

RAPPORT

**Specifieke magneetveldzones in de nabijheid van de
bovengrondse 150 kV lijn Eindhoven – Eerde,
tussen de masten 092 en 093, in de omgeving van
de kruising 'De Kuilen' (Son en Breugel) met de 'Olen' (Nuenen).**

In opdracht van: *fam. Meulendijks, Olen 21, Nuenen.*

Datum: 8 juli 2015.

Ref.: HKS 2015/004.

Auteur: J. van Eerde



Inhoud

SAMENVATTING:	3
INLEIDING	4
UITGANGSPUNTEN	5
TECHNISCHE GEGEVENS VOOR DE BEREKENINGEN	6
RESULTATEN BEREKENINGEN SPECIFIEKE MAGNEETVELDZONES	8
CONCLUSIES	9
 <i>Bijlagen</i>	
<i>A) Achtergrond en uitgangspunten overheidsbeleid</i>	10
<i>B) Gegevens netbeheerder Tennet</i>	12
<i>C) Mastbeelden masten 092 en 093</i>	13
<i>D) Berekende magneetveldcontour lijkvak 092 –093</i>	14

Samenvatting

De specifieke magneetveldzones zijn berekend voor het lijnvak tussen mast 092 en mast 093 van de bovengrondse 150 kV lijn Eindhoven - Eerde.

De specifieke magneetveldzones in het betreffende lijnvak aan weerszijden van de HS lijn zijn gelijk en bedragen elk 145 meter, gerekend vanaf het hart van de HS lijn.

Hierbij is de specifieke magneetveldzone de strook die zich aan weerszijden van de HS lijn uitstrekt en waarbinnen de magnetische veldsterkte gemiddeld over een jaar hoger is dan $0,4 \mu\text{T}$ of in de toekomst kan worden.

De magneetveldsterkten aan weerszijden van de HS lijn op 80 meter van het hart van de lijn zijn gelijk en bedragen ca. $1.5 \mu\text{T}$.

De berekeningen zijn uitgevoerd op basis van de aangeleverde informatie van de netbeheerder.

Inleiding

In verband met planontwikkeling voor een perceel (sectie f nr. 58 te Son en Breugel), oostelijk gelegen ten opzichte van de 150 kV HS lijn Eindhoven – Eerde tussen mast 092 en 093, is door fam. Meulendijks, Olen 21, Nuenen, aan HKS Consultancy gevraagd om de specifieke magneetveldzones als gevolg van de nabije 150 kV lijn te berekenen voor het betreffende lijnvak tussen de masten 092 en 093.

In de volgende hoofdstukken zijn achtereenvolgens de uitgangspunten, de technische gegevens voor de berekeningen en de resultaten van de berekeningen weergegeven.

Uitgangspunten

De berekeningen zijn gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, kenmerk SAS/20055183118; incl. Bijlage 1: "Nadere uitwerking van het advies van de Staatsecretaris van VROM met betrekking tot bovengrondse hoogspanningslijnen".
- Verduidelijking van het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen, dd. 4 nov. 2008; kenmerk DGM\2008105664;
- RIVM: "Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen", versie 4.0, dd. 3 november 2014. De zoneberekening uitgevoerd in overeenstemming met deze Handreiking past in het hoogspanningslijnenbeleid van het Ministerie van VROM. Voor de achtergronden en uitgangspunten van dat beleid, zoals die door het Ministerie zijn omschreven in de handreiking van het RIVM, zie *bijlage A*.
- De berekeningen zijn uitgevoerd met een programma in Mathcad 7, gebaseerd op de wet van Biot-Savard; het programma is door HKS Consultancy zelf ontwikkeld, de huidige versie is 01-2010.
- De magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd voor een hoogte van 1 meter boven maaiveld conform de handreiking van RIVM en zijn gebaseerd op de gegevens zoals die zijn verstrekt door de netbeheerder zie *bijlage B*.

De magnetische veldsterkte wordt uitgedrukt in Ampère per meter (A/m), terwijl de magnetische fluxdichtheid B wordt uitgedrukt in micro Tesla (μT). In de praktijk en ook in dit rapport wordt echter voor de magnetische fluxdichtheid B ook wel de omschrijving "magnetische veldsterkte" of "sterkte van het magneetveld" (uitgedrukt in μT) gebruikt.

Technische gegevens voor de berekeningen

Lijngegevens:

Bovengrondse 150 kV lijn Eindhoven - Eerde, aanduiding ERD-EHVO150.

De masten zijn aflopend genummerd in de kijkrichting van Eindhoven naar station Eerde.

Locatie:

Het betreffende perceel is gelegen ten oosten van de kruising Olen – De Kuilen, sectie F. nr 58 te Son en Breugel, ongeveer in het midden tussen mast 092 en 093.

Een overzicht van de situatie is onderstaand weergegeven, (bron: Google Earth).



Plaatscoördinaten masten:

nummer:	X- RD	Y – RD
Hart mast 092	165365,38	393002,19
Hart mast 093	165361,83	392686,25

Mastbeeld. S+O_TON_ERD-EHVO150

Afstand masten: 316 m.

Circuitgegevens:

Aan de masten van de 150 kV lijn zijn twee kabelcircuits opgehangen, circuit wit en circuit zwart.
Stroomrichting: parallel, dwz beide circuits behoren tot één verbinding.

Ontwerpbelasting: 1041 MVA

Stroombelasting:

Een ontwerpbelasting van 1041 MVA resulteert in een ontwerpstroom van 4006.8 A.
Conform de handreiking van het RIVM wordt voor 150 kV hoogspanningslijnen voor het bepalen van de rekenstroom uitgegaan van een enkelvoudige storingsreserve (het n-1 criterium). Dat betekent dat voor een 150 kV lijn met twee circuits wordt gerekend met een rekenstroom ter grootte van 50% van de ontwerpstroom.

Voor het berekenen van de specifieke magneetveldzones is uitgegaan van een rekenstroom van 50% van de ontwerpstroom, d.w.z. rekenstroom = $0,5 \times 4006.8 = 2003.4$ A.

Positie geleiders in masten / klokgetallen:

Positie geleiders in masten 49 en 50	Afstand geleider tot hartlijn mast [m]	Hoogte geleider boven maaiveld in ophangpunt [m]	Doorhang geleider [m]	Klokgetal
Wit 1	4.5	29.4	9.51	4
Wit 2	4.0	37.8	9.51	8
Wit 3	5,0	20.9	9.51	12
Zwart 1	- 4,5	29.4	9.51	4
Zwart 2	- 4.0	37.8	9.51	8
Zwart 3	- 5.0	20.9	9.51	12

Resultaten berekeningen specifieke magneetveldzones

Voor het lijnsegment tussen de masten 44 en 45 zijn de specifieke magneetveldzones berekend. De berekende waarden zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Specifieke magneetveldzone (0.4 μ T zone) bij rekenstroom van 2003.4 A				
Veld tussen:	zijde witte circuit		zijde zwarte circuit	
Mast 092 en 093	Berekend	Afgerond ⁽¹⁾	Berekend	Afgerond ⁽¹⁾
	[m]	[m]	[m]	[m]
	146	145	146	145

(1) Afgerond overeenkomstig de handreiking van het RIVM.

Coördinaten specifieke magneetveldzones

De berekende coördinaten van de eindpunten van de 0.4 μ T magneetcontour zijn als volgt:

ter hoogte van:	West zijde		Oost zijde.	
	X- RD	Y - RD	X - RD	Y - RD
mast 092	165220.389	393003.819	165510.371	393000.561
mast 093	165216.839	392687.879	165506.821	392684.621

Conclusies

De specifieke magneetveldzones van de 150 kV lijn Eindhoven - Eerde zijn berekend voor het lijnsegment tussen de masten 092 en 093. Binnen deze zones is de berekende magnetische veldsterkte groter dan $0.4 \mu\text{T}$ en buiten deze zones kleiner dan $0.4 \mu\text{T}$.

De breedtes van deze magneetveldzones bedragen 2×145 meter..

De sterkte van het magneetveld op een afstand van 80 meter vanaf het hart van de HS lijn bedraagt ca. $1.5 \mu\text{T}$.

Handreiking RIVM

Bijlage 2. Achtergrond en uitgangspunten.

Magneetvelden en gezondheid

Magneetvelden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte kunnen acute effecten optreden, zoals het 'zien' van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen. In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om in de tijd wisselende velden met een frequentie van 50 hertz (Hz). Voor de sterkte van het magneetveld heeft de Europese Unie bij 50 Hz een referentieniveau voor leden van de bevolking van 100 microtesla aanbevolen. Beneden het referentieniveau veroorzaakt het magneetveld geen acute effecten. Bij bovengrondse hoogspanningslijnen in Nederland is de sterkte van het magneetveld op voor leden van de bevolking toegankelijke plaatsen overal lager dan 100 microtesla.

Het is minder duidelijk wat de effecten van langdurige blootstelling aan lagere sterkte van het magneetveld zijn. Het onderzoek in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wijst er op dat kinderen die dicht bij een dergelijke hoogspanningslijn wonen, waar het magneetveld sterker is dan verder verwijderd van de hoogspanningslijn, mogelijk extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan magneetvelden sterker dan ergens tussen 0,2 en 0,5 microtesla.

Beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen

Op grond van deze gegevens en uitgaande van het voorzorgsbeginsel heeft het toenmalige ministerie van VROM in 2005 een beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht. In dat advies wordt aangeraden om zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te vermijden dat er nieuwe situaties ontstaan waarbij kinderen langdurig verblijven in het gebied rond bovengrondse hoogspanningslijnen waarbinnen het jaargemiddelde magneetveld hoger is dan 0,4 microtesla (de magneetveldzone). Het beleidsadvies is in 2008 verduidelijkt.

Bijlage A (vervolg)

Zoneberekening

De manier waarop deze magneetveldzone kan worden berekend, is vastgelegd in de Handreiking van het RIVM.

Om een berekeningsmethode voor de in het beleidsadvies aangegeven magneetveldzone op te kunnen stellen, zijn enkele vereenvoudigingen van het hoogspanningsnet aangenomen. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk omdat de volledige karakteristieken van de stroom niet altijd en overal in het hoogspanningsnet bekend zijn. Een eerste vereenvoudiging is dat er voor elk circuit met één stroom wordt gerekend. Deze rekenstroom is een schatting voor de maximale, jaargemiddelde stroom die nu of in de toekomst kan optreden. Een tweede vereenvoudiging is dat de stroom door de bliksemdraden (en andere geleiders in de buurt van de hoogspanningslijn zoals buisleidingen, vangrails en silo's) niet in de berekening wordt meegenomen. Een derde vereenvoudiging is dat de specifieke magneetveldzone, waar mogelijk, wordt voorgesteld door rechte lijnen evenwijdig aan de hoogspanningslijn. Een gevolg van deze aannames is dat een berekening volgens deze Handreiking niet de werkelijke sterkte van het magneetveld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip (zoals die met een momentane meting bepaald zou kunnen worden) weergeeft. Een berekening volgens de Handreiking legt een toekomstgerichte specifieke magneetveldzone vast die past binnen het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen.

Gegevens Netbeheerder Tennet:

[illegible]

assetinformatie@ternet.eu (assetinformatie@ternet.eu) Contactpersonen toe-zegen

Sam: Alex van Dijk (@tennet) en farmaceutische@tennet.nl

CE: info@formate.com



Je verzoek is afgehandeld door de onderstaande behandelaar.

Als bijlage zijn het mastbeeld en het spanveldschema toegevoegd. De overige gegevens worden verstrekt via onze GEO-collega's en worden zsm verzonden

Registrations: V150309 017

Verzoek: HKS - Consultancy - dhr. ir. J. van Eerde - Gegevens 150 kV lijn Eindhoven - Ee

Mocht het verzoek nog niet naar tevredenheid zijn afgehandeld, dan ontvangen wij graag je reactie d.m.v. een reply op deze mail.

Met vriendelijke groet,

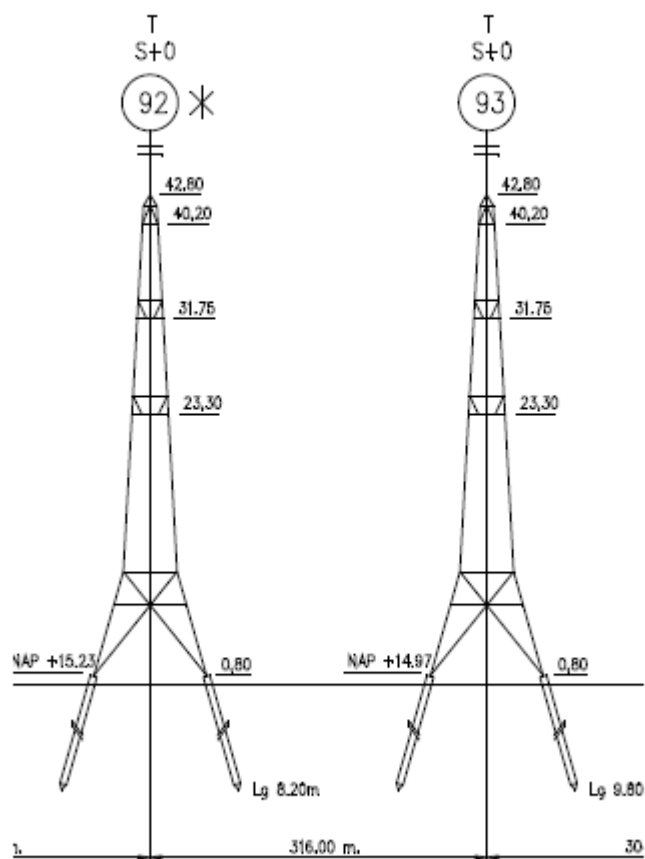
Eric Kramer

Asset Informatieloket AM-AIM-DDM

T +31 (0)26 373 37 37

E: assetinformatie@tennet.eu

Mastbeelden mast 092 en 093:



Magneetveld Eindh. - Eerde lijnvak mast nr. 92 - 93.

Ontwerpgegevens van Tennet:

$P = 1041$ [MVA] $U = 150$ [kV] $I_o = 4006.8$ [A] (ontwerpstroom).

$I := 0.5 \cdot I_o$ $I = 2003.4$ [A] (rekenstroom)

$L = 316$ [m] lengte lijnvak 92 - 93.

$d = 9.51$ [m] doorhang fasen bovenlijn

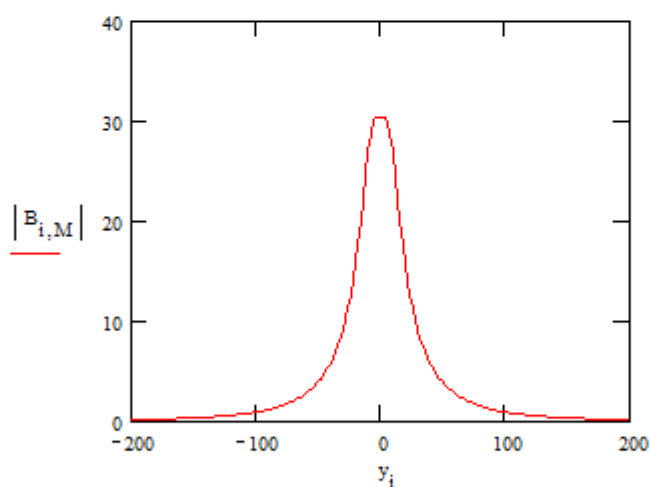
$h = 1$ [m] hoogte boven maaiveld voor berekenen magnetische veldsterkte.

fase:	h	y	klok- getal	fase:	h	y	klok- getal
	[m]	[m]			[m]	[m]	
w1:	29.4	4.5	4	z1:	29.4	-4.5	4
w2:	37.8	4.0	8	z2:	37.8	-4.0	8
w3:	20.9	5.0	12	z3:	20.9	-5.0	12

h = laterale hoogte van ophangpunt [m]

y = laterale horizontale afstand van ophangpunt [m]

Berekend: Verloop grootte magneetveld als functie van de afstand tot de HS lijn:.



Breedte magneetveldzone links:

Breedte magneetveldzone rechts:

$|B_{27,M}| = 0.3988$ [μT] $y_{27} = -146$ [m] $|B_{173,M}| = 0.3988$ $y_{173} = 146$ [m]

$|B_{28,M}| = 0.412$ [μT] $y_{28} = -144$ [m] $|B_{172,M}| = 0.412$ $y_{172} = 144$ [m]

Breedte magneetveldzone: 2 x 145 m. (afgerond).

Sterkte magneetveld op 80 m uit hartlijn HSlijn:

$|B_{60,M}| = 1.552$ [μT] $y_{60} = -80$ [m] $|B_{140,M}| = 1.552$ $y_{140} = 80$ [m]

