

# WISSELSTROOMBEINVLOEDING

---

Marcel Janssen, Wolfsakker Advies BV

***Themabijeenkomst voor inspecteurs - Actualiteiten AS 6800***

7 februari 2017

# Overzicht

- Introductie; wie is Marcel Janssen
- Introductie; wat is elektrische beïnvloeding
- Overlast AC beïnvloeding
- Oorzaken van AC beïnvloeding
- Capacitieve beïnvloeding
- Weerstandsbeïnvloeding
- Inductieve beïnvloeding
- Maatregelen bij AC beïnvloeding
- Discussie

# Introductie

Marcel Janssen

- Werkt sinds begin jaren '90 aan het onderwerp elektrische beïnvloeding
- Beginjaren onderzoek naar berekeningsmethodieken, later naar praktische toepassing en aanpak
- Uitwerking top-down methoden zoals oa geïmplementeerd in ProRail Richtlijnen RLN00134 en RLN00398 en NEN 3654
- Oprichter van Petersburg Consultants BV (1998)
- Vanaf oktober 2016: onafhankelijk adviseur Wolfsakker Advies BV

# Introductie

## Elektrische beïnvloeding:

- Onbedoeld optreden van stromen en spanningen op metalen objecten door een hsp-lijn, hsp-kabel of spoorlijn
- Verschillende koppelmechanismen:
  - Weerstandsbeïnvloeding, zwerfstromen; oorzaak: stromen door de grond
  - Capacitieve beïnvloeding; oorzaak: oplading objecten door condensatorwerking
  - Inductieve beïnvloeding; oorzaak: magnetische koppeling tussen objecten

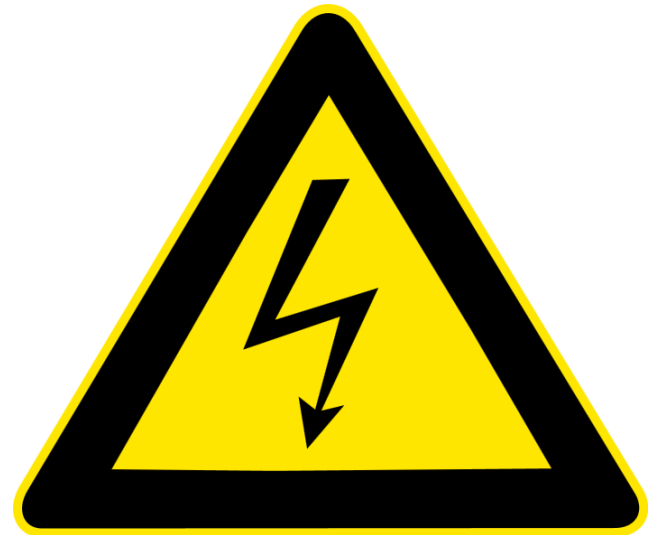
# Overlast AC beïnvloeding

## Overlast als:

- Aanraakspanningen of ontladingen zijn merkbaar of gevaarlijk
  - Denk aan schrikreacties, brandwonden, onvrijwillig samentrekken van spieren tot hartfibrilleren met mogelijk fatale afloop; Arbo aspecten
- Aantasting van integriteit en levensduur installaties
  - Denk aan corrosie, doorslag van isolerende materialen
- Bedreiging voor het functioneren van elektrische installaties (EMC)
  - Denk aan verstoring van signaaloverdracht, beschadiging van eventueel aangesloten elektrische apparatuur
- Ontsteekbron
  - Denk aan vonkvorming door overspanningen

# Overlast AC beïnvloeding

- Aanraakspanningen
  - Let op, sommige veranderingen zie je niet in de meetresultaten, bijvoorbeeld toepassing andere aardingsmethodiek (blusspoel/zwevend naar star/effectief geaarde netten)
  - Verschillende eisen: NEN 3654 (buisleidingen) NEN 1010 (LS installatie), ...



# Overlast AC beïnvloeding

- AC corrosie
  - Evaluatie kan op verschillende grootheden; coupons, op basis van spanning, verhouding tussen ac en dc stromen



# Overlast AC beïnvloeding

- Integriteit van een installatie
  - Coatingbeschadiging door overspanningen
  - Defecten aan meet-en regelinstallaties
  - Defecten aan isolatieflenzen door overspanningen





# Oorzaken van AC beïnvloeding

AC beïnvloeding wordt veroorzaakt door wisselende elektromagnetische velden. Deze velden komen overal voor waar sprake is van hoge spanningen of stromen:

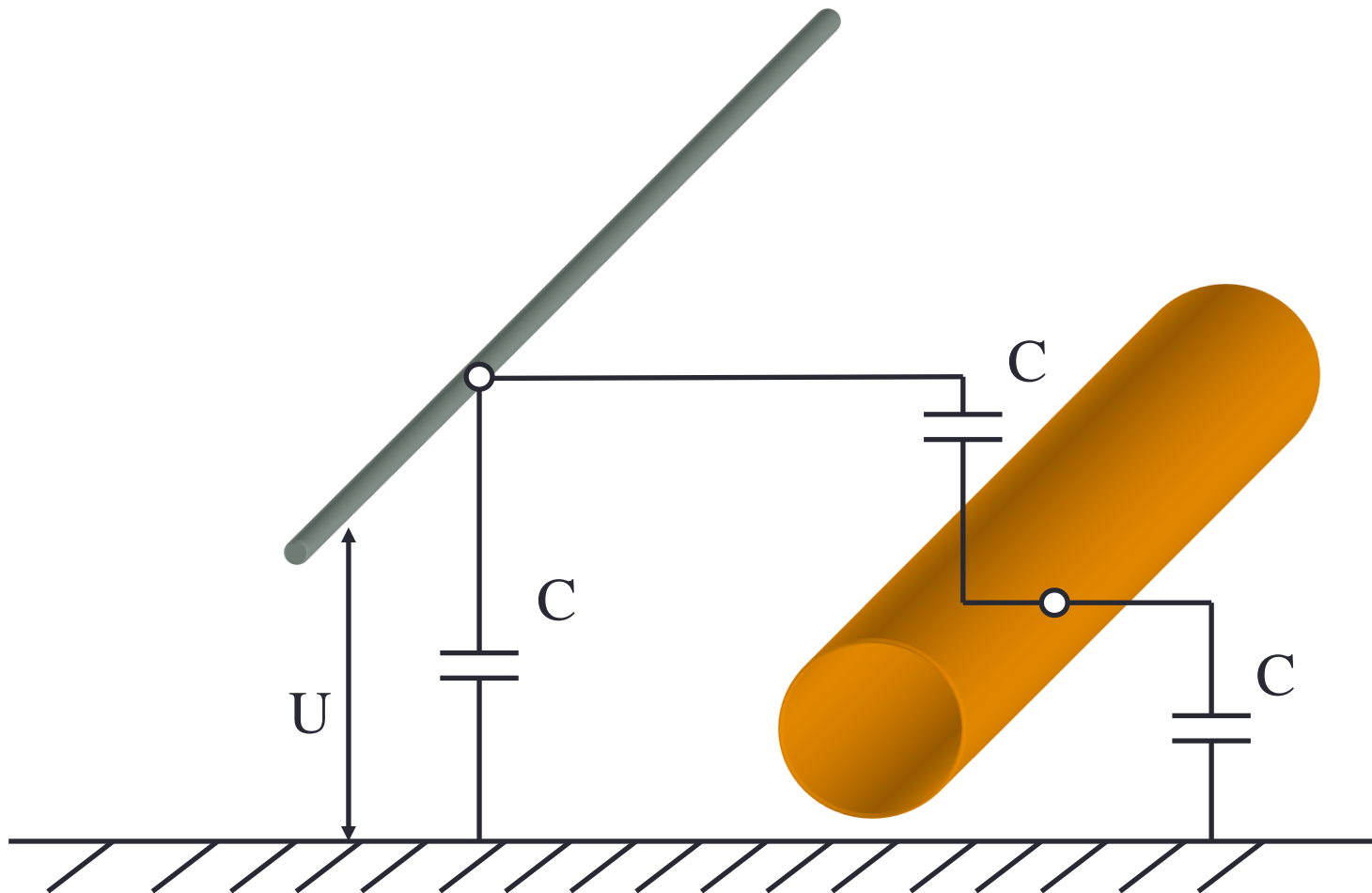
- Hoogspanningsstations
- Hoogspanningslijnen
- Hoogspanningskabels
- Elektrische tractiesystemen (wisselstroom)

# Oorzaken van AC beïnvloeding

Er zijn verschillende vormen van AC beïnvloeding:

- Capacitieve beïnvloeding
  - Oorzaak: elektrisch veld waaraan een object wordt blootgesteld
  - Alleen bij bovengrondse leidingen bij bovengrondse hsp-installaties
- Weerstandsbeïnvloeding
  - Oorzaak: stromen door de grond
  - Alleen bij aardingsinstallaties van een hsp-installatie
- Inductieve beïnvloeding
  - Oorzaak: magnetisch veld induceert stromen en spanningen
  - Alleen bij paraloop tussen leiding en hsp-verbinding

# Capacitieve beïnvloeding



# Capacitieve beïnvloeding

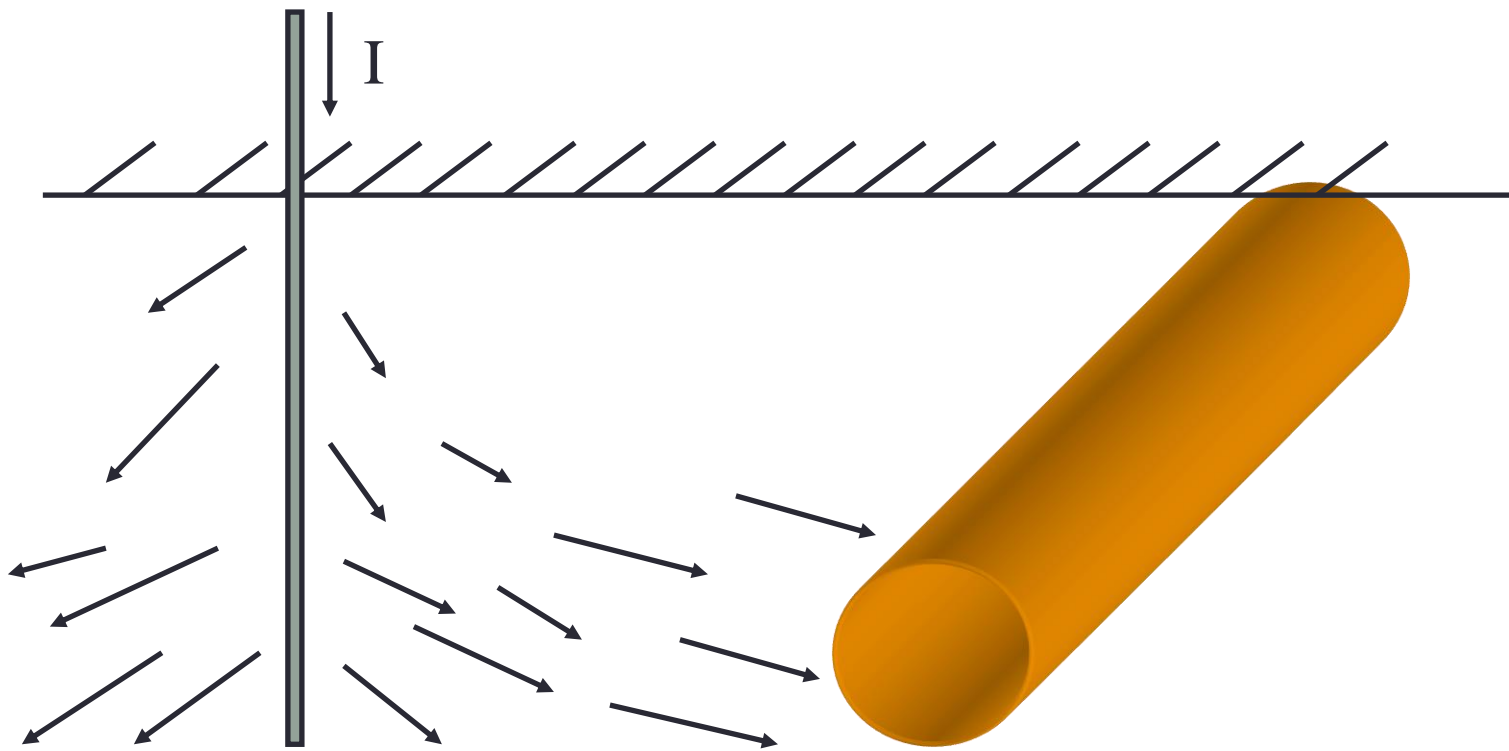
- Lijkt qua overlast op statische elektriciteit
- Link met AS 6800: aarding van installatie om vonkvorming te voorkomen (AS6803)
- In de praktijk alleen bij voldoende grote objecten onder of vlakbij hoogspanningslijnen (bijvoorbeeld vrachtwagens)
- Let bij dergelijke situaties op de aardingsprocedure;
- Goede aarding van belang voor zowel aanraakveiligheid als voorkomen vonkvorming.

# Capacitieve beïnvloeding

## Boordeling risico capacitieve beïnvloeding

- Alleen bij bovengronds geïsoleerd opgestelde objecten
- Bij hoogspanningskabels: n.v.t.
- Bij hoogspanningslijnen: bij afstand  $< 50$  m de hartlijn
- Bij hoogspanningsstations: afstand  $< 25$  m uit het station
- Bij 25 kV TEV: bij objecten langer dan 1 km binnen spoorse gebied

# Weerstandsbeploeding



# Weerstandbeïnvloeding

- Voor AC alleen nabij aardpunten van een hoogspanningsinstallatie of spoorlijn
- Speciale vorm van zwerfstromen (zie ook AS 6801)
- Let op met aanraakspanningen in foutsituaties hsp-installaties cfm NEN 1010 (AS6800).
- Voorbeelden ‘verdachte” aardpunten zijn hoogspanningsmasten, crossbonding kasten van kabels, hoogspanningsstations en de aarding van een spoorlijn

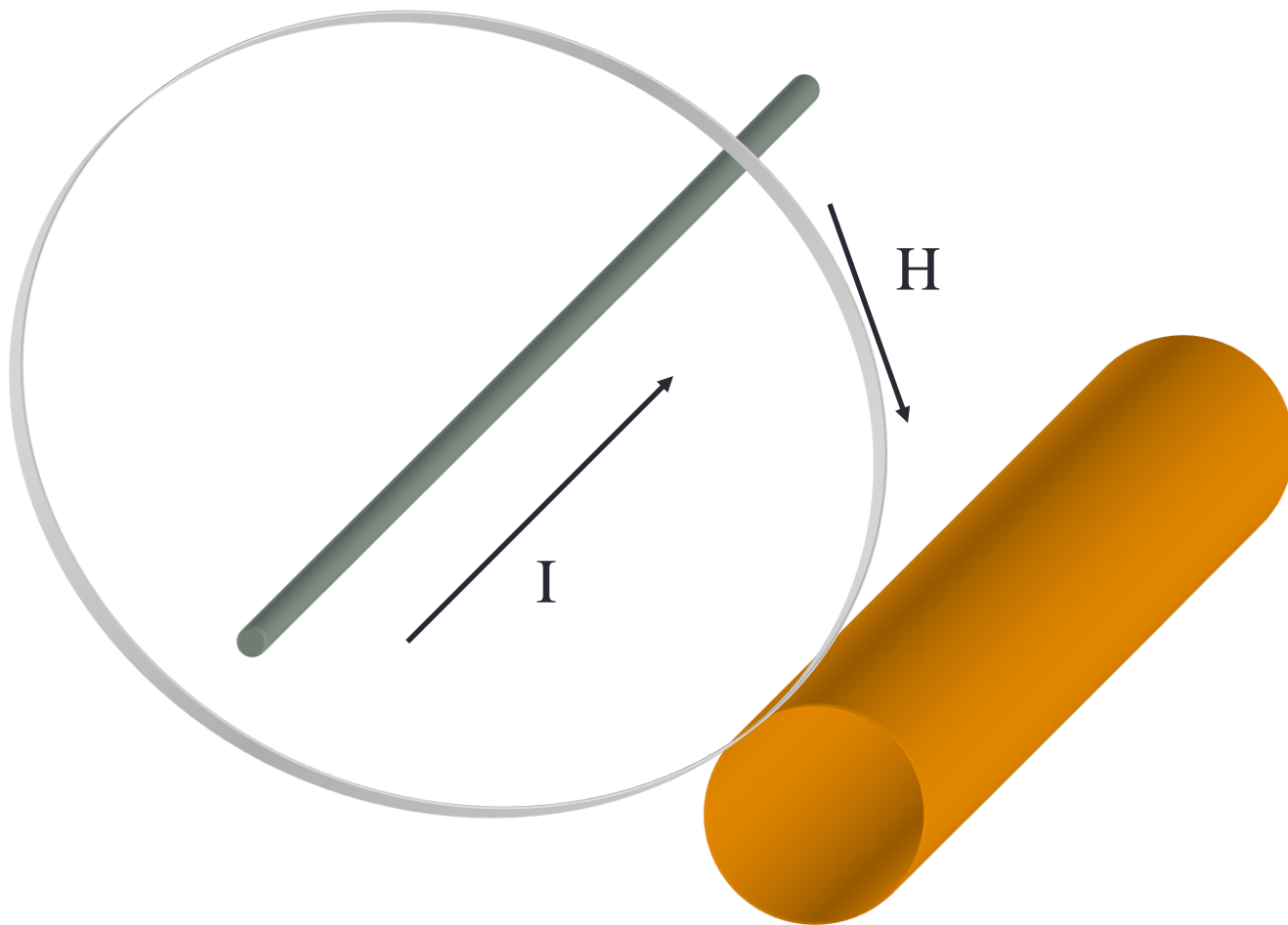
# Weerstandbeïnvloeding

## Boordeling risico weerstandsbeïnvloeding

- Bij hoogspanningskabels: afhankelijk van aardingswijze hsp-net (star/effectief geaard) < 30 m en type slecht isolerende kabelmantels < 10 m afstand
- Bij hoogspanningslijnen: bij afstand < 50 m van de mast (30 m bij bitumen bekleding)
- Bij hoogspanningsstations: afhankelijk van type bekleding, omvang station en aardingswijze hsp-net tot 500 m afstand
- Bij 25 kV TEV: bij objecten minder dan 2 m van de rand van het spoorse gebied (11 m uit hart buitenste spoor)



# Inductieve beïnvloeding

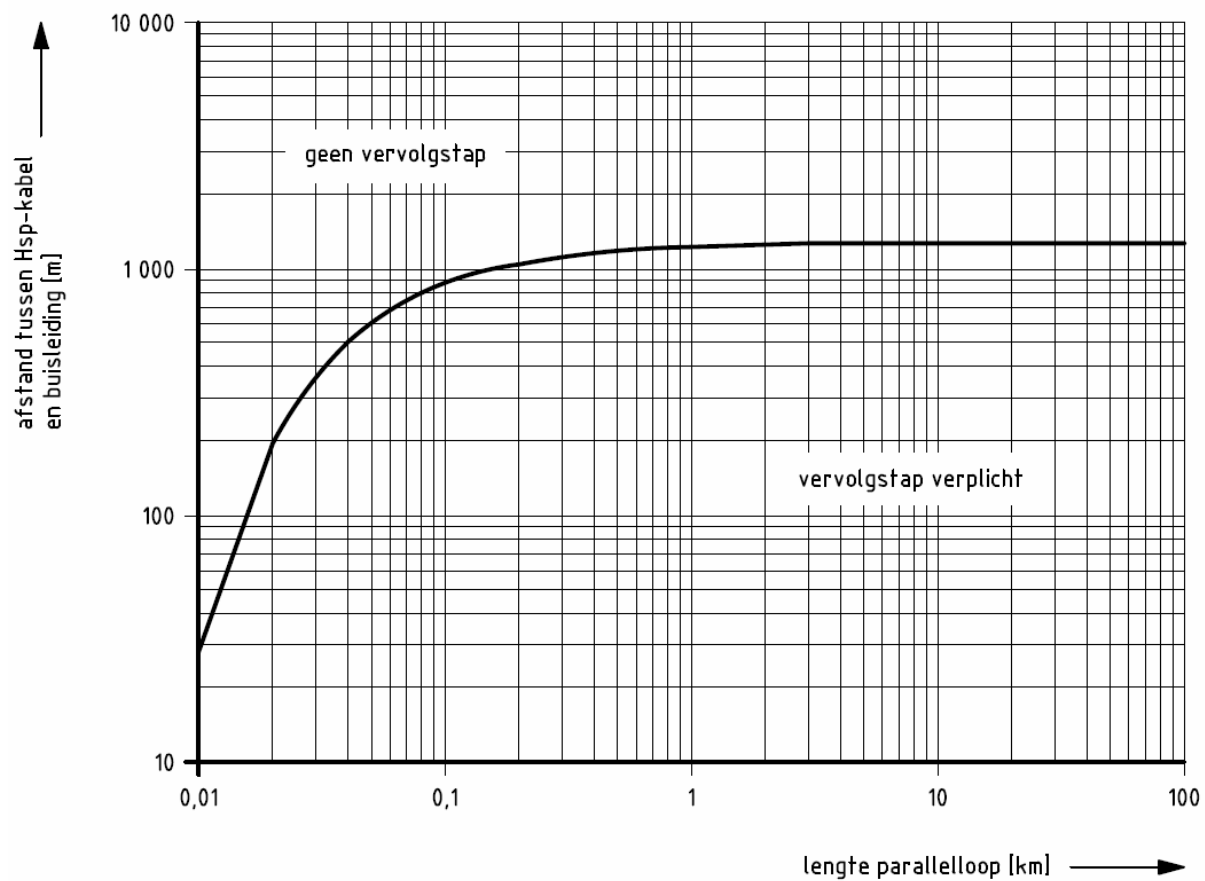


# Inductieve beïnvloeding

- Alleen in geval van (lange) parallellopen met hoogspanningsinstallaties
- Leidingen moeten voldoen aan NEN 3654
- Bij langere leidingen risico overschrijding eisen cfm NEN 1010 (AS 6800)
- In de praktijk speelt deze vorm van beïnvloeding niet zo snel bij ondergrondse tanks, wel bij eventuele langere leidingen van/naar een tank of hekwerken om een site.

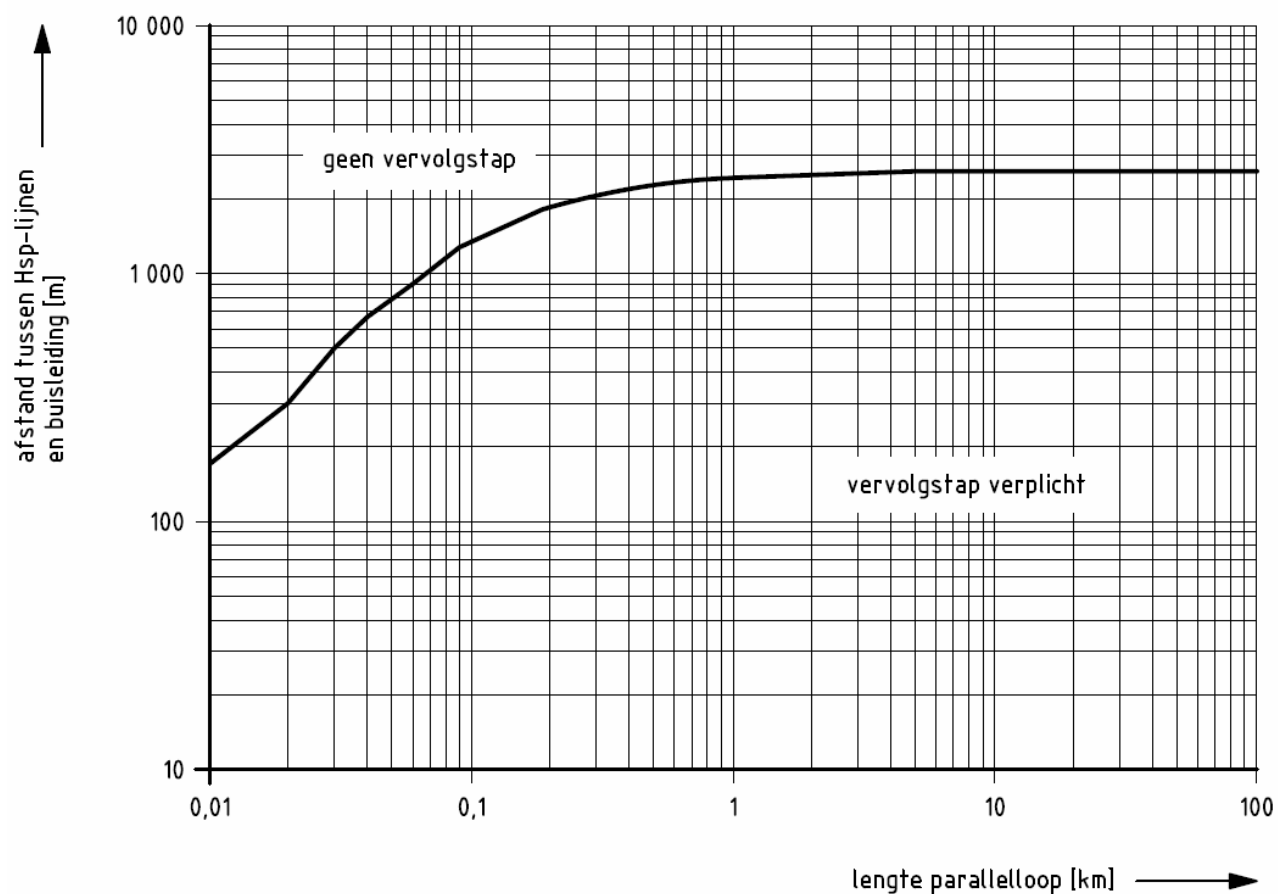
# Inductieve beïnvloeding

## Beoordeling risico inductieve beïnvloeding hsp-kabels



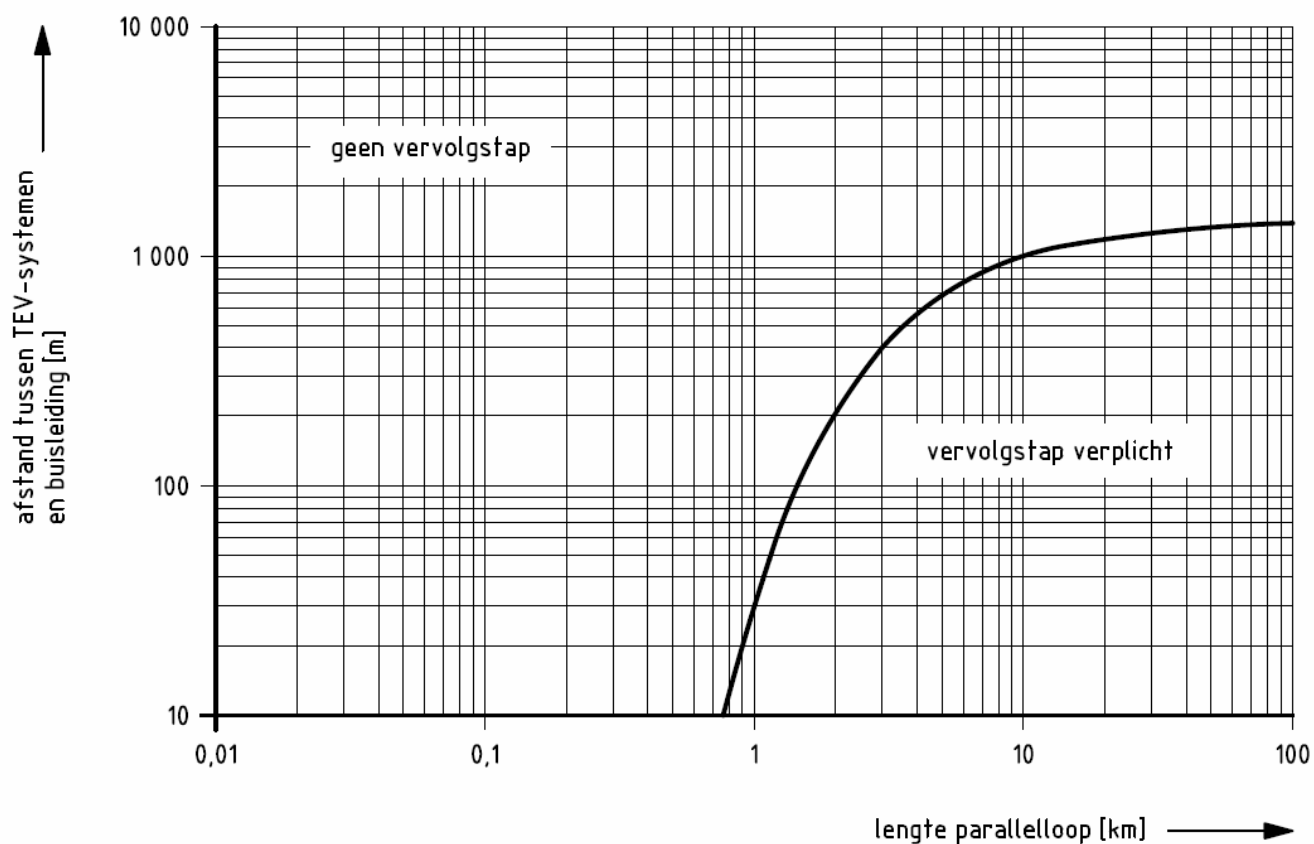
# Inductieve beïnvloeding

## Beoordeling risico inductieve beïnvloeding hsp-lijnen



# Inductieve beïnvloeding

## Beoordeling risico inductieve beïnvloeding TEV-systemen



# Maatregelen bij AC beïnvloeding

- Metingen
  - Bijvoorbeeld afwijkingen tussen verwachting en gemeten beïnvloeding kunnen aanleiding zijn voor metingen. Locaties en aard van metingen oa op basis van evaluaties
  - Continue monitoring, evt intensief metingen met AC, soms in combinatie met metingen in het hsp-net
- Aanpassingen aan installatie
  - Wisselstroomdrainages, isolatiekoppelingen, doorverbindingen, aanpassing KB-spanningen/stromen
- Overleg beheerders beïnvloedingsbronnen
  - Validatie gegevens (bijvoorbeeld instellingen beveiligingsmiddelen)

# Discussie en uitwisseling ervaringen

Bespreekpunten:

- Wat is de stand van zaken nu?
- Wordt AC momenteel meegenomen bij de inspecties?
- NEN-EN 12954: alleen kapstok
- Ontwikkelingen?