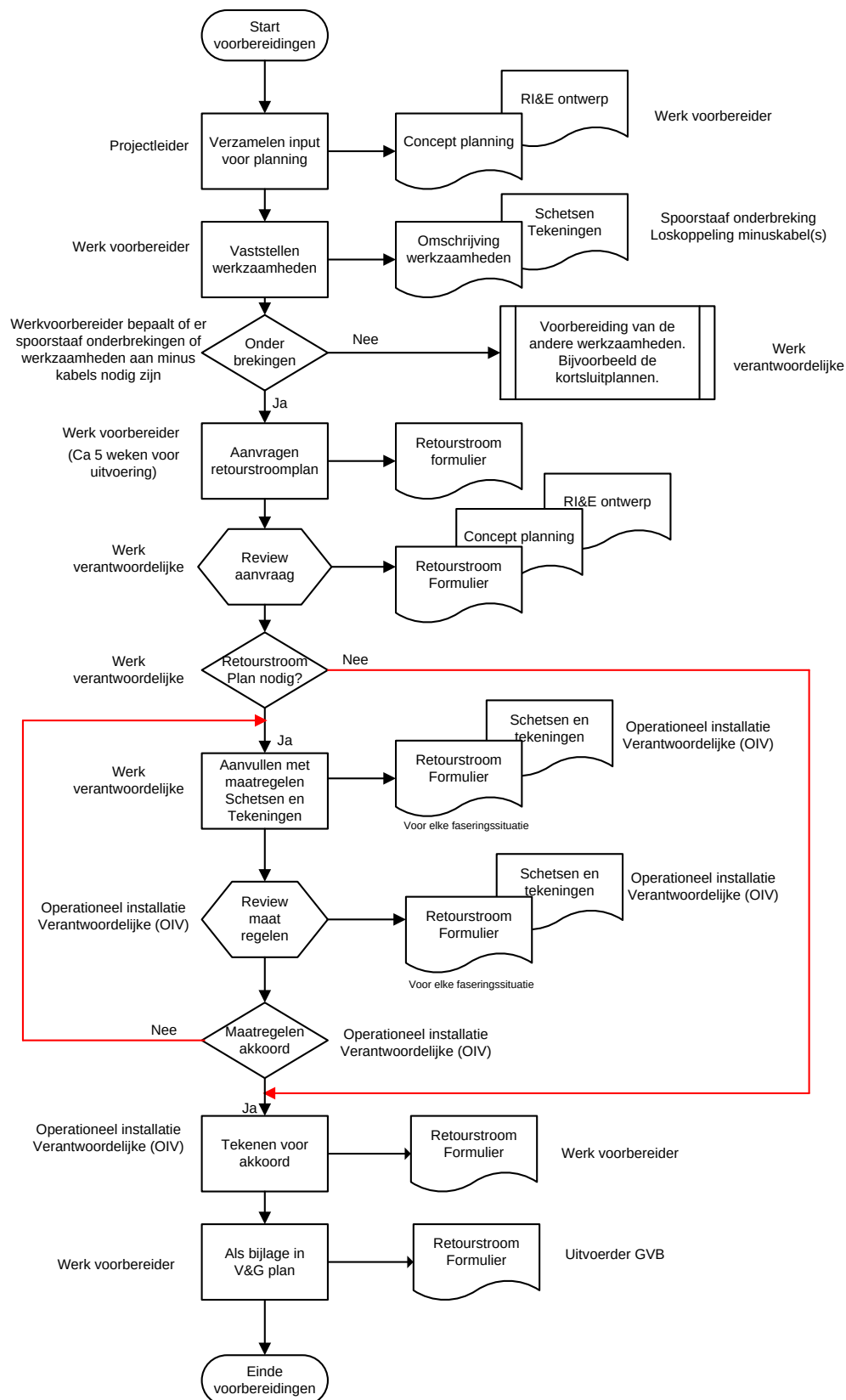
15.1 Inleiding

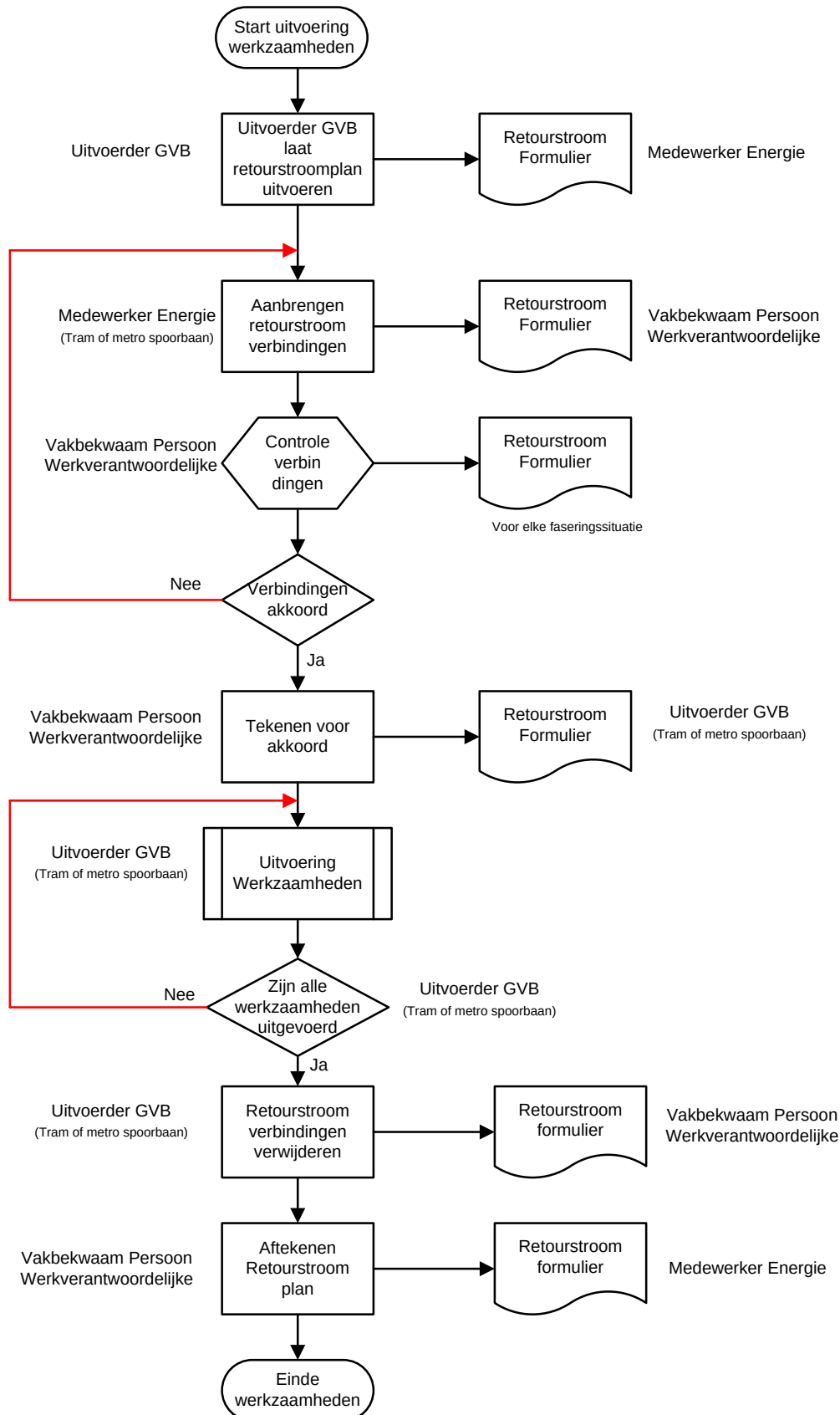
Bij werkzaamheden waarbij de minus moet worden onderbroken moet de procedure voor retourstroom onderbreking worden uitgevoerd. Hierbij wordt onder andere het retourstroomformulier ingevuld. Het retourstroomplan (retourstroom formulier en aanvullende schetsen en tekeningen) moet vooraf worden goedgekeurd door de OIV-er.

Het format retourstroomformulier is verkrijgbaar bij de SIV

15.2

Procedure





16 Aanwijzingen en acceptatie

16.1 Model beoordelingsformulier

Degene die iemand gaat aanwijzen moet het model beoordelingsformulier gebruiken om te toetsen of de aan te wijzen persoon voldoet aan de eisen voor de aanwijzing en of de overige randvoorwaarden zijn ingevuld.

Het model beoordelingsformulier is verkrijgbaar bij de SIV. [22]

16.2 Aanwijzingsformulier

Er zijn aanwijsformulieren voor hoogspanning, laagspanning en tractie. Tractievoeding valt onder hoogspanning. De tractie aanwijzingen zijn bedoeld voor bovenleiding en stroomrail van tram en metro.

De aanwijsformulieren zijn verkrijgbaar bij de SIV. [23, 24, 25]

17 Procedure inspecties

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

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

De originele inspectierapporten worden beheerd door GVB Infra B.V. Kopieën hiervan worden beheerd door de installatieverantwoordelijke.

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

18 Externe bijlagen

Nr	Document	Auteur	Versie	Datum	Verkrijgbaar via
20	Verklaring 1, 2 en 3 Metro	GVB, SIV Metro	1.0		SIV Metro
21	Verklaring 1, 2 en 3 Tram	GVB, SIV Tram	1.0		SIV Tram
22	Model beoordelingsformulier	GVB, SIV	1.0		SIV
23	Aanwijsformulier hoogspanning	GVB, SIV	1.0		SIV
24	Aanwijsformulier laagspanning	GVB, SIV	1.0		SIV
25	Aanwijsformulier DC tractie	GVB, SIV	1.0		SIV
26	Schakelbericht	GVB, SIV	1.0		SIV
27	Schakelplan	GVB, SIV	1.0		SIV
28	Retourstroomformulier	GVB, SIV	1.0		SIV
31	Calamiteitenregeling Piet Hein tunnel	GVB Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer (DIVV)			
32	Calamiteitenregeling NZ lijn	GVB			
33	Tunnel Eisen Brandweer (calamiteitenplan)	Brandweer Amsterdam			
34	Veilig werken Situaties beheergebieden GVB – Liandon OND-E-W074	Liandon / GVB		2010	
35	Draaiboek Calamiteitenplan Waterkeringen Bovenkerkerweg en Ouderkerkerlaan	Bedrijfsbureau- Ingenieursbureau Gemeente Amstelveen	4.1	2007	SIV
50	Procedure toegangsbeheer Elektro-Mechanisch sluitsysteem Metro Amsterdam (EMMA)	GVB Projectleider Asset management / GVB RIB stations	1.1	2018	RIB afdeling Stations
51	Lijst geaccepteerde personen	GVB Strategisch installatieverantwoordelijken			SIV
52	Waarborgen kortsluiting d.m.v. het inzetten van de op afstand bediende kortsluiters in de metrotunnel Oostlijn	GVB			
53	EV criteria veilige indienststelling	GVB SIV Metro			
54	EV criteria veilige indienststelling	GVB SIV Tram			