

## Afsprakenkader voor netbeheerders

Afsprakenkader voor netbeheerders .....	1
1. Doelstelling convenant .....	1
2. Bronmaatregelen .....	2
2.1 Bovengrondse verbindingen.....	2
2.2 Ondergrondse verbindingen.....	3
3. Ruimtelijke maatregelen.....	3
3.1 Bovengrondse lijnen.....	4
3.2. Ondergrondse kabels.....	4
3.3. Hoogspanningsstation .....	4
4. Toepassingskader bovengronds.....	4
4.1 Maatregelen bij aanleg nieuwe hoogspanningslijnen .....	4
4.2 Maatregelen bij aanpassingen van een hoogspanningslijn .....	5
Maatregelen met behoud van de masten .....	5
Maatregelen wanneer de masten worden vervangen .....	5
5. Toepassingskader ondergronds .....	5
5.1 Maatregelen bij aanleg nieuwe hoogspanningsverbinding .....	5
6. Afweging maatregelen .....	6

### 1. Doelstelling convenant

Zowel bron- als ruimtelijke maatregelen hebben als doel de langdurige blootstelling aan de magnetische velden (meer dan 0.4  $\mu\text{T}$ ) van het hoogspanningsnet in bewoonde gebouwen, onbebouwde woonpercelen en gevoelige bestemmingen (scholen en kinderopvangvoorzieningen)<sup>1</sup> zoveel mogelijk te beperken. Het volledig vermijden van overspanningen en woningen binnen 0,4  $\mu\text{T}$ -contouren is in een Vlaamse context zeer moeilijk gezien de verspreide en dichte bebouwing. Bij hoogspanningsverbindingen waar jaargemiddeld meer dan 0.4  $\mu\text{T}$  verwacht wordt in bewoonde gebouwen, onbebouwde woonpercelen en gevoelige bestemmingen, wordt bij aanpassingen ingezet om het zoveel mogelijk vermijden van blootstelling aan magnetische velden.

De wijze waarop onderstaande bron of ruimtelijke maatregelen worden **enkel toegepast voor nieuwe netelementen en bij substantiële wijziging van bestaande netelementen**, wordt in de volgende paragrafen beschreven. De netbeheerders zijn ertoe gehouden om afdoende maatregelen te nemen om een jaargemiddelde richtwaarde van 0.4  $\mu\text{T}$  te respecteren. Hierbij is de algemene

<sup>1</sup> GIS laag met bewoonde gebouwen (Departement Omgeving), Register onbebouwde percelen (Departement Omgeving), GIS laag met scholen en kinderopvangvoorzieningen (Geopunt)

regel dat de netbeheerder de beschreven maatregelen toepast. Als blijkt dat maatregelen niet haalbaar of wenselijk zijn, kan er gemotiveerd van worden afgeweken. Die motivatie moet minstens de elementen beoordelen die in deel 6 zijn opgenomen. In dit document staan de maatregelen die onderdeel worden van een juridisch bindende overeenkomst (convenant) met de netbeheerders.

In voorliggend document staan de maatregelen die onderdeel worden van een juridisch bindende overeenkomst (convenant) met de netbeheerders. De Vlaamse overheid ontwikkelt ook een eigen monitoringsnetwerk om de blootstelling aan magnetische velden op te volgen. Er wordt bij de publicatie steeds voorzien in voldoende duiding over de correcte lezing van de gepubliceerde gegevens.

Resultaten van deze metingen worden gepubliceerd op de website van het departement Omgeving. Bijkomend bezorgt de netbeheerder regelmatig de belastingscijfers van de hoogspanningsverbindingen aan het Departement Omgeving.

Bij overschrijding van de norm, gelijk aan 100  $\mu\text{T}$ , die is opgenomen in Vlarem II start het Departement Omgeving een handhavingstraject. De netbeheerders zijn er steeds toe gehouden om bij calamiteiten het departement Omgeving te informeren.

Bij het niet respecteren van de richtwaarde van het jaargemiddelde van 0,4  $\mu\text{T}$  op **nieuwe netelementen en bij substantiële wijziging van bestaande netelementen**, is de netbeheerder ertoe gebonden om reeds genomen maatregelen te evalueren en na te gaan welke hieronder beschreven maatregel vervolgens het best wordt toegepast om een volgende overschrijding van 0,4  $\mu\text{T}$  jaargemiddelde zoveel mogelijk te voorkomen. De netbeheerder bezorgt de motivatie en informatie van deze ingreep aan het departement Omgeving.

## 2. Bronmaatregelen

### 2.1 Bovengrondse verbindingen

#### TRANSPOSITIE – OPTIMALISATIE VAN DE FASEN BIJ 2 DRAADSTELLEN

Het magnetische veld in de omgeving van een hoogspanningslijn is het resultaat van de magnetische velden opgewekt door elke individuele geleider (3 geleiders per draadstel). Door de volgorde van de fasen van een lijn met twee draadstellen en vergelijkbare stromen (richting en sterkte) te schranken zullen de individuele velden van de verschillende geleiders elkaar gedeeltelijk opheffen. Daardoor wordt de magneetveldzone kleiner dan bij een niet-getransponeerde lijn.

#### COMPACT MASTDESIGN – KLEINERE TUSSENAFSTAND GELEIDERS

Door het toepassen van geoptimaliseerde mastontwerpen zoals de compacte vakwerkmasten, wordt de onderlinge afstand tussen de geleiders verkleind ten opzichte van een standaard vakwerkmast. Wat ervoor zorgt dat de magneetvelden van de geleiders met verschillende fasen elkaar sterker uitdoven en de breedte van de magneetveldzone wordt gereduceerd. Bij masten met een specifieke functie zoals hoek- en eindmasten of aftakkingen is dergelijk compact mastdesign niet altijd mogelijk.

#### KEUZE VOOR EEN ONDERGRONDSE VERBINDING

Bij nieuwe hoogspanningslijnen of de substantiële aanpassing van bestaande hoogspanningslijnen, wordt afgewogen of een ondergrondse verbinding mogelijk is. Het ondergronds aanleggen van elektriciteitsverbindingen leidt ook tot magnetische velden. Net boven de ondergrondse kabels zijn deze over het algemeen hoger dan onder een equivalente luchtlijn, maar de breedte van de magneetveldzone is smaller. Kabels kunnen immers met hun (elektrisch) geïsoleerde mantel dicht tegen elkaar liggen wat een extra uitdovend effect heeft voor de magnetische velden.

Voor het ondergronds leggen van nieuwe of bestaande bovengrondse lijnen moet een onderscheid gemaakt worden tussen 380 en 220 kV verbindingen en verbindingen op lagere spanning (150kV, 70kV en 36kV). De verbindingen op lagere spanning kunnen over de volledige lengte van een traject ondergronds aangelegd worden op een robuuste manier met weinig impact op de betrouwbaarheid van de verbinding. Nieuwe 36 kV verbindingen worden steeds ondergronds gelegd. Ook voor 70 en 150 kV lijnen is ondergronds leggen meestal haalbaar en gebeurt dit doorgaans al bij nieuwe aanleg van 70 en 150 kV verbindingen.

De 380 kV hoogspanningsverbindingen worden bovengronds aangelegd om technische redenen. Technisch gezien is de transmissiecapaciteit van een ondergrondse verbinding beperkter. Kabels hebben eveneens het nadeel dat ze reactief vermogen genereren ten nadele van het actieve vermogen, terwijl enkel het actieve vermogen bruikbaar is voor de eindgebruiker. Voor 380 en 220 kV verbindingen is de lengte waarbij de verbinding ondergronds kan aangelegd worden, op basis van de huidige stand van de technologie, beperkt.

## 2.2 Ondergrondse verbindingen

### TRANSPOSITIE – OPTIMALISATIE VAN DE FASEN BIJ 2 OF MEERDERE CIRCUITS

Ook ondergronds kan de volgorde van de fasen geschrinkt worden indien het minstens over een dubbel circuit gaat waarvan de kabels in één sleuf liggen. Hierdoor zullen de individuele velden van de verschillende kabels elkaar gedeeltelijk opheffen, met een magneetveldzone kleiner dan bij een niet-getransponeerde ondergrondse verbinding als resultaat.

### KLAVERBLADCONFIGURATIE – KLEINERE TUSSENAFSTAND GELEIDERS

In het geval van ondergrondse kabels kunnen de geleiders met verschillende fasen in veel gevallen in een driehoek of klaverbladformatie worden gelegd (in plaats van in een plat vlak). Hierdoor wordt de onderlinge afstand tussen de geleiders verkleind, wat ervoor zorgt dat de magneetvelden van de geleiders met verschillende fasen elkaar sterker uitdoven. Het sterker uitdoven van de magneetvelden zorgt voor een minder brede magneetveldzone.

Voor ondergrondse kabels geldt echter dat een kleinere onderlinge afstand tussen geleiders betekent dat de warmte die de geleiders ontwikkelen zich minder goed kan verspreiden, wat de hoeveelheid stroom die door de kabel kan worden getransporteerd doet afnemen. Een klaverbladconfiguratie is dus niet overal mogelijk, vooral niet bij zwaarbelaste verbindingen (verbindingen waar veel vermogen door getransporteerd wordt) in bepaalde grondsoorten die minder goed warmte kunnen afvoeren.

2.3 Aanleg HDVC gelijkstroom

Bij een sterk vermaasd wisselstroom netwerk wordt de mogelijkheid onderzocht om, als bovenbouw op het vermaasde AC-netwerk, HVDC verbindingen aan te leggen om de geproduceerde stroom vanop plaatsen met hernieuwbare energiebronnen (zoals windmolenparken) naar plaatsen met een stroombehoefte te vervoeren.

### STROOM VERVOEREN VIA GELIJKSTROOM

Grote stabiele elektriciteitsstromen kunnen ook via parallelle gelijkstroomverbindingen vervoerd worden en op die manier de stralingsbelasting verlagen.

## 3. Ruimtelijke maatregelen

Ruimtelijke maatregelen die door de netbeheerder genomen kunnen worden zijn beperkt omdat de belangrijkste ruimtelijke aspecten zoals de tracékeuze tot de bevoegdheid van de Vlaamse overheid horen. De onderstaande maatregelen vallen wel binnen de mogelijkheden van de netbeheerder.

### 3.1 Bovengrondse lijnen

#### LOKALE OPTIMALISATIE

Eens het tracé vastligt (bevoegdheid Vlaamse overheid) zijn de mogelijkheden beperkt tot lokale maatregelen met beperkte impact zoals de inplantingsplaats van een mast, hogere masten en kortere overspanningen (dus minder laag doorhangen).

### 3.2. Ondergrondse kabels

#### TRACÉ IN OPENBAAR DOMEIN EN VRIJ VAN BEBOUWING

Verbindingen met 1 of 2 circuits volgen standaard het openbaar domein indien dit breed genoeg is. Gezien het openbaar domein vrij van bebouwing is wordt er automatisch afstand gecreëerd.

#### INPLANTING MOFPUT

Elke ondergrondse kabelverbinding bestaat uit meerdere stukken overeenkomstig de kabellengte die op een rol/bobijn past (ongeveer 1 km). Om deze stukken te kunnen koppelen moeten de fasen in één vlak en verder uit elkaar liggen. Ter hoogte van deze koppelingen, ook 'mofputten' genoemd, zal het magnetisch veld dan ook sterker zijn. Als dat relevant is zal de inplanting van de mofputten geoptimaliseerd worden om de blootstelling in bewoonde gebouwen, onbebouwde woonpercelen en gevoelige bestemmingen te beperken.

### 3.3. Hoogspanningsstation

#### INPLANTING BELANGRIJKSTE BRONNEN

Het ontwerp van het station wordt geoptimaliseerd zodat de afstand van de belangrijkste magneetveldbronnen (spoelen, rails, vertrek/aankomst transformator) tot de omliggende gevoelige bestemmingen, onbebouwde woonpercelen en bewoonde gebouwen gemaximaliseerd wordt.

## 4. Toepassingskader bovengronds

Dit kader is van toepassing nadat de keuze voor bovengrondse aanleg is gemaakt.

### 4.1 Maatregelen bij aanleg nieuwe hoogspanningslijnen

Een nieuwe hoogspanningslijn is de constructie van masten met geleiders voor een traject waar eerder geen hoogspanningsverbinding was.

#### LOKALE OPTIMALISATIE

De netbeheerder voert lokale optimalisaties uit om langdurige blootstelling van bewoonde gebouwen, onbebouwde woonpercelen en gevoelige bestemmingen te beperken.

#### KEUZE VOOR COMPACT MASTDESIGN

De netbeheerder kiest voor geoptimaliseerde mastontwerpen die een kleinere magneetveldcontour veroorzaken.

#### TRANSPOSITIE

De netbeheerder plaatst lijnen in transpositie.

#### AANLEG HVDC

De netbeheerder onderzoekt of een gelijkstroomverbinding als bovenbouw op een vermaasd AC-netwerk mogelijk is.

## 4.2 Maatregelen bij substantiële aanpassingen van een hoogspanningslijn

Een aanpassing aan een hoogspanningslijn is een structurele verandering in een bestaande situatie. Het kan gaan om een uitbreiding of renovatie of verzwaring van het elektriciteitsnet. Hierbij onderscheiden we voornamelijk twee types aanpassingen:

- Herbenutten van een traject waarbij de masten behouden blijven en andere of bijkomende geleiders geplaatst worden.
- Herbenutten van een traject waarbij ook de masten vervangen worden.

*Maatregelen met behoud van de masten*

### **TRANSPOSITIE**

De netbeheerder plaatst lijnen in transpositie.

*Maatregelen wanneer de masten worden vervangen*

### **TRANSPOSITIE**

De netbeheerder plaatst lijnen in transpositie.

### **KEUZE COMPACT MASTDESIGN**

De netbeheerder kiest voor geoptimaliseerde mastontwerpen die een kleinere magneetveldcontour veroorzaken.

### **LOKALE OPTIMALISATIE**

De netbeheerder voert lokale optimalisaties uit om langdurige blootstelling van gevoelige bestemmingen, onbebouwde woonpercelen en bewoonde gebouwen te beperken.

## 5. Toepassingskader ondergronds

Dit kader is van toepassing nadat de keuze voor ondergrondse aanleg is gemaakt.

### 5.1 Maatregelen bij aanleg nieuwe hoogspanningsverbinding

#### **36kV - 70kV - 150kV VERBINDING**

De netbeheerder plaatst nieuwe hoogspanningsverbindingen van 36, 70 en 150 kV ondergronds.

#### **220 EN 380 KV VERBINDING**

De netbeheerder plaatst gedeelten van nieuwe 220 en 380 kV lijnen ondergronds zoals bepaald in de trajectkeuze (bevoegdheid Vlaamse overheid) waarbij een afweging werd gemaakt voor alle verplichte beoordelingscriteria. De netbeheerder kan ook opteren voor een parallelle ondergrondse gelijkstroomverbinding om tot lagere stralingsbelasting te komen.

#### **TRANSPOSITIE**

Bij het realiseren van een kabelverbinding met minstens 2 circuits worden standaard de fasen geschrinkt.

#### **KLAVERBLADCONFIGURATIE**

Bij het realiseren van een kabelverbinding worden standaard de fasen in een driehoek of klaverbladconfiguratie aangelegd mist de thermische vereisten dit toelaten.

#### TRACÉ IN OPENBAAR DOMEIN

Het tracé van een standaard verbinding (1 of max 2 circuits) ligt zoveel mogelijk in het openbaar domein.

#### INPLANTING MOFPUTTEN

De inplanting van de mofputten wordt geoptimaliseerd om langdurige blootstelling van gevoelige bestemmingen, onbebouwde woonpercelen en bewoonde gebouwen te beperken.

#### HOOGSPANNINGSSTATION

Bij het ontwerp van een nieuw hoogspanningsstation (green field) wordt standaard de nodige ruimte voorzien om maximale afstand tussen de belangrijkste bronnen en gevoelige bestemmingen, onbebouwde woonpercelen en bewoonde gebouwen te beperken te verzekeren.

#### AANLEG HVDC

De netbeheerder onderzoekt of een gelijkstroomverbinding als bovenbouw op een vermaasd AC-netwerk mogelijk is.

## 6. Afweging maatregelen

Als maatregelen in deel 2 en 3 en verder verklaard in de toepassingskaders voor bovengronds en ondergronds in de praktijk niet uitvoerbaar of relevant zijn voor de blootstelling, kan er afgeweken worden. Het is aan departement Omgeving om deze afwijkingvraag te evalueren. Die afwijking is mogelijk na grondige motivering waarbij minstens onderstaande criteria beoordeeld worden in functie van de doelstelling zoals beschreven in paragraaf 1 van dit afsprakenkader. Indien nodig kunnen bijkomende criteria gebruikt worden in de motivering.

#### EFFECTIVITEIT VAN DE MAATREGEL

De effectiviteit wordt gedefinieerd ten opzichte van 'de maatregel niet nemen' en als de mate waarin de magneetveldzone bij gevoelige bestemmingen, onbebouwde woonpercelen en bewoonde gebouwen verkleint door de maatregel te realiseren.

#### MEERKOSTEN VAN DE MAATREGEL

De meerkosten worden gedefinieerd ten opzichte van de kosten in de bestaande praktijk en zullen ten laste genomen worden van de netbeheerder.

#### TECHNISCHE UITVOERBAARHEID VAN DE MAATREGEL

Is de maatregel met thans beschikbare en bewezen technieken uitvoerbaar?

#### AANSLUITING VAN EEN MAATREGEL BIJ BESTAANDE WET- EN REGELGEVING

Past de maatregel binnen de bestaande wet- en regelgeving?

#### NEVENEFFECTEN VAN DE MAATREGEL

Is de maatregel vrij van substantiële bijkomende effecten, zoals meer maatschappelijke onzekerheid of onrust bij de bewoners? Kan er tegemoet gekomen worden aan de ongerustheid van omwonenden?