



Datum: 1 mei 2011.

## Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Definities
3. Doel
4. Verdeling van verantwoordelijkheden
5. Doelgroepen
6. Relevante wet- en regelgeving
7. Geldigheid
8. Legitimatie
9. Taalgebruik
10. Nieuwe medewerkers
11. Veiligheidskundige voorbereiding
12. Toezicht
13. Telecomwerkzaamheden
14. Handhaving
15. Modules
16. Referentiefuncties
17. Functie/module matrix

# 1. Inleiding

Het document dat voor u ligt bevat de eindtermen voor personen die in of in de nabijheid van hoogspanningslijnen van 50kV tot en met 380 kV werkzaamheden uitvoeren in Nederland . Het document is geschreven in opdracht van TIS en is van toepassing op alle werkzaamheden in hoogspanningmasten, -portalen en -verbindingen die door de afzonderlijke Nederlandse hoogspanningsnetbeheerders in opdracht worden gegeven. Het document is gebaseerd op de NEN-EN 50110 en de NEN 3840.

Het document bestaat uit twee gedeelten:

De hoofdstukken twee tot en met vijftien beschrijven de organisatie rondom de werkzaamheden. Hoofdstuk 15 en 16 bevatten de eigenlijke eindtermen op basis waarvan de inhoud van het persoonscertificaat voor de verschillende doelgroepen kan worden afgeleid.

## 2 Definities

- a. **Aansturende kantoorfuncties:** Medewerkers die rechtstreeks bemoeienis hebben met werkzaamheden in en aan hoogspanningslijnen, maar niet fysiek in de hoogspanningslijnen werken of belast zijn met het houden van toezicht op deze werkzaamheden. Hieronder vallen medewerkers die verantwoordelijk zijn voor het beheer van de hoogspanningslijnen en zij die leiding geven aan projecten in en aan hoogspanningslijnen. In de Eindtermen zijn deze functies geduid als Beheerder en Projectleider.
- b. **De netbeheerder:** De beheerder van het hoogspanningsnet
- c. **Direct operationeel leidinggevende functies:** Functies die als doel hebben om op de werklocatie direct leiding te geven aan uitvoerende activiteiten aan of in de nabijheid van hoogspanningsmasten. In de Eindtermen zijn deze functies geduid als Uitvoerder en voorman van schilderwerkzaamheden en Uitvoerder en montageleider van lijnwerkzaamheden.
- d. **Directe begeleiding onervaren medewerker:** Betreft de permanente begeleiding van een onervaren medewerker door een ervaren medewerker, waarbij de ervaren medewerker (mentor) direct toeziet op de uitvoering van activiteiten door de onervaren medewerker (leermeester-pupil).
- e. **Eindtermen:** 'Eindtermen werken aan of in de nabijheid van hoogspanningslijnen 2.0', d.d. 01 05-2011
- f. **Hoogspanningsmasten:** Hoogspanningsmasten en tevens hoogspanningsportalen.

- g. **Installeren aardingsvoorzieningen:** Betreft tijdens telecomwerkzaamheden in hoogspanningsmasten het monteren van sarren in masten welke geklemd zijn aan randstaven door middel van een klemverbinding.
- h. **Minimale ervaring en kennis:** Minimale ervaring in de uitvoering van werkzaamheden in hoogspanningsmasten bestaat uit ten minste 1 jaar aantoonbare structurele (niet incidentele) werkervaring in hoogspanningsmasten.
- i. **Onervaren medewerkers:** Medewerkers met minder dan 1 jaar structurele werkervaring in het werken in hoogspanningsmasten hebben *of* slechts over incidentele werkervaring beschikken.
- j. **Opdrachtgever:** De partij die rechtstreeks opdrachten geeft voor de uitvoering van werkzaamheden in hoogspanningsmasten. De opdrachtgever zal doorgaans de netbeheerder zijn, maar soms ook een telecom-aanbieder.
- k. **Uitvoering:** Het feitelijk uitvoeren van werkzaamheden aan of in hoogspanningsmasten.
- l. **Persoonscertificaat:** Een certificaat op persoonsniveau waarmee wordt aangetoond dat een persoon aantoonbaar getoetst en bekwaam bevonden is overeenkomstig de voor zijn functie relevante modules uit de Eindtermen.
- m. **Telecom werkzaamheden:** Betreft specialistische werkzaamheden aan telecomapparatuur in en aan hoogspanningsmasten. Montagewerkzaamheden waarbij de mastconstructie constructief wordt aangepast vallen nadrukkelijk niet onder Telecom werkzaamheden.
- n. **Toezicht:** Betreft het toezien op het veilig uitvoeren op werkzaamheden van derden aan hoogspanningslijnen.
- o. **Toezichthoudende functies:** Functies die als doel hebben om toezichthoudende activiteiten te plegen aan of in de nabijheid van hoogspanningsmasten. In de Eindtermen zijn deze functies geduid als Toezichthouder.
- p. **Uitvoerende functies:** Functies die als doel hebben om uitvoerende activiteiten te plegen aan of in de nabijheid van hoogspanningsmasten. In de Eindtermen zijn deze functies geduid als Schilder/ Lijnwerker/ specialist van telecomapparatuur, inspecteur, constructiemedewerker en lijnwerker-niet-klimmend
- q. **V&G plan:** ...
- r. **Werkploeg:** Een ploeg met uitvoerende medewerkers die bestaat uit ten minste 2 ervaren personen per mast.

### **3. Doel**

Doel van dit document is om uniforme basiseisen ten aanzien van kennis (theorie) en kunde (praktijk) te formuleren waaraan personen aantoonbaar minimaal moeten voldoen, vóórdat ze werkzaamheden aan of in de nabijheid van hoogspanningslijnen mogen verrichten. Deze basiseisen zijn gelijk voor alle werkzaamheden bij de verschillende hoogspanningsnetbeheerders in Nederland. Door deze eisen specifiek te stellen wordt geborgd dat alleen die personen werkzaamheden verrichten die ook daadwerkelijk over de juiste basiskennis en -kunde beschikken om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren en ook aantoonbaar over specifieke vakbekwaamheid beschikken. Tevens heeft dit document tot doel om een transparante scheiding tussen opdrachtgevers en opdrachtnemers te verkrijgen.

Overigens betekent het voldoen aan de eisen niet automatisch dat een persoon werkzaamheden mag verrichten. Dit kan alleen als de opdrachtgever hiervoor opdracht heeft gegeven en dat toezicht door personen met de juiste bevoegdheid geregeld is.

### **4. Verdeling verantwoordelijkheden**

De opdrachtgevers zijn verantwoordelijk voor heldere, toetsbare en niet-discriminerende eindtermen. De opdrachtnemers zorgen dat medewerkers aantoonbaar conform deze eindtermen zijn opgeleid.

### **5 Doelgroepen**

#### **Doelgroep**

Dit document is van toepassing voor alle personen die aan of in de nabijheid van hoogspanningslijnen in beheer bij netbeheerders werkzaamheden uitvoeren. Hiermee wordt bedoeld op alle voorkomende werkzaamheden, inclusief geleidermontage, aan en in hoogspanningsmasten en –portalen.

Dit document is bedoeld voor alle bovengrondse werkzaamheden, inclusief geleidermontage, aan en in hoogspanningsmasten en –portalen. De volgende doelgroepen zijn benoemd:

- Schilder die werkzaamheden verricht in hoogspanningsmasten en –portalen;
- Uitvoerder en voorman van schilderwerkzaamheden;
- Lijnwerker;
- Lijnwerker niet klimmer
- Uitvoerder en montageleider van lijnwerkzaamheden;

- Beheerder en projectleider;
- Toezichthouder;
- Constructiemedewerker
- Inspecteur
- Specialist telecom

## **6 Relevante wet- en regelgeving**

Op dit document is de volgende wet- en regelgeving van toepassing:

- Arbowet;
- Arbobesluit;
- Arboregelingen;
- Arbocatalogus
- Algemene Informatiebladen (AI-bladen);
- NEN-EN 50110;
- NEN 3840;
- NEN-EN 50341 (met Nederlandse bijlage);
- Wet Milieubeheer

Daarnaast zijn de relevante netwerkbedrijf specifieke procedures en werkinstructies van toepassing.

Tevens is kennis van afspraken tussen de netbeheerder en overige partijen (bv hulpverlenende instanties) en het in de praktijk kunnen toepassen van deze afspraken vereist.

## 7. Geldigheid

- a. Met ingang van 01-05-2011 moeten alle personen die aan of in de nabijheid van hoogspanningslijnen in beheer bij netbeheerders werkzaamheden uitvoeren aantoonbaar te voldoen aan de Eindtermen 'Werken aan of in de nabijheid van hoogspanningslijnen'.
- b. Aantoonbaarheid overeenkomstig de Eindtermen 'Werken aan of in de nabijheid van hoogspanningslijnen' d.d. 01-05-2011 moet worden aangetoond middels een persoonscertificaat afgegeven door een onafhankelijk exameninstituut,

## 8. Legitimatie

Voor aanvang van de werkzaamheden dienen werkploegen en personen op locatie aantoonbaar te kunnen maken dat zij voldoen aan de certificeringeisen, door middel van het overleggen van een veiligheidspaspoort of een geldig certificaat. Als de ploeg een leerling bevat, dan moet in zijn veiligheidspaspoort middels een sticker zijn aangegeven welke periode dit betreft. Ter plekke moet dan ook bekend worden gemaakt wie onafgebroken als mentor van de leerling zal optreden.

## 9. Taalgebruik

- a. Iedere partij die werkzaamheden voor opdrachtgevers verricht is verplicht om te verklaren dat gedurende de duur van de werkzaamheden en de gehele contractperiode de communicatie met opdrachtgever door operationeel leidinggevend personeel en toezichthouders, alsmede de documentatie in de Nederlandse taal zullen plaatsvinden. Deze eis geldt na uitvoering van de opdracht ook voor de garantietermijn.
- b. De direct operationeel leidinggevende, gedefinieerd in de Eindtermen als uitvoerder/voorman schilderwerk, uitvoerder/montageleider moeten de Nederlandse taal adequaat in woord en geschrift, alsmede de taal van de werkvloer beheersen.
- c. Indien de opdrachtnemer medewerkers wil inzetten voor de werkzaamheden, die de Nederlandse taal niet of onvoldoende beheersen, dan moet de opdrachtnemer aangeven welke maatregelen hij zal treffen om de daaruit uit volgende risico's te beheersen.

- d. Toezichthoudende functies, gedefinieerd in de Eindtermen als toezichthouder, moeten te allen tijde de Nederlandse taal in woord en geschrift adequaat beheersen.

## 10 Nieuwe medewerkers

- a. Voor leerlingen schilders, lijnwerkers of telecomspecialisten mag een inwerkperiode worden gehanteerd, waarbij leerlingen nog niet aan de volledige eindtermen hoeven te voldoen. Inzet van leerlingen mag slechts plaatsvinden onder voortdurende begeleiding en verantwoordelijkheid van een ervaren mentor. De duur van de inwerkperiode bedraagt maximaal 2 maanden. Direct aansluitend aan de inwerkperiode moet de betreffende leerling middels opleiding en instructie zijn volledige certificaat binnen 10 maanden behalen. Tot het moment dat het certificaat is behaald mag er slechts onder directe begeleiding en verantwoordelijkheid van de mentor worden gewerkt. Los daarvan moet binnen drie maanden na aanvang van het dienstverband het VCA certificaat zijn behaald.
- b. Nieuwe medewerkers hebben een basisinstructie doorlopen waarin de grondbeginselen van elektrische gevaren die zij tegen kunnen komen aan bod komen. De werkgever laat dit in het VCA paspoort aantekenen, waarbij begin en einddatum wordt benoemd waarbinnen de nieuwe medewerker als "nieuweling" wordt gekwalificeerd.
- c. Als er een nieuwe medewerker in een ploeg is opgenomen, dan is de ploeg tenminste drie man groot, waarvan twee ervaren.
- d. Vooraf dient kennis gegeven te worden aan de namens de opdrachtgever optredende toezichthouder van aanwezigheid van een nieuwe of onervaren medewerker, en wie als mentor optreedt. Het is ter beoordeling aan de toezichthouder of deze persoon wordt toegelaten.

## 11 Veiligheidskundige voorbereiding

- a. De veiligheidskundige voorbereiding van de te verrichten werkzaamheden in hoogspanningsmasten dient in overeenstemming met de Arbeidsomstandigheden wetgeving plaats te vinden.
- b. Voorafgaand aan de werkzaamheden dient altijd de samenstelling van de werkploegen, alsmede de uitsplitsing naar nieuwe/onervaren en ervaren medewerkers aan TenneT schriftelijk overlegd te worden.

- c. Te allen tijde moet er een V&G plan worden opgesteld voor aanvang van de te verrichten werkzaamheden, dat uiterlijk 7 werkdagen voor aanvang van de werkzaamheden aan de vertegenwoordiger van de netbeheerder wordt overhandigd.

## 12 Toezicht

- a. Bij werkzaamheden aan en in hoogspanningsmasten dient te allen tijde veiligheidstoezicht georganiseerd te zijn.
- b. De werkverantwoordelijke moet vooraf de risico's beoordelen, en legt de aard van het toezicht vast in het werkplan
- c. Toezicht wordt georganiseerd vanuit de netbeheerder en voldoet aan de persoonecertificering voor toezichthouder in overeenstemming met de Eindtermen.
- d. Het is de toezichthouder verboden om uitvoerende activiteiten te verrichten.

## 13 Telecomwerkzaamheden

**13A.** Onderstaande werkzaamheden mogen door de Telecom specialist uitgevoerd worden;

- Het (de)monteren van een antenne- en/ of schotel constructie d.m.v. van een klemverbinding in het voor- en achtervlak van de mast (zijvlak of hoek) of rondom de mast op een veilige afstand onder de spanning, waarbij geen motor-aangedreven mechanische (hijs) hulpmiddelen nodig zijn.
- Het (de)monteren van een (lichte) schotelconstructie d.m.v. klemverbindingen in de top van de mast, waarbij geen motor-aangedreven mechanische (hijs) hulpmiddelen nodig zijn.
- Het (de)monteren van feeder- & coaxgeleiding d.m.v. klemverbindingen aan de binnenzijde van de mast (langs de klimpoot of de ladderconstructie) waarbij geen motor-aangedreven mechanische (hijs) hulpmiddelen nodig zijn.
- Het (de)monteren van aardings voorzieningen voor de Telecom installatie d.m.v. klemverbindingen.
- Het (de)monteren van een kabelkoker of een kabelgoot d.m.v. klemverbindingen bij/ aan de mastvoet.

**13B.** Onderstaande werkzaamheden zijn nadrukkelijk uitgesloten voor de Telecom specialist;

- Montage of demontage van (zware) paalconstructies in de top van de mast, waarbij motor-aangedreven mechanische (hijs) hulpmiddelen nodig zijn.
- Modificaties aan het mastlichaam, zoals mastverzwaringen (incl. het uitwisselen van bouten)
- Het boren (van gaten) in het mastlichaam.
- Tijdelijk (gedeeltelijk) demontage van mastprofielen om te hijsen of iets dergelijks.

**13C.** Voorwaarden waaronder de werkzaamheden genoemd onder 13A. uitgevoerd mogen worden zijn;

- De netbeheerder heeft schriftelijk toestemming gegeven voor de werkzaamheden;
- De werkzaamheden vinden plaats onder supervisie van een door de netbeheerder aangewezen toezichthouder;
- De uitvoerende partij heeft aantoonbare kennis en ervaring op gebied van hijsen.

**13D.** Alle Telecom werkzaamheden moeten altijd vooraf aangemeld worden bij de netbeheerder door middel van een volledig ingevuld formulier.

## 14 Handhaving

- a. Netbeheerders behouden zich het recht voor om steekproeven te doen naar de naleving van deze voorschriften.
- b. Indien een overtreding wordt geconstateerd op dit voorschrift en/of de Eindtermen worden de werkzaamheden stilgelegd en wordt overgaan tot een schriftelijke vermaning. Hervatting van de werkzaamheden mag uitsluitend plaatsvinden nadat schriftelijk door de direct operationeel leidinggevende van de ploeg is aangegeven aan de toezichthouder welke maatregelen getroffen zijn en hiervoor toestemming is verleend door de toezichthouder.
- c. Bij een tweede constatering van een overtreding van dit voorschrift wordt het werk stilgelegd en de desbetreffende ploeg van het werk gestuurd. Hiervan wordt een schriftelijk verslag gemaakt door de toezichthouder.

# 15 Modules

In dit gedeelte worden de modules met eindtermen weergegeven die voor meerdere doelgroepen van toepassing kunnen zijn. In de Functie/Module matrix is aangegeven welke module/eindterm voor de betreffende functie vereist is.

In de modules is onderscheid gemaakt tussen theorie (kennis) en praktijk (kunde)

Het is aan de opdrachtnemers om ervoor te zorgen dat hun medewerkers aantoonbaar voldoen aan de in dit document genoemde eisen op het gebied van kennis en kunde voor de betreffende functie.

## Module 1:

1.1. De persoon weet wat elektriciteit is en kent in dat kader de volgende begrippen:

- Stroomsterkte (uitgedrukt in Ampère);
- Spanning (uitgedrukt in Volt);
- Vermogen (uitgedrukt in Watt / MVA);
- Beïnvloeding (inductief en capacitief);
- Terugvoeding;
- Veilige afstanden.

1.2 De persoon heeft kennis van de opbouw van het elektriciteitsnet in Nederland en kan de volgende onderdelen benoemen:

- Centrale / Opwekking;
- Hoogspanningstation;
- Hoogspanningslijn;
- Opstijgpunt;
- Kabelverbinding.

1.3 De persoon heeft inzicht in de wijze waarop het transport van elektriciteit plaats vindt en kent in dit kader de wijze waarop circuits en velden worden aangeduid (coderingen, afkortingen). Tevens heeft de persoon kennis van de uitvoeringsvormen van hoogspanningsverbindingen met (meerdere) circuits.

1.4 De persoon heeft kennis van

- De relevante procedures tot het creëren van een (elektrisch) veilige werkplek;
- De wijze van vrijgave van de werkplek voor uitvoering van werkzaamheden.

- 1.5 De persoon heeft kennis van de volgende vier basisregels om ongevallen met elektriciteit te voorkomen:
- Vrijschakelen;
  - Tegen opnieuw inschakelen beveiligen;
  - Vaststellen van de afwezigheid van de bedrijfsspanning;
  - Aarden en kortsluiten.
- 1.6 De persoon heeft kennis van de diverse aanwijzingen in kader van NEN-EN 50110 en NEN 3840:
- voldoende onderricht persoon (VOP)
  - vakbekwaam persoon (VP)
  - werkverantwoordelijk (WV)
  - installatieverantwoordelijke (IV), (operationeel en gedelegeerd)
- 1.7 De persoon is in staat te herkennen of sprake is van een veilige werkplek:
- De betekenis van de markeringsvlag.
  - De betekenis van de ketting in een station.
  - Kennis wanneer een zichtbare aarding nodig is.

Voor onervaren medewerkers verzorgt de werkgever een basisinstructie op basis van de hierboven **GEEL** gemerkte velden, voordat zij als nieuweling onder supervisie van een ervaren mentor aan het werk mogen.

## Module 2: Basiskennis Persoonlijke Beschermingsmiddelen

- 2.1 De persoon kent het doel en de werking van de volgende persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM):
- Werkkleding;
  - Hoofdbescherming;
  - Huidbescherming;
  - Oogbescherming;
  - Gehoorbescherming;
  - Adembescherming;
  - Arm- en handbescherming;
  - Gewrichtsbescherming;
  - Voetbescherming.
- 2.2 De persoon kan de PBM's beschreven in artikel 2.1 in de praktijk op juiste wijze hanteren.
- 2.3 De persoon weet waarop hij de te gebruiken PBM's vóórdat de werkzaamheden beginnen moet controleren zijnde:
- Aanwezigheid;
  - Functionaliteit (is dit de juiste PBM voor het werk);
  - Functionele beproeving;
  - Bruikbaarheid (is PBM intact);
  - Aangegeven herkeuringsdatum.

Voor de toe te passen PBM's zie bijlage 2

## Module 3: Basiskennis hoogspanningsstations

3.1 De persoon heeft kennis van de volgende elementen in een hoogspanningsstation:

- Open en gesloten station;
- Primaire en secundaire installatie;
- Transformatorveld;
- Lijn- en koppelveld;
- Stroom- en Spanningstransformator;
- Energietransformator;
- Railsysteem;
- Schakelcomponenten zoals:
  - Scheider;
  - Vermogenschakelaar;
  - Aarder;

en kan deze herkennen.

## Module 4: Basiskennis hoogspanningsmasten

4.1 De persoon heeft inzicht in de opbouw van een hoogspanningsmast zoals bijvoorbeeld:

- Mastlichaam;
- Traverse;
- Trekschoor;
- Windverband;
- Knikverkorter;
- Broekschoor;
- Klimvoorziening;
- Aarding;
- Vlaggestokhouder;
- Antenne-installatie;
- Fundament;
- (bundel)Fasegeleider;
- Bliksemdraad;
- OPGW;
- Isolator;
- Armatuur;
- Permanente valbeveiliging

en kan de functie hiervan aangeven.

4.2 De persoon kent de in Nederland voorkomende portaal- en mastconstructies en kan deze benoemen.

4.3 De persoon kent de in Nederland voorkomende modellen van hoogspanningsmasten en kan deze benoemen.

4.4 De persoon kent de volgende functietypen:

- Steunmast/draagmast;
- Wisselmast;
- Aftakmast;
- Hoekmast;
- Trekmast;
- Eindmast;
- Portaal;
- Combinatiemast;
- Bijzondere masttypen zoals Wintrack;

en kan deze benoemen.

4.5 De persoon kent de betekenis van de bebording op de hoogspanningsmasten en portalen.

## Module 5: Valbeveiliging / Werken op hoogte

- 5.1 De persoon heeft kennis van de volgende begrippen:
- Vanglijn;
  - Harnasgordel met positioneringkoord;
  - Klaphaak;
  - Ankerstrop;
  - Karabijnhaak;
  - Valstopapparaat (bv rolwagen);
  - Topanker;
  - Bodemplaat;
  - Grondanker.
  - Latchwaysysteem
  - High step
- 5.2 De persoon kan van de in artikel 5.1 genoemde hulpmiddelen en PBM's de voor hem/haar relevante hulpmiddelen en PBM's op de juiste manier hanteren.
- 5.3 De persoon heeft kennis van het doel en de werking van valbeveiligingssystemen.
- 5.4 De persoon kan valbeveiligingssystemen op de juiste wijze hanteren.
- 5.5 De persoon weet waarop hij/zij de te gebruiken valbeveiligingssystemen vóór dat de werkzaamheden beginnen moet controleren zijnde:
- Aanwezigheid;
  - Functionaliteit (is dit het juiste systeem);
  - Functionele beproeving;
  - Bruikbaarheid (is het systeem intact);
  - Aangegeven herkeuringsdatum.
- 5.6 De persoon heeft kennis van de veiligheidsprocedure voor het werken in traversen en mastlichaam en kan de veiligheidsprocedure uitvoeren in een vaste volgorde in de volgende stappen:
- Voorbereiden valbeveiligingssystemen;
  - Controleren valbeveiligingssystemen;
  - Aanbrengen valbeveiligingssystemen;
  - Voor masten die nog niet voorzien zijn van permanente verticale klimbeveiliging wordt door de eerste klimmer (in bezit van certificaat lijnwerker) aangebracht.
  - Na afsluiten van de werkzaamheden wordt deze vallijn weer verwijderd.
  - Opruimen valbeveiligingssystemen.

- 5.7 De persoon kent de voor de werkzaamheden benodigde knoop-/bevestigingstechnieken.
- 5.8 De persoon kan de voor de werkzaamheden benodigde knoop-/bevestigingstechnieken in de praktijk toepassen.

## Module 6: Start en afsluiting van werkzaamheden aan hoogspanningslijnen voor uitvoerenden

6.1 De persoon weet dat hij/zij vóór aanvang van de werkzaamheden een instructie van de toezichthouder ontvangt ten aanzien van de veiligheid en het uit te voeren werk en kent de elementen waaruit deze instructie bestaat:

- Vrijgegeven hoogspanningslijn en de circuit aanduiding;
- Vrijgegeven mastdelen;
- Creëren van een veilige werkplek cq bouwlocatie;
- Instructie over de uit te voeren werkzaamheden en de daaraan verbonden risico's;
- Aangeven van de werkzaamheden;
- Verdelen van de masten;
- Toewijzen van werkzaamheden;
- Aanvullende informatie.

6.2 De persoon kent de procedure met betrekking tot beëindiging van de werkzaamheden en de verantwoordelijkheden van de betrokkenen en kan deze in de praktijk toepassen.

6.3 De persoon kent de regels voor het schoonmaken en opruimen van gereedschap, P.B.M.'s, hulpmiddelen en werkplek en het opslaan van materialen en kan deze in de praktijk toepassen.

## Module 7: Start en afsluiting van werkzaamheden aan hoogspanningslijnen voor toezichthouders

7.1 De persoon weet dat hij/zij vóór aanvang van de werkzaamheden een instructie moet verzorgen ten aanzien van de veiligheid en het uit te voeren werk, en kent de elementen waaruit deze instructie bestaat:

- Vrijgegeven hoogspanningslijn en de circuitaanduiding;
- Vrijgegeven mastdelen aan de hand van het goedgekeurde schakelplan;
- Creëren van een veilige werkplek cq bouwlocatie;
- Instructie over de uit te voeren werkzaamheden aan de hand van het goedgekeurde werkplan;
- Aangeven van de werkzaamheden;
- Verdelen van de masten;
- Verstrekken en uitgeven, plaatsen, terugnemen en inleveren van de juiste vlaggen; Toewijzen van werkzaamheden;
- Aanvullende informatie.

7.2 De persoon weet dat hij/zij vóór aanvang van de werkzaamheden de veiligheidsinstructie en uitvoeringsinstructie moet overhandigen aan de uitvoerenden en zich moet overtuigen van het feit dat de uitvoerenden kennis hebben genomen van beide instructies.

7.3 De persoon weet dat hij/zij vóór aanvang van de werkzaamheden moet controleren of de uitvoerenden voldoen aan de gestelde (veiligheids)opleidingseisen en dat deze over de juiste aanwijzingen beschikken.

7.4 De persoon kent de procedure met betrekking tot beëindiging van de werkzaamheden en de verantwoordelijkheden van de betrokkenen en kan deze in de praktijk toepassen.

7.5 Ingeval er toezicht moet worden gehouden op werkzaamheden door derden in de belaste strook (zakelijk rechtstrook), dan moet de persoon:

- De afmetingen van de risicozone kunnen vaststellen;
- Kennis hebben van de belemmeringen en voorwaarden om te komen tot werkzaamheden in de belaste strook;
- Weten wanneer en hoe toezicht moet worden gehouden bij werkzaamheden in de belaste strook.

## Module 8: Uitvoeren van conserveringswerkzaamheden aan hoogspanningsmasten

- 8.1 De persoon kent de voorwaarden voor het op de juiste wijze vervoeren van materialen en middelen naar de plek waar de werkzaamheden plaatsvinden.
- 8.2 De persoon kent de volgende activiteiten die hij/zij moet uitvoeren vóórdat hij/zij met de conserveringswerkzaamheden kan beginnen:
- Voorbereidingen aan het mastlichaam;
  - Voorbereidingen in de traversen van het uitgeschakelde circuit.
- 8.3 De persoon kan de activiteiten genoemd in artikel 8.2 ook in de praktijk uitvoeren.
- 8.4 De persoon kan vóórdat de werkzaamheden starten een veilige werkmethode herkennen en interpreteren. Hiervoor hanteert hij/zij in ieder geval de volgende elementen:
- Logische werkvolgorde;
  - Gebruiken van de juiste PBM's;
  - Veilig omgaan met gereedschap en hulpmiddelen;
  - Veiligheid omgeving (bijv. mogelijkheid spatten verf);
  - Bepalen van een veilige positie in de mastlichaam en traverse;
  - Beperken van lichamelijke belasting (ergonomie).
- 8.5 De persoon kent de regels die gelden voor:
- Klimmen en dalen in de mast;
  - Verplaatsen in het mastlichaam;
  - Verplaatsen in de traverse;
  - Uitvoeren van werkzaamheden op werkplek.
- 8.6 De persoon kan de regels genoemd in artikel 8.5 in de praktijk toepassen.
- 8.7 De persoon weet waarop hij/zij de te gebruiken gereedschappen en hulpmiddelen vóór dat de werkzaamheden beginnen moet controleren zijnde:
- Aanwezigheid;
  - Functionaliteit (is dit het juiste middel);
  - Bruikbaarheid (is het intact);
  - Aangegeven herkeuringsdatum.

## Module 9      Uitvoeren van diverse werkzaamheden aan hoogspanningslijnen door lijnwerkers

- 9.1 De persoon kent de voorwaarden voor het op de juiste wijze vervoeren van materialen en middelen naar de plek waar de werkzaamheden plaatsvinden.
- 9.2 De persoon kent de volgende activiteiten die hij/zij moet uitvoeren vóór dat hij met de werkzaamheden kan beginnen:
- Voorbereidingen aan het mastlichaam;
  - Voorbereidingen in de traversen van het uitgeschakelde circuit;
  - Voorbereidingen bij geleiders, isolatoren en armaturen van het uitgeschakelde circuit.
- 9.3 De persoon kan de activiteiten genoemd in artikel 9.2 ook in de praktijk uitvoeren.
- 9.4 De persoon kan vóór dat de werkzaamheden starten een veilige werkmethode herkennen en interpreteren. Hiervoor hanteert hij/zij in ieder geval de volgende elementen:
- Logische werkvolgorde;
  - Gebruiken van de juiste PBM's;
  - Veilig omgaan met gereedschap en hulpmiddelen;
  - Veiligheid van de omgeving (bijv. vallend gereedschap);
  - Bepalen van een veilige positie in de mastlichaam en traverse;
  - Beperken van lichamelijke belasting (ergonomie).
- 9.5 De persoon kent de regels die gelden voor:
- Klimmen en dalen in de mast;
  - Verplaatsen in het mastlichaam;
  - Verplaatsen in de traverse;
  - Uitvoeren van werkzaamheden op de werkplek.
- 9.6 De persoon kan de regels genoemd in artikel 9.5 in de praktijk toepassen.
- 9.7 De persoon kent de volgende bijzondere hulpmiddelen en gereedschappen bij het uitvoeren van werkzaamheden in de hoogspanningslijnen:
- Werkbrug;
  - Lijnwagen en lijnfiets;
  - Hijsmast;
  - Loopwielen, trekplaat en koppelstukken;
  - Hijsmateriaal;
  - Trekmateriaal;

- Hydraulisch persapparaat;
- Intrekframe;
- Aardingsgarnituur;
- Remmachine;
- Lier;
- Haspelunit;
- Schaftgelegenheid;
- Transportmiddel;
- Communicatiemiddel;
- Meetinstrument;
- Juk;
- Rollensysteem;
- Tui;
- (Voor)draad.

9.8 De persoon kan de bijzondere hulpmiddelen en gereedschappen op de juiste wijze toepassen.

9.9 De persoon weet waarop hij/zij de te gebruiken gereedschappen en hulpmiddelen vóórdat de werkzaamheden beginnen moet controleren zijnde:

- Aanwezigheid;
- Functionaliteit (is dit het juiste middel);
- Bruikbaarheid (is het intact);
- Aangegeven herkeuringsdatum.

9.10 Materialenkennis

- De persoon heeft inzicht in de belangrijkste eigenschappen van toegepaste materialen (staal, aluminium, koper, porselein, glas en kunststof);
- De persoon kent het principe van corrosiebescherming van metalen delen in hoogspanningsverbindingen;
- De persoon heeft inzicht in de betekenis van de begrippen: massa, kracht, zwaartekracht, moment;
- De persoon heeft inzicht in de betekenis van de begrippen: trek, druk, afschuiving, buiging, wringing en knik.

9.11 Hijs-/trekgereedschap en hulpmiddelen / Montage/demontage isolatoren en armaturen

- De persoon heeft inzicht in het krachtenverdeling bij het gebruik van hijsmiddelen en lieren;
- De persoon kent de verschillende hijsmaterialen en hulpmiddelen en hun toepassing (takel, lier, hijsblok, sluitingen, stropen, hijsbanden en kabels);
- De persoon kan een nieuwe isolatorketting monteren en samenstellen;
- De persoon kan defecte armaturen en isolatoren uitwisselen;

- De persoon kent de betekenis van de benamingen van isolatorkettingen (enkele- en dubbele draagketting, halfverankering, V-ophanging, enkele- en dubbele afspanketting, V-afspanning);

#### 9.12 Aardingsgarnituren

- De persoon kent de verschillende aardingsgarnituren, en kan deze toepassen (met name volgorde aanbrengen en verwijderen).

#### 9.13 Jukkenbouw

- De persoon heeft kennis van de verschillende soorten jukken en hun toepassing;
- De persoon weet wanneer en hoe jukken moeten worden geaard;
- De persoon weet dat voor het werken langs de openbare weg, het spoor of vaarwegen specifieke veiligheidsmaatregelen gelden en wie deze eisen stelt;
- De persoon kent de methode draadtrekken met veiligheidskabel (Rollengordijn) en kan deze toepassen.

#### 9.14 Geleidermontage / - demontage

- De persoon heeft inzicht in de opbouw en samenstelling van geleiders;
- De persoon heeft inzicht in de volgende werkzaamheden en kan deze uitvoeren;
- Voorbereiding geleidermontage:
  - Het samenstellen van gereedschappen;
  - Het leggen van rijplaten en rijbruggen;
  - Het monteren van isolatoren en montagewielen;
  - Het opstellen van machines en haspels.
- Uitvoering geleidermontage:
  - Het overbrengen van de voordraden;
  - Het overdraaien van de geleiders;
  - Het inklemmen van de geleider bij de liermast;
  - Het inregelen van de zeeg;
  - Het aftekenen;
  - Het inklemmen bij de haspelplaats.
- Afwerking van de geleidermontage:
  - Fijnaafregeling van de zeeg;
  - Inklemming geleiders in steunmast;
  - Montage trillingdempers, aardlitzen en afstandhouders.
- De persoon kan isolatoren en afspankettingen monteren en ophangen;
- De persoon weet wanneer en hoe geleiders tijdens en na montage moeten worden geaard;
- De persoon kan glasvezelkabels monteren en ophangen;
- De persoon kent de verschillende mechanische en elektrische verbindingen, de daarbij vereiste hulpmiddelen en kan deze verbindingen monteren:
  - Klemverbinding;

- Persverbinding;
- Boutverbinding;
- Spiraalverbinding;
- Dead-end wires;
- Lasverbindingen.
- De persoon kent de veiligheidsmaatregel bij het openen en sluiten van een bretel (afvoeren ladingen).

#### 9.15 Machines en transportmiddelen

- De persoon kent de verschillende machines en transportmiddelen die bij geleidermontage worden gebruikt, de aarding van de machines en de volgende specifieke gereedschappen:
    - Hangladders;
    - Werkbruggen/bretelbruggen;
    - Trekplaat;
    - Loopwielen;
    - Draadklemmen;
    - Isolatorketting frames;
    - Meetinstrumenten inregelen zeeg;
    - Persgereedschap;
- en kan deze gereedschappen hanteren.

#### 9.16 Lijnwagen en Lijnfiets

- De persoon kan veilig werken met de lijnwagen en lijnfiets.

#### 9.17 Mastmontage/-demontage

- De persoon kan constructietekeningen lezen;
- De persoon heeft inzicht in de opbouw van een mastconstructie of delen van een mastconstructie;
- De persoon heeft inzicht in de volgende werkzaamheden betreffende voormontage en kan deze uitvoeren:
  - Samenstellen voor te monteren mastdelen aan de hand van constructietekeningen;
  - Juiste gebruik van handgereedschappen en hijsgereedschappen;
- De persoon heeft inzicht in de volgende werkzaamheden betreffende mastmontage en kan deze uitvoeren:
  - Samenstellen mast met voorgemonteerde delen;
  - Juiste gebruik van hijsgereedschappen;
  - Aanslaan van last;
- De persoon heeft inzicht in de volgende werkzaamheden betreffende vervanging en/of uitwisseling van mastprofielen:
  - Trek/druk opvangen dmv hulpgereedschappen;
- De persoon heeft kennis van aandraaimomenten en kan deze in de praktijk toepassen.

## Module 10 Uitvoeren van specifieke telecomwerkzaamheden in hoogspanningsmasten en -portalen

- 10.1 De persoon kent de voorwaarden voor het op de juiste wijze vervoeren van materialen en middelen naar de plek waar de werkzaamheden plaatsvinden.
- 10.2 De persoon kan voordat de Telecom werkzaamheden starten in overleg met de aangewezen toezichthouder een veilige werkmethode herkennen en interpreteren.  
Hiervoor hanteert men in ieder geval de volgende elementen:
- Logische werkvolgorde;
  - Gebruiken van de juiste PBM's;
  - Veilig omgaan met gereedschap en hulpmiddelen;
  - Veiligheid van de omgeving (bijv. vallend gereedschap);
  - Bepalen van een veilige positie in het mastlichaam en traverse;
  - Beperken van lichamelijke belasting (ergonomie);
- 10.3 De persoon kan de activiteiten genoemd in artikel 10.2 ook in de praktijk uitvoeren.
- 10.4 De persoon kent de regels die gelden voor:
- Logische werkvolgorde
  - Klimmen en dalen in de mast;
  - Verplaatsen in het mastlichaam;
  - Verplaatsen in de traverse;
  - Uitvoeren van werkzaamheden op de werkplek;
- 10.5 De persoon kan de regels genoemd in artikel 10.4 in de praktijk toepassen.
- 10.6 De persoon kent de volgende bijzondere hulpmiddelen en gereedschappen bij het uitvoeren van Telecom werkzaamheden in de hoogspanningslijnen:
- Hijsmiddelen (gebruik motor-aangedreven mechanische hulpmiddelen is uitgesloten)
  - Transportmiddelen;
  - Communicatiemiddelen;
  - Schaft gelegenheid;
  - Meetinstrument;
- 10.7 De persoon kan de bijzondere hulpmiddelen en gereedschappen bij het uitvoeren van Telecom werkzaamheden genoemd in artikel 10.6 in de praktijk toepassen.

10.8 De persoon kent de handelingen bij het gebruiken van de bijzondere hulpmiddelen en gereedschappen zoals:

- Kennis van de begrippen;
- Juiste wijze van het toepassen.

10.9 De persoon weet waarop hij/zij de te gebruiken gereedschappen en hulpmiddelen voordat de werkzaamheden beginnen moet controleren zijnde:

- Aanwezigheid;
- Functionaliteit (is dit het juiste materiaal);
- Bruikbaarheid (is het te gebruiken/intact);
- Aangegeven en geldigheidsduur keuringsdatum;

10.10 Materiaal kennis;

- De persoon kan constructietekeningen lezen;
- De persoon heeft inzicht in de belangrijkste eigenschappen van de toe te passen materialen;
- De persoon kent het principe van corrosiebescherming van metalen delen in hoogspanningsverbindingen;
- De persoon heeft inzicht in de betekenis van de begrippen massa, kracht, zwaartekracht, moment, trek, druk, afschuiving. Buiging, wringing & knik;
- De persoon heeft inzicht in het krachtenverdeling bij het gebruik van hijsmiddelen;
- De persoon kent de verschillende hijsmiddelen & hulpmiddelen en kan deze toepassen;
- De persoon heeft kennis van aandraaimomenten en kan deze in de praktijk toepassen.

## Module 11: Handelen bij incidenten en ongevallen

11.1 De persoon weet hoe te handelen bij een ernstig ongeluk:

- Let eerst op eigen veiligheid en op gevaarbronnen;
- Probeer eventuele gevaarbronnen uit te (laten) schakelen;
- Probeer eventueel slachtoffer te bereiken;
- Houdt eventueel slachtoffer aan de praat, stel deze gerust en blijf bij het slachtoffer;
- Verdeel taken indien verschillende personen ter plaatse zijn;
- Win informatie in (verwondingen en locatie);
- Alarmeer deskundige hulp (eventueel via alarmnummer 112);
- Begeleidt hulpdiensten;
- Informeer leiding van eigen bedrijf en van opdrachtgever.

11.2 De persoon kan de in artikel 11.1 genoemde aanpak in de praktijk toepassen.

11.3 De persoon heeft kennis van de procedure voor het uitvoeren van reddingsplannen in een mastlichaam en traverse en kan deze in de praktijk toepassen. Persoon kan de middelen/het systeem om iemand uit de mast veilig op de grond te krijgen hanteren

## Module 12: Risico's

12.1 De persoon kent de volgende gevaren en kan de effecten van deze gevaren benoemen:

- Valgevaar personen;
- Valgevaar materialen en gereedschappen;
- Weersinvloeden zoals:
  - Wind;
  - Onweer;
  - Extreme temperaturen;
  - Mist;
  - Neerslag;

12.2 De persoon kent de volgende gevaren van elektriciteit en kan de effecten van deze gevaren benoemen:

- Aanrakingsgevaar;
- Te dichte nadering;
- Elektrocutie ;
- Kortsluiting;
- Vlambogen;
- Effecten beïnvloeding;
- Terugvoeding.

12.3 De persoon kent de veilige afstanden bij 50kV tot en met 380kV conform NEN-EN 50110 of die genoemd in aanvullende instructies/regels

12.4 De persoon kent de volgende gevaren en kan de effecten van deze gevaren benoemen:

- Valgevaar van hoogspanningsmasten;
- Vervorming van (delen van) hoogspanningsmasten;
- Schade aan fundaties;
- Breuk van isolatoren en armaturen;
- Breuk van geleiders.

12.5 De persoon kent de gevaren van de volgende werkzaamheden en kan de effecten van deze gevaren benoemen:

- Werkzaamheden aan onderdelen van een hoogspanningsmast;
- Werkzaamheden aan fundaties;
- Werkzaamheden aan isolatoren en armaturen;
- Werkzaamheden aan geleiders.

12.6 De persoon kent het effect van zijn gedrag ten aanzien van:

- Communicatie;
- Samenwerking ;

- Risico's inschatten;
- Leiding geven.

## Module 13: Aanvulling voor beheerders en projectleiders van Netbeheerders.

- 13.1 De persoon heeft kennis ten aanzien hoogspanningslijnen in Nederland van specifieke wet-en regelgeving, procedures en werkinstructies en kan deze in de werksituatie toepassen;
- 13.2 De persoon heeft over primaire installaties kennis van en inzicht in:
- De constructie van installaties rekening houdend met nominale stroombelasting en krachten door kortsluitstromen; Rol die bij een OIV ligt; soms is dat een beheerder
  - De functionele toepassing van de componenten en materialen ten behoeve van het transport van elektriciteit;
- 13.3 De persoon heeft over hoogspanningsmasten kennis van en inzicht in:
- De te gebruiken materialen tbv constructies (meestal Engineer);
  - Fundatietechnieken (meestal Engineer);
  - Onderhoudbaarheid van beton en staalconstructies (conserveringsspecialist).
- 13.4 In geval van werkzaamheden door derden in de belaste strook (zakelijk rechtstrook):
- De persoon kan de afmetingen van de risicozone vaststellen;
  - De persoon heeft kennis van de belemmeringen en voorwaarden om te komen tot werkzaamheden in de belaste strook;
  - De persoon weet wanneer en hoe toezicht moet worden gehouden bij werkzaamheden in de belaste strook.

## 16 Referentiefuncties

De in dit hoofdstuk genoemde functies moeten worden gezien als referentiefuncties. Het zal duidelijk zijn dat de in dit hoofdstuk genoemde functies niet volledig dekkend zullen zijn. Derhalve zal hierna in het kort beschreven worden wat de aard van de werkzaamheden van de genoemde functies is:

- Schilder die werkzaamheden verricht in hoogspanningsmasten en –portalen  
Alle medewerkers die alle werkzaamheden uitvoeren die in relatie staan met het schilderwerk in en aan hoogspanningsmasten en –portalen;
- Uitvoerder en voorman van schilderwerkzaamheden  
Alle medewerkers die op de werklocatie leiding geven aan een groep schilders en als zodanig ook de verantwoordelijkheid dragen op de werklocatie richting opdrachtgever;
- Lijnwerker  
Alle medewerkers die werkzaamheden uitvoeren aan en in hoogspanningsmasten en aan bliksemraden en geleiders met alle componenten. Onder de lijnwerker worden ook die mensen verstaan die aanpassingen aan en in hoogspanningsmasten maken van constructieve aard, maar ook voor die onderdelen die aan een mast worden gemonteerd;
- Uitvoerder en montageleider van lijnwerkzaamheden  
Alle medewerkers die op de werklocatie leiding geven aan een groep lijnwerkers en als zodanig ook de verantwoordelijkheid dragen op de werklocatie richting opdrachtgever;
- Constructiemedewerker, bij nieuwbouw  
Meestal personeel van onderaannemers, dat op maaiveldniveau voormontage verricht. Zodra voorgemonteerde delen (bijvoorbeeld een traverse) wordt in gehesen en moet worden gemonteerd, dan is personeel met certificaat lijnwerker nodig.
- Lijnwerker niet-klimmend.  
Doorgaans ervaren personeel dat om wat voor reden dan ook geen klimwerkzaamheden meer uitvoert.
- Beheerder en projectleider  
Alle medewerkers die rechtstreeks bemoeienis hebben met werkzaamheden in en aan hoogspanningslijnen, maar niet fysiek in de hoogspanningslijnen werken. Te denken valt aan die medewerkers die verantwoordelijk zijn voor de kwaliteit van de hoogspanningslijn (beheerder) en zij die leiding geven aan projecten in en aan hoogspanningslijnen (projectleider);
- Toezichthouder  
Alle medewerkers die toezicht houden bij werkzaamheden door derden aan en in hoogspanningslijnen. De toezichthouder houdt toezicht op veiligheid maar ook op kwaliteit. Onder de groep toezichthouders vallen ook de medewerkers die namens leveranciers / aannemers inspectie cq controlewerkzaamheden uitvoeren;
- Specialist van telecomapparatuur in hoogspanningsmasten en –portalen.

Alle medewerkers die specialistische werkzaamheden uitvoeren aan telecomapparatuur in en aan hoogspanningsmasten. Werkzaamheden waarbij de mast of portaal constructief wordt veranderd vallen onder de functiegroep lijnwerker.

- Inspecteur  
Een medewerker die de technische staat van (onderdelen) van hoogspanningsmasten en geleiders opneemt (ook op hoogte), maar geen uitvoerende werkzaamheden verricht
- Constructiemedewerker.  
Een medewerker die is betrokken met het (voor) monteren van (gedeelten van) mastlichamen of traversen, waarbij die werkzaamheden op de grond plaatsvinden, buiten aanwezigheid van spanningsvoerende delen.

Indien een functie niet direct in een van bovenvermelde functiegroepen valt kan bij de TIS of een door de TIS aangewezen instantie worden nagevraagd in welke functiegroep deze functie valt.

17 Functie/Modulematrix

Module	Functie									
	Schilder	Uitvoerder en voorman schilderwerk	Lijnwerker	Lijnwerker niet klimmer	Uitvoerder Montageleider	Beheerder Projectleider	Toezichthouder	Constructie-medewerker	Inspecteur	Specialist telecom
<b>Module 1</b>										
1.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
1.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
1.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
1.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
1.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
1.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Module 2</b>										
2.1	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
2.2	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
2.3	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
<b>Module 3</b>										
3.1		<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
<b>Module 4</b>										
4.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
4.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
4.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
4.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
<b>Module 5</b>										
5.1	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
5.2	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
5.3	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
5.4	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
5.5	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
5.6	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■			<input type="checkbox"/> ■
5.7	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■			<input type="checkbox"/> ■
5.8	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■			<input type="checkbox"/> ■
<b>Module 6</b>										

Module	Functie									
	Schilder	Uitvoerder en voorman schilderwerk	Lijnwerker	Lijnwerker niet klimmer	Uitvoerder Montageleider	Beheerder Projectleider	Toezichthouder	Constructie-medewerker	Inspecteur	Specialist telecom
6.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>					<input type="checkbox"/>
6.2	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■					<input type="checkbox"/> ■
6.3	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■					<input type="checkbox"/> ■
<b>Module 7</b>										
7.1							<input type="checkbox"/>			
7.2							<input type="checkbox"/>			
7.3							<input type="checkbox"/>			
7.4							<input type="checkbox"/> ■			
7.5							<input type="checkbox"/> ■			
<b>Module 8</b>										
8.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
8.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
8.3	■	■								
8.4	■	■								
8.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
8.6	■	■								
8.7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>								
<b>Module 9</b>										
9.1			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.2			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.3			<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.4			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.5			<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.6			<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.7			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.8			<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.9			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.10			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
9.11			<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.12			<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.13			<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.14			<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.15			<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
9.16			■		■		<input type="checkbox"/>			

Module	Functie									
	Schilder	Uitvoerder en voorman schilderwerk	Lijnwerker	Lijnwerker niet klimmer	Uitvoerder Montageleider	Beheerder Projectleider	Toezichthouder	Constructie-medewerker	Inspecteur	Specialist telecom
9.17			<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/>			
<b>Module 10</b>										
10.1										<input type="checkbox"/>
10.2										<input type="checkbox"/>
10.3										■
10.4										<input type="checkbox"/>
10.5										■
10.6										<input type="checkbox"/>
10.7										■
10.8										<input type="checkbox"/>
10.9										<input type="checkbox"/>
10.10										<input type="checkbox"/> ■
<b>Module 11</b>										
11.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
11.3	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■		<input type="checkbox"/> ■	<input type="checkbox"/> ■
<b>Module 12</b>										
12.1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Module 13</b>										
13.1						<input type="checkbox"/>				
13.2						<input type="checkbox"/>				
13.3						<input type="checkbox"/>				
13.4						<input type="checkbox"/>				

= theorie

■ = theorie en praktijk

Eindtermen bijlage 1, richtlijnen werkaardingen bij schilderwerkzaamheden.

## **Inleiding**

Volgens NEN 50110 en NEN 3840 moet bij werkzaamheden binnen de “gevaarzone” op of nabij een werkplek waarbij de kortsluitvaste aarding niet zichtbaar is, een zichtbare werkaarding worden aangebracht, na aantonen van de afwezigheid van de bedrijfsspanning.

Voor schilderwerkzaamheden betekent dit een ernstige belemmering om kwalitatief goed werk af te leveren; daarnaast introduceert het aanbrengen en weer verwijderen van werkaardingen extra risico's tijdens de daarvoor nodige klimbewegingen en de manipulatie met deze aarders.

Bij werkzaamheden in de “nabijheidszone” en het ontbreken van mogelijkheden tot afscherming is bescherming door veilige afstanden en het houden van toezicht vereist.

## **Gevaren**

Ook wanneer een circuit aan weerszijden in de stations kortsluitvast is geaard, kan er spanning op de geleiders ontstaan of aanwezig zijn. Dit kan worden veroorzaakt door:

- A. Continu aanwezige inductief of capacitief overgedragen spanningen vanuit het in bedrijf zijnde circuit
- B. Het door kranen in de nabijheid brengen van uitgeschakelde geleiders in de buurt van spanningvoerende geleiders
- C. Het incidenteel aanwezig zijn van inductief of capacitief overgedragen spanningen ten gevolge van kortsluitstromen in het in bedrijf zijnde circuit.
- D. Blikseminslag in geleiders, of blikseminslag in bliksemraden gevolgd door mastterugslag.

Ad A.

De onder A aangegeven oorzaken leveren beduidend lagere spanningen op dan de onder C genoemde kortsluitstromen in het andere circuit. Referenties: [1], [2], [6] en [7]

Oorzaak C zal dus maatgevend zijn boven oorzaak A.

Ad B.

Bij normaal gebruik van kranen e.d. zal het niet voorkomen, dat een fase van een uitgeschakeld circuit in de nabijheid van een geleider van het ingeschakelde circuit komt.

Kranen e.d. mogen vanaf een bepaalde hoogte niet zonder toestemming van TenneT worden gebruikt. Zeker wanneer schilderwerk in een lijn is gepland, mogen er geen werkzaamheden met mechanische werktuigen in de buurt van de lijn worden uitgevoerd als daarbij het risico bestaat dat onder spanning staande geleiders in contact kunnen worden gebracht met een voor schilderwerk uitgeschakeld circuit.

Ad C.

In de situatie, dat één circuit uit bedrijf is, en in de aanliggende stations kortsluitvast is geaard, is de door een kortsluiting in het andere circuit geïnduceerde spanning te berekenen uit:

- De mastconfiguratie
- De hoogte van de kortsluitstroom
- De lijnlengte

Uit berekeningen die voor verschillende mastconfiguraties zijn uitgevoerd volgt voor een kortsluitstroom van 40 kA en lijnlengten van minder dan 40 km een maximale spanning van 10 kV. Referentie: [3], [5], [6] en [7]

Ad D.

In [4] wordt ingeschat, dat een schilder een kans loopt in de orde van  $7 \cdot 10^{-4}$  op te gevaarlijk spanningen wanneer hij niet tijdig de mast heeft verlaten.

### **De minimum veiligheidsmaatregelen**

De veilige afstand tot geleiders die bij het schilderen van de masten in acht moet worden genomen om gevaarlijke situaties te voorkomen is gerelateerd aan de maximaal te verwachten spanning van die geleiders.

Voor een aan beide zijden geaard circuit geldt dan een incidentele spanning van maximaal 10 kV, zonder rekening te houden met blikseminslag.

De grens van de nabijheidzone voor 10 kV ligt volgens NEN-EN 50110 op 115 cm.

Het aanhouden van een afstand van 115 cm betekent, dat nog voor een spanning van meer dan 132 kV buiten de gevarenzone wordt gebleven.

Het risico dat blikseminslag met zich mee brengt is effectief te voorkomen, door alle werknemers uit de masten te halen zodra onweer dreigt in de buurt van de gehele lijn.

De weersvoorspellingen zijn tegenwoordig dusdanig, dat vooraf een goede inschatting kan worden gemaakt of onweer tot de mogelijkheden behoort. In dat geval wordt niet gestart met de werkzaamheden.

### **Conclusie**

Het aanhouden van een afstand van 115 cm ten opzichte van uitgeschakelde en in de naastliggende voedende stations kortgesloten en geaarde geleiders van één circuit, maakt het mogelijk schilderwerk aan die zijde van de mast uit te voeren, zonder zichtbare werkaandingen te plaatsen. Wel zal de werkverantwoordelijke vooraf bij het opstellen van zijn werkplan moeten beoordelen, welke mate van toezicht hij vordert, om zeker te stellen dat die minimum afstand van 115 cm in acht wordt genomen. Veiligheidshalve kan een grotere werkafstand worden gekozen om

bij een onwillekeurige beweging niet alsnog binnen een afstand van 115 cm te kunnen komen, en daarmee binnen de nabijheidzone voor 10 kV.

Daarnaast zal de werkverantwoordelijke het opstellen van zijn werkplan rekening moeten houden met bijzondere situaties, zoals lijnkruisingen, buismasten of vier-circuitlijnen.

In alle gevallen zal op basis van een Taak Risico Analyse moeten worden vastgesteld welke combinatie van maatregelen nodig is, bestaande uit:

- Afstand houden
- Toezicht
- Werkaarding

### **Referenties**

1. Inductieve en capacatieve spanningsmetingen en berekeningen aan hoogspanningslijnen, NV PNEM v.d. Paal dd. 2 juni 1985
2. Notitie onderlinge beïnvloeding van hoogspanningslijnen, Delta Nutsbedrijven, Capabin/Stl dd 10-10-1991.
3. Berekening van de aanraakspanningen tijdens mastwerkzaamheden in de 380 kV lijn Geertruidenberg – Borssele, NV PNEM, v.d. Paal dd 24-11-1981.
4. Blikseminslag en veilige afstanden bij schilderwerkzaamheden in hoogspanningsmasten, NV PLEM, F. Lomme dd. 29-10-1991, 90215505
5. Geïnduceerde spanning in een 380 kV lijn bij een één-fase aardsluiting, KEMA, 70073-EPB 87-317
6. Parallelbeïnvloeding in de 380 kV lijnen van de NV SEP, R. Böhm, juni 1984.
7. Optredende spanningen in een 150 kV lijn die aan beide zijden is uitgeschakeld, en waarbij het naastliggende circuit in bedrijf is, NV PLEM, vV/Sa dd. 26-05-1989.

Eindtermen bijlage 2: overzicht PBM's

Lijnwerkers	Klimhelm
	Harnasgordel
	Valstopapparaat
	Yband met klaphaak (tbv horizontal verplaatsen)
	Gordeltouw
	Latchway valstopaaparaat
	Werkschoen S3
	Rubber laarzen
	Lederen laarzen
	Doorwerkpak
	Thermo-ondergoed
	Overall/werkbroek plus jas
Schilders Aanvullend	
	Veiligheidshelm, muts, bivakmuts, kapje
	Beschermbril, gelaatscherm
	oordopjes
	Stofmasker
	Werkhandschoenen
	Kniebescherming
	Baby-olie of zuurvrije vaseline