



Brinkhorst Ermelo

Berekening magneetveldzone

Roordink Architecten BNA

9 april 2019

Project	Brinkhorst Ermelo
Opdrachtgever	Roordink Architecten BNA
Document	Berekening magneetveldzone
Status	Definitief
Datum	9 april 2019
Referentie	113242/19-005.882
Projectcode	113242
Projectleider	dr.ir. H. Droogendijk (Harmen)
Projectdirecteur	ir. M.C. van Breukelen (Maarten-Kees)

Auteur(s)	dr.ir. H. Droogendijk (Harmen)
Gecontroleerd door	ir. F.A.W. Kok (Felix)
Goedgekeurd door	dr.ir. H. Droogendijk (Harmen)

Paraaf



Adres	Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V. Leeuwenbrug 8 Postbus 233 7400 AE Deventer +31 (0)570 69 79 11 www.witteveenbos.com KvK 38020751
-------	--

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING	4
1.1	Achtergrond	4
1.2	Doel	5
1.3	Uitgangspunten	5
1.4	Leeswijzer	5
2	INVOERGEGEVENS	6
2.1	Locatie	6
2.2	Lijngegevens	6
2.3	Geleidersgegevens	7
3	BEREKENING MAGNEETVELDZONE	8
4	CONCLUSIE	9
5	BRONVERMELDING	10
	Laatste pagina	10
	Bijlage(n)	Aantal pagina's
I	Overzicht magneetveldzone	1
II	Achtergrond en uitgangspunten	1
III	Masttypen	1

1

INLEIDING

1.1 Achtergrond

Roordink Architecten BNA bevindt zich in de planfase voor het realiseren van een woning in Ermelo. Deze woning is gesitueerd op het perceel op de hoek van de Brinkhorst en Meeboerserf te Ermelo, met in de nabijheid een bovengrondse hoogspanningslijn (50 kV hoogspanningsverbinding Harderwijk–Nijkerk).

In 2005 heeft het toenmalige ministerie van VROM 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).

Vanuit het kader van dit beleidsadvies is gevraagd om de specifieke magneetveldzone rondom deze hoogspanningslijn voor het perceel op de hoek van de Brinkhorst en Meeboerserf te Ermelo te berekenen conform de Handreiking van het RIVM voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen.

Afbeelding 1.1 Zone met daarop het perceel en de hoogspanningslijn (50 kV)



1.2 Doel

In opdracht van Roordink Architecten BNA is de specifieke magneetveldzone berekend voor de hoogspanningslijn nabij het aangegeven doelgebied op de hoek van de Brinkhorst en Meeboerserf te Ermelo. De specifieke magneetveldzone is berekend met behulp van het programma WB-FIELD¹ conform de vigerende handreiking van het RIVM (versie 4.1). Hiermee wordt de sterkte van het magnetisch veld rondom een bovengrondse hoogspanningslijn vertaald naar een zone waarbinnen het jaargemiddeld hoger is dan 0,4 microtesla. Aan de hand van de resultaten wordt inzichtelijk gemaakt in hoeverre het perceel zich in deze specifieke magneetveldzone van de nabijgelegen hoogspanningsverbinding bevindt.

1.3 Uitgangspunten

Bij het tot stand komen van dit rapport zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- document 'Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen, RIVM, versie 4.1, 26 oktober 2015;
- gegevens hoogspanningsverbinding Harderwijk–Nijkerk, verstrekt door Liander op 2 april 2019.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 van dit rapport zijn de gegevens weergegeven die de invoer vormen voor de magneetveldberekeningen. De resultaten van de berekeningen voor de specifieke magneetveldzone worden behandeld in hoofdstuk 3. De conclusies van dit rapport zijn in hoofdstuk 4 beschreven.

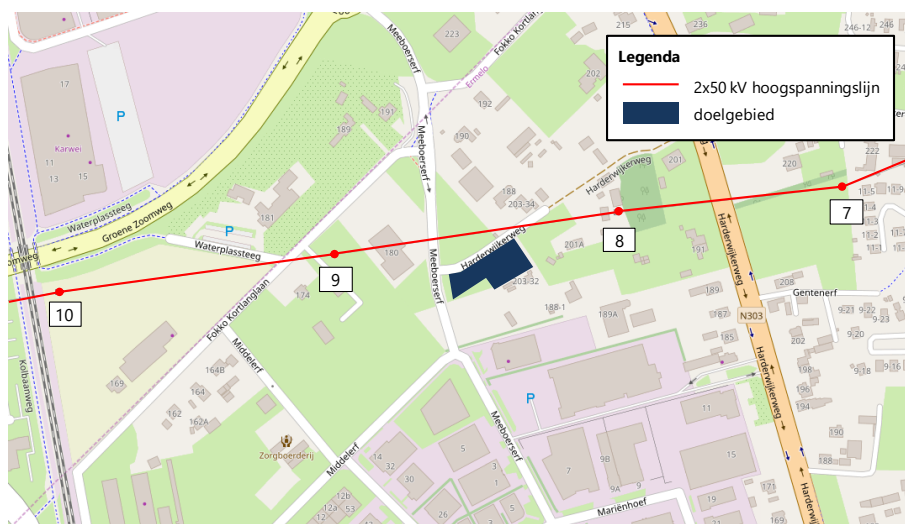
¹ Witteveen+Bos is voor dit programma door het RIVM erkend voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen middels de zogenaamde 'basiskwalificatie'.

INVOERGEGEVENS

2.1 Locatie

In afbeelding 2.1 is de locatie van de hoofdspanningslijn weergegeven, inclusief de mastlocaties, de corresponderende nummering en een indicatie van het doelgebied.

Afbeelding 2.1 Locatie van de hoogspanningslijn en het doelgebied



2.2 Lijngegevens

De hoogspanningsverbinding bestaat uit één hoogspanningslijn van twee circuits. In tabel 2.1 staan de lijngegevens weergegeven. In deze tabel is de ontwerpbelasting bepaald aan de hand van de door Liander opgegeven maximale stroom.

Tabel 2.1 Lijngegevens hoogspanningsverbinding

Lijnnaam	Spanning (kV)	Aantal Circuits	Ontwerpbelasting (MVA)
Harderwijk – Nijkerk	50	2	44,6

Uit navraag bij Liander is gebleken dat er geen reden is om aan te nemen dat de rekenstromen groter dienen te worden genomen dan 50 %.

De locatie van de relevante masten voor dit onderzoek zijn in rijksdriehoekskoördinaten weergegeven in tabel 2.2. De masttypes en bijhorende geometrieën van de vermelde masten zijn in bijlage III opgenomen.

Tabel 2.2 Mastgegevens hoogspanningsverbinding

Lijnnaam	Mast	Masttype	X-coördinaat [m]	Y-coördinaat [m]
Harderwijk – Nijkerk	7	HA+0	171095	481831
	8	S+4	170902	481805
	9	S+0	170654	481771
	10	HA+0	170418	481738

De geometriegegevens behorende bij de van de toepassing zijnde masttypen zijn opgenomen in bijlage III.

De afstand van de vaksegmenten, welke zijn berekend op basis van de rijksdriehoekcoördinaten en de doorhang per segment is weergegeven in tabel 2.3.

Tabel 2.3 Afstanden en doorhang per segment

Lijnnaam	Vaksegment	Lengte vaksegment [m]	Doorhang ¹ bij 15°C [m]
Harderwijk – Nijkerk	7–8	194,7	6,85
	8–9	250,3	10,65
	9–10	238,1	7,65

2.3 Geleidersgegevens

De gegevens van de geleiders zijn voor de hoogspanningsverbinding opgenomen in tabel 2.4. Hierbij is uitgegaan van een asymmetrische (worst-case) klokgetalconfiguratie, aangezien Liander deze configuratie niet bijhoudt in hun systeem. Voor de rekenstroom (50 % van de ontwerpstroom, conform de handreiking van het RIVM) is uitgegaan van de maximale opgegeven belasting door Liander, welke optreedt in de winter.

Tabel 2.4 Geleidersgegevens (worst-case)

Lijnnaam	Fasenummer	Circuit	Rekenstroom [A]	Klokgetal	Positie
Harderwijk – Nijkerk	1	oost	257,5	4	ondertraverse buitenfase
	2	oost	257,5	8	bovenfase
	3	oost	257,5	12	ondertraverse binnenfase
	4	west	257,5	4	ondertraverse binnenfase
	5	west	257,5	8	bovenfase
	6	west	257,5	12	ondertraverse buitenfase

¹ Voor de doorhang van de geleiders is gebruik gemaakt van de gegevens in de tekening 'Lengteprofiel van mastnr 1 t/m mastnr 10' behorende bij de 50kV-lijn Harderwijk – Nijkerk (Nuon, kenmerk 160-42-10).

BEREKENING MAGNEETVELDZONE

Op basis van de invoergegevens is de specifieke magneetveldzone op woensdag 3 april 2019 berekend met het programma WB-FIELD versie 1.2. Dit programma berekent het magnetische veld door superpositie van de magnetische velden van de geleiders op tweedimensionale wijze. Door evaluatie van het magneetveld op maaiveldhoogte (1 m) wordt numeriek bepaald op welke afstand tot de hartlijn het veld de grens van 0,4 micro-tesla overschrijdt. Conform de handreiking van het RIVM wordt deze geografische positie – de magneetveld-breedte – afgerond op het dichtstbijgelegen veelvoud van 5 m.

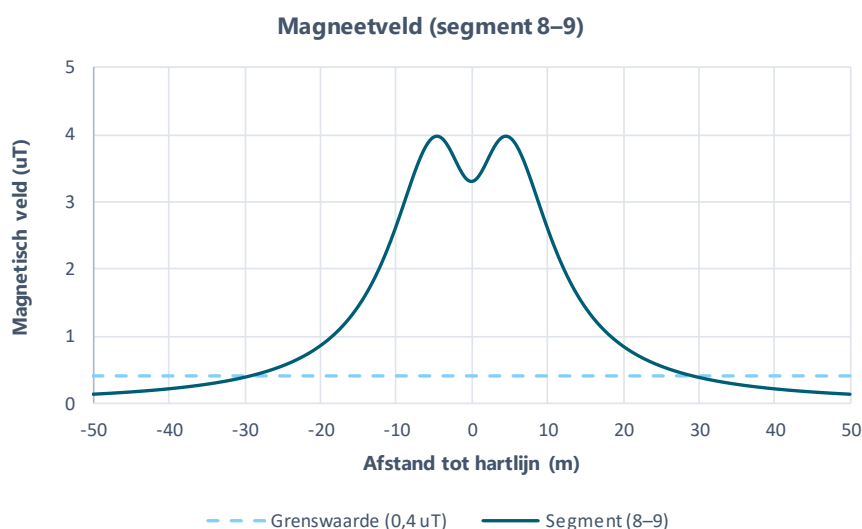
De resultaten van de berekening van de specifieke magneetveldzone staan weergegeven in tabel 3.1. Tevens is in bijlage I de specifieke magneetveldzone geografisch weergegeven.

Tabel 3.1 Specifieke magneetveldzone nabij Brinkhorst te Ermelo

Vaksegment	Breedte magneetveldzone [m] (oost)	Breedte magneetveldzone [m] (west)
7–8	30	30
8–9	30	30
9–10	30	30

Een profiel van het magnetisch veld van de hoogspanningsverbinding is opgenomen in afbeelding 3.1.

Afbeelding 3.1 Profiel magneetveld hoogspanningsverbinding nabij Brinkhorst te Ermelo



4

CONCLUSIE

Voor de 50 kV hoogspanningsverbinding nabij de Brinkhorst te Ermelo (segment 8–9) bedraagt de specifieke magneetveldzone (jaargemiddelde waarde van 0,4 microtesla) aan de zijde van het perceel 30 meter.

De specifieke magneetveldzone is tevens geografisch vastgesteld. Op basis van dit geografische overzicht kan worden gesteld dat perceel 1830 binnen de berekende specifieke magneetveldzone valt.

5

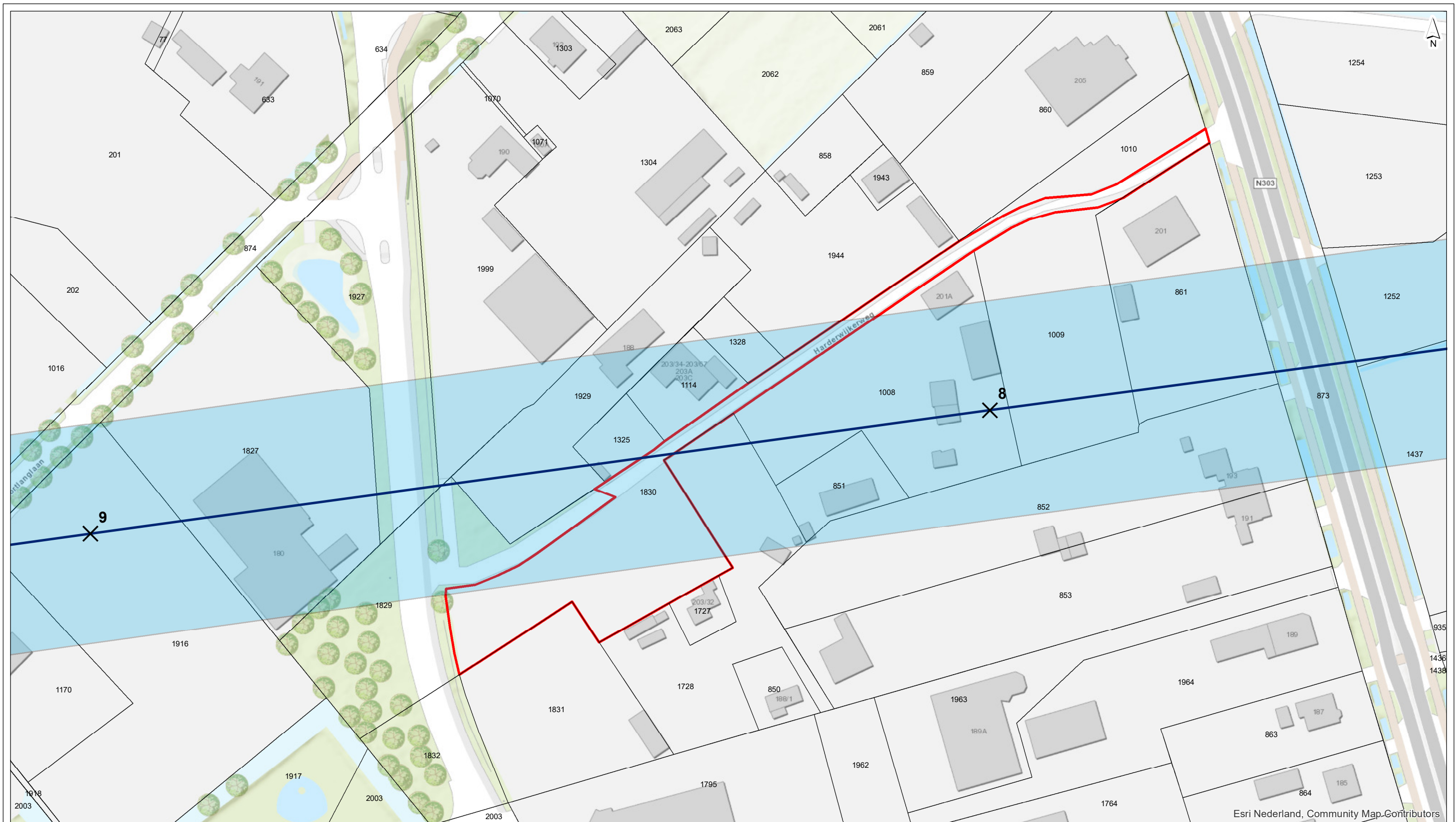
BRONVERMELDING

- 1 RIVM. G. Kelfkens en M.J.M. Pruppers, 'Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen', versie 4.1, 26 oktober 2015.
- 2 Aanbeveling van de Raad, 'Beperking van blootstelling van de bevolking aan elektromagnetische velden van 0 Hz — 300 GHz', 1999/519/EG, juli 1999.

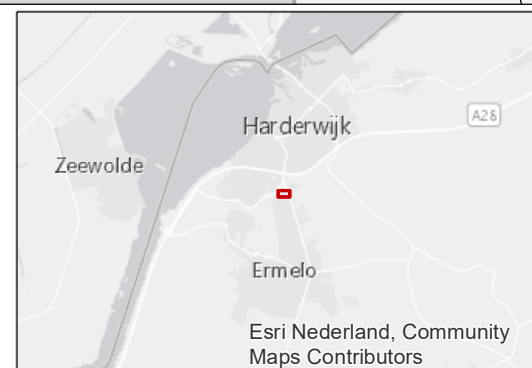
Bijlage(n)



BIJLAGE: OVERZICHT MAGNEETVELDZONE



- X Mast
- Hartlijn
- Magneetveldzone
- Percelen
- Perceel doelgebied



getekend: E.I.M. Aarnink BSc
gecontroleerd: ing. H.E.J. Nieuwland
goedgekeurd: dr. ir. H. Droogendijk
versie: definitief 1
datum: 04-04-2019
tekeningnr: 2

formaat: A3 liggend
schaal: 1:1000
0 10 20 30 40 50 m

Specifieke magneetveldzone Brinkhorst Ermelo

opdrachtgever: Roordink Architecten BNA
projectnaam: Brinkhorst Ermelo
projectcode: 113242





BIJLAGE: 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 [2]. 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 erop 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.

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.



BIJLAGE: MASTTYPEN

De geometrieën van de van toepassing zijnde masttypen zijn opgenomen in Tabel III.1

Tabel III.1 Geometrieën masttypen

Masttype	Positie	Laterale breedte (m) geleider	Laterale hoogte (m) geleider
HA+0 [mast 7, 10]	ondertraverse buitenfase	-5	13,90
	bovenfase	-3,75	16,55
	ondertraverse binnenfase	-2,35	13,90
	ondertraverse binnenfase	2,35	13,90
	bovenfase	3,75	16,55
	ondertraverse buitenfase	5	13,90
S+0 [mast 9] (gegevens gebaseerd op mastbeeld HA+0)	ondertraverse buitenfase	-5	13,90
	bovenfase	-3,75	16,55
	ondertraverse binnenfase	-2,35	13,90
	ondertraverse binnenfase	2,35	13,90
	bovenfase	3,75	16,55
	ondertraverse buitenfase	5	13,90
S+4 [mast 8] (gegevens gebaseerd op mastbeeld HA+0)	ondertraverse buitenfase	-5	17,90
	bovenfase	-3,75	20,55
	ondertraverse binnenfase	-2,35	17,90
	ondertraverse binnenfase	2,35	17,90
	bovenfase	3,75	20,55
	ondertraverse buitenfase	5	17,90

