

# AVIL

## PR301






### Departement: Veiligheid

<b>Samenvatting</b>	De AVIL beschrijft de algemene veiligheidsinstructies en preventiemaatregelen die toegepast dienen te worden door werknemers die werken aan hoogspanningslijnen of in de onmiddellijke omgeving ervan.				
<b>Doelpubliek</b>	Elia-Personeel en contractors				
<b>Toepassingsdatum</b>	01/06/2011				
<b>Versie</b>	02	<b>Datum</b>	11/04/2011	<b>Status</b>	<input type="checkbox"/> Draft <input checked="" type="checkbox"/> Finale versie

### Gerelateerde documenten

LI_001_04_08_R01_N	Definities
LI_002_04_08_R01_N	Afkortingen
PR_002_04_08_R01_N	Afbakening en afschermingen in de (exclusieve) ruimten van de elektrische dienst
FO_307_03_01_R01_N	Specifieke risicoanalyse lijn
IN_008_03_06_R01_N	Gebruik van de hoogtewerkers
PR_003_03_04_R01_N	Draagplicht PBM & werkkledij
Toepassingsnota 04.52	Nestkasten in hoogspanningsmasten
Toepassingsnota 04.58	Ankerpunten en dubbele varkensstaarten
Toepassingsnota 04.59	Draadstelplaat en veiligheidsgrensplaats
FO_301_04_08_R01_N	Formulier BVIL
PR_001_04_08_R01_N	Code van Werken
IN_019_03_05_R02_N	Werken in de buurt van SEVESO - bedrijven
IN_006_03_06_R01_N	Gebruik van stellingen
IN_310	Werken in de nabijheid van GSM - antennes
PR_009_4_10_R05	Coördinatie van veiligheidsmaatregelen (CVM)
N°4041641	GLINE/4DP/4041641/001/00 (Hypertree)
PLP 40.25	Politiek Snoeiwerken
PLP 40.26	Politiek patrouilles
Algemene Aankoopvoorwaarden	DPS
FO_009_03_10_R04_N	Vuurvergunning

## Goedkeuring

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Stefaan Vanden Berghe	Area Manager Zuid		19/04/2011
Dirk Wellens	Area Manager Noord		04/04/2011
Valérie Daloze i.o.	Head of "Infrastructure Project Management (IPM)"	 M.Berger	21/04/2011
Didier Wiot	Head of "Technical Governance and eXpertise (TGX)"		20/04/2011
Henk Vanquathem	Corporate Safety Manager		14/03/2011

## Aanmaak

<b>Auteur</b>	Rapallo Giuseppe	<b>Functie</b>	Safety Support
<b>Document ID</b>	PR_301_04_08_R02_N		
<b>Bestandslocatie</b>	F:\SAFE_SUPPORT\Safety Documents\PR-Procedures\PR301 AVIL - IGSL\Signed\PR_301_04_08_R02_N.doc		

## Vorige versies

Versie	Datum	Auteur	Samenvatting wijzigingen
01	24/06/2010	Rapallo Giuseppe	Opmerkingen na lezen

## DPS

<b>Locatie</b>	Veiligheid>04 Organisatie voor een veilige werkuitvoering>4.08 Code van werken
<b>Trefwoorden</b>	PR301, Veiligheidsdocument, AVIL, Hoogspanningslijn

# Inhoud

<b>1 Doel en toepassingsgebied .....</b>	<b>5</b>
<b>2 Reglementair en contractueel kader.....</b>	<b>6</b>
2.1. A.R.A.B. ....	6
2.2. A.R.E.I. ....	6
2.3. Koninklijke besluiten, met de wijzigingen.....	6
2.4. Werfsignalisatie.....	7
2.5. Verplichtingen tijdens de uitvoering van grondwerken en kabelwerken in de nabijheid van HS lijnen .....	7
<b>3 Terminologie .....</b>	<b>8</b>
3.1. Hoogspanningslijn .....	8
3.2. Mast (drager).....	8
3.3. Mastlichaam.....	9
3.4. Masttop .....	9
3.5. Masttoplichaam .....	10
3.6. Mastarm.....	10
3.7. Lijnkabel .....	11
3.8. Waakdraad .....	11
3.9. Aanduidingpaneel .....	11
3.10. Isolatorketting .....	11
3.11. Draadstel.....	12
3.12. Draadstelplaat.....	13
3.13. Klimbouten/Ladders.....	13
3.14. Fasedelen .....	15
3.15. Parallele/haakse mastvlakken.....	16
3.16. Afstand $D_L$ /Zone onder spanning .....	17
3.17. Afstand $D_v$ /Nabijheidszone .....	18
3.18. Veiligheidsgrens .....	20
3.19. Veiligheidsgrensplaat .....	21
3.20. Werkzone/werkgrens/verboden zone .....	22
<b>4 De middelen .....</b>	<b>23</b>
4.1. Risicoanalyse lijnwerken .....	23
4.2. BVIL: Bijzondere Veiligheidsinstructies bij lijnwerken .....	23
4.3. WVG: Werkvergunning (CVM <sup>0</sup> ).....	23
4.4. TWVG: Toegang- en werkvergunning .....	24
4.5. AIV: Attest van Inveiligheidsstelling.....	24
4.6. Vuurvergunning.....	24
4.7. VGP: Veiligheids- en gezondheidsplan .....	24
<b>5 Specifieke toegangsvoorwaarden tot een mast .....</b>	<b>25</b>
5.1. Niet Elektrische Elia Ruimte (NEER) .....	25
5.2. Elektrische Elia Ruimte (EER).....	25
5.3. Voor het personeel van Elia .....	25
5.4. Voor de contractanten van Elia (Elia is opdrachtgever) .....	25
5.5. Voor de andere derden (Elia is geen opdrachtgever) .....	25
5.6. Toegang tot de mast in een hoogspanningspost .....	26
<b>6 Gevaren, risico's en preventiemaatregelen .....</b>	<b>27</b>
6.1. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan interventies op hoogte 27	
6.1.1. Gevaren .....	27
6.1.2. Risico's.....	27
6.1.3. Preventiemaatregelen: .....	28
6.2. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan de elektriciteit	29
6.2.1. Gevaren .....	29
6.2.2. Risico's.....	29
6.2.3. Preventiemaatregelen.....	29
6.2.4. Particulariteit: lijnen met wederinschakelaar RW.....	33
6.3. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan niet-ioniserende straling (gsm).....	34
6.3.1. Gevaren .....	34

6.3.2.	Risico's .....	34
6.3.3.	Preventiemaatregelen.....	34
6.3.4.	De verschillende soorten antennes en hun veiligheidsafstand .....	34
6.4.	Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan elektromagnetische velden (EMV).....	37
6.4.1.	Gevaren .....	37
6.4.2.	Risico's .....	37
6.4.3.	Preventiemaatregelen.....	37
6.5.	Gevaren, risico's en preventiemaatregelen bij gevaarlijke producten .....	38
6.5.1.	Gevaren .....	38
6.5.2.	Risico's .....	38
6.5.3.	Preventiemaatregelen.....	38
6.5.4.	Gevaren .....	39
6.5.5.	Risico's .....	39
6.5.6.	Preventiemaatregelen.....	39
<b>7</b>	<b>Collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen.....</b>	<b>40</b>
7.1.	Rails .....	40
7.2.	Ankerpunt .....	40
7.3.	Verticale levenslijn.....	41
7.4.	Helm .....	41
7.5.	Veiligheidsharnas .....	41
7.6.	De Y- leng .....	41
7.7.	Valstopapparaat .....	42
7.8.	Handschoenen .....	42
7.9.	PBM/Werkkledij <sup>0</sup> .....	42
7.10.	Klimschoenen.....	42
<b>8</b>	<b>Klimmen,verplaatsingen en werken in de masten .....</b>	<b>43</b>
8.1.	Identificatie van de mast en de draadstellen .....	43
8.2.	Metalen vakwerkmasten of masten met buisstructuur .....	43
8.3.	Betonnen palen .....	44
8.4.	Buisvormige mast (Vb: Petit Jean).....	45
<b>9</b>	<b>Afbakening van de werkzone.....</b>	<b>46</b>
9.1.	Verschillende uitvoeringen van werkzones .....	46
9.1.1.	Werkzone in het mastlichaam:.....	46
9.1.2.	De grens van de werkzone is de zijde van het masttoplichaam aan de kant van het draadstel in dienst .....	47
9.1.3.	De grens van de werkzone is de as van de masttop .....	48
9.1.4.	De werkzone omvat de volledige mast.....	49
9.1.5.	Bijzondere gevallen afhankelijk van DV en DL .....	49
9.1.6.	Gevarenzone op de grond .....	49
<b>10</b>	<b>Voorwaarden/bevoegdheden voor werken op lijnen .....</b>	<b>50</b>
10.1.	Overzichtstabel van de documenten/opleidingen .....	50
10.2.	Afgezonderd tewerkgestelde werknemer.....	51
<b>11</b>	<b>Inspecties.....</b>	<b>52</b>
<b>12</b>	<b>Arbeidsmiddelen gebruikt voor werken aan lijnen.....</b>	<b>53</b>
<b>13</b>	<b>Omgevingsfactoren .....</b>	<b>55</b>
<b>14</b>	<b>Noodprocedure (evacuatie) .....</b>	<b>57</b>
<b>15</b>	<b>Overige.....</b>	<b>58</b>
15.1.	Het gebruik van een gsm bij werken aan de lijnen .....	58
15.2.	Dieren.....	58
15.3.	Opleidingen .....	58
15.4.	Orde op de werf .....	58
<b>16</b>	<b>Bijlagen .....</b>	<b>59</b>

# 1 Doel en toepassingsgebied

De AVIL beschrijft de algemene veiligheidsinstructies en preventiemaatregelen die toegepast dienen te worden door werknemers die werken aan hoogspanningslijnen of in de onmiddellijke omgeving ervan.

Met de kennis van onder meer de algemene instructies (AVIL) en de bijzondere instructies (BVIL) is het mogelijk om in alle veiligheid te werken op of in de omgeving van de lijnen.

De procedure is van toepassing voor:

- alle interventies op de lijnen die worden uitgevoerd door het personeel van Elia
- de aannemers die interventies uitvoeren op de lijninstallaties die worden beheerd door Elia of door derden
- de derden die interventies uitvoeren op installaties beheerd door derden (bv: antennes van de gsm- operatoren).

## 2 Reglementair en contractueel kader

De AVIL implementeert onder meer de onderstaande regelgevende bepalingen. Niettemin doen de bepalingen van de AVIL geenszins afbreuk aan de rechten en plichten die voortvloeien uit andere regelgeving en de contractuele relaties tussen partijen.

### 2.1. A.R.A.B.

- **Artikel 54 ter:** Een persoon moet worden beschouwd als een geïsoleerde werknemer wanneer hij zich buiten het gezichtsveld of de gehoorsafstand van de anderen bevindt.

### 2.2. A.R.E.I.

- **Art 47.01.**  
Bepaalt de bevoegdheid van de gemachtigde personen om (exclusieve) ruimten van de elektrische dienst te betreden.
- **Art 266.02.3:** Werkzaamheden in de nabijheid van delen onder spanning: Werkzaamheden waarbij een persoon in de nabijheidszone binnendringt, hetzij met een lichaamsdeel hetzij met arbeidsmiddelen en uitrustingen, zonder evenwel in de zone onder spanning binnen te dringen.
- **Art 266.02.07.** Werkzone:  
Ruimte waarbinnen de werkzaamheden uitgevoerd worden.
- **Art 266.02.08.** Nabijheidszone:  
Begrensdde ruimte rondom de zone onder spanning.
- **Art 266.02.09.** Zone onder spanning:  
Begrensdde ruimte rondom de blanke actieve delen onder spanning.
- **Art 267.** Regelmatig bezoek van hoogspanningsinstallaties: De uitbater van een hoogspanningsinstallatie, zijn gemachtigde of zijn verantwoordelijke onderzoekt of laat deze onderzoeken teneinde te waken over het behoud van haar veiligheid.
- **Art 272.** Gelijkvormigheidonderzoek en controlebezoek van hoogspanningsinstallaties: Elke hoogspanningsinstallatie moet het voorwerp zijn van een gelijkvormigheidonderzoek inzake de reglementaire voorschriften alvorens ze in werking gesteld wordt of bij iedere belangrijke wijziging van de bestaande elektrische installatie. Maar ook van een jaarlijks controlebezoek, uitgevoerd door hetzij een erkend organisme hetzij de overheid die hiervoor bevoegd of ermee belast is volgens de bepalingen van artikel 275.
- **Art 272 bis:** Controlebezoek via infraroodthermografie: Dit betreft de lijnen van 150 kV of meer, ten laatste 12 maanden na hun indienststelling.

### 2.3. Koninklijke besluiten, met de wijzigingen

- K.B. van 25 januari 2001 betreffende de tijdelijke werkzaamheden op hoogte.
- K.B. van 13 mei 2005, gewijzigd bij het K.B. van 16 januari 2006 ondersectie 2 art. 4 betreffende de PBM.
- Het K.B. van 13 juni 2005 betreffende het gebruik van PBM tegen vallen, legt het gebruik ervan op. Werknemers die blootgesteld zijn aan een val van een hoogte van meer dan 2 meter moeten deze PBM gebruiken.
- K.B. van 31 augustus 2005 betreffende het gebruik van arbeidsmiddelen voor tijdelijke werkzaamheden op hoogte.

## 2.4. Werfsignalisatie

Wettelijk kader:

- Art.78 en 79 van het wegverkeerreglement.
- M.B. van 07/05/1999 in vervanging van MB 25/03/1977.
- K.B. 17/06/1997: veiligheids- en gezondheidssignalisatie.
- K.B. van 07/08/95: gebruik van de PBM

Een overzicht van bovenstaande wettelijke bepalingen is opgenomen in de brochure "De signalisatie van bouwplaatsen" uitgegeven door CNAC/NAVB.

Deze informatiebrochure is te bestellen bij de genoemde uitgever of kan worden gedownload.

**Link naar brochure Verkeerssignalisatie:**

<http://www.constructiv.be/nl/Publicaties/Detail.aspx?name=Signalisatie-van-werken-en-verkeersbelemmeringen-op-de-openbare-weg&id={25F443BF-CB0C-4D54-9C86-03A1EF31A364}&page=3>

## 2.5. Verplichtingen tijdens de uitvoering van grondwerken en kabelwerken in de nabijheid van HS lijnen

Wettelijk kader:

- A.R.A.B. art 435 t/m 437:
  - Voorkomen van grondverzakkingen door het treffen van gepaste maatregelen.
  - Dagelijks nazicht van de putwanden.
  - Evacuatieladders bij sleufdieptes > 1,5 m.
- CODEX Titel III hoofdstuk 5 Wet op de tijdelijke of mobiele werkplaatsen:
  - Bijlage III: Minimumvoorschriften op het gebied van veiligheid en gezondheid.
- CODEX /Veiligheidswaarborgen/ Schiethamers KB van 1966/09/26.
- A.R.E.I: Het **A**lgemeen **R**eglement op de **E**lektrische **I**nstallaties.

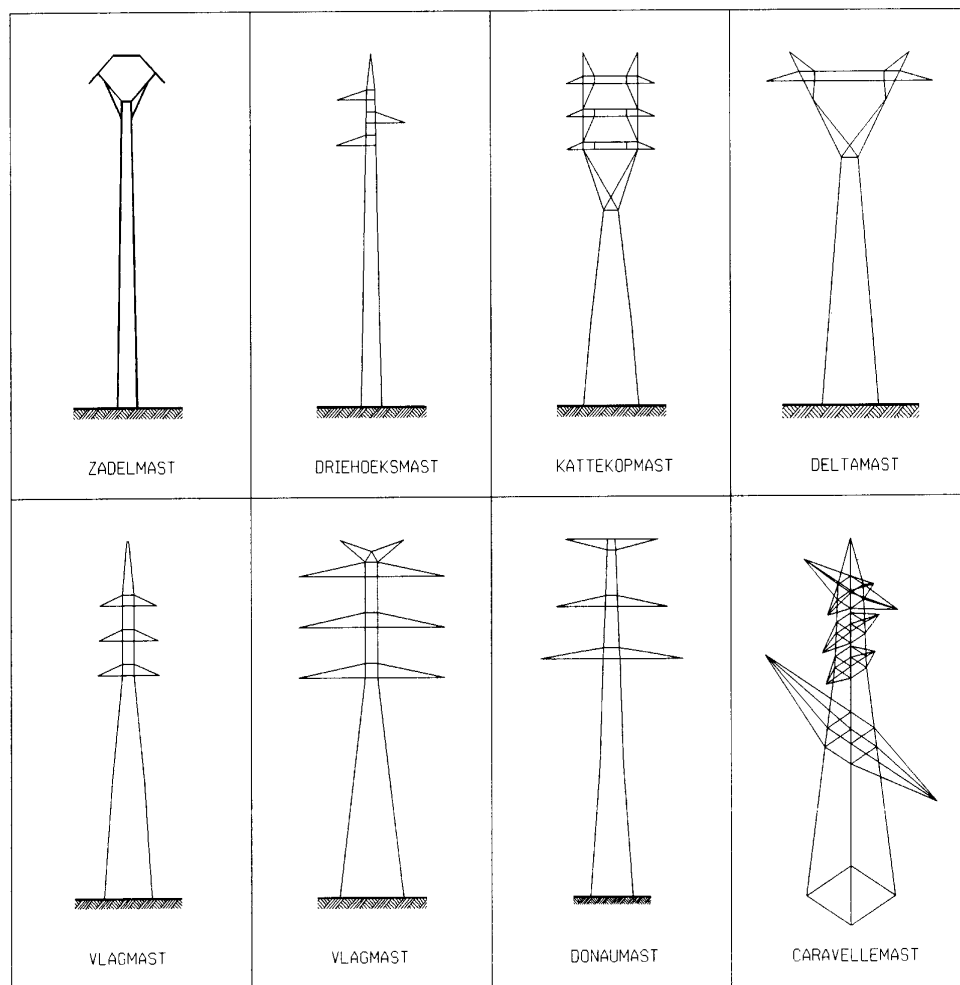
## 3 Terminologie

### 3.1. Hoogspanningslijn

Geheel van een installatie bestemd voor transport van elektrische energie en bestaande uit masten, energiegeleiders die eventueel aan isolatoren zijn bevestigd en eventueel aard- of beschermingsgeleiders.

### 3.2. Mast (drager)

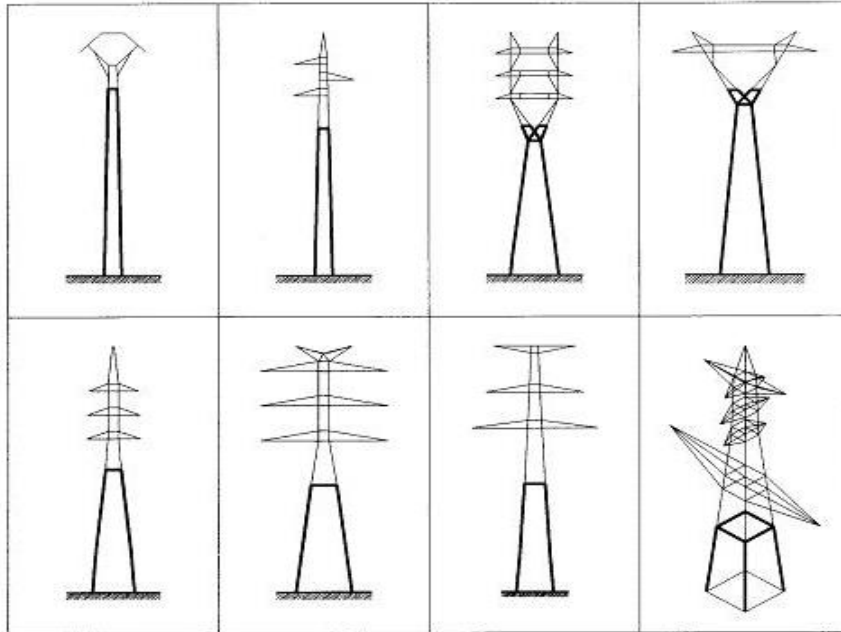
Palen uit beton of profielijzer, buisvormige metalen masten, vakwerkmasten in hoekijzers of buizen, draagijzers en verder elk element dat de geleiders draagt, eventueel door middel van isolatoren.





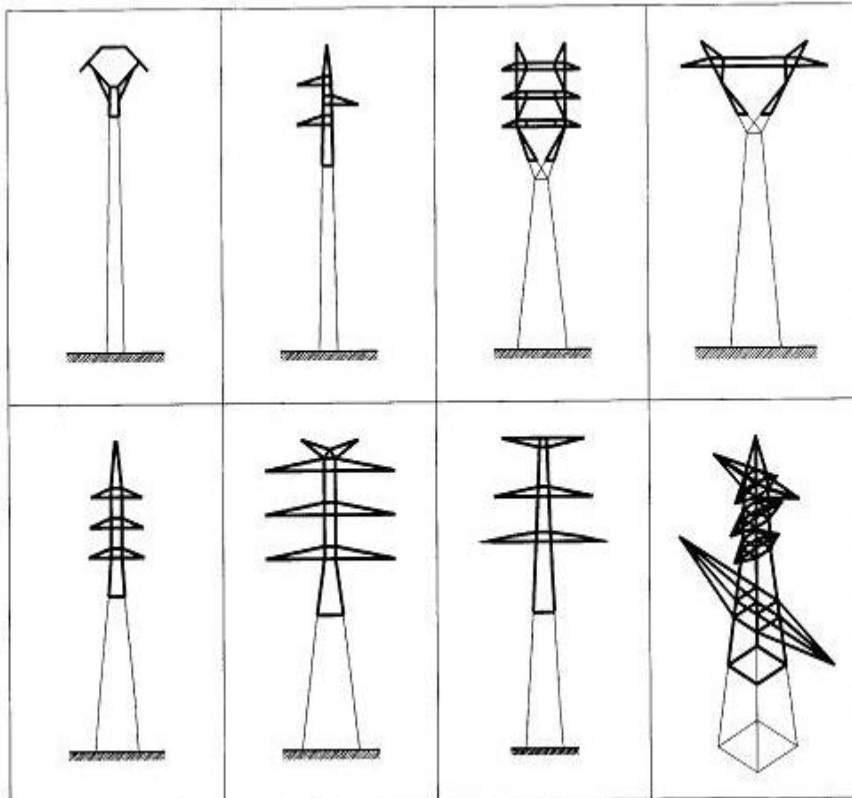
### 3.3. Mastlichaam

Het mastlichaam is het mastdeel vanaf de fundering tot aan de veiligheidsgrens (zie § 3.18 ).



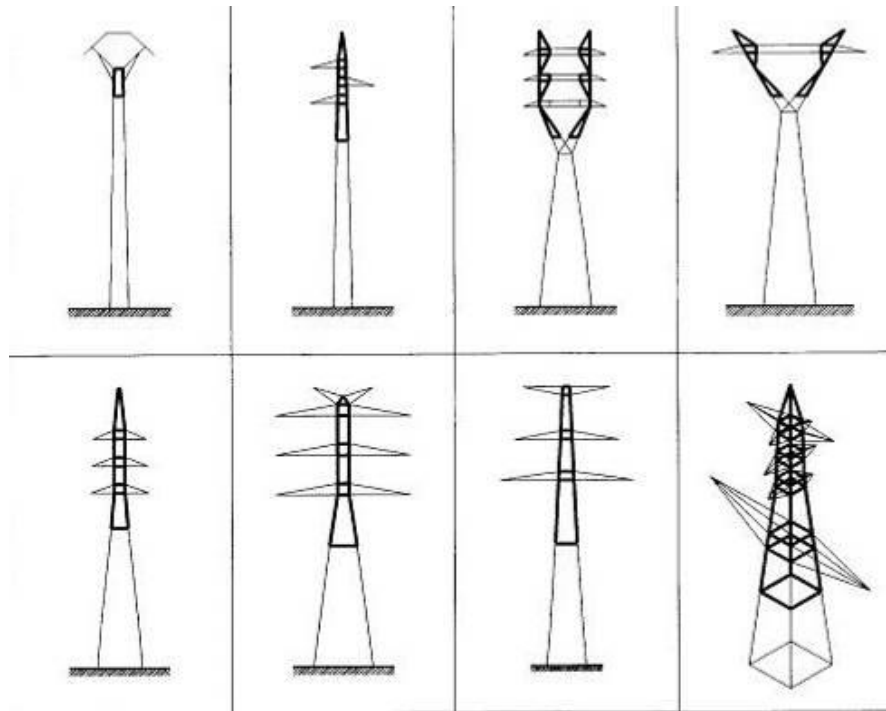
### 3.4. Masttop

De masttop is het mastdeel vanaf de veiligheidsgrens (zie § 3.18) tot helemaal bovenaan, inbegrepen alle armen.



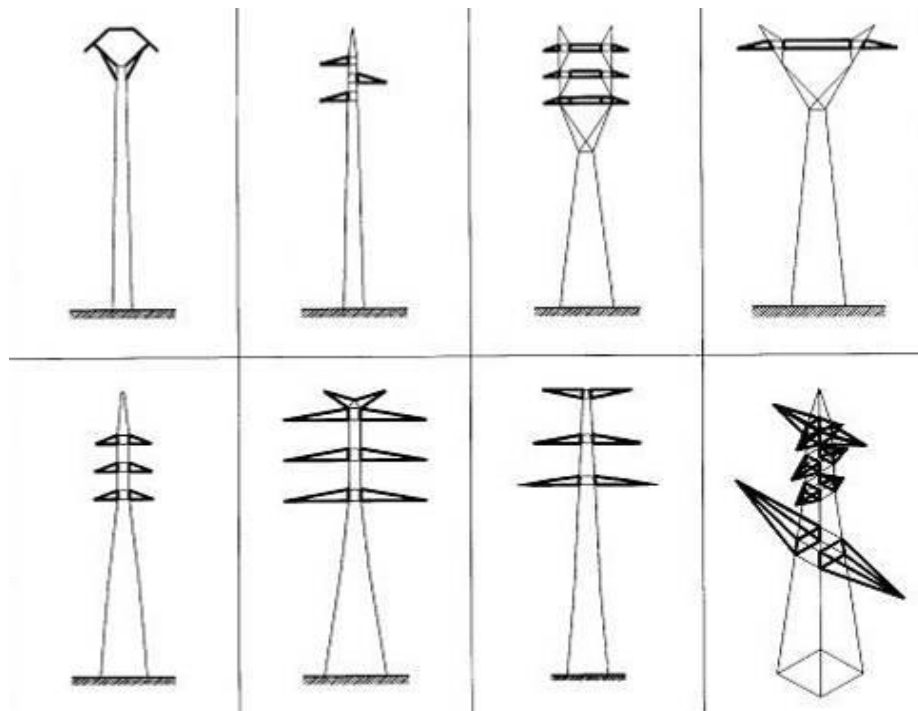
### 3.5. Masttoplichaam

Het masttoplichaam is het mastdeel vanaf de veiligheidsgrens (zie §3.18) tot helemaal bovenaan, zonder mastarmen (zie § 3.6).



### 3.6. Mastarm

De mastarm is de constructie op het masttoplichaam, waaraan de kabels vastgemaakt zijn.

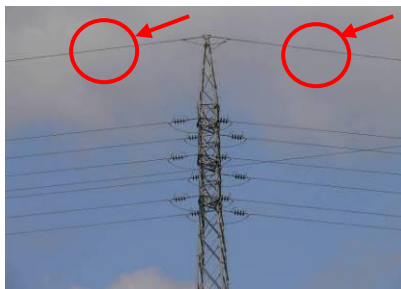


### 3.7. Lijnkabel

De kabel onder spanning en waarin de elektrische stroom vloeit. De lijnkabel is soms gebundeld, d.w.z. 2 of meer geleiders zijn dan op korte afstand met elkaar verbonden (+/- 50 cm).



### 3.8. Waakdraad



De bovenste kabel die dient om de bliksem op te vangen en naar de aarde af te voeren via de masten. Deze kabel wordt soms ook aardkabel genoemd. De kabel kan ook nog een andere functie hebben: Daarvoor is de kabelkern dan voorzien van fijne metaaldraadjes (telefoniedraadjes) of optische vezeldraadjes. Een mast kan meerdere waakdraden of aardkabels dragen.

### 3.9. Aanduidingpaneel



Het geheel van drie borden, namelijk het mastnummer, het verbodsblood en het UGE-nummer. Voor de afmetingen en de installatie van de borden (zie Toepassingsnota 04.50). Aan de hand van de combinatie van het mastnummer en een UGE-nummer kan de mast eenvormig worden geïdentificeerd.

### 3.10. Isolatorketting

De isolatorketting (meerdere isolatoren die aan elkaar zijn verbonden) verbindt de lijnkabel op mechanische wijze met de mast. Een isolatorketting isoleert een bepaalde elektrische spanning ten opzichte van de aarde.



De isolator bestaat uit een stalen kap en klepel. Die zijn van elkaar gescheiden door een isolerend materiaal (glas of porselein).

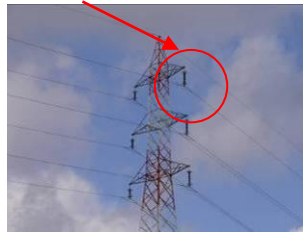
Hoe hoger de elektrische spanning van hoe meer isolatoren er nodig zijn.



de lijn,

De ketting kan op verscheidene manieren gehecht worden aan de mast.

**Ophanging**



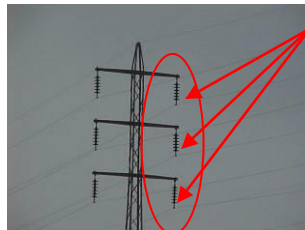
**Halfankering**



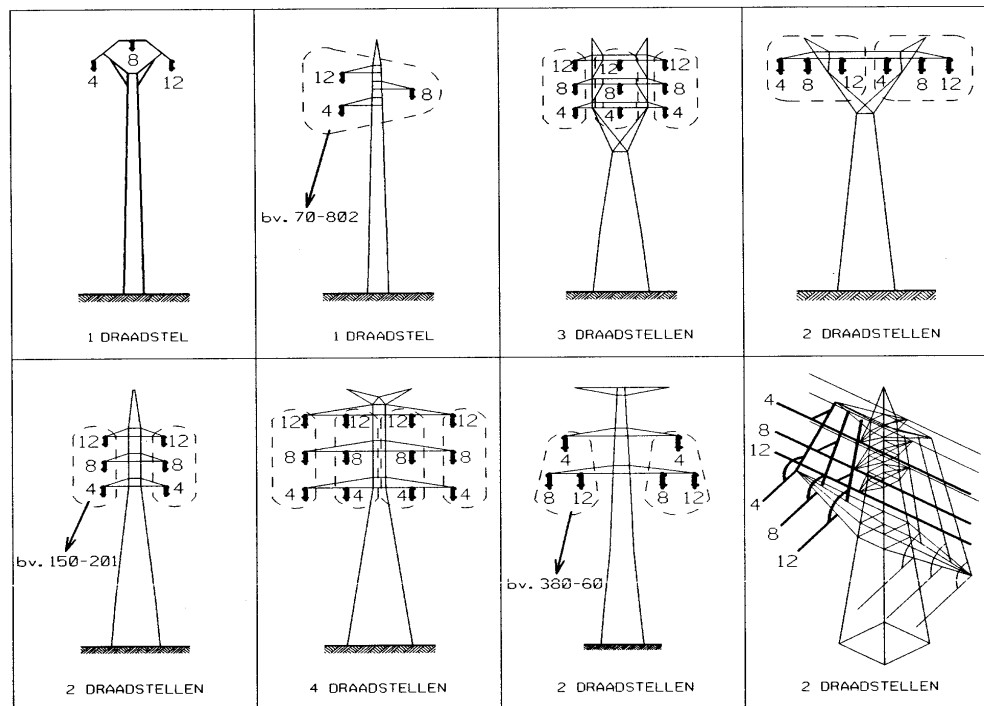
**Ankering**



**3.11. Draadstel**



Een draadstel is samengesteld uit 3 fasen. Een fase kan meerdere gebundelde kabels bevatten. De fasen zijn elektrisch geïsoleerd van elkaar en zijn in principe altijd tegelijk onder of buiten spanning. Elk van deze 3 fasen wordt gekenmerkt door een fasenummer volgens de tijdsindex. Voorbeelden:



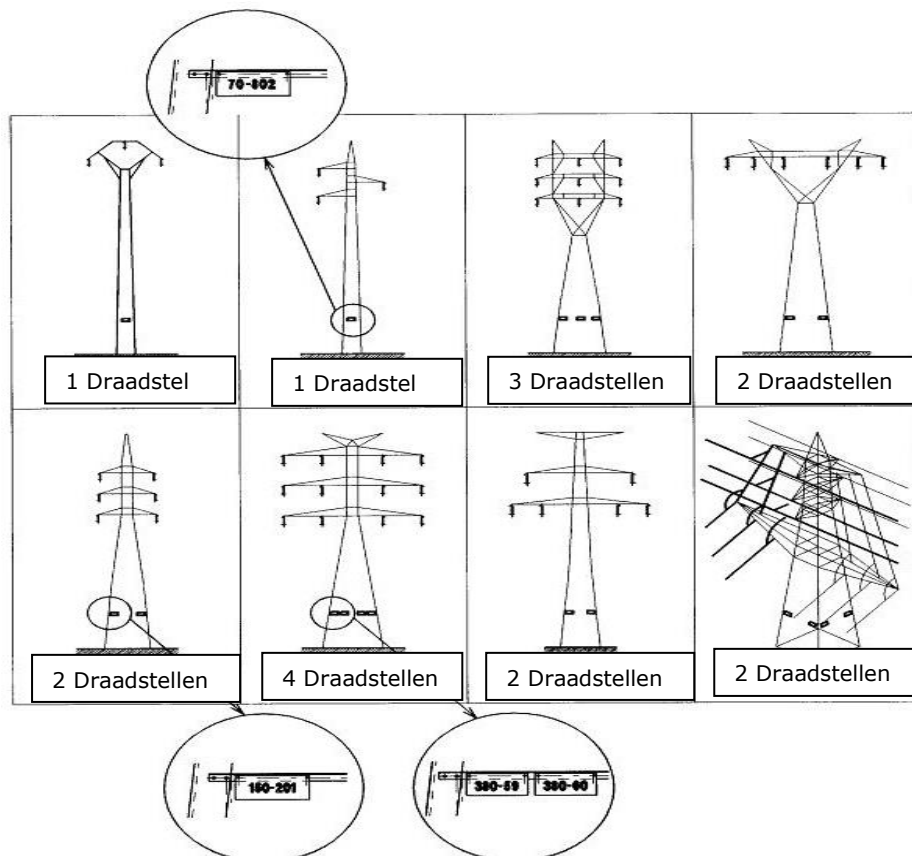
### 3.12. Draadstelplaat



Het draadstel wordt op de mast altijd aangeduid met een nummer dat zich op de draadstelplaat bevindt. Deze plaat bevindt zich onderaan het mastlichaam. Bij masten met meerdere draadstellen wordt elke plaat zodanig geplaatst dat ze de reële positie van het draadstel aangeeft. Deze nummering omvat het spanningsniveau van de lijn gevolgd door het draadstelgetal (voorbeeld: 70-453, 150-201, 380-60). Zie toepassingsnota 04.59.



Bij masten met een ingewikkelde draadstelconfiguratie is het moeilijk om enkel m.b.v. deze platen de positie van het draadstellen aan te duiden. De lijnwerker zal dan over nauwkeurigere configuratiegegevens moeten beschikken (in de BVIL, bijzondere veiligheidsinstructies bij werken aan hoogspanningslijnen). De volgorde van de fasen (bijvoorbeeld: 4-8-12) kan soms nog aangeduid zijn op deze plaat maar in de toekomst zal dat niet meer het geval zijn.



### 3.13. Klimbouten/Ladders



### 1. Klimbouten

De klimbouten bestaan uit bouten met een diameter van 16, 18 of 20 millimeter die op het geraamte zijn bevestigd.



### 2. Klimprofiel

Bijkomend profiel met klimbouten, bevestigd op het geraamte en/of op de paal.



### 3. Ladders

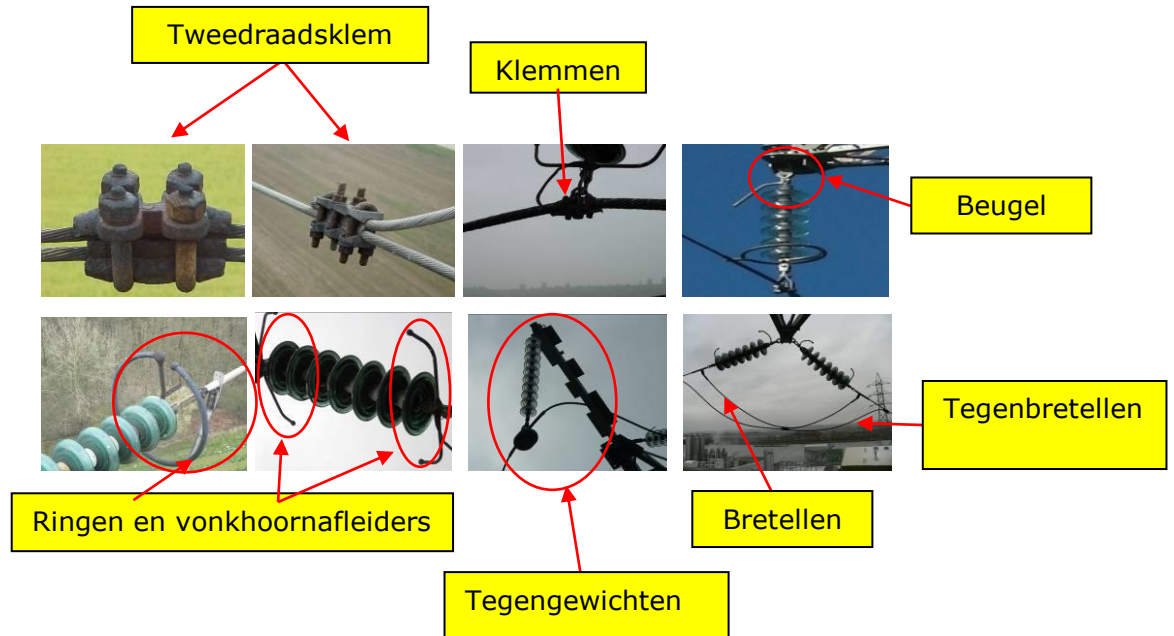
De ladders zonder kooi zullen in de toekomst worden vervangen door klimbouten met ankerpunten en dubbele varkensstaarten (uitzondering: de kattenkopmasten). Kooiladders zullen behouden blijven.

Er is ook een soort klimbout die "snor" wordt genoemd en die in de toekomst zoal vervangen worden door normale klimbouten.



### 3.14. Fasedelen

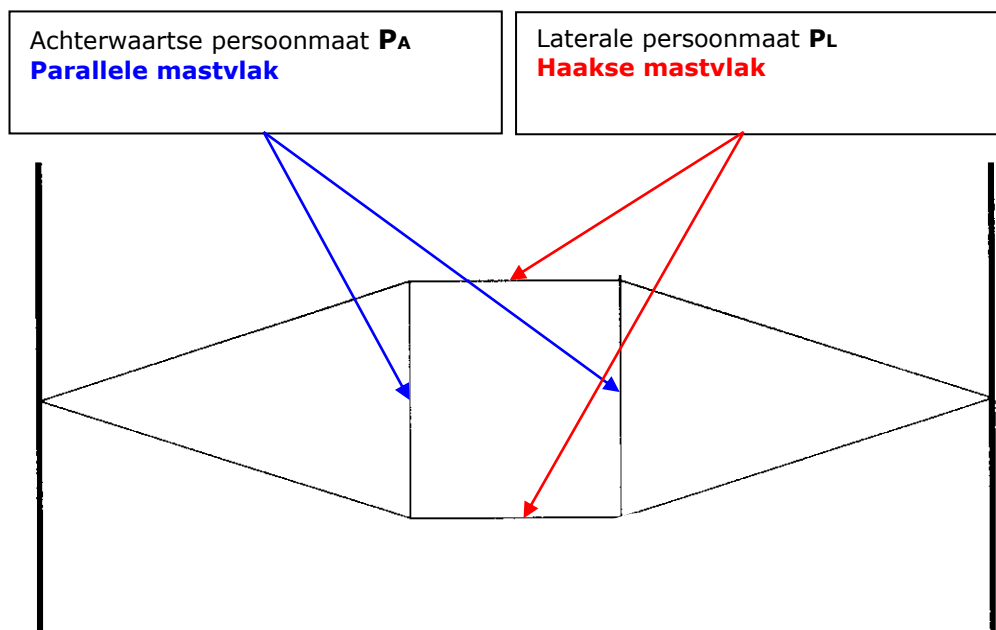
Met fase wordt de hoogspanningsgeleider bedoeld welke verder bepaald wordt met zijn klokgetal (bvb: 4, 8 of 12). Onder fasedeel verstaan we alle delen van de fase welke in normale uitbating onder spanning staan zoals de geleider zelf en de uitrustingen welke elektrisch hiermee in contact zijn. Dit betreft onder andere de klemmen, de bretellen, de verbindingstakken tussen de geleider en de isolatorketting, de overslagringen en pinnen kant hoogspanningsgeleider en de gewichten welke met de klemmen bevestigd zijn. In de praktijk zien de geleider en bijkomende uitrustingen er als volgt uit:



### 3.15. Parallele/haakse mastvlakken

We onderscheiden twee soorten mastvlakken:

<u>Het parallelle mastvlak:</u>	<u>Het haakse mastvlak:</u>
Dit is het mastvlak (ongeveer) parallel met de lijnkabel. De persoon die zich op dat vlak bevindt, ontwikkelt een <u>achterwaartse</u> <u>persoonmaat</u> <b>PA</b> (zie bijlage).	Dit is het mastvlak (ongeveer) loodrecht op de lijnkabel. De persoon die zich op dat vlak bevindt, ontwikkelt een <u>laterale</u> <u>persoonmaat</u> <b>PL</b> (zie bijlage).



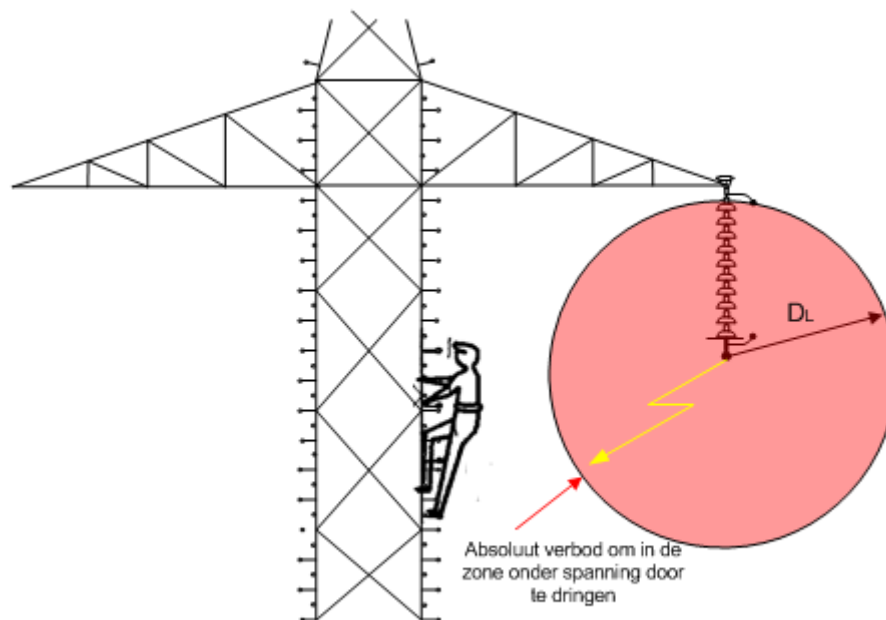


### 3.16. Afstand $D_L$ /Zone onder spanning

A.R.E.I art.266 02.09

De afstand  $D_L$  bepaalt de buitengrens in de lucht van de zone onder spanning. Het betreft het begrensde volume rondom de blanke actieve delen onder spanning.

Zij bakent de gevarezone af waarbinnen zich geen enkel individu of element in zijn verlengde mag bevinden. Zelfs de mogelijkheid om deze gevarezone binnen te dringen moet worden verhinderd.



A.R.E.I art.266 02.09 fragment van tabel A: geeft de grensafstand  $D_L$  volgens de nominale spanning op de lijn:

380 kV	2,5 m
220 kV	1,6 m
150 kV	1,2 m
70 kV	0,75 m
36 kV	0,38 m
30 kV	0,32 m

#### **Opmerking:**

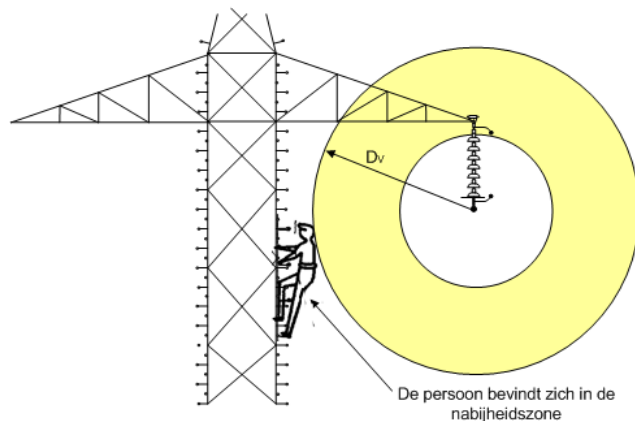
De afstand  $D_L$  stemt min of meer overeen met de lengte van de isolatorketting voor een bepaalde spanning. Behalve voor een lijn die wordt geëxploiteerd bij een lagere spanning dan deze waarvoor ze in het begin werd uitgerust, bv. een lijn die is uitgerust voor 150 kV maar slechts wordt geëxploiteerd aan 70 kV.

### 3.17. Afstand $D_v$ /Nabijheidszone

A.R.E.I art.266 02.08

De afstand  $D_v$  bepaalt de buitengrens in de lucht van de nabijheidszone. Het betreft het begrensde volume rondom de zone onder spanning  $D_L$ . De nabijheidszone bakent de zone af waarbinnen een persoon of een voorwerp zich enkel mogen bevinden onder bepaalde specifieke voorwaarden.

Grafisch beeld van de nabijheidszone:



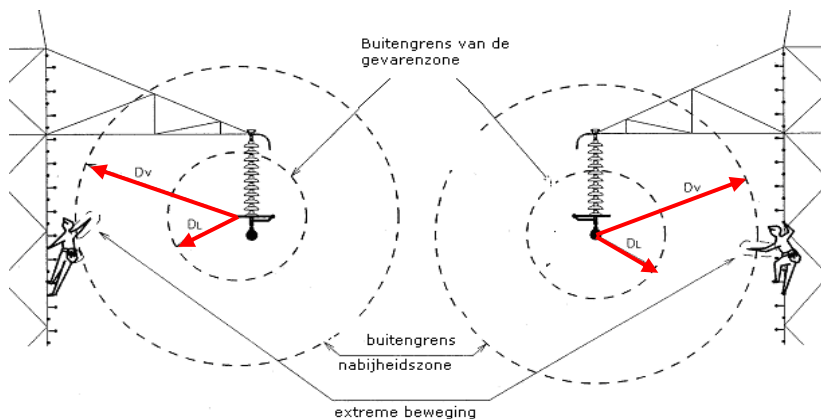
A.R.E.I art.266 02.08 fragment van tabel A: geeft de nabijheidsafstand  $D_v$  volgens de nominale spanning op de lijn:



380 kV	4,5 m
220 kV	3,6 m
150 kV	3,2 m
70 kV	1,75 m
36 kV	1,38 m
30 kV	1,32 m

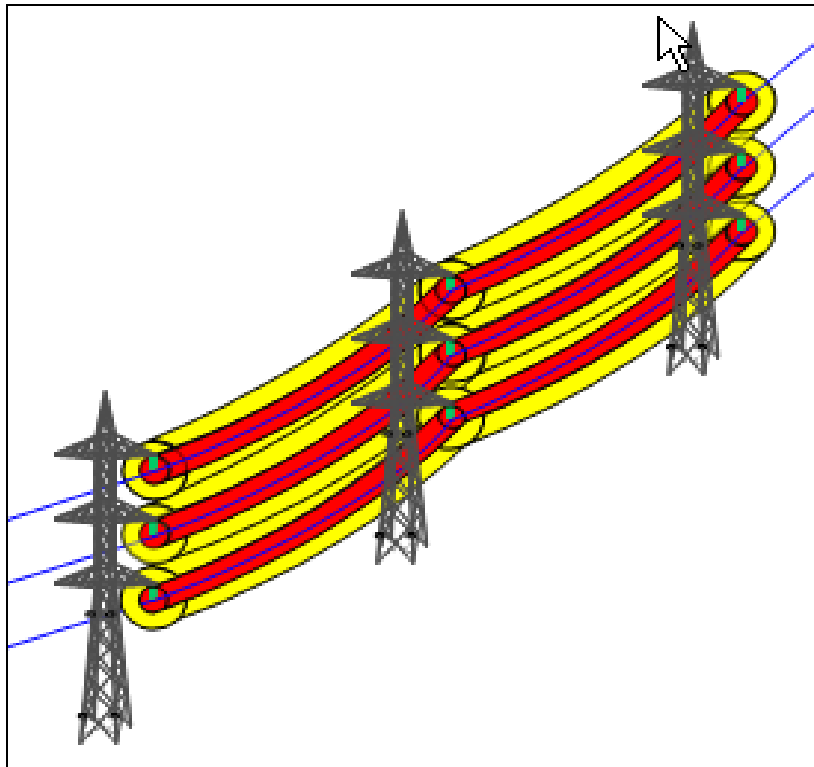
Belangrijke opmerking:

De zones  $D_L$  en  $D_v$  verplaatsen zich onder bepaalde omstandigheden (wind, belasting van de kabel, ...). Extreme, normaal niet-voorkomende bewegingen en/of licht slingerend materieel kunnen in de nabijheidszone toegelaten worden, voor zover ze zeker niet de gevarenszone  $D_L$  binnentreden (zie item § 3.16).

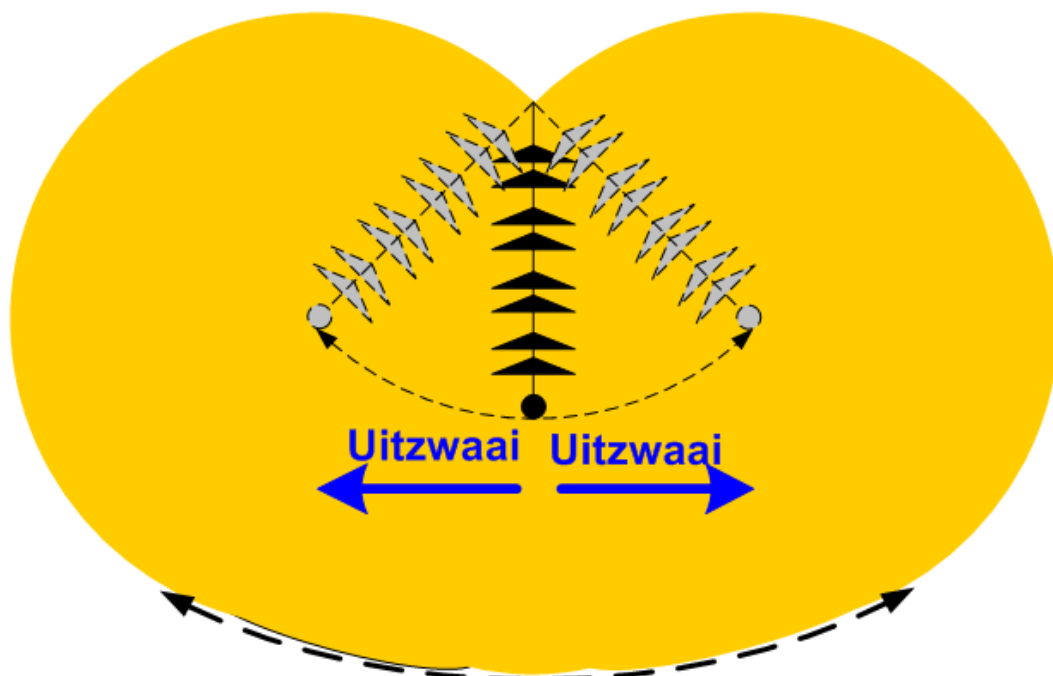
Vb: 1. **Achterwaartse houding** 2. **Laterale houding**



Nabijheidszone  en zone onder spanning  langs de lijnen (zonder rekening te houden met de uitzwaai)

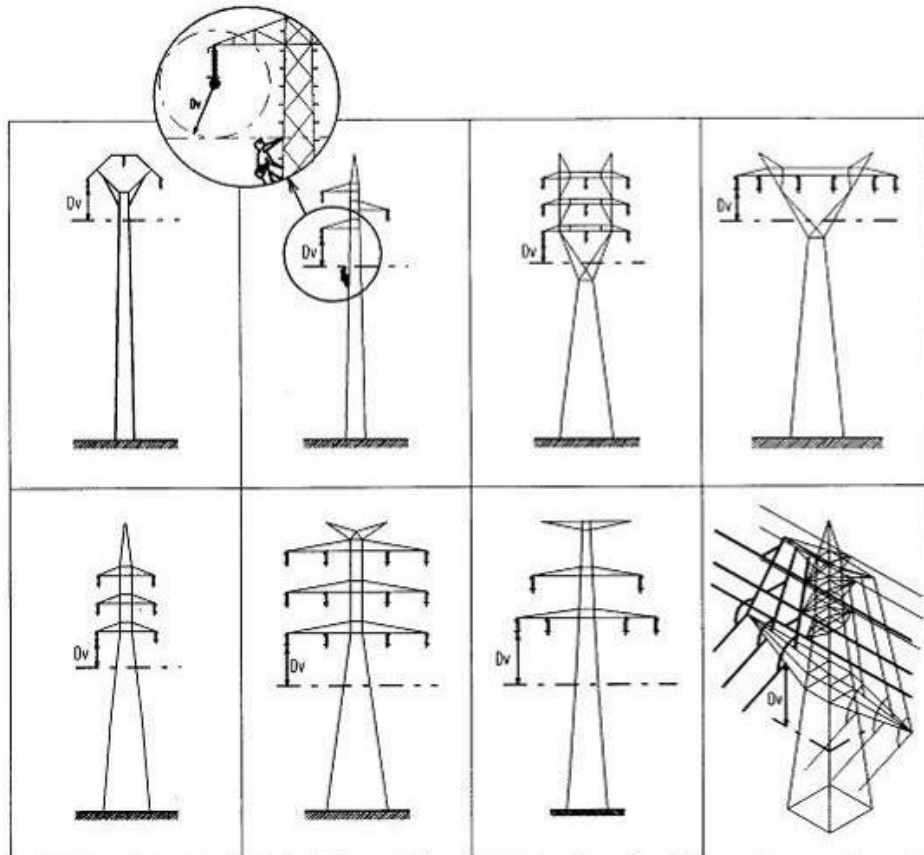


Het volume verplaatst zich naargelang de weersomstandigheden (wind) en de belasting (stroom).



### 3.18. Veiligheidsgrens

Dit is de grens tussen het mastlichaam en de masttop en wordt als volgt bepaald: het niveau vanaf het onderste fasedeel verminderd met de afstand  $D_v$ , die afhankelijk is van de nominale spanning op de lijn (zie tekening). Deze grens wordt gematerialiseerd door de veiligheidsgrensplaat of – bij afwezigheid – door rode vlaggen welke geplaatst worden bij werken.



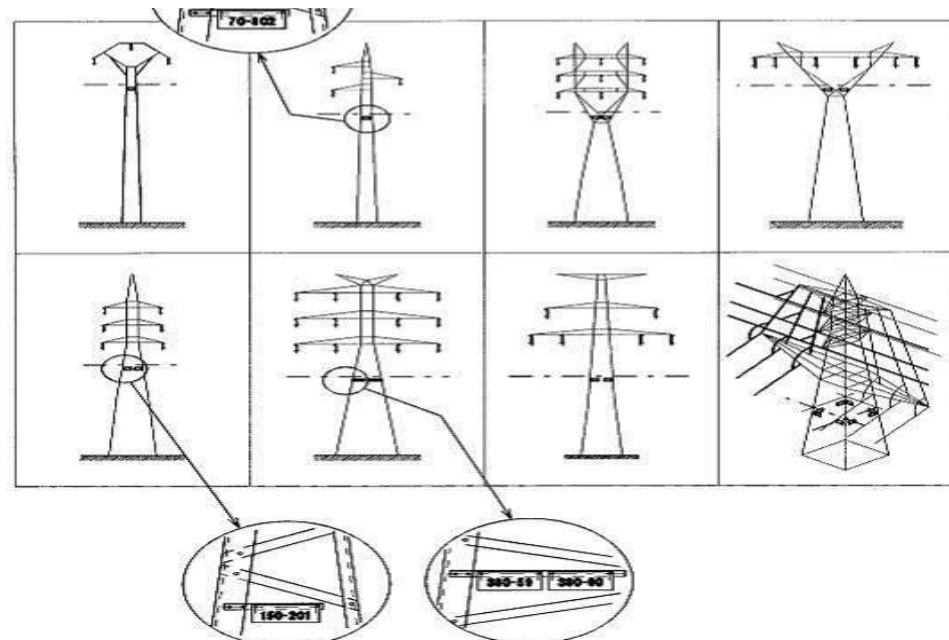
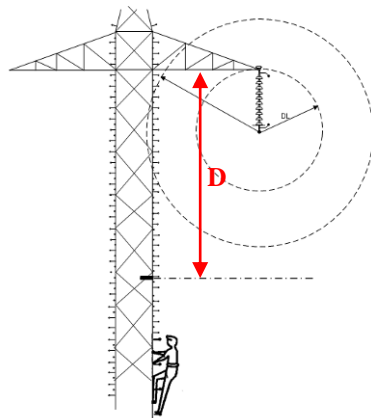
### 3.19. Veiligheidsgrensplaat



Op heel wat masten worden de veiligheidsgrenzen aangegeven door veiligheidsgrensplaten die identiek zijn aan de draadstelplaten die zich onderaan het mastlichaam bevinden. Zie toepassingsnota 04.59.

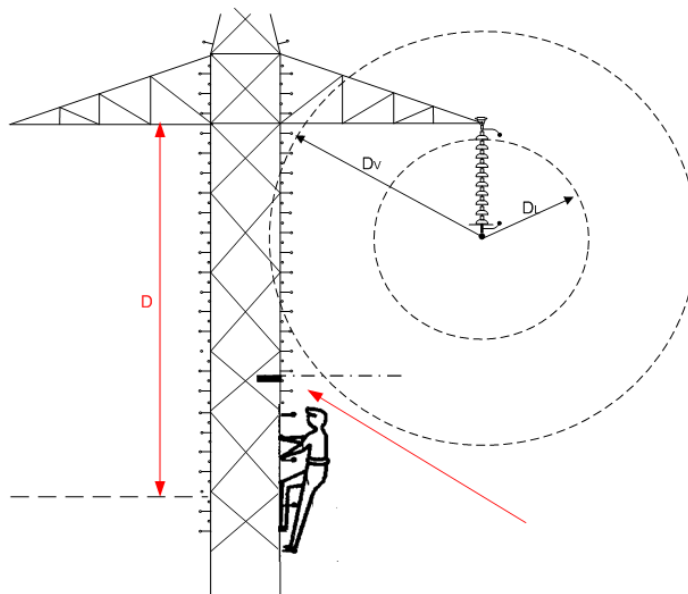
In de praktijk wordt de afstand **D** ten opzichte van de onderste arm gemeten.

Afstand <b>D</b> volgens toepassingnota 04.59	
380 Kv	11 m
220 Kv	7.1 m
150 Kv	6.2 m
<= 70 Kv	3.5 m



**Aanvaardbaar verschil:**

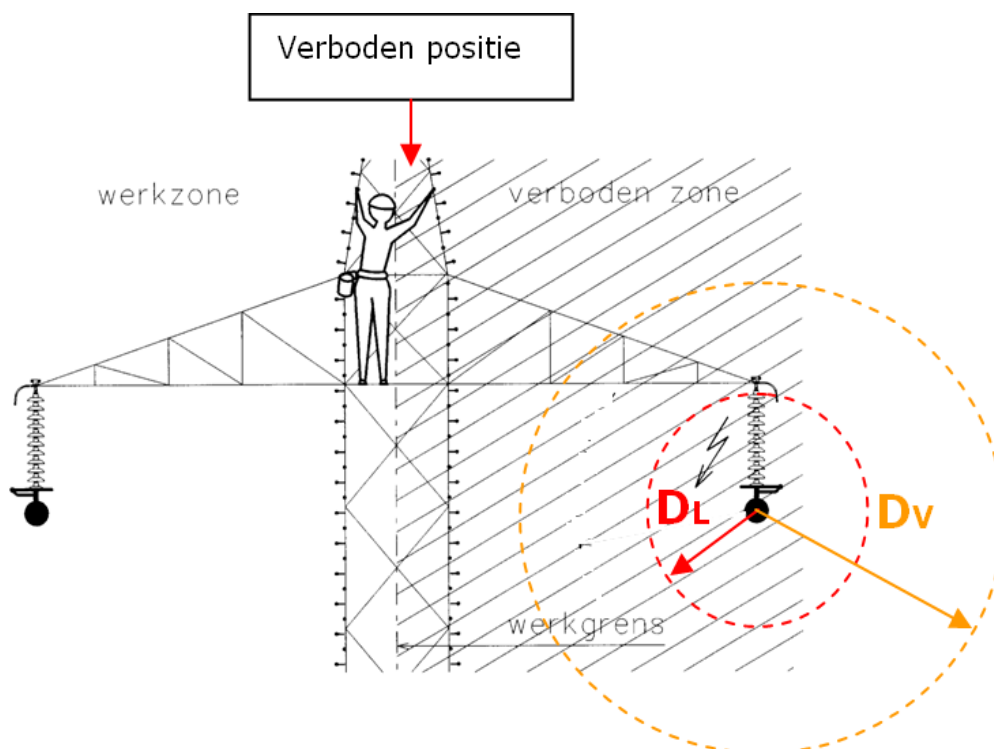
Deze veiligheidsgrensplaten worden soms iets hoger geplaatst dan de voornoemde verticale afstanden **D** vanaf het onderste fasedeel. Het feit dat ze niet binnen **D<sub>v</sub>** vallen, maakt dat hun plaats als correct wordt beschouwd.

**3.20. Werkzone/werkgrens/verboden zone**

In het A.R.E.I omvat de werkzone de ruimte waarbinnen de werkzaamheden uitgevoerd worden. De werkzone kan zich bevinden binnen of buiten de nabijheidszone.

De werkzone wordt vastgelegd door een werkzonegrens of kortweg "werkgrens" aan te duiden. De werkzone mag tot aan deze werkgrens gebruikt worden om op te staan en/of te werken.

De gearceerde zone op de mastschetsen vormt de verboden zone.



## 4 De middelen

### 4.1. Risicoanalyse lijnwerken

Het document Risicoanalyse lijnwerken voor het personeel van Elia moet worden opgesteld vóór de aanvang van om het even welke werkzaamheid op de lijnen. Het overloopt de verschillende risico's die zijn verbonden aan het uit te voeren werk.

Derden dienen een risicoanalyse uit te voeren aan de hand van hun eigen documenten.

De WL moet steeds een kopie van de risicoanalyse op de werf ter beschikking hebben.

### 4.2. BVIL: Bijzondere Veiligheidsinstructies bij lijnwerken

Document opgemaakt wanneer derden werken in opdracht van Elia. De BVIL is een document dat in zijn geheel beschouwd de vorm heeft van een checklist (zie formulier BVIL: FO\_301) en wordt afgeleverd bij de aanvang van de werkzaamheden. Het beschrijft de veiligheidsinstructies voor een bepaalde lijn en een bepaald werk. Deze instructies worden vooraf opgesteld door de verantwoordelijke voor lijnwerken van Elia en meegedeeld aan de betrokken aannemers. Ze vermelden ook de toegang tot de werkzones, het schema van de lijn, het profiel van de mast en de instructies voor de afbakening. Dit document bevat de instructies en informatie die nodig zijn om het werk dat is gedekt door de WVG of een TWVG indien Elia opdrachtgever is. De werkleider en zijn medewerkers controleren, vullen aan en ondertekenen alle BVIL's. **De BVIL is in geen enkel geval een werkvergunning!!** De werkleider moet steeds zijn exemplaar van de BVIL op de werf hebben en moet in staat zijn deze te voorleggen aan een Elia agent die het hem vraagt.

<http://dps.elink.elia.be/GetFile/File0000124623.1.doc/Word%20versie%20BVIL%20-%20R01%20N.doc>

### 4.3. WVG: Werkvergunning (CVM <sup>(1)</sup>)

Genummerd document dat, indien behoorlijk ingevuld en ondertekend "voor uitvoering door de LVB van Elia<sup>(2)</sup>" en door de werkleider "voor controle en begin van de werkzaamheden", de uitvoerders toelaat om de genoemde werken aan te vatten.

De werkvergunning garandeert dat de LVB van Elia alle veiligheidsmaatregelen heeft genomen die hij moest nemen.

Na afloop van de werken geeft de werkleider de werkvergunning, ondertekend "voor einde van de werken" aan de LVB van Elia terug. Dit bevestigt de opheffing van zijn eigen veiligheidsmaatregelen die hij heeft genomen.

Bij werkzaamheden met hoofdaannemer en onderaannemers wordt de werkvergunning uitsluitend afgeleverd aan de hoofdaannemer. Het document mag enkel worden teruggegeven door de persoon die het oorspronkelijk heeft ondertekend of door de persoon die het heeft ondertekend voor overdracht. De werkleider moet steeds zijn exemplaar van de WVG op de werf hebben en moet in staat zijn deze voor te leggen aan een Elia-agent die het hem vraagt.

[http://dps.elink.elia.be/BinFile/File0000079689.1.pdf/FO\\_001\\_04\\_08\\_R01\\_N.pdf](http://dps.elink.elia.be/BinFile/File0000079689.1.pdf/FO_001_04_08_R01_N.pdf)

---

<sup>(1)</sup> Coördinatie veiligheidsmaatregelen

<sup>(2)</sup> Zie: "Tabel met veiligheidsbevoegdheden" (LI005)

#### 4.4. TWVG: Toegang- en werkvergunning

Genummerd document dat wordt opgesteld voor de opgegeven duur en dat wordt ingevuld en ondertekend door een bevoegde persoon van Elia. Het laat de begunstigde toe om:

- De elektrische Elia ruimte te betreden wanneer Elia geen opdrachtgever is aan derden (technici van gsm operatoren)
- Op de elektrische Elia ruimte werken uit te voeren waarvoor geen snijding vereist is (schilderen van mastlichamen).
- Werkzaamheden uit te voeren op de niet-elektrische Elia ruimten.

Na afloop van de opgegeven periode geeft de begunstigde het ondertekende document (TWVG) terug aan de bevoegde persoon van Elia. Dit bevestigt het einde van zijn interventie.

De werkleider moet steeds zijn exemplaar van de WVG op de werf hebben en moet in staat zijn deze voor te leggen aan een Elia-agent die het hem vraagt.

#### 4.5. AIV: Attest van Inveiligheidsstelling

Genummerd document dat bij de werkvergunning wordt gevoegd en alle veiligheidsmaatregelen opsomt die werden genomen om een bepaald netelement in veiligheid te stellen.

#### 4.6. Vuurvergunning

Een vuurvergunning is een geschreven document waarmee aan een welbepaalde expliciet genoemde persoon (of personen) de toelating gegeven wordt om risicohoudende werkzaamheden inzake brand uit te voeren en dit mits in acht name van specifiek vermelde maatregelen.

De vuurvergunning is noodzakelijk bij alle werken, zowel in elektrische- als in niet elektrische Elia ruimten, waar het risico op ontstaan van brand bestaat (aanwezigheid van brandbare materialen in combinatie met lucht en een ontstekingsbron).

Het gebruik van de vuurvergunning voor werken in opdracht van Elia wordt beschreven in het veiligheidsdocument FO002 "De Vuurvergunning".

#### 4.7. VGP: Veiligheids- en gezondheidsplan

Bij werkzaamheden op "tijdelijke of mobiele werkplaatsen" moeten ook het veiligheids- en gezondheidsplan (VGP).

.



## 5 Specifieke toegangsvoorwaarden tot een mast

### Algemeenheden:

Elke derde/contractant moet houder zijn van een geldig (geldigheidsdatum) AVIL- certificaat waarvoor hij van Elia een opleiding heeft gekregen in het kader van zijn activiteiten.

Alleen de gewaarschuwde personen (BA4) of vakbekwame personen (BA5) hebben toegang tot de elektrische Elia ruimte voor zover ze handelen in het kader van een opdracht van Elia, een derde, een netgebruiker en/of een aangrenzende netbeheerder. Geen enkele gewaarschuwde (BA4) of vakbekwame persoon (BA5) mag een niet-gewaarschuwde persoon (niet-BA4) toestemming verlenen om een elektrische Elia ruimte te betreden. Het document BVIL moet tijdens de hele duur van de werken beschikbaar zijn op de werf.

Elia behoudt zich het recht voor om te controleren of onderhavige reglementering wordt gerespecteerd. Bij inbreuk kan Elia de stillegging van de werken bevelen en een sanctie opleggen.

### 5.1. Niet Elektrische Elia Ruimte (NEER)

Men bedoelt met NEER de ruimte welke zich onder de klimwering bevindt. De aard van de werkzaamheden die op deze plaats uitgeoefend kunnen worden betreffen snoeiwerken rond de basis van de masten, het hakselen van het snoeiafval op de bodem, interventies Telecom zonder beklimming, inspecties door erkende instanties voor installaties op de bodem, enz.... In functie van de aard van het werk (in rechtstreeks verband met een mogelijk elektrisch risico) zal een AVIL certificatie al dan niet noodzakelijk (badge) zijn.

### 5.2. Elektrische Elia Ruimte (EER)

Onder EER verstaat men de ruimte welke zich boven de klimwering bevindt. Voor elke toegang tot deze plaats, zal een AVIL certificaat noodzakelijk zijn.

### 5.3. Voor het personeel van Elia

Het personeel van Elia krijgt in het kader van zijn functie, zijn werkplaats en zijn bevoegdheden (min BA4) de toegangsmiddelen tot de betreffende elektrische Elia ruimte.

### 5.4. Voor de contractanten van Elia (Elia is opdrachtgever)

#### Voorafgaande voorwaarden

De werkleider of zijn vervanger die tijdens de hele duur van de werken aanwezig is op de werf moet zich kunnen uitdrukken in de [plaatselijke taal](#).

### 5.5. Voor de andere derden (Elia is geen opdrachtgever)

#### ■ Gsm operatoren

Minstens 5 werkdagen vóór de geplande datum van het begin van de werken beschrijft de aanvrager de toegang/opdracht. Hij verstuurt deze beschrijving met vermelding van het sitenummer, het lijnummer, het mastnummer, de naam van de tussenkomenende personen en de datum en het tijdstip om de TWVG(=toegang) te verkrijgen.

De aanvrager zal via e-mail de elektronisch ondertekende TWVG ontvangen. De aannemer wordt verzocht om zijn eigen risicoanalyse uit

te voeren. Na afloop van de geldigheidsperiode van de TWVG of wanneer de werken beëindigd zijn, wordt een bevestigingsmail verzonden naar de betrokken site van ELIA.

De ondertekenaar van de TWVG deelt alle instructies mee aan zijn eventuele onderaannemer. De derde houdt een volledige lijst van alle mogelijke tussenkomende personen ter beschikking van Elia.

Opmerking:

De uitvoerder van het werk moet in het bezit zijn van de door Elia ondertekende TWVG om toegang tot onze installaties te verkrijgen. Deze TWVG moet steeds op de werf aanwezig zijn. In geval van niet-naleving van deze regel, kan het bedrijf hiervoor bestraft worden.

- Andere gebruikers van onze infrastructuur

Voorbeeld: Natuurpunt (nestkastje), instanties die testen uitvoeren (meten van de windsnelheid, kwaliteit van de lucht,...)

Op aanvraag kan er of een TVWG (als toegangsvergunning ) uitgereikt worden om toegang te krijgen tot een Elia ruimte. Deze personen moeten AVIL gecertificeerd zijn om een mast te mogen beklimmen.

- Openbare diensten

De arbeidsinspectie, de politie of de brandweerlieden, evenals de hulpdiensten, hebben toegang tot de Elia ruimte voor zover deze toegang noodzakelijk is voor de uitvoering van hun taken en mits ze vergezeld zijn van een Elia agent.

## **5.6. Toegang tot de mast in een hoogspanningspost**

Indien nodig vraagt de aannemer de toegang tot de hoogspanningspost aan bij het betrokken Service Center. Het betrokken Service Center geeft toestemming om de hoogspanningspost te betreden onder bepaalde voorwaarden waaraan de aannemer dient te voldoen (AVIP badge). Dit gebeurt volgens de Bijzondere Veiligheidsinstructies voor Posten (BVIP) en door het eventueel overhandigen van de postsleutel. De aannemer is verplicht deze instructies te respecteren.

## 6 Gevaren, risico's en preventiemaatregelen

### 6.1. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan interventies op hoogte

#### 6.1.1. Gevaren

De hoogte

#### 6.1.2. Risico's

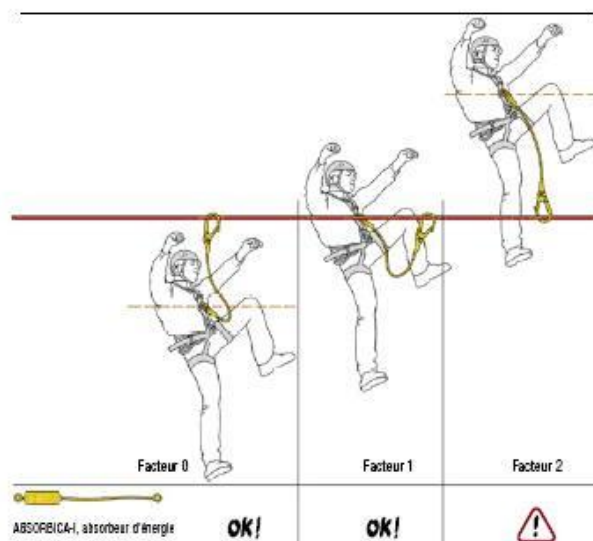
Het risico voor werkzaamheden op hoogte is de val.

Valfactor:

De proportionele graad van ernst. Het betreft het verband tussen de valhoogte en de lengte van de lijn die beschikbaar is om de schokkracht van de val te verdelen.

Hij wordt berekend met de volgende vergelijking:

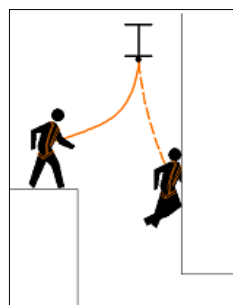
**Valfactor** = valhoogte/lengte van de lijn of de riem van het systeem.



Slingereffect:

Indien het ankerpunt zich niet loodrecht boven het hoofd bevindt kan dit zwaar gevolgen hebben voor de gebruiker:

- hij kan het evenwicht verliezen en in botsing komen met een obstakel.
- hij kan het evenwicht verliezen en in een "hangende" positie terechtkomen waarbij hij het platform niet meer kan bereiken.



**6.1.3. Preventiemaatregelen:**

Werknemers die blootgesteld zijn aan een val van een hoogte van 2 meter of meer moeten persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) tegen vallen gebruiken.

Tijdens het werk ter plaatse zorgt men voor een stabiele werkhouding en ook dat men stevig vasthangt. De leng is een bijkomend middel om de houding te bepalen.

Opgelet met (lange vang)koorden nabij de hoogspanning. Onverwachte koordbewegingen (bv. door de wind) moeten met voldoende aandacht geschat worden.

**Werken boven elkaar:**

Het is verboden om werken boven elkaar uit te voeren wanneer er voorwerpen kunnen vallen.

Zie §7 over het gepaste valbeveiliging

## 6.2. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan de elektriciteit

Zie artikel 266 van het A.R.E.I.

### 6.2.1. Gevaren

- 1 Lijnen onder spanning
- 2 Inductie (A.R.E.I. art 266.05.1.1)

Onder inductie verstaat men een elektrische spanning die ontstaat op een geleider buiten dienst, gegenereerd door geleiders in dienst. Alle elektrisch geleidende delen zijn hiervoor vatbaar. Hoe langer het geleidende element is dat buiten dienst is en indien het parallel ligt met de geleider in dienst, hoe hoger de inductiespanning. Een spanning die enkele tientallen kV kan bedragen tot 10% van de nominale spanning van de parallelle lijnen in dienst.

□ **Inductie op delen die tot de mast behoren :**

Inductie op de vaste mastdelen. Dit kan vooral voorkomen op 380 kV-masten. Deze inductiespanningen kunnen een verrassingseffect creëren en in het ergste geval spierkrampen. Naarmate men dichterbij het draadstel onder spanning komt, zijn deze spanningen duidelijk merkbaar.

□ **Inductie op delen die niet tot de mast behoren :**

Het betreft onderdelen die met een touw worden opgehesen of zich in de buurt van een lijn onder spanning bevinden. Bijvoorbeeld: stellingen, afsluitingselementen, installaties voor het trekken van kabels, ...

### 6.2.2. Risico's

- 1 Elektrisering
- 2 Elektrocutie
- 3 vlamboog

### 6.2.3. Preventiemaatregelen

**Voorwoord:**

Het is belangrijk om te onthouden dat de eerste voorzorgsmaatregel daarin bestaat om elke lijn te beschouwen als zijnde onder spanning. Derhalve zal een risicoanalyse altijd noodzakelijk zijn. Deze risicoanalyse bevat de analyse van de werkmethode en bepaalt de te nemen preventiemaatregelen.

**De preventiemaatregelen zijn de volgende:**

**1 Afstanden**

Respecteren van de veiligheidsafstanden zonder het draadstel te snijden

**A) In het mastlichaam en buiten D<sub>v</sub>**



Omdat er geen werken worden uitgevoerd boven de veiligheidsgrens, moet(en) het (de) draadstel(len) niet spanningsloos worden gesteld. De veiligheidsgrensplaten vormen de bovengrens die niet mag worden overschreden. Als er geen veiligheidsgrensplaten voorhanden zijn, moeten er rode vlaggen worden geplaatst. **Let op: de middelen die worden gebruikt om de werken uit te voeren mogen niet voorbij de veiligheidsgrens gaan.**

**B) In de masttop en buiten D<sub>v</sub>**

Geen snijding van het (de) draadstel(len). Wanneer de minimale afstand  $D_v + P_N (+M)$  (zie bijlagen p 62) gerespecteerd kan worden, kunnen werken zonder de buitendienststelling van het (de) draadstel(len) toegelaten worden.

Deze werken zijn meestal kleine mastwerken, zonder groot materieel. (vooral wanneer de mastarmen lang (genoeg) zijn). Bijvoorbeeld: Controlewerken in het lichaam van de masttop, vervanging van bebakeningslampen aan de masttop.

Voor derden is een werkvergunning vereist vóór de aanvang van de werken. Voor het personeel van Elia is dit het geval als er preventiemaatregelen worden genomen. De WVG bevestigt dat er geen draadstellen buiten dienst zijn gesteld.

**Let op: de middelen die worden gebruikt om de werken uit te voeren mogen de minimumafstand ( $D_v + P_N + M$ ) niet overschrijden.**

De BVIL geeft instructies voor werken op masten. Het is verboden om in de nabijheidszone ( $D_v$ ) te werken zonder gepast toezicht.

### **C) In de masttop en in $D_v$**

Geen snijding van het draadstel. Het is enkel in uitzonderlijke gevallen toegelaten om in de nabijheidszone te werken. Tussen het werkvlak en de geleider moet steeds de minimumafstand  $D_L + P_N + E^{(3)} + M$  worden gerespecteerd. In het andere geval is een snijding verplicht. De BVIL geeft instructies voor werken op masten.

Het is verboden om in de nabijheidszone ( $D_v$ ) te werken zonder gepast toezicht. De werkvergunning geeft de toelating om te werken op deze masten. Ze geeft aan welke draadstellen in of buiten dienst zijn. De rode vlaggen worden aangebracht volgens de instructies beschreven in hoofdstuk 9.

**Let op: de middelen die worden gebruikt om de werken uit te voeren mogen de minimumafstand ( $D_v + P_N + E + M$ ) niet overschrijden.**

## **2 Hindernissen**

De hindernissen in een pyloon zijn te materialiseren door rode vlaggen te plaatsen op de grens tussen de werkzone en de verboden zone.

## **3 Buiten spanning**

Toe te passen regels voor het werken buiten spanning (vitale 7: A.R.E.I art 266.05.2).

### **Regel 1: Voorbereiden van de werkzaamheden**

Een goede voorbereiding van het werk bestaat uit:

- Op een eenduidige wijze de installaties identificeren waarop men zal werken
- Goed de bijhorende voorzorgsmaatregelen bepalen

Door op deze wijze te werken kan men op een gegarandeerde veilige manier de installaties ter beschikking stellen voor aanvang van de werkzaamheden.

### **Regel 2: Zichtbare onderbreking (buiten spanning zetten → werken met gesneden draadstel)**

Het deel van de installatie waarop men werkt moet van elke voedingsbron gescheiden zijn.

<sup>(3)</sup> E : Onveranderlijk ergonomische factor gelijk aan 0,5 meter

De snijding is zichtbaar ter hoogte van de railscheiders vergrendeld in de posten op de uiteinden (standaard snijding).



Bij een transfo in antenne of in aftakking kan de zichtbare scheiding op de lijnscheider liggen.

### **Regel 3 : Installaties vergrendelen**

De mechanische of equivalente vergrendeling van de scheiders wordt geborgd met een rode kaart

### **Regel 4 : Afwezigheid spanning controleren**

De spanningsafwezigheid van de 3 fasen wordt gecontroleerd met een aangepaste spanningsdetector in functie van de spanning van de lijn.

### **Regel 5: Aarden**

**Algemeenheden:** Aarding voor werken op een lijn

Basisregels (A.R.E.I .art. 266): Alle werken moeten worden voorafgegaan door een risicoanalyse. De snijdingsmodus: Gescheiden en Geaard lijn (zie regel 2: standaard schakelmodus) een lijn wordt aan elk uiteinde geaard met een kortsluitvast aarding. Deze aarding wordt steeds aangebracht door schakelbevoegde(toepassing van CVM).



Deze snijdingsmodus is voldoende voor deze werken waar er geen risico bestaat op het aanraken van delen onder spanning.

Voor andere werken moeten er werk- of inductie - aarden geplaatst worden. Deze worden geplaatst door de WL (Elia of contractant) na het ontvangen van de werkvergunning (zie hierna regel 7).

### **Regel 6: Afbakening**

Wanneer de werkzone zich bevindt in de directe nabijheid van elektrische delen spanning, moeten we afbakenen (Zie hoofdstuk 9: Afbakening van de werkzone).

### **Regel 7: Vrijgeven**

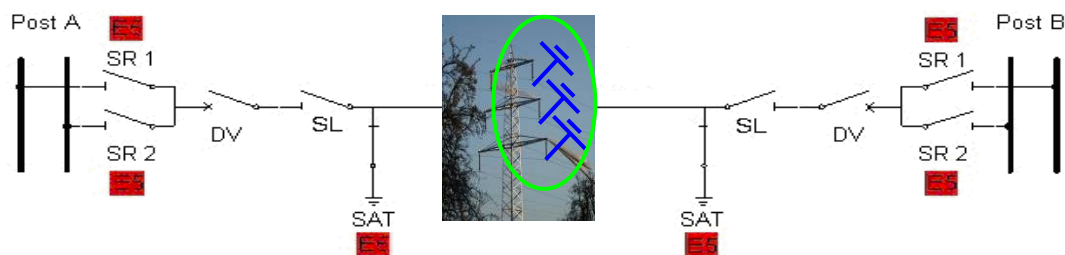
Men kan de werkzaamheden slechts beginnen na de ontvangst van een werkvergunning met bijhorende bijlagen (AIV).

### **Plaatsing van werk-en inductieaardingen op de lijn**

Bij werken op de fasedelen moet elke geleider worden geaard aan weerszijden van de plaats van het werk en zo dicht mogelijk (bv. als de geleider van een zelfde fase moet worden gesectioneerd). Dit geldt ook voor de waakdraad. De werkaardingen moeten zo dicht mogelijk aan weerszijden van de werkzone worden geplaatst. De werkaardingen kunnen worden

aangebracht door de WL. Het betreft ook werken met arbeidsmiddelen (koorden, ladders,...) welke de fasedelen kunnen raken.

**NB:** Voor de veiligheid van de schilders die de geleiders kunnen aanraken tijdens hun werk (rechtstaan op de arm of de kabels met de hand vastnemen) moeten werkaardingen worden aangebracht op de plaats waar ze werken.



Afhankelijk van de verschillende gevallen, de mogelijkheden, de risicoanalyse, ... worden de volgende maatregelen genomen:

1. Aanbrengen van aarding op dezelfde mast als waar men werkt, bv.: werken op een ophanging, bretel,...
2. Schikking van de aarding op aangrenzende masten, bv.: werken op de spanwijdte van de geleider(s)
3. Aanbrengen van aarding op masten die grenzen aan de mast waar men werkt, bv.: vervanging van de mastkop, vervanging van een betonpaal, verhoging van een mast...

De werkaardingen worden geleverd en geplaatst door de werkleider (WL) die ze vergrendelt met blauwe kaarten (CVM).

De minimum sectie van werkaardingen is: 25 mm<sup>2</sup>

In functie van de spanning van de lijn in dienst welke zich parallel bevindt met de gesneden lijn kan de sectie van de aarding hoger zijn dan de minimale waarde.

#### □ Voorwaarden voor de plaatsing van werk en inductieaardingen

1. De WL over een werkvergunning (WVG) beschikt.
2. De WL de aarding van de betrokken lijn controleert in de post waar de WVG wordt afgeleverd. Hij ontvangt vervolgens de WVG en kan dan werkaardingen aanbrengen op de plaats van het werk, volgens de regels van Elia die zijn vermeld in de BVIL en volgens zijn risicoanalyse.

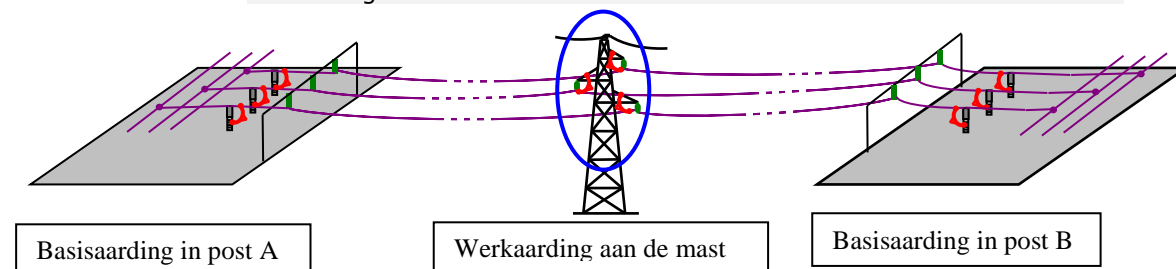
#### □ Hoe plaatst men een werkaarding/inductie

##### 1 Klassieke werkwijze

Het plaatsen of verwijderen van werkaardingen moet met de nodige oplettendheid gebeuren. Bij een verkeerde handeling kan men in contact komen met de inductiespanning. Dit kan fatale gevolgen hebben.



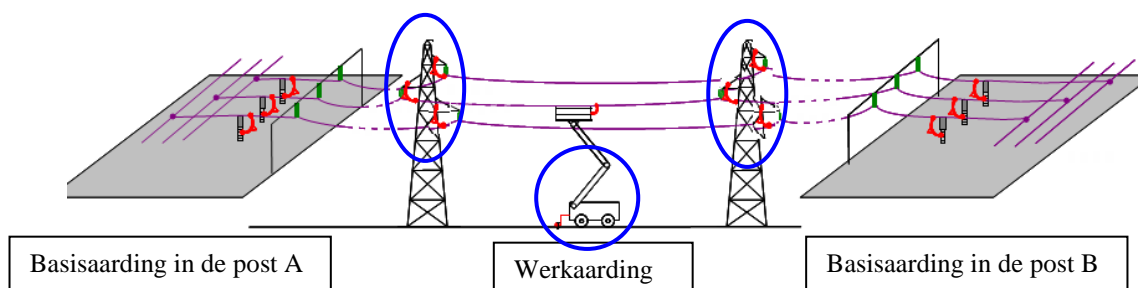
- A)** De losse aarding wordt eerst aangesloten aan de kant van de aarde (Arcusbollen, maststructuur, ...)
- B)** Het andere uiteinde van de losse werkaarding bevestigen met behulp van een isolatiestok op de fase of met behulp van een valaarding.



## 2 Werkwijze met een hoogtewerker

Voor een herstelling op een of meerdere fasegeleiders:

- A)** De hoogtewerker moet vóór gebruik worden geaard (vrij contact), bij voorkeur met een Arcusbol.
- B)** De losse werkaardingen aanbrengen op de fasegeleiders aan de masten in de buurt van de herstelling.
- C)** In de hoogte: de losse werkaarding bevestigen aan de aarding (Arcusbol) en vervolgens met een isolatiestok het andere uiteinde bevestigen op de fase.



### 6.2.4. Particulariteit: lijnen met wederinschakelaar RW

De meeste hoogspanningslijnen zijn uitgerust met een automatische dat, na uitschakeling, de hoogspanningslijn automatisch weer onder spanning zet. Dit systeem is de 'wederinschakelaar' of 'RW' (Réenclencheur – Wederinschakelaar). De wederinschakeling (RW) kan plaatsvinden tussen 0,1 en 10 sec na de uitschakeling. Als de wederinschakeling mislukt, blijft de verbinding definitief buiten spanning en kan ze worden onderzocht. Het is slechts na een grondig onderzoek dat de lijn terug in dienst kan gezet worden. Een draadstel met RW buiten dienst staat **altijd** onder spanning en is dus gevaarlijk. Het buitendienst stellen van de RW mag geen invloed hebben op de werkmethode.

**De buitendienststelling van de RW is verplicht van zodra de veiligheidsgrens overschreden wordt (voorbij de veiligheidsgrensplaten)** Het buitendienst stellen van een RW wordt beslist, bij de voorbereiding van het werk waar alle risico's (verplaatsingen, bijkomende werkleider, ....) zijn geanalyseerd.

**Opgelet:** De snijding van de RW mag in geen geval gebruikt worden om een vals gevoel van veiligheid te creëren tegenover de risico's verbonden met de werkmethode.

## 6.3. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan niet-ioniserende straling (gsm)

### 6.3.1. Gevaren

Het gevaar is voornamelijk te wijten aan een verlengde blootstelling vóór de antenne.

### 6.3.2. Risico's

De risico's van een langdurige blootstelling kunnen zich manifesteren in problemen van het hartritme, stijging van de bloeddruk en het verstoren van de bewegingsfuncties. Een stijging van de lichaamstemperatuur met 1 à 2 graden zal dezelfde symptomen geven als deze van koorts zoals vermindering van de geestesactiviteit tot functiestoornissen door bijv. slechte bloeddorstrooming van de ogen.

### 6.3.3. Preventiemaatregelen



De preventiemaatregelen zijn :

- Afstand houden
- Het snijden van de antenne (in functie van de resultaten van de RA)

In de nabijheid van gsm-antennes in dienst is er een elektromagnetische straling. Gedurende max. 60 seconden langs een actieve antenne vertoeven, heeft geen effect maar moet toch zoveel mogelijk worden vermeden.

Wanneer er een aanvraag is om de antenne te snijden en om zichzelf te beschermen tegen elke onvoorziene wederindienststelling, moet één van de onderstaande aanvullende maatregelen genomen worden:



1. Gebruik van een detectiemiddel type General Microwave H600A.
2. Bedekking van de antenne met een flexibel en reflecterend dekzeil (overlevingsdeken) door de werkleider (zie IN310).

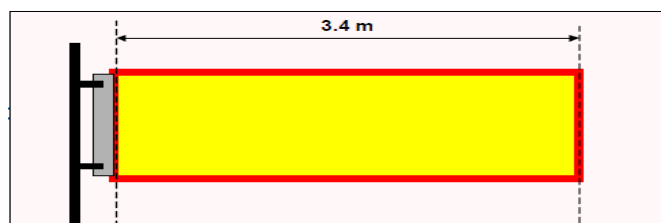
### 6.3.4. De verschillende soorten antennes en hun veiligheidsafstand

#### 1 Directionele antennes

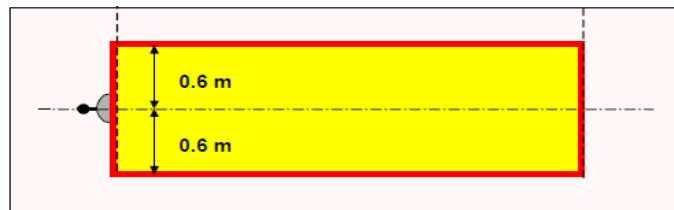


Deze antennes hebben de vorm van een lang paneel, algemeen tussen 1 en 3 meter hoogte en 10 tot 30 centimeter breedte. Het volume achter deze antennes en buiten de risicozone (zie hieronder) veroorzaakt geen enkel gevaar voor de gezondheid van de werkers.

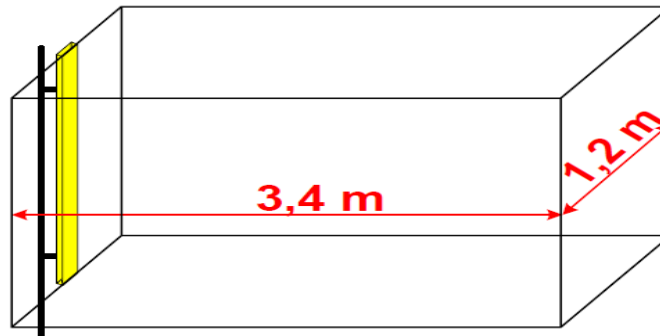
#### Risicozone → Zijaanzicht



#### Risicozone → Bovenaanzicht



**Risicozone → Zicht in perspectief**



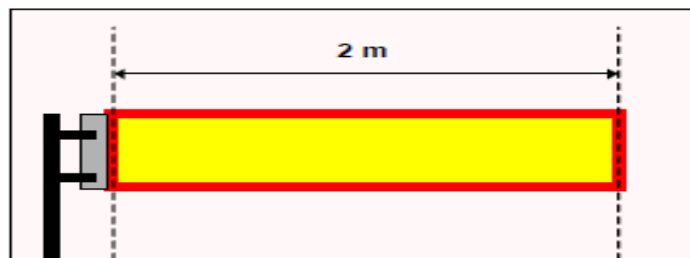
**2 Parabolische antennes**



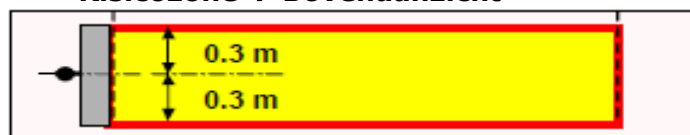
Deze antennes hebben een diameter die varieert tussen 30 en 240 cm. Deze worden meestal beschermd door een cilindrisch of conisch omhulsel.

Het volume buiten de risicozone (zie hieronder) veroorzaakt geen enkel gevaar voor de gezondheid van de werkers.

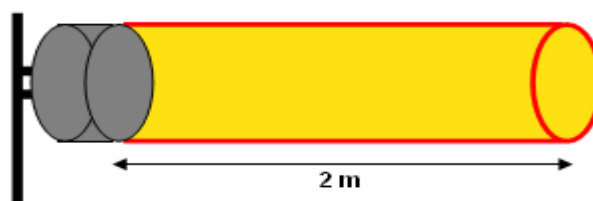
**Risicozone → Zijaanzicht**



**Risicozone → Bovenaanzicht**



**Risicozone → Zicht in perspectief**



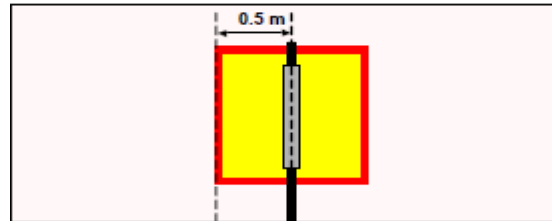
### 3 Omnidirectionele antennes



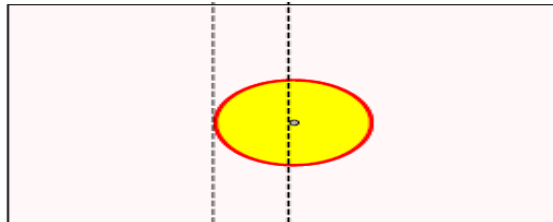
Deze antennes hebben de vorm van een lange metallische tube, tussen 1 en 3 meter hoogte. Deze antennes worden minder gebruikt. Ze worden eerder geïnstalleerd op RF-masten (bijna nooit op HS-masten).

Het volume buiten de risicozone (zie hieronder) veroorzaakt geen gevaar voor de gezondheid van de werkers.

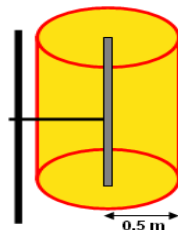
#### Risicozone → Zijaanzicht



#### Risicozone → Bovenaanzicht



#### Risicozone → Zicht in perspectief



### 4 Omnidirectionele antennes voor uitzending van radio FM



**Uitzondering voor de antennes voor radio-FM** (bevinden zich enkel in de top van enkele RF-masten. Voorbeelden: VRT, 4FM, Broadcast Partners,...). Deze antennes hebben een groot uitzendvermogen (1000W). Hier is het belangrijk om steeds een verlagings van het uitzendvermogen aan te vragen, gedurende de volledige tijdsduur van de interventies die plaatsvinden op gelijke hoogte als de antenne. De procedure voor deze uitzonderingen is geafficheerd op de site zelf (zie foto hiernaast).

#### Normen:

Bron **GOF 2007** (GSM-operators+FOD Tewerkstelling, Arbeid en Sociaal overleg)-, gesteund op richtlijn 2004/40/RC van het Europees parlement.

## **6.4. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen verbonden aan elektromagnetische velden (EMV)**

De elektromagnetische velden (EMV) volgen uit de combinatie van de elektrische (spanningsaanwezigheid op de lijn) en magnetische velden (vloeien van stroom door de lijn). De EMV worden gekarakteriseerd door hun frequentie, in dit geval (50Hz). Uitgedrukt in Hertz (Hz). Hoe hoger de stroomsterkte, hoe sterker het magnetisch veld dat eruit voorkomt. Een EMV wordt echter steeds zwakker naarmate de afstand tot de bron groter wordt.

### **6.4.1. Gevaren**

De gevaren zijn EMV.

Enkele voorbeelden hieronder:

- Toestellen voor booglassen
- Inductieovens
- De HS cabines
- De HS lijnen
- De elektromagnetische spoelen van krachtige motoren
- Krachtige elektromagnetische magneten
- .....

### **6.4.2. Risico's**

Bepaalde bronnen die elektromagnetische velden opwekken, kunnen de goede werking van het AIMD<sup>(4)</sup> (pacemaker) verstoren.

Iedere persoon drager van een AIMD moet dubbel voorzichtig zijn wanneer hij in een HS post binnenkomt of werkt vlakbij HS elementen. EMV kunnen de goede werking van de stimulator verstoren en symptomen veroorzaken zoals duizeligheid, schokken in de borst,....

### **6.4.3. Preventiemaatregelen**

Het handhaven van de veiligheidsafstanden zoals bepaald in de handleiding van de fabrikant.

---

(<sup>4</sup>) AIMD: Actief Implementable Medical Device → pacemaker

## **6.5. Gevaren, risico's en preventiemaatregelen bij gevaarlijke producten**

### **6.5.1. Gevaren**

De verschillende gevaren verbonden aan het gebruik van de gevaarlijke producten zijn:

- Vluchtigheid
- Ontvlambaar
- Explosief
- Giftige dampen

### **6.5.2. Risico's**

De gevaren en risico's verbonden aan het gebruik van gevaarlijke producten zijn:

- Brandwonden
- Vergiftiging
- .... De lijst is niet limitatief

Hierbij een lijst van gevaarlijke stoffen die het vaakst gebruikt worden in Elia:

- Ontvetters
- Oplosmiddelen
- Brandstoffen
- Oliën: minerale olie, synthetische olie, silicone olie
- ....

### **6.5.3. Preventiemaatregelen**

Raadpleeg de risico-instructiekaart van al deze producten teneinde de risico's evenals de te treffen voorzorgsmaatregelen goed te kennen. Zie eveneens de risicoanalyse werken.

Sommige oudere verfen kunnen lood bevatten, dus is het belangrijk om een risicoanalyse te maken en daaruit de nodige preventieve maatregelen te nemen (bijvoorbeeld: draag een ademhalingsmasker).

Gevaren, risico's en preventiemaatregelen in verband met het milieu

#### **6.5.4. Gevaren**

Afvalstoffen afkomstig uit de onderhoudsactiviteiten op masten zoals:

- Afbikken oude verven
- Menggen van verven
- Gebruik van een compressor
- Aanbrengen van corrosiewerende producten op de structuur van de mast
- ....

#### **6.5.5. Risico's**

- Grondvervuiling
- .... De lijst is niet limitatief

#### **6.5.6. Preventiemaatregelen**

De WL is verplicht om een risicoanalyse op te stellen teneinde de te treffen maatregelen te bepalen om elk effect op het milieu voor goederen en personen te vermijden en is verplicht om de opvolging van deze maatregelen te doen. Zie hieronder enkele concrete voorbeelden:

- Verzamelen van het afval na het afbikken
- Gebruik van een opvangzeil bij het mengen van verven
- Olieopvangbak voor lekken van compressoren
- .... De lijst is niet limitatief

## 7 Collectieve en persoonlijke beschermingsmiddelen

Werknemers die blootgesteld zijn aan een val van een hoogte van meer dan 2 meter moeten persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) tegen vallen gebruiken<sup>(5)</sup>.

### Valbeveiliging:

Alle valbeveiligingsinrichtingen moeten voor industriële toepassingen geschikt zijn. Zij moeten voldoen aan de Europese normen en voorzien zijn van een CE-markering en ieder jaar worden gecontroleerd door een erkende instelling. De werknemers moeten een opleiding hebben gekregen over het gebruik van deze valbeveiligingsinrichtingen. Alle PBM van categorie 3 (die beschermen tegen dodelijke risico's) zijn onderworpen aan de jaarlijkse controle door de erkende instelling.

#### ■ Algemene regel

Naast de jaarlijkse controle van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) door een erkende organisatie, zal de gebruiker visueel de goede staat controleren van de persoonlijke beschermingsmiddelen voor elke beklimming. Hij zal de collectieve beschermingsmiddelen nakijken tijdens elke beklimming.



### 7.1. Rails

Het klmsysteem met behulp van een rail waarin een valbeveiliging schuift wordt zeer zelden gebruikt. De rail en het schuifstelsel moeten worden gecontroleerd door een erkende instelling (KB van 13/06/2005).

### 7.2. Ankerpunt



De ankerpunten dienen om zich aan de mast vast te maken door middel van de klaphaken en de Y- leng.

Bij elke beklimming moet de staat van elk ankerpunt worden gecontroleerd door de persoon die klimt.

De ankerpunten mogen niet worden gebruikt om materieel naar boven te brengen, behalve bij de evacuatie van personen (maximumgewicht per ankerpunt 250 kg). Na vallen moet het betrokken ankerpunt worden vervangen. De ankerpunten moeten niet worden gecontroleerd door een erkende instelling.

<sup>(5)</sup> KB 13/06/2005: Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen



### 7.3. Verticale levenslijn



Het betreft een touw dat in de hoogte wordt bevestigd met behulp van een klaphaak of musketon. De lijnwerker maakt zich aan deze levenslijn vast met behulp van een valstop (schuif

op touw) die aan de borsthaak van het harnas is bevestigd met een leng met valdemper. ~~De totale lengte van de leng met geopende valdemper mag niet meer bedragen dan 200 cm.~~

De nodige maatregelen moeten worden genomen om de uitzwaai van het onderste deel van het touw, en dus elk overslagrisico, te vermijden. De levenslijn is uitsluitend bestemd voor de beveiliging van personen en mag in geen enkel geval worden gebruikt als:

- hijsmiddel voor materieel,
- arbeidsmiddel
- middel om het lichaam te dragen bij werken of verplaatsingen

Bij de beklimming van een mast mag slechts één persoon zijn vastgehecht aan een verticale levenslijn. De levenslijn wordt beschouwd als een persoonlijk beschermingsmiddel en geen collectief beschermingsmiddel (gegevens van de constructeur en advies van het ministerie).

### 7.4. Helm



Het dragen van de helm (EN 397) is verplicht zodra het risico van vallende voorwerpen bestaat, maar ook bij het botsen tegen obstakels. Dit geldt ook voor het personeel op de grond. Het is dus verplicht om **altijd** een helm te dragen.

### 7.5. Veiligheidsharnas

Het harnas met zijn accessoires moet verplicht worden gebruikt door iedereen die een mast beklimt.



### 7.6. De Y- leng



De Y- leng is aan de beide uiteinden voorzien van klaphaken en zorgt ervoor dat men permanent is vastgemaakt.

Enkel lengen met valdempers zijn toegestaan. ~~De maximale lengte van de leng met geopende valdemper mag niet meer bedragen dan 200cm.~~

## 7.7. Valstopapparaat



Maak zich aan de mast vast en bij de verplaatsingen op haakladder voor inspecties van de isolatorketting of de bretelaansluitingen. Het ankerpunt moet zo hoog mogelijk op de maststructuur gekozen worden (zie 6.1.2 valfactor en slingerbeweging). Het valstopapparaat mag niet gebruikt worden voor verplaatsingen in het mastlichaam. Op de werkplek dient men zich bijkomend te beveiligen met een Y- leng.

**Belangrijk:** Volg nauwgezet de gebruiksaanwijzingen van de fabrikant en houd rekening met valfactor en het slingerbeweging in de werkmethode.

## 7.8. Handschoenen

Het dragen van de handschoenen is verplicht. De gebruiker kiest het type handschoenen (in functie van het uit te voeren werk) naargelang de risicoanalyse.

## 7.9. PBM/Werkkledij<sup>(6)</sup>

Alle werknemers moeten tijdens de activiteit de PBM/werkkledij die voorzien is door de werkgever dragen (overall, broek + vest / jack). De PBM/kledij moet gans het lichaam bedekken, uitgezonderd hoofd, handen en voeten en moet bestaan uit niet-allergeen materiaal, bestand tegen slijtage en scheuren en bovendien vlamvertragend wanneer het werk wordt verricht boven de veiligheidsgrensplaten. Voor Elia personeel: zie procedure PR003 (PBM/werkkledij).

## 7.10. Klimschoenen

De klimschoenen zijn verplicht.

Ze hebben:

- een hoge schacht voor de bescherming van de enkels tijdens het klimmen
- een versterkte zool

Bijvoorbeeld:



<sup>6</sup> KB van 6 juli 2004 werkkledij + KB van 13 juni 2005 (PBM)

## 8 Klimmen, verplaatsingen en werken in de masten

Beklimmingen, verplaatsingen en werken op de mast moeten heel geconcentreerd worden uitgevoerd. Tijdens het klimmen, mag de lijnwerker zich niet laten afleiden. Anderzijds is ook de keuze van het bevestigingspunt belangrijk om de valhoogte te beperken. Het bevestigingspunt is bij voorkeur een punt boven het lichaam. Tijdens het klimmen of de verplaatsing controleert de gebruiker visueel de goede staat van de mast waarop hij steunt of zich vasthecht.

### 8.1. Identificatie van de mast en de draadstellen

#### Vóór elke beklimming van de mast moet men:

- 1 Het lijnschema raadplegen zodat men kennis heeft over de ligging van de lijn. Bij moeilijke locaties kan het nodig zijn een kopie van het lijnschema ter plaatse bij te hebben. (voorbeeld: nabij HS-posten)
- 2 De mast identificeren aan de hand van het uniek mastnummer voor een bepaalde lijn (mast n<sup>o</sup>, lijn n<sup>o</sup> en UGE n<sup>o</sup>).
- 3 De gegevens van het lijnschema vergelijken met alle draadstelplaten op de mast.
- 4 Alle veiligheidsgrensplaten vergelijken met alle draadstelplaten (eventueel met verrekijker).

Wanneer de punten 1 tot 4 allemaal gecontroleerd zijn, is men zeker van de identificatie en kan men (indien) nodig de rode vlaggen plaatsen om de zijde waarlangs niet mag geklommen aan te duiden.

### 8.2. Metalen vakwerkmasten of masten met buisstructuur

Dit type mast zal op termijn worden uitgerust met ladder en ankerpunt.

#### ■ Beklimming van de eerste meters tot boven de klimwering

De afstand grond – klimwering  $\geq 3$  m (A.R.E.I: art 162) wordt beklommen met behulp van een geschikt hulpmiddel.



#### ■ Beklimming van de mast met ankerpunten

Voorbij de klimwering gebruikt de eerste klimmer de Y- leng die is uitgerust met klaphaken. Hij bevestigt ze aan de opeenvolgende ankerpunten (AP) die hiertoe zijn voorzien zodat hij permanent is vastgemaakt. Indien meerdere klimmers elkaar opvolgen en afhankelijk van het soort interventie kan de eerste een levenslijn nemen om die te bevestigen op de hiertoe voorziene plaatsen. De volgende klimmers maken zich vast aan de levenslijn met gepast materieel. Indien geen levenslijn is het gebruik van klaphaken en ankerpunten verplicht.

**!!! Een verticale levenslijn is geen collectief maar een persoonlijk beschermingsmiddel. Dat betekent dat er niet meer dan één klimmer mag vastgemaakt zijn aan een zelfde levenslijn.**

■ **Beklimming van de mast zonder ankerpunten**

De klimmer zorgt ervoor dat hij steeds 3 steunpunten heeft, d.w.z. 1 voet/2 handen of 2 voeten/1 hand. Zo mogelijk gebruikt hij de levenslijn zodat hij aan de structuur vasthangt. Hij moet echter ook de nodige PBM dragen, namelijk het harnas, de Y - leng met klaphaken die zijn aangepast aan het formaat van de hoekijzers, zodat de klimmer zich kan vastmaken op de werkplaats.

■ **Verplaatsing in de masttop**

Voor de verplaatsingen in de masttop gebruikt de klimmer de dubbele klaphaken met grote opening of de "eye sling" en maakt hij zich rechtstreeks vast aan de hoekijzers.

■ **Horizontale verplaatsingen in het mast(top)lichaam**

Bij horizontale verplaatsingen in het mast(top)lichaam moet steeds de levenslijn worden gebruikt of, als de hoek van de levenslijn groter is dan 45° ten opzichte van de loodlijn, de dubbele lengen met klaphaken met grote opening of "eye slings" die worden vastgemaakt aan de hoekijzers zelf of aan elke andere specifieke inrichting ter plaatse.

■ **Werken in de mast**

Men moet permanent met minstens een valbeveiliging vastgemaakt zijn. Als de valbeveiliging niet op een optimale wijze gebruikt kan worden (zie PBM) dient er een bijkomend gebruikt te worden. Voorbeelden:

- Valstopapparaat horizontaal of schuin gebruikt. Op de werkplek is een tweede valbeveiliging vereist.



- Wanneer de levenslijn een hoek > aan 45° vormt ten opzichte van de verticale.
- ....

Bijzonderheid bij schilderwerken:

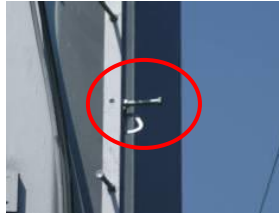
De levenslijn kan niet in de masttop gebruikt worden. Derhalve zullen al deze verplaatsingen en werkzaamheden met de Y - leng gebeuren.

### 8.3. Betonnen palen

De betonnen palen zijn over het algemeen niet uitgerust met een kliminrichting. Alle interventies worden uitgevoerd vanuit een hoogwerker. Alleen palen die met de hoogwerker moeilijk bereikbaar zijn, (zullen) worden uitgerust met een kliminrichting met ankerpunten en dubbele varkensstaarten. De klimregels zijn dezelfde als deze die eerder werden vermeld.

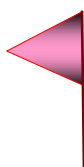
Betonnen palen zonder ladders en onbereikbaar met een hoogwerker: Momenteel worden deze beklommen met klimsporen.

## 8.4. Buisvormige mast (Vb: Petit Jean)



Dit type mast zal op termijn worden uitgerust met ladder en ankerpunten.

## 9 Afbakening van de werkzone



### ■ Afbakening van de werkzone met behulp van afbakeningvlaggen op de masten

Het afbakenen van werkzones in de mast gebeurt door het plaatsen van rode vlaggen. De rode vlaggen geven de grens van de verboden zone en mogen absoluut niet overschreden worden. Afbakeningsvlaggen worden geplaatst door de WL (Elia of aannemer) of onder diens bevoegdheid en verantwoordelijkheid.

De AVIL-procedure legt de basisregels vast en het minimum aantal te plaatsen vlaggen. De WL die een derde onderneming vertegenwoordigt, mag echter meer vlaggen plaatsen dan er strikt worden opgelegd. Deze extra vlaggen worden geplaatst door de WL van de aannemer (onderaannemer) op basis van zijn risicoanalyse. Hij dient daarom vooraf te controleren of de veiligheidsmaatregelen die worden genomen door Elia volstaan om zijn werken in alle veiligheid te kunnen uitvoeren. Hij kan enkel bijkomende rode vlaggen plaatsen na overleg met de betrokken dienst.

#### □ Algemene regel :

Elke rode vlag die men bij de mastbeklimming tegenkomt mag absoluut niet worden overschreden. Zoniet betreedt men de verboden zone.

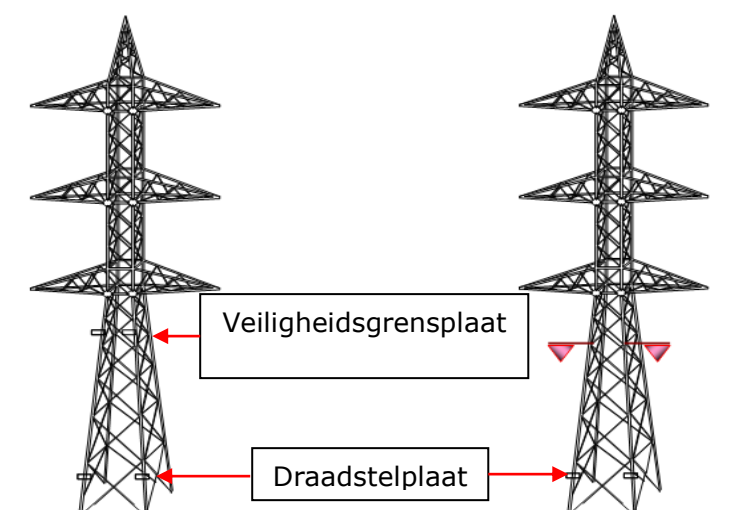
Om de vlaggen te plaatsen boven de veiligheidsgrens, is het verplicht te klimmen langs de kant buiten spanning. Het is dus uitgesloten om voor het klimmen de ladder van de kant onder spanning te gebruiken.

## 9.1. Verschillende uitvoeringen van werkzones

### 9.1.1. Werkzone in het mastlichaam:

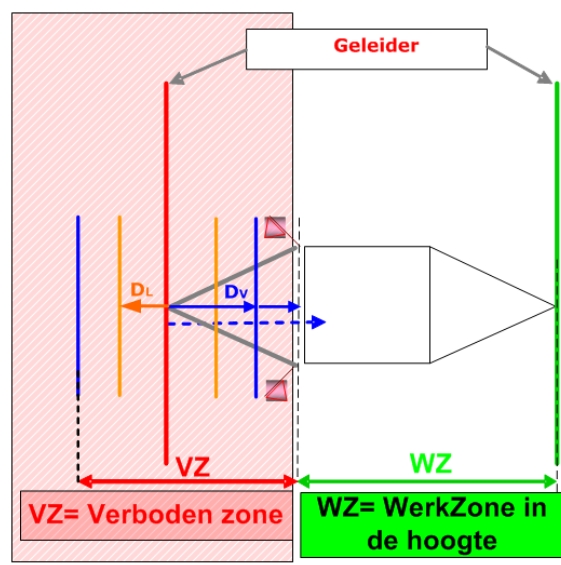
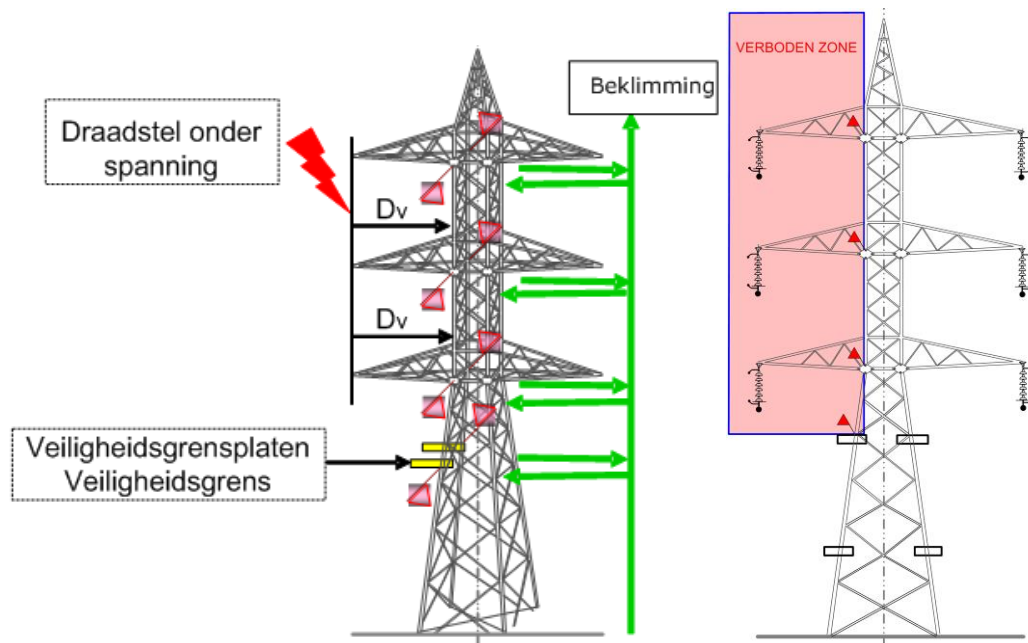
Met veiligheidsgrensplaat

Zonder veiligheidsgrensplaat

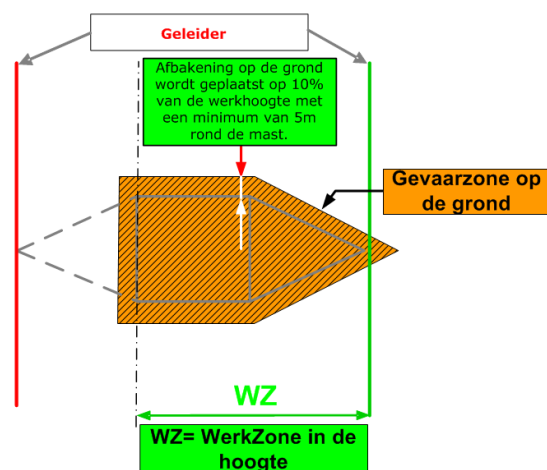


- Als de veiligheidsgrensplaat niet aanwezig zijn worden er vlaggen geplaatst op de specifieke plaatsen (zie rechtermast met vlaggen).
- Bij werken in het mastlichaam en onder de grensplaten moeten er geen vlaggen worden geplaatst.

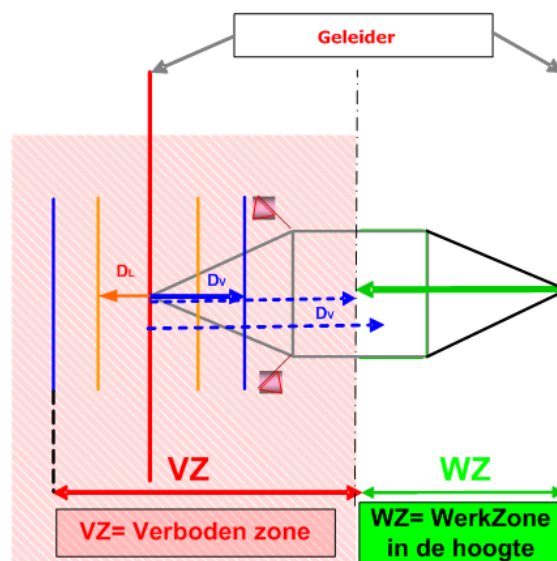
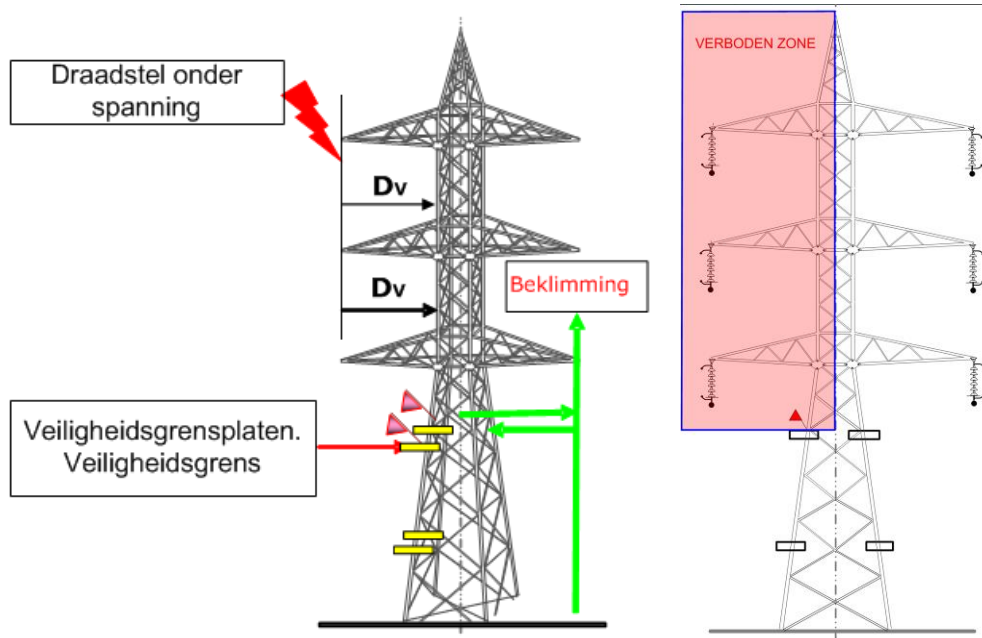
**9.1.2. De grens van de werkzone is de zijde van het masttoplichaam aan de kant van het draadstel in dienst**



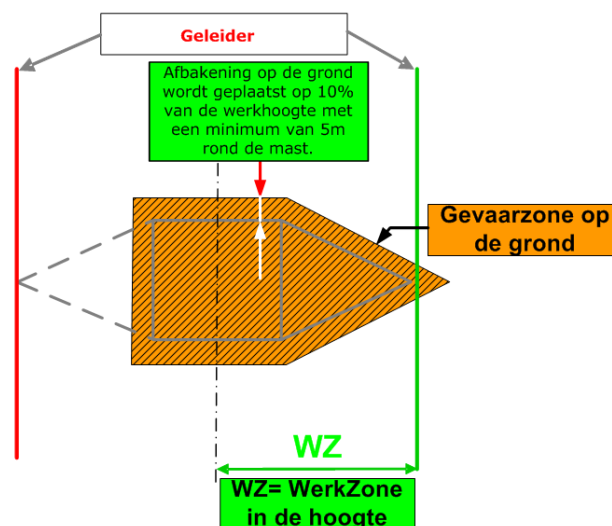
**Afbakening op grondniveau:**



9.1.3. De grens van de werkzone is de as van de masttop



**Afbakening op grondniveau:**

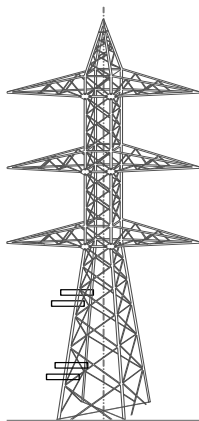




### 9.1.4. De werkzone omvat de volledige mast

Dit betekent dat alle draadstellen van deze mast buiten spanning zijn. De BVIL geeft op duidelijke wijze de toegankelijkheid van de volledige mast aan.

### 9.1.5. Bijzondere gevallen afhankelijk van DV en DL



Het bevoegde personeelslid van Elia levert een BVIL met een schema waarop de werkzone en de plaatsen waar de afbakeningvlaggen moeten worden geplaatst duidelijk zijn aangegeven.



Elk bijzonder geval (betonnen mast, buisvormige mast, kattenkopmast, buisvormige vakwerkmast, ...) is geïnspireerd op de bovenvermelde regels.

Bij een continue snijding met een restitutietijd  $\geq 12$  uur worden de vlaggen ter plaatse gelaten tot de volgende dag. In alle andere gevallen moeten de vlaggen dagelijks worden verwijderd.

### 9.1.6. Gevarezone op de grond

- Rond de mast is er een gevaarzone, omdat daar eventueel voorwerpen kunnen vallen. Anderzijds moet het personeel dat in de hoogte werkt er altijd nauwkeurig op toezien dat er niets onvoorziens naar beneden kan vallen.
- Deze zone stemt overeen met de totale oppervlakte van het mastvoet (op het grond niveau) + het geprojecteerde oppervlak op de grond, dit vermeerderd met 10 % van de hoogte met een minimum van 5 m. Zie schema 9.1.2 of 9.1.3.
- De risicobeheermiddelen die moeten worden gebruikt om de veiligheid te garanderen worden bepaald op basis van een risicoanalyse die rekening houdt met de omgeving.
- In deze zone bevinden zich enkel de strikt noodzakelijke personen (daarom is het dragen van de helm ook verplicht voor het "personeel op de grond").
- Indien er wegverkeer betrokken is dient de betrokken reglementering (gemeentelijk, provinciaal,...) gerespecteerd te worden.
- Indien andere infrastructuurbeheerders (Infrabel, Fluxys,...) betrokken zijn (werken in de omgeving van hun installaties) dienen er in samenspraak met hen maatregelen genomen worden.

#### De middelen:

- het personeel op de grond waarschuwt alle onbevoegden die de gevarezone zouden kunnen betreden (velden, bossen, ...).
- gevaarborden, lichtsignalisatie (privé-tuinen, landbouwwegen,...)
- geel/zwarte afbakening met kettingen of banden, naargelang de omstandigheden (drukke plaatsen). Afbakening met een oranje net is ook mogelijk.
- .....

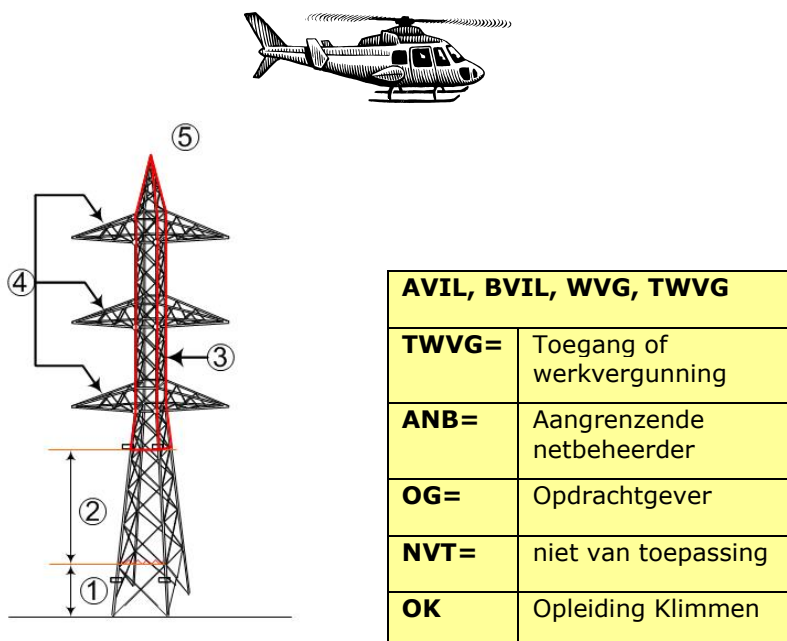
Opmerking: de middelen kunnen worden gecombineerd naargelang het geval.



## 10 Voorwaarden/bevoegdheden voor werken op lijnen

### 10.1. Overzichtstabel van de documenten/opleidingen

Nodige documenten/opleidingen



Niveau	OG = Elia		OG = Derde
	Personeel van Elia	Personeel van derde	Derde
5	AVIL heli	AVIL heli BVIL	Toegang verboden
4	WVG AVIL+OK	WVG - BVIL AVIL+OK	Toegang verboden
3	WVG/TWVG AVIL+OK	WVG/TWVG*** - BVIL AVIL+OK	Toegang verboden
2	AVIL+OK	TWVG - BVIL AVIL+OK	TWVG AVIL+OK
1	NVT	NVT/TWVG**/AVIL****	NVT*

Onder werken op de lijnen verstaat men elke interventie voor rekening van Elia binnen de ruimte van de elektrische ruimte.

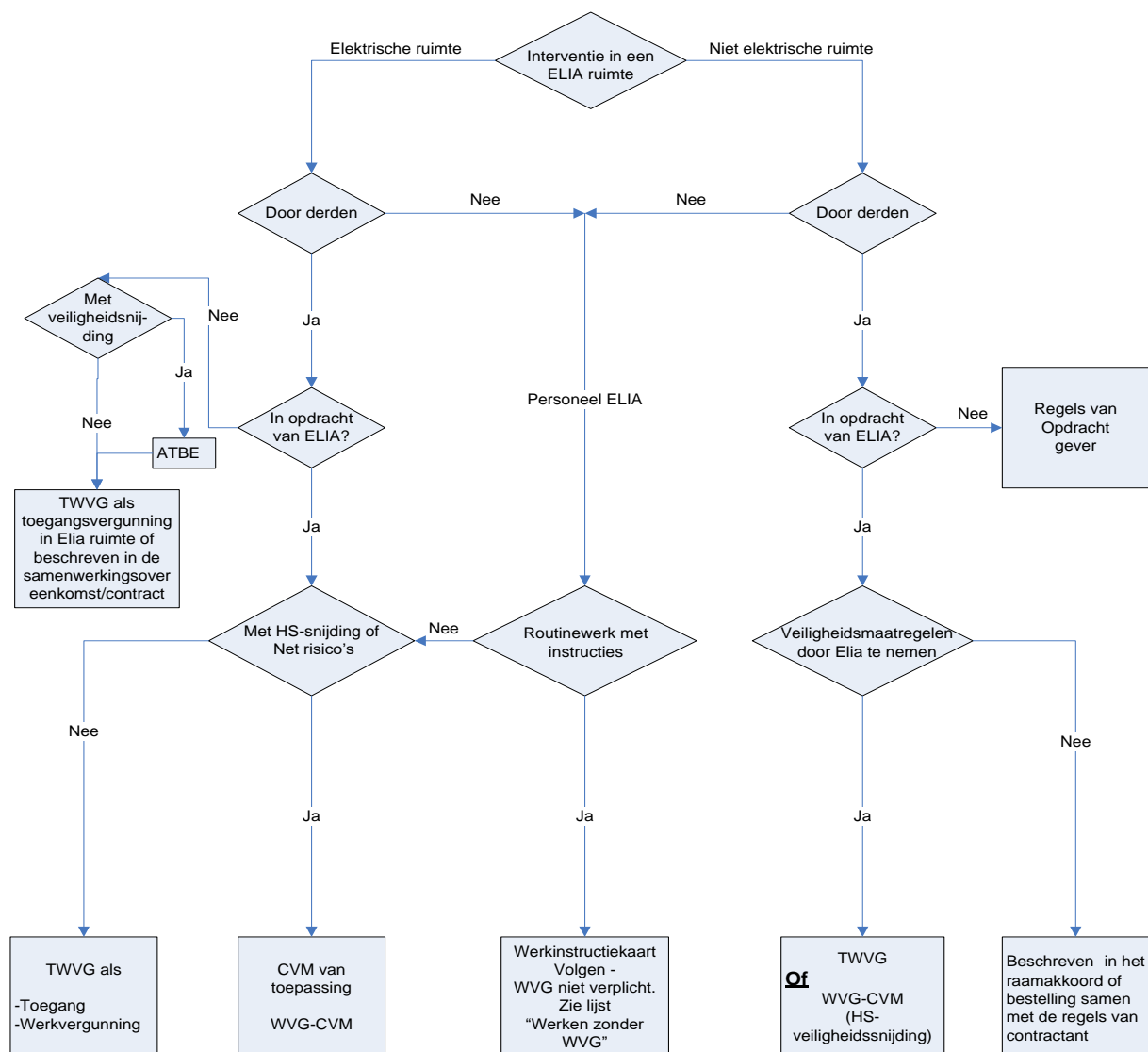
\*: In sommige gevallen zal een TWVG nodig zijn om toegang te verkrijgen tot de Elia-ruimte (pyloon met antenne binnen een post).

\*\* : TWVG indien er door Elia preventiemaatregelen genomen worden

\*\*\*: In het geval er geen snijding noodzakelijk is → lange mastarmen

\*\*\*\*: Werken met aan elektriciteit verbonden risico's

### Flow chart voor het gebruik van een werkvergunning



## 10.2. Afgezonderd tewerkgestelde werknemer

Elke afgezonderd tewerkgestelde werknemer beschikt over waarschuwingsmiddelen die zijn aangepast aan de omstandigheden (zie art.54 ter van het A.R.A.B).



Een afgezonderd tewerkgestelde werknemer mag geen werk uitvoeren in gevaarlijke omstandigheden. Er moet een andere persoon aanwezig zijn die indien nodig in nood snel hulp kan inroepen en die hiertoe over een gepast middel beschikt. Dat moet niet noodzakelijk een collega zijn. Het mag ook een derde zijn die de hulpdiensten kan roepen. Wanneer men in de hoogte (vanaf 2 m) werkt of zich verplaatst (klimmen), moet er een tweede persoon aanwezig zijn.

**De tweede persoon moet de eerste persoon kunnen horen of zien.**

Communicatiemiddelen

De tweede persoon moet in het bezit zijn van een actief middel om alarm te slaan. Dat kan bijvoorbeeld een Gsm zijn, ...

## 11 Inspecties

### 1 Regelmatig bezoek (zie art 267 A.R.E.I)

Elia, zijn gemachtigde of verantwoordelijke bezoekt de hoogspanningslijnen of laat de installaties patrouileren, om ervoor te zorgen dat zij veilig blijven. De regelmatige bezoeken hebben plaats volgens de frequentie die Elia bepaalt (politiek patrouilles PLP 40.26).

### 2 Gelijkvormigheidonderzoek en jaarlijks controlebezoek (zie art 272 A.R.E.I)

De reglementaire voorschriften moeten worden nageleefd (vóór de indienststelling, belangrijke wijzigingen, aanzienlijke verhoging van de bestaande installatie). Jaarlijks moet een controlebezoek worden afgelegd. De gelijkvormigheidonderzoeken en de controlebezoeken worden uitgevoerd hetzij door een erkend organisme hetzij door de overheid die hiervoor bevoegd of ermee belast is volgens de bepalingen van artikel 275 (A.R.E.I).

### 3 Controlebezoek met thermografie van sommige luchtlijnen

Elke luchtlijn waarvan de nominale spanning tussen fasen minstens gelijk is aan 150 kV maakt het voorwerp uit van een controlebezoek met thermografie, uiterlijk 12 maanden nadat ze onder spanning is gebracht. Nadien wordt dit om de 5 jaar herhaald.

### 4 Helikopterpatrouilles

Deze patrouilles zijn noodzakelijk voor de controle van de goede werking van het HS-net. De frequentie wordt bepaald door de uitbater, zijn mandataris of afgevaardigde (A.R.E.I. art 267). In de BVIL, die aan de piloot gegeven wordt, is een vliegplan gehecht met de te controleren lijnen en de gevaarlijke punten (kruisingen van lijnen,...) en de veiligheids afstanden te respecteren tijdens de vlucht.

## 12 Arbeidsmiddelen gebruikt voor werken aan lijnen

Omdat voor werken aan de lijnen heel wat verschillende arbeidsmiddelen worden gebruikt, geven we hier slechts enkele voorbeelden:

### ■ Fietsen op kabels



- Alvorens het werk start zullen eerst de nodige voorbereidingen uitgevoerd worden.
  - 1 Een reservefiets moet steeds beschikbaar zijn in de buurt van het werk. Deze moet de werkfiets in geval van nood kunnen redden.
  - 2 Vóór het fietsen moet men steeds de staat van de installatie geëvalueerd hebben. Deze zal minstens met een verrekijker nagezien worden. Als de kabel moffen heeft of beschadigd is, mag de fiets niet worden gebruikt.
  - 3 Er mag geen fiets aan een kabel worden gehangen waarvan de sectie kleiner is dan 153 mm<sup>2</sup>.  
De hierna volgende secties en kabeltypes (mm<sup>2</sup>) zijn sterk genoeg om op te fietsen:
    - Alac 153 mm<sup>2</sup>
    - AMS ≥ 153 mm<sup>2</sup> voor overspanning > 300 m
    - Telecom 175 mm<sup>2</sup> - 15/6, en 16/5, en 4 Quartes = 2 paar
    - OPGW 225/31 (= optische vezel → gebruik van een speciale fiets)
 Het aanvaardbare totale gewicht van de fiets + toebehoren + lijnwerker is 165 kg.

### ■ Ladder met haken: hijsen van het materieel in de hoogte



Een ladder met haken wordt op een mast gehesen door 2 personen die op de grond staan en één persoon op een van de mastarmen. Op de grond hijst één persoon terwijl de andere, met behulp van een tweede koord die eveneens aan de ladder is bevestigd, hem van de mast weghoudt om te vermijden dat de ladder vastraakt in de structuur van de mast.

### ■ Lijnwerken met hoogtewerker

- Zie instructie IN008
- Opmerking: Indien de hoogtewerker niet via het aardingsnet geaard kan worden dan moet men de hoogtewerker aarden met behulp van paaltjes in de grond.



Hou bij de voorbereiding van het werk rekening met de veiligheidsafstanden van de elementen onder spanning en met het feit dat de gondel in geen enkel geval de ruimte van de zone onder spanning mag binnendringen.

**Opmerking:** Niet uit het oog verliezen dat wanneer men in een elektrische ruimte werkt, men moet aarden. Volgens de resultaten van de risicoanalyse, zal met een kortsluitvaste aarding of inductieaarding plaatsen.

### ■ Elektrische installatie op de werf

De elektrische installatie van de werf bestaat uit een generator. Let er bij de plaatsing op dat de uitlaatgassen de werken niet hinderen en dat er zo weinig mogelijk geluidshinder is voor de buurt.

**Aandachtspunt:** respecteer de manier van aarden van de generator (TN-S, TT, IT → A.R.E.I art 79). Gebruik de generator volgens de instructies van de fabrikant.



### ■ Dragende Structuur

Niet vergeten om deze altijd te aarden. Merk op dat het gebruik van een dragende structuur welke rond onze mast wordt geplaatst teneinde deze af te dekken tijdens het afbikken van oude verflagen, geenszins te beschouwen is als een stelling.



## 13 Omgevingsfactoren

### ■ Wind

- Afhankelijk van het soort werk kan de ervaren lijnwerker zelf oordelen wanneer er te veel wind is (risicoanalyse). Het is dus mogelijk dat het werk om deze reden niet kan doorgaan. Dit wordt bij voorkeur overeengekomen met de WL.
- Volgens de NBN-EN 50110-1-norm wordt wind als hevig geklasseerd indien hij de werknemer belet om zijn gereedschappen met voldoende precisie te hanteren. In zo'n geval moeten de werken worden stilgelegd. Een windsnelheid van meer dan 60 km/u wordt meestal beschouwd als een limietwaarde die niet mag worden overschreden. (A.R.A.B, artikel 452.15).

### ■ Bliksem (onweer)

- Wanneer men vaststelt dat er een onweer (bliksem) de werkplaats nadert, moet men de HS-lijn verlaten, ongeacht het werk dat wordt uitgevoerd. De WL neemt de beslissing om het werk stil te leggen en de mast te evacueren. Hij mag de dispatching raadplegen om een beslissing te nemen.
- Als volgens de verwachtingen het onweer van korte duur zal zijn, moet men in de buurt van de lijn wachten in een gesloten voertuig. Het werk mag pas worden hernomen als de weersomstandigheden opnieuw veilig zijn en na raadpleging van de dispatching.

### ■ Gladde klimoppervlakken en sneeuwval

Afhankelijk van het soort werk kan het klimmen op gladde oppervlakken verboden worden. Dat is met name het geval bij ijzel op de mast of bij sommige vochtige oppervlakken zoals de rood/wit geschilderde masten, de isolatoren, de oppervlakken bedekt met mos. Bij ongunstige weersomstandigheden moet het uit te voeren werk worden geëvalueerd.

### ■ Ongezonde lucht

Afhankelijk van het soort werk moet een risicoanalyse vóór de start van de werken bepalen welke maatregelen er genomen moeten worden om zich te beschermen. Factoren zoals de windrichting, de uiterste blootstellingstijd of speciale PBM worden door de risicoanalyse weerhouden. Vervuiling in industriële zones biedt meer risico's vanwege de fijne deeltjes in de lucht en de irriterende gassen. Bij twijfel dient men zich te informeren over de bijzondere aard van sommige lozingen.




### ■ Temperatuur

Afhankelijk van het soort werk en de fysieke tolerantie van elk individu worden de werken uitgevoerd of uitgesteld. Het A.R.A.B voorziet in zijn artikels 68 en 148 (decies 2, alinea's 4, § 3) een hele reeks maatregelen die de werkgever dient te respecteren.

■ **Werken in de buurt van bedrijven waar zich een incident voordoet (bijvoorbeeld: SEVESO)**

**Wat gebeurt er in geval van alarm?**

Er kunnen verschillende ongevallen gebeuren.

Bijvoorbeeld: brand  ontploffing  giftige wolk 

Als het nood- en interventieplan wordt toegepast wordt de bevolking gewaarschuwd door:

- De politie die gebruikmaakt van luidsprekers
- De radio en/of de tv die nuttige instructies uitzendt en indien nodig het telefoonnummer voor de opvang van familieleden.
- Elektronische sirenes die automatisch afgaan zodat men snel kan handelen en zich in veiligheid kan brengen.
- Het nood- en interventieplan dat de federale overheid heeft ingevoerd in overleg met de gewestelijke (milieu) en gemeentelijke overheden is aangepast aan de omvang en de ernst van het ongeval.
- Voor het personeel van Elia en (of) zijn onderaannemers die aanwezig zijn op de hoogspanningsmast(en) op de site of in de buurt van het Seveso-bedrijf, zijn de volgende instructies van toepassing:

- 1** Als u de sirenes hoort, onderbreek dan het werk en stel de installaties waaraan u werkt in veiligheid. Daal rustig af en schuil in uw voertuig. Als de werken aan de lijn zijn gedekt door een WVG (CMV → BVC-nummer en snijding van de lijn door NEX), waarschuw dan de dispatching dat u de mast hebt verlaten. Breng ook de hiërarchie op de hoogte van de situatie.
- 2** Laat iedereen binnen die geen schuilplaats zou hebben gevonden. Sluit de portieren en ruiten van uw voertuig en dek alle openingen af waardoor rook of uitwasemingen zouden kunnen binnendringen (open dak, zet de verwarming, de verluchting, de airconditioning uit).
- 3** Zet de radio van uw voertuig, uw gsm of een draagbare pc aan als hij is uitgerust met een mobiele internetaansluiting. Zet de radio op de nationale zender, VRT, RTBF of elke andere lokale zender. Hij dient u de nodige richtlijnen te geven.
- 4** Vermijd zoveel mogelijk te telefoneren zodra u de situatie hebt vernomen van de bevoegde overheid, de media of elke andere persoon. De telefoonlijnen moeten vrij blijven voor de organisatie van de hulpverlening.
- 5** Als u omwille van de zichtbaarheid als gevolg van dichte rook de plaats van de ramp niet kunt verlaten, haast u dan niet naar buiten. U zit veilig. Ga pas naar buiten als de bevoegde autoriteit of de officiële media hebben gemeld dat alles weer in orde is! Verwijdert u in het andere geval zo ver mogelijk van de plaats van de ramp of richt u tot de bevoegde autoriteiten die ter plaatse zijn.



## 14 Noodprocedure (evacuatie)

### Redding

- Vóór het begin van de werken stellen de aannemer en het personeelslid van Elia, dat verantwoordelijk is een noodinterventieplan op. Op dat plan wordt een plaats van afspraak voor de hulpdiensten aangeduid. Vanaf dat punt worden deze laatste begeleid door een persoon die de exacte plaats van het ongeval kent, zodat er snel kan worden opgetreden.
- Een bewusteloze en/of gekwetste persoon die in zijn veiligheidsharnas hangt moet zo vlug mogelijk geholpen worden. Daarvoor moet de 2<sup>de</sup> persoon dringend de hulpdiensten verwittigen, bij voorkeur met een vaste telefoon op het nummer 100 of met een gsm op het nummer 112 (= ziekenwagen + brandweer), eventueel via de regionale dispatching.
- Het is dus belangrijk dat deze persoon de exacte gegevens van de plaats van afspraak kent en ze correct kan doorgeven.
- Meer details vindt men in de wetgeving betreffende de reddingsplannen.

## 15 Overige

### 15.1. Het gebruik van een gsm bij werken aan de lijnen

De lijnwerkers moeten in het bezit zijn van een actief middel om een alarm te kunnen geven. Dit kan bijv. de radiofoon (handset), de mobilfoon in de wagen, de gsm, ... zijn. Ze moeten ervoor zorgen dat ze die snel bij de hand hebben.

**Opgelet:**

Deze toestellen dienen enkel gebruikt te worden in geval van nood.

De gsm mag niet gebruikt worden bij interventies in de mast.

### 15.2. Dieren

Bijen, eksters, valken, ...

- Evalueer voordat u de mast beklimt of hij geen risico vertoont! Neem meer bepaald voor de valken contact op met Natuurpunt.
- Dieren op de grond (stieren, honden, everzwijnen, ...)
- Als de dieren zich op een privé-eigendom bevinden, onderhandel dan met de eigenaar om de mast te kunnen bereiken. Respecteer voor wilde dieren de lokale geldende gewestelijke wetgeving.

### 15.3. Opleidingen

Over het algemeen geldt dat elke persoon die een mast beklimt een opleiding moet hebben gekregen.

Praktische opleiding: Klimopleiding.

- Bij Elia moet het klimpersoneel een externe basisopleiding volgen (theorie en praktijk).
- De externe werkgever moet controleren of zijn personeel goed is opgeleid.

### 15.4. Orde op de werf

De WL ziet erop toe dat de werf altijd op orde, veilig en schoon is tijdens de volledige duur van de werken.

## 16 Bijlagen

### Persoonmaten P

Voor het bepalen van de individuele persoonsmaten P wordt uitgegaan van de antropometrische tabellen Human Scale (H. Dreyfuss Associates, MIT Press, USA, 1973 en de DINED-tabel gebaseerd op de Duitse DIN 33402, 1981).

De klim- en werkactiviteiten worden opgedeeld in functie van twee types persoonhoudingen t.o.v. de fasedelen:

- 1 De achterwaartse houding, die de achterwaartse Persoonmaat  $P_A$  ontwikkelt.
- 2 De laterale houding, die de laterale Persoonmaat  $P_L$  ontwikkelt.

Men berekent welke persoonmaten gelden voor persoonlengtes gaande van 150 cm tot 210 cm.

Hierbij wordt (nog) geen rekening gehouden met het dragen van persoonmaat vergrotende zaken. Zo kan het dragen van een veiligheidshelm of materieel aan de ceintuur de maten vergroten. Dit moet dan nadien in rekening worden gebracht bij het bepalen van de uiteindelijke individuele maten (zie volgende items).

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen normale en extreme houdingen, deze ontwikkelen respectievelijk normale en extreme persoonmaten.

- Met **normaal** wordt bedoeld: de persoon neemt normale houdingen aan.  
De grootste normale houding is hier bepalend, en ontwikkelt dus de normale persoonmaten.
- Met **extreem** wordt bedoeld: de persoon neemt een extreme houding aan.

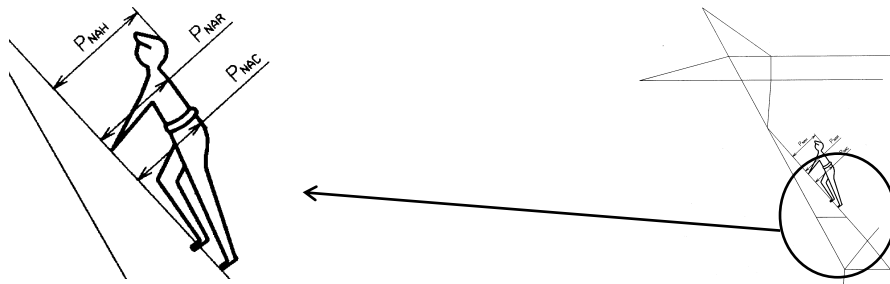
### Achterwaartse persoonmaten $P_A$

In de volgende tabel worden de maten (in centimeter) weergegeven tussen de mast en het verste punt van het genoemde persoondeel, in functie van verschillende persoonlengtes, bij een **achterwaartse houding** t.o.v. de fasedelen. Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen normale en een extreme Achterwaartse Persoonmaten:

- $P_{NAC}$ : Normale Achterwaartse Persoonmaat ter hoogte van de Ceintuur (gordel)
- $P_{NAR}$ : Normale Achterwaartse Persoonmaat ter hoogte van de Rug
- $P_{NAH}$ : Normale Achterwaartse Persoonmaat ter hoogte van het gestrekte Hoofd (naar boven kijkend)
- $P_{EA}$ : Extreme Achterwaartse Persoonmaat (één gestrekte arm naar achter)

		Normale Achterwaartse Persoonmaten			Extreme Achterwaartse Persoonmaat
Maten in cm					
		Persoon lengte	P <sub>NAH</sub> (hoofd)	P <sub>NAR</sub> (rug)	P <sub>NAC</sub> (ceintuur)
210	111	92	66	188	
205	108	89	64	185	
200	105	87	61	182	
195	103	85	59	179	
190	100	83	58	176	
185	98	81	57	173	
180	97	79	55	171	
175	93	77	53	168	
170	91	74	51	165	
165	89	72	49	162	
160	87	70	48	159	
155	85	68	46	156	

N.B.: Dezelfde maten worden gebruikt bij het beklimmen van schuine mastvlakken in een deltamast of een kattenkopmast.



### Laterale persoonmaat PI

In de volgende tabel worden de maten (in centimeter) weergegeven tussen de mast en het verste punt van het genoemde persoonsdeel, in functie van verschillende persoonlengtes, bij een **laterale houding** t.o.v. de fasedelen. Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen normale en extreme laterale persoonmaten:

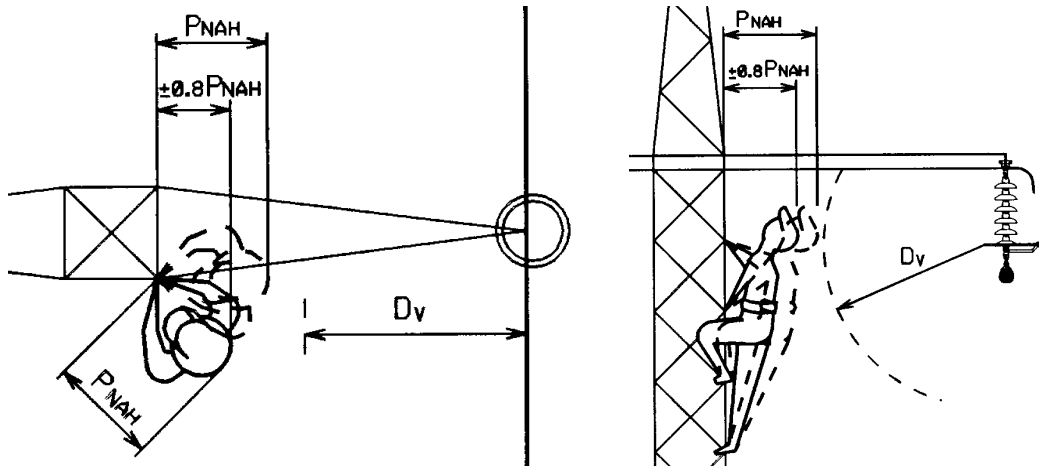
- P<sub>NLC</sub>: Normale Laterale Persoonmaat ter hoogte van de Ceintuur (gordel)
- P<sub>NLB</sub>: Normale Laterale Persoonmaat ter hoogte van het Bovenbeen
- P<sub>NLS</sub>: Normale Laterale Persoonmaat ter hoogte van de Schouder.
- P<sub>EL</sub>: Extreme Laterale Persoonmaat ter hoogte van zijwaartse arm.

Maten in cm	Normale Laterale Persoonmaten			Extreme Laterale Persoonmaat
	P <sub>NLC</sub> (ceintuur)	P <sub>NLB</sub> (bovenbeen)	P <sub>NLS</sub> (schouder)	P <sub>EL</sub> (arm zijwaarts)
Persoon lengte				
210	22	82	41	126
205	21	79	41	123
200	20	77	40	119
195	19	75	39	116
190	18	70	38	113
185	17	70	36	109
180	17	67	35	106
175	16	65	34	103
170	15	63	33	99
165	14	60	31	96
160	14	58	30	93
155	13	56	29	90

- Wanneer men de voeten kan plaatsen op de buitenkant van het mastvlak, vb. op de aanwezige (buitenwaartse) mastprofielen of klimbouten, dan kan het (boven)been buiten het (haakse) mastvlak geplaatst worden. Zodat P<sub>NLB</sub> (of P<sub>NLC</sub> + M<sub>c</sub>) bepalend is, met M<sub>c</sub> = ceintuurmaat.
- Wanneer men de voeten niet kan plaatsen op de buitenkant van het mastvlak, (de buitenwaartse mastprofielen of klimbouten zijn niet aanwezig), dan kan het (boven)been niet buiten het (haakse) mastvlak geplaatst worden. Zodat P<sub>NLS</sub> (of P<sub>NLC</sub> + M<sub>c</sub>) bepalend is.

## De "schuine" houding is gelijk aan de achterwaartse houding

Wanneer men zich op een hoekstijl of klimprofiel bevindt dan kan men iets kleinere persoonmaten ontwikkelen t.o.v. het fasedeel dan bij de zuiver achterwaartse houding. Deze "schuine" houding wordt echter toch beschouwd als een zuiver achterwaartse houding.

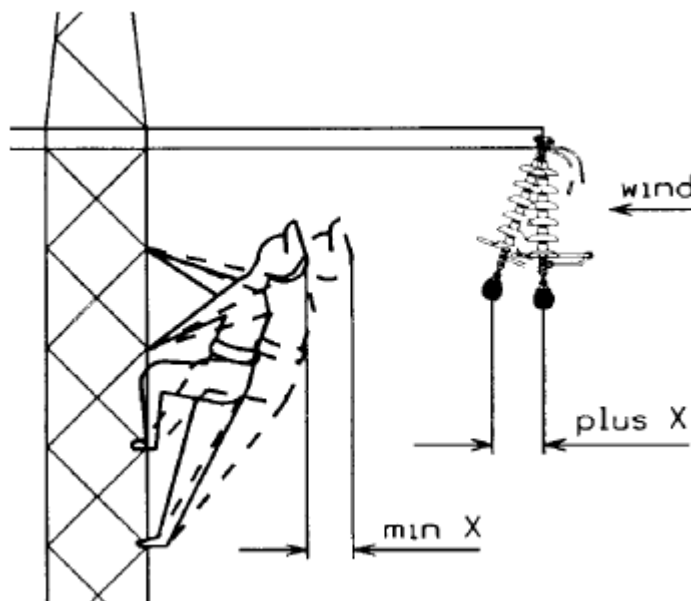


## Dichterbij waiende faseleden: is geen bepaalde toestand.

Een persoon die door de wind wordt belast neemt een krappere houding aan. Hierdoor zal deze persoon iets kleinere persoonmaten ontwikkelen. De persoonmaten kunnen daardoor zoveel kleiner worden als het fasedeel dichterbij waait.

Bij 30, 36 of 70 kV wordt er aangenomen dat de verkleining van de persoonmaten  $x$  overeenkomt met de dichterbijwaaiafstand  $x$  van het fasedeel (zie schets).

N.B.: De werkervaring leert ons dat de faseleden pas redelijk beginnen dichterbij te komen vanaf het ogenblik dat men aanvoelt dat men niet meer kan werken ten gevolge van een te grote winddruk op de persoon. (zie item § 13 wind)

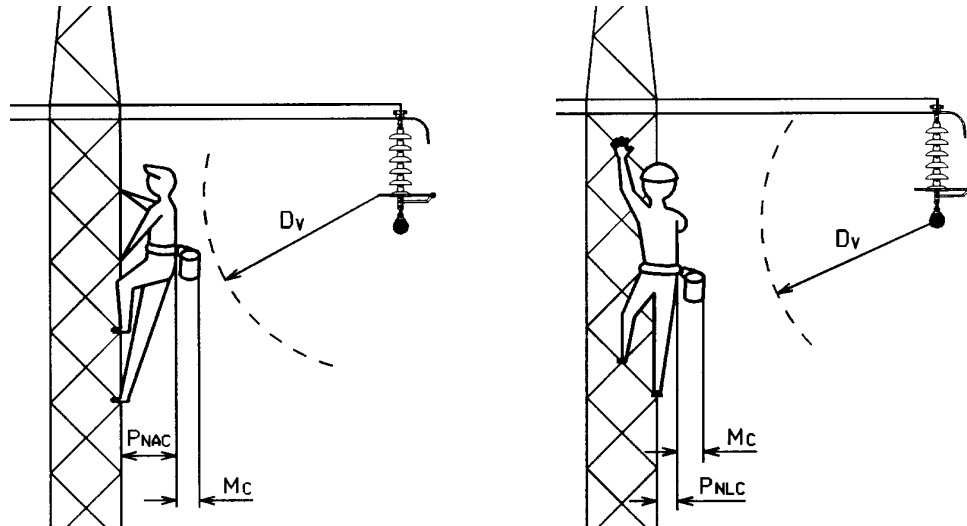


Dichterbijwaaiafstanden ( $x$ ) zijn sterk afhankelijk van de isolatorkettinglengte. Deze lengte is afhankelijk van de lijnspanning.

## Materieelmaat M

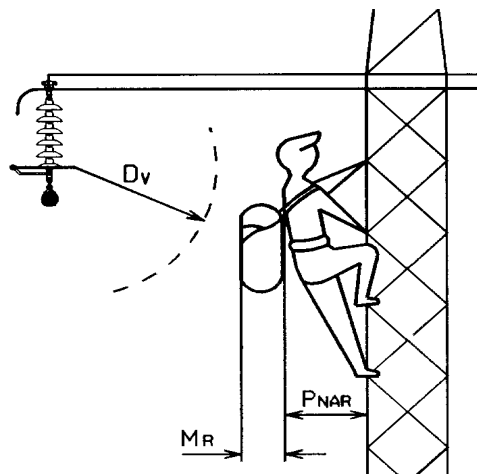
### ■ Materieel ceintuurmaat Mc:

Wanneer bij het werken in de mast materieel wordt meedragen aan de ceintuur, moeten de normale persoonmaten ceintuur  $P_{NAC}$  en  $P_{NLC}$  vermeerderd worden met de materieel ceintuurmaat  $M_c$ . Onder de materieel ceintuurmaat  $M_c$  verstaat men alles wat ter hoogte van de ceintuur gedragen wordt bij het werken in de mast. Voor de extreme persoonmaat  $P_E$  is de ceintuurmaat  $M_c$  meestal niet bepalend, want de uitstekende armmaat is hier meestal bepalend.



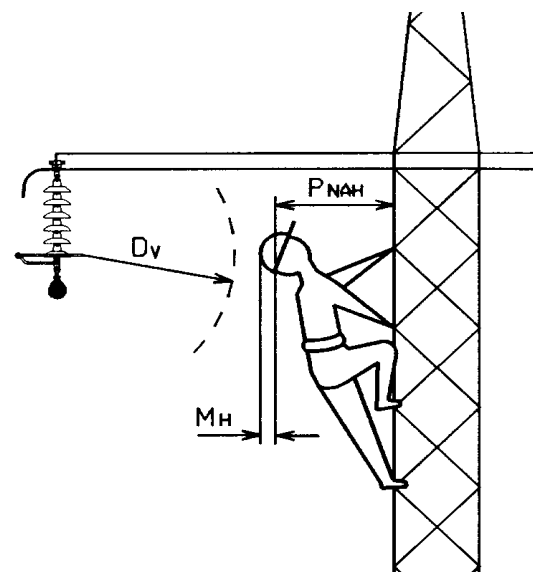
### Materieel rugmaat M<sub>R</sub>:

Een rugzak wordt soms door een lijnwerker gebruikt. Wanneer deze rugzak gebruikt wordt, moet men bij de normale achterwaartse persoonmaat rug  $P_{NAR}$  de materieel rugmaat  $M_R$  toevoegen. Onder materieel rugmaat  $M_R$  verstaat men alles wat men op de rug meeneemt. Dit is meestal een rugzak, maar kan ook iets anders zijn.



### Materieel hoofdmaat M<sub>H</sub>:

Wanneer men een veiligheidshelm draagt bij het beklimmen van een mast, moet men de normale achterwaartse persoonmaat hoofd  $P_{NAH}$  vermeerderen met de materieel hoofdmaat  $M_H$ .



- Armverlengend materieel:
 

Men dient rekening te houden met de materieel- of gereedschapsmaten (borstel, steeksleutel, ...), zodat men nooit in de gevarezone kan binnendringen.

#### Persoonmaat P + Materieelmaat M

Bij het bepalen van de aanvaardbare (veilige) afstanden moeten de persoonmaten en materieelmaten samengeteld worden. Hierbij moet er een onderscheid gemaakt worden tussen normale en extreme persoonmaten.

Standaardmaten: Voor de eenvoud zijn er enkele standaardmaten vastgelegd. Deze maten worden bepaald door een grote lijnwerker (1,95 m persoonlengte: zie tabellen). Als het nodig zou zijn kan men niet-standaardmaten hanteren, deze worden op dezelfde manier bepaald zoals hierna omschreven.

#### A. Standaard persoonmaten P

- Bij een achterwaartse houding (Achterwaartse Persoonmaat PA)
  - Normale Achterwaartse Persoonmaat Ceintuur:  $P_{NAC} = 0,60$  m
  - Normale Achterwaartse Persoonmaat Rug:  $P_{NAR} = 0,85$  m
  - Normale Achterwaartse Persoonmaat Hoofd:  $P_{NAH} = 1,03$  m
  - Extreme Achterwaartse Persoonmaat:  $P_{EA} = 1,80$  m
- Bij een laterale houding (Laterale Persoonmaat PL)
  - Normale Laterale Persoonmaat Ceintuur:  $P_{NLC} = 0,20$  m
  - Normale Laterale Persoonmaat Bovenbeen:  $P_{NLB} = 0,75$  m
  - Normale Laterale Persoonmaat Schouder:  $P_{NLS} = 0,40$  m
  - Extreme Laterale Persoonmaat:  $P_{EL} = 1,15$  m

Het verschil tussen de grootste normale persoonmaat en de extreme persoonmaat is nooit groter dan 1 m. In de norm NBN-EN 50110-1 is de grootte van de nabijheidszone  $D_v - D_L$  groter of gelijk aan 1 m. Boven 70 kV is de nabijheidszone zelfs 2 m groot.

Daarom kunnen de extreme persoonmaten in de nabijheidszone toegelaten worden, omdat ze zeker nooit binnen de elektrische afstand  $D_L$  kunnen treden.

- Standaard materieelmaten M
  - Materieel ceintuurmaat:  $M_c = 0,40$  m
  - Materieel Rugmaat:  $M_R =$  vb.  $0,40$  m (afhankelijk van het op de rug meegedragen materieel)
  - Materieel Hoofdmaat:  $M_H = 0,07$  m

Wanneer er gebruik wordt gemaakt van groter materieel dan de hierboven vermelde waarden, moeten deze materieelmaten worden vergroot (voorbeeld: een mastprofiel).

Het slingeren van het materieel wordt toegelaten in de nabijheidszone  $D_v - D_L$ . Normaal gezien slingert het materieel maar een tiental cm, wanneer het materieel echter zodanig kan slingeren dat het over een grotere afstand dan  $D_v - D_L$  kan slingeren, moet men daarmee rekening houden.

#### ■ Standaard Persoonmaat P + Standaard Materieelmaat M

Bij het gebruik van materieel worden de normale persoonmaten vermeerderd met de materieelmaten M. De extreme persoonmaten zijn reeds zodanig extreem dat er nooit een materieelmaat M wordt bijgeteld.

Afhankelijk van het gebruikte materieel wordt de normale persoonmaat  $P_N$  vermeerderd met de overeenkomstige materieelmaat M.

De volgende combinaties kunnen voorkomen (zonder andere combinaties uit te sluiten):



- $P_{NAC} + M_C = 0,60 + 0,40 = \underline{1,00\text{ m}}$ : Bij het dragen van materieel achteraan de ceintuur.
- $P_{NAR} + M_R = 0,85 + 0,40 = \underline{1,25\text{ m}}$ : Bij het dragen van materieel op de rug, bv. een rugzak van ongeveer 40 cm (zeldzame situatie).
- $P_{NAH} + M_H = 1,03 + 0,07 = \underline{1,10\text{ m}}$ : Bij het dragen van een helm.
- $P_{NLC} + M_C = 0,20 + 0,40 = \underline{0,60\text{ m}}$ : Bij het dragen van materieel aan/naast de ceintuur.
- $P_{NLB} + 0 = \underline{0,75\text{ m}}$ : Bij het aanwezig zijn van buitenijzers (zonder materieel).
- $P_{NLS} + 0 = \underline{0,40\text{ m}}$ : Bij het afwezig zijn van buitenijzers (zonder materieel).

Legende:   : kunnen bepalend zijn

   : zijn meestal bepalend.