

Advies m.b.t. de veiligheid van brandweerpersoneel in de nabijheid van hoogspanning- verbindingen

Datum: 25-04-02

Projectnummer: 421N0046

**Nederlands Instituut voor
Brandweer en Rampenbestrijding**

Postbus 7010

6801 HA Arnhem

Telefoon: (026) - 3552400

Fax: (026) 3515051

e-mail: nibra@nibra.nl

Kema Arbo B.V.

Postbus 5185

6802 ED Arnhem

Telefoon: (026) 3562011

Fax: (026) 3525800

email: arbo@kema.com

Advies met betrekking tot de veiligheid van brandweerpersoneel bij repressief optreden in de nabijheid van de hoogspanningsverbinding op het industrieterrein Flevopoort te Lelystad.

1. Probleemstelling

In Lelystad wordt in de nabijheid van de bovengrondse 380 kV hoogspanningsverbinding Diemen-Lelystad-Ens een industrieterrein ontwikkeld. Brandweer Lelystad maakt zich zorgen over de veiligheid van haar personeel bij repressief optreden op de wegen en bij de gebouwen onder en nabij de hoogspanningsverbinding. Het NIBRA heeft KEMA-Arbo, als onafhankelijke deskundige met specifieke kennis op het gebied van elektrische veiligheid, mede om advies gevraagd.

2. Onderzoek NIBRA/KEMA

Ten behoeve van de onderbouwing van het advies zijn gesprekken gevoerd met de netbeheerder TenneT bv te Arnhem, de heren W.J.B. Delnoije (hoofd afdeling Netbeheer en R.H. Liethoff (Beheerder betreffende hoogspanningsverbinding). Verder is relevante wet- & regelgeving bestudeerd. Daarnaast is gebruik gemaakt van de informatie van de heer J.G.C. de Grootte (Projectmanagement Gemeente Lelystad) "Brandblussing Flevopoort" en de notitie van het hoofd preventie Brandweer Lelystad de heer M. Huisman "Ontwikkeling Flevopoort cluster I&2 in relatie tot hoogspanningsleidingen 380 kV."

3. Relevante Wet- & Regelgeving

Bij het onderzoek en de hierop gebaseerde conclusies en aanbevelingen is gebruik gemaakt van de volgende wet- en regelgeving:

- a) Arbowet, art. 5 (verplichtingen werkgever met betrekking tot de Inventarisatie en Evaluatie van risico's voor werknemers)
- b) Arbobesluit, art. 3.5 "Elektrotechnische-, bedienings- en andere werkzaamheden aan of nabij een elektrische installatie"
- c) NEN-EN 50110 en NEN 3840 (1998) "Bedrijfsvoering van elektrische installaties"
- d) EN 50341-3 (2001) "Bovengrondse elektrische lijnen boven 45 kV wisselspanning – Deel 3: Verzameling van nationale normatieve aspecten" (voorheen NEN 1060 "Bovengrondse hoogspanningslijnen")
- e) Veiligheidsvoorschriften voor Werken in de Nabijheid van 220 kV en 380 kV Hoogspanningslijnen beheerd door TenneT bv (1999)

4. Bevindingen

- Op basis van het Arbobesluit art. 3.5 en NEN 3840 moeten bij werkzaamheden aan of in de nabijheid van hoogspanningsinstallaties deze spanningsloos zijn gemaakt. Het uitschakelen en veilig stellen van de betreffende hoogspanningsverbinding kan volgens opgave van TenneT circa 2 uur in beslag nemen.
- In de NEN-EN 50110 en NEN 3840 (tabel A.1) wordt het begrip "nabijheid" nader gedefinieerd als binnen 5,4 m. van de stroomgeleider. Voor werkzaamheden waarbij personen of de door personen gehanteerde gereedschappen en hulpmiddelen (hieronder ook te verstaan een waterstraal uit een met de hand bediende straalpijp) binnen deze zone kunnen komen gelden specifieke eisen m.b.t. het houden van een veilige afstand, afscherming, deskundigheid en/of toezicht.
- Op grond van EN 50341-3 dient onder alle omstandigheden de minimale afstand tussen de stroomgeleider en bebouwing 3,55 m. te bedragen, tussen geleider en maaiveld (industrieterrein) 8,55 m., tussen geleider en verkeersweg 8,55 m. en tussen geleider en autosnelweg 10,55 m. Afhankelijk van het vereiste bliksem isolatieniveau (een ontwerp criterium) kunnen deze afstanden groter worden. Aangezien het hier afstanden binnen de belaste strook (zie bijlage 2) betreffen bepaalt de Netbeheerder de definitieve afstanden (zie het onder 3 punt e genoemde voorschrift).

Noot: Volgens de voorgaande en inmiddels vervallen norm, de NEN 1060 uit 1995 zijn deze waarden respectievelijk 5; 9,20; 8,80 en 11,20 m.

- De stroomgeleiders bij de betreffende hoogspanningsverbinding hangen op minimaal 10,5 m. boven het maaiveld. Volgens de voorschriften van TenneT dient rond de stroomgeleider een vrije zone van 6 m. te worden aangehouden. Derhalve is de vrije werkhoogte circa 4,5 m.
- Op grond van de door TenneT gehanteerde voorschriften voor Werken (zie bijlage 2) in de nabijheid van hoogspanningslijnen dient de opdrachtgever voor de uitvoering van die werken binnen de belaste strook (zie bijlage 2) schriftelijke toestemming te hebben van de Netbeheerder TenneT. In de toestemming geeft de Netbeheerder o.a. de grenzen van de gevarenzone (zie bijlage 2) aan.
- In de lengterichting onder de hoogspanningsverbinding zijn wegen aangelegd, die dicht langs de steunpunten (masten) lopen. Onder één van de wegen bevindt zich volgens opgave een bluswaterriool (zie bijlage 1). TenneT heeft hiervoor toestemming verleend onder voorwaarden van onder andere een bermbeveiliging ter bescherming tegen aanrijding van de mast.

5. Mogelijke risico's

Met behulp van een eenvoudig risicomodel (zie bijlage 3) van "Kinney en Wiruth" is het risico gekwantificeerd. Risico = Effect x Blootstellingfrequentie x Kans

5.1 Aanraking of te dichte nadering van onder spanning staande geleiders

Gevaar: Aanraking of te dichte nadering van de spanningvoerende geleiders met het blusmedium (water, schuim, e.d.), ladders, ladderwagens of hoogwerkers

- **Effect:** één of meer doden en uitval van de energievoorziening in een groot gebied
- **Blootstellingfrequentie:** bij repressieve activiteiten (minder dan één keer per jaar)
- **Kans:** Tijdens repressieve acties kunnen onverwachte ontwikkelingen plaatsvinden. Door struikelen, schrik- en vluchtreacties is het zeer wel mogelijk dat een blusstraal binnen het gevaarlijk gebied komt. Denk hierbij ook aan een brand in een vrachtauto of tankwagen op de weg onder de hoogspanningsverbinding. Hetzelfde geldt bij het werken op hoogte.

Risicoscore: $40 \times 0,5 \times 6 = 120$. Dit wordt aangemerkt als een belangrijk risico, waarbij maatregelen vereist zijn.

5.2 Geheel of gedeeltelijk bezwijken van de mastconstructie

Gevaar: Bezwijken van de constructie t.g.v. aanrijding van de mast of brand onder de hoogspanningsverbinding met als gevolg dat de stroomgeleiders geheel of gedeeltelijk naar beneden komen.

- **Effect:** Belangrijke materiële schade en mogelijk uitval van de energievoorziening in een groot gebied.
- **Blootstellingfrequentie:** dagelijks
- **Kans:** Op de wegen onder hoogspanningslijn zal dagelijks zwaar verkeer rijden. De kans op een aanrijding van de mastconstructie is mede gelet op de bochten bij de masten zeer wel mogelijk, vermoedelijk is de snelheid laag. Op dit moment zijn er (nog) geen beschermende voorzieningen, zoals vangrails, e.d. aangebracht. Wel is in het ontwerp van een mastconstructie rekening gehouden met het aspect aanrijdgevaar.

Risicoscore: $7 \times 6 \times 6 = 252$. Dit wordt aangemerkt als een hoog risico, waarbij directe verbetering vereist is.

6. Conclusies en aanbevelingen

- Blussing van een grote of middel brand in gebouwen binnen de belaste strook levert een onaantvaardbaar risico op voor de brandweer, want er kunnen geen beperkende maatregelen worden genomen. Het uitschakelen en veiligstellen van de hoogspanningsverbinding kan onder omstandigheden twee uur duren en is daarmee geen reële maatregel in het kader van de veiligheid bij repressieve activiteiten. NIBRA/KEMA adviseren binnen een afstand van 36 m. (zie het onder 3 punt e genoemde voorschrift) tot het hart van de hoogspanningsverbinding niet te blussen met hoge- of lagedruk waterstralen of schuim (schuimvormende middelen kunnen de geleidbaarheid van water verhogen). Een optie is de gebouwen intrinsiek veilig (weinig of geen brandbaar materiaal, sprinklers en dergelijke) uit te voeren, zoals het hoofd preventie Brandweer Lelystad adviseert.
- De opstelling van brandweervoertuigen onder de hoogspanningsverbinding levert hoge risico's op, denk hierbij aan het losschieten van slangen, het manipuleren met ladders, het uitschuiven van verlichtingsmasten en het werken met hoogwerkers. Onder alle omstandigheden dient minimaal een afstand van 5,4 m. tot de stroomgeleiders te worden aangehouden. NIBRA/KEMA adviseren binnen een afstand van 36 m. tot het hart van de hoogspanningsverbinding geen voertuigen op te stellen en/of hoogwerkers te gebruiken zonder voorafgaande toestemming van de Netbeheerder.
- De Netbeheerder TenneT heeft (nog) geen toestemming verleend voor het bouwen van opstallen wel voor het aanleggen van wegen binnen de belaste strook. NIBRA/KEMA adviseren alsnog toestemming te vragen en de aanwijzingen en voorschriften van de Netbeheerder op te volgen. Voor de bouw van elk object binnen de belaste strook dient toestemming te worden gevraagd bij de Netbeheerder TenneT.
Noot: TenneT geeft privaatrechtelijk toestemming. Gebruik kan nader worden beperkt door voorschriften uit andere Wet- & Regelgeving.
- De aanleg van wegen binnen de belaste strook levert een (zeer) hoog risico op voor schade aan de hoogspanningsverbinding t.g.v. aanrijdgevaar. De vereiste bermbeveiliging dient zo snel mogelijk te worden aangebracht.

- Redenatie vanuit de veiligheidsketen: De grootste effectiviteit en het geringste private en publieke middelenbeslag wordt bereikt door de brandweer op een zo vroeg mogelijk tijdstip bij ruimtelijke planning (streek-, structuur- en bestemmingsplannen), voorgenomen activiteiten op het gebied van verkeer en vervoer, vestiging van (risicodragende) ondernemingen en dergelijke te betrekken. In het pro-actieve stadium kan immers door doelgerichte maatregelen (zoals scheiding van risicodragende en risicomijdende bestemmingen) fysieke onveiligheid worden voorkomen. In preventieve zin kan de resterende fysieke onveiligheid beheersbaar worden gemaakt door maatregelen die de gevolgen van onverhoopte branden, ongevallen en andere incidenten zoveel mogelijk beperken. In preparatieve zin kan de brandweer maatregelen nemen om zo doelmatig en effectief mogelijk eventuele branden te bestrijden en hulp bij ongevallen en andere incidenten te verlenen. Onderdeel hiervan vormt bijvoorbeeld een goede bereikbaarheid voor de hulpverleningsdiensten. Ook het opgeleid zijn van de brandweer, een eventueel noodzakelijk en actueel aanvalsplan en een toereikende alarmering en verdere organisatie van de brandweer behoren tot de preparatie. Bij de repressie, dat wil zeggen de daadwerkelijke bestrijding en hulpverlening, geldt dat de brandweer binnen de door het risico van het betreffende object gedefinieerde opkomsttijd met het noodzakelijke personeel en middelen ter plaatse kan zijn. Een doelmatige commando en adviesstructuur moet vervolgens voorzien in een slagvaardig doch tevens arbeidsveilige aanpak. Tenslotte in het kader van de nazorg evalueert de brandweer de operationele inzet en de eventueel hieruit voortvloeiende noodzaak tot aanpassing van protocollen, procedures, opleidingen, oefeningen, materieel en uitrusting. Voorts voorziet nazorg ook de bereddering van de getroffen en eventuele bemiddeling voor schadestop en herstel (salvage) en tenslotte in het eventueel verlenen van psychotraumatische nazorg aan hulpverleners van brandweer en eventueel de andere hulpdiensten. In afstemming met de GHOR kan ook worden bemiddeld in de traumazorgverlening aan de getroffen burgers.

KEMA Arbo B.V.

NIBRA

ing. M.H. Luikinga
Senior Consultant Veiligheid

ing. Dick Arentsen MSc RHVK
Senior Onderzoeker/Adviseur

Bijlage

1. Foto industrieterrein Lelystad
2. Begripsomschrijvingen
3. Risicomodel Kinney en Wiruth

Bijlage I

Industrieterrein Flevopoort Lelystad
Weg met bluswaterriool onder 380 kV hoogspanningsverbinding

Bijlage 2

Begripsomschrijvingen

Belaste strook:

De strook grond waarop ten behoeve van een hoogspanningsverbinding het op het perceel gevestigde recht van opstal kan worden uitgeoefend, of waarop een gedoogplicht rust.

Een belaste strook omvat een strook grond met begrenzingen op gelijke afstand, ter weerszijden van en evenwijdig aan de hartlijn van een hoogspanningslijn.

De Netbeheerder vermeldt de exacte afmetingen van de belaste strook in de toestemming.

Werken:

- alle opstallen die binnen de belaste strook aanwezig zijn of worden aangebracht, onderhouden of verwijderd: bouwwerken, bepalingen (waaronder bomen), leidingen, kabels, afrasteringen, straat- en terreinverlichting;

of

- alle structurele werkzaamheden die binnen de belaste strook verricht zijn of worden, zoals rioleringen, het aanleggen van wegen, het wijzigen van het maaiveldniveau, waarvoor de netbeheerder ingevolge deze Veiligheidsvoorschriften toestemming moet geven.

Gevarenzone:

De ruimte binnen de belaste strook rondom de stroomgeleiders, waarbinnen zich geen personen, tenzij de netbeheerder vertegenwoordigen, of werktuigen en/of materialen mogen bevinden. De Netbeheerder geeft de grenzen van de gevarenzone in de toestemming aan.

Toestemming:

De schriftelijke akkoordverklaring van de Netbeheerder tot het hebben of uitvoeren van werken door de opdrachtgever.

Bijlage 3

Risicomodel van Kinney en Wiruth

De risicoscore is het product van drie parameters, E, B & W:

- E mogelijk effect
- B blootstellingsfrequentie
- W waarschijnlijkheid dat het effect optreedt.

E (Effect): 6 categorieën

- 1 gering; letsel zonder verzuim (EHBO) of hinder
- 3 belangrijk; letsel en/of verzuim
- 7 ernstig; onherstelbaar effect (invaliditeit, grote materiële schade)
- 15 zeer ernstig; één dode (acuut of op termijn, zeer grote materiële schade)
- 40 ramp; enkele doden (acuut of op termijn)
- 100 catastrofe

B (Blootstellingsfrequentie): 6 categorieën

- 0.5 zeer zelden (minder dan 1 keer per jaar)
- 1 zelden (jaarlijks)
- 2 soms (maandelijks)
- 3 af en toe (wekelijks)
- 6 regelmatig (dagelijks)
- 10 voortdurend

W (Waarschijnlijkheid): 7 categorieën

- 0.1 bijna niet denkbaar
- 0.2 praktisch onmogelijk
- 0.5 denkbaar, maar onwaarschijnlijk
- 1 onwaarschijnlijk, kan in grensgeval
- 3 ongewoon
- 6 zeer wel mogelijk
- 10 te verwachten

De risicoscore R wordt vervolgens berekend met $R = E \times B \times W$

De risicoklasse wordt bepaald volgens de volgende verdeling:

Klasse	Risicoscore	Actie
5	$R < 20$	geen (risico wellicht aanvaardbaar)
4	$20 < R < 70$	aandacht vereist (mogelijk risico)
3	$70 < R < 200$	Maatregelen vereist (belangrijk risico)
2	$200 < R < 400$	directe verbetering vereist (hoog risico)
1	$R > 400$	Werkzaamheden stoppen (zeer hoog risico)