

Copyright © Petersburg Consultants B.V. Doorwerth the Netherlands. All rights reserved.

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens Petersburg Consultants B.V. is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

INHOUDSOPGAVE

	blz.
1	4
2	5
2.1	5
2.2	5
2.3	5
3	7
3.1	7
3.2	7
4	8
5	9
REFERENTIES	9

Bijlage A: Geometrie masten

Bijlage B: Veldafstanden

Bijlage C: Specifieke magneetveldzones

1 INLEIDING

In opdracht van gemeente Uden zijn specifieke magneetveldzones voor een deel van de 150kV-hoogspanningslijn Uden – Aarle-Rixtel berekend. Het beschouwde gebied ligt langs de Industrielaan tussen de noordelijke Rondweg en de Nieuwe Udenseweg te Uden. Dit komt overeen met mast 101 t/m 117. (zie ook Bijlage C).

In deze rapportage zijn de specifieke magneetveldzones van de hoogspanningslijn berekend naar aanleiding van nieuwbouwplannen van “Volkel-West” tussen mast 114 en 115. De gemeente is in haar planvorming uitgegaan van een specifieke magneetveldzone uit de rapportage “Magnetische velden nabij de 150kV-hoogspanningslijn Uden – Aarle-Rixtel ter hoogte van Uden - Herberekening“ [1]. De berekeningen in deze rapportage zijn in overeenstemming met de handreiking versie 1.2. Inmiddels is er een nieuwe handreiking (versie 3.0), waarin voor het berekenen van de magneetveldzone sterk vereenvoudigde berekeningen zijn voorgeschreven. Hoewel volgens de nieuwe handreiking al gemaakte berekeningen niet opnieuw gedaan hoeven worden ontstond er bij de gemeente toch de behoefte om te toetsen of met de door de gemeente gehanteerde zone van 60 m wordt voldaan aan berekeningen volgens de laatste handreiking.

Deze rapportage geeft de magneetveldzones volgens handreiking versie 3.0.

2 ACHTERGROND

Voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone heeft het RIVM een handreiking uitgegeven. De meest actuele versie van dit 'levende' document betreft:

RIVM; G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers; "Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen"; versie: 3.0; datum: 25 juni 2009

2.1 Elektromagnetische velden en gezondheid

Elektromagnetische velden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte leiden die velden tot acute effecten, zoals het 'zien' van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen.

In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om wisselende velden met een frequentie van 50 Hz. Voor de magnetische veldsterkte heeft de Europese Commissie bij 50 Hz een referentieniveau voor leden van de bevolking van 100 microtesla aanbevolen. Beneden het referentieniveau veroorzaakt het magnetische veld geen acute effecten.

Veel minder duidelijk is wat de effecten van langdurige blootstelling aan lagere magnetische veldsterkten zijn. Het onderzoek in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen wijst er op dat kinderen die dicht bij een dergelijke hoogspanningslijn wonen, waar het magnetische veld relatief sterk is, mogelijk extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan te hoge magnetische veldsterkten.

2.2 Rijksbeleid

Op grond van deze gegevens en uitgaande van het voorzorgsbeginsel heeft het ministerie van VROM in 2005 een advies voor het hoogspanningslijnenbeleid aan gemeenten, netbeheerders en provincies uitgebracht.

In dat advies raadt VROM aan zoveel als redelijkerwijs mogelijk is te voorkomen dat er in de buurt van bovengrondse hoogspanningslijnen nieuwe situaties ontstaan waar kinderen langdurig worden blootgesteld aan magnetische veldsterkten die jaargemiddeld boven 0,4 microtesla liggen. Het college van gemeente Uden heeft besloten dit advies op te volgen.

2.3 Zoneberekening

De berekeningen dienen voor het vaststellen van de specifieke magneetveldzone van hoogspanningslijnen.

Specifieke magneetveldzone

De 0,4 μ T zonebreedte op een locatie in het tracé is de strook aan weerszijden van het hart van de hoogspanningslijn waarbinnen het magnetische veld gemiddeld over een jaar groter kan zijn dan 0,4 μ T. De referentiewaarde van 0,4 μ T geldt daarbij voor een punt op een normaalhoogte van 1 meter boven het maaiveld.

In het algemeen geldt voor de zonebreedte van een traject tussen twee hoogspanningsmasten de grootste zonebreedte die tussen deze twee masten gevonden wordt. In het midden van de overspanning hangen de geleiders dichter boven het maaiveld dan nabij de masten. In verband met deze hoogteverschillen is de zonebreedte nabij masten normaliter kleiner dan in het midden van een overspanning.

Vereenvoudiging specifieke magneetveldzone

Om tot een gestandaardiseerde zoneberekening te komen heeft het RIVM in de genoemde handreiking bepaalde keuzes en vereenvoudigingen gemaakt.

Een eerste vereenvoudiging is dat de berekening plaatsvindt tussen twee opeenvolgende masten.

Een tweede vereenvoudiging is dat de stroom door de bliksemdraden (en andere geleiders in de buurt van de hoogspanningslijn) niet in de berekening wordt meegenomen.

Een derde vereenvoudiging is dat de specifieke magneetveldzone wordt voorgesteld door rechte lijnen evenwijdig aan de hoogspanningslijn.

Deze vereenvoudigingen leiden ertoe dat de in deze rapportage berekende specifieke “magneetveld”zone niet de sterkte van het magnetische veld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip weergeeft, maar een zone die past binnen het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid.

3 UITGANGSPUNTEN

3.1 Gegevens van de 150kV-hoogspanningslijn Uden – Aarle-Rixtel

- *De mastgeometrie* in het betreffende tracédeel is in bijlage A weergegeven. De verbinding bestaat uit twee circuits.
- *De veldafstand* tussen de masten is gegeven in bijlage B. De gemiddelde veldlengte bedraagt circa 300 meter.
- *De doorhang* van de geleiders wordt bepaald door het type en de kettinglijnparameter. De afstand van de onderste fase draden in het midden van de overspanning, tussen twee masten, bedraagt circa 9,7 meter tot het maaiveld bij 10°C.
- *De ontwerpbelasting* wordt vastgelegd in een register. Op het moment van totstandkoming van dit rapport is het in de handreiking genoemde register nog niet beschikbaar. De ontwerpbelasting is de voorziene stroombelasting (stroombelastbaarheid) waarvoor de belangrijkste delen van de hoogspanningslijn (zoals masten en funderingen) zijn ontworpen. De magneetveldzones bij deze stroombelasting zijn maatgevend. De te hanteren door TenneT opgegeven ontwerpbelasting bedraagt 165 MVA per circuit. Dit komt overeen met een ontwerpstroom van 636A per circuit. Conform de handreiking van RIVM dienen de magneetvelden berekend te worden bij een rekenstroom ter grootte van 50% van de ontwerpstroom.
- *Circuits*: De circuits zijn ontworpen voor 150 kV bedrijf. De klokgetallen zijn aanduidingen voor de afzonderlijke fasen in een driefasen systeem. Een fase met klokgetal 4 is 120° verschoven ten opzichte van fase met klokgetal 12 en fase met klokgetal 8 is -120° verschoven. De klokgetalverdeling is 4--12--8 / 4--8--12 (wit: boven--onder-buiten--onder-binnen / zwart: boven--onder-binnen--onder-buiten).

3.2 Overige relevante gegevens

In veldberekeningen is uitgegaan van zuiver symmetrische fasestromen.

De handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen gaat ervan uit dat de berekeningen geen rekening houden met stromen in de bliksem draden.

De doorhang (zeeg) is opgegeven door de netbeheerder (lengteprofieltekening mast 101 t/m 103). Voor het doorhanggedrag is een kettinglijnparameter bij 10°C geleidertemperatuur afgeleid van 1300 meter.

De isolator kettinglengte bedraagt circa 2,3 meter.

Magneetvelden zijn berekend bij een gemiddelde geleidertemperatuur van 30°C.

4 BEREKENING EN RESULTATEN

De berekening in deze rapportage is uitgevoerd volgens de handreiking van het RIVM voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (versie 3.0).

De nauwkeurigheid van de rekenresultaten hangt mede af van de nauwkeurigheid van de uitgangspunten en verwaarlozingen volgens de handreiking. De totale onnauwkeurigheid wordt hier berekend en bedraagt, afhankelijk van de locatie bij de hoogspanningslijn 5 à 10 m. De onnauwkeurigheid van de berekening volgens de handreiking is bepaald door de resultaten van nauwkeurige berekeningen (zie “Magnetische velden nabij de 150kV-hoogspanningslijn Uden – Aarle-Rixtel ter hoogte van Uden -Herberekening“ [2]) te vergelijken met de resultaten volgens de handreiking versie 3.0.

Bij de in de eerdere rapportage gehanteerde methode is gebruik gemaakt van een door Petersburg ontwikkeld rekenmodel voor hoogspanningslijnen dat gebruik maakt van de rekensoftware ATP (oorspronkelijk emtp, thans beheerd door European Emtp-atp User Group). Alle elektrotechnische aspecten van de hoogspanningslijn zijn in deze berekeningen meegenomen. Het rekenmodel is ontwikkeld ten behoeve van een onderzoek in opdracht van het ministerie van VROM [1] en is in dit kader geverifieerd aan de hand van resultaten van representatieve metingen en berekeningen met commercieel verkrijgbare software (CDEGS). De maximale afwijking tussen metingen en berekeningen blijkt minder dan 2% te zijn.

De specifieke zonebreedten volgens de handreiking versie 3.0 zijn weergegeven in tabel 1. In bijlage C zijn deze samen met de nauwkeurig berekende contouren verwerkt in de ondergronden van het kadaster.

Tabel 1: Samenvatting breedte van de specifieke magneetveldzones tussen mast 101 en 117 van de 150 kV lijn Uden – Aarle Rixtel

150 kV hoogspanningslijn Uden – Aarle Rixtel		
Veld	Afstand specifieke magneetveldzone tot hart van de lijn (m)	
Mastnummers	Zijde zwarte circuit	Zijde witte circuit
101-102	50	50
102-103	50	50
103-104	50	50
104-105	50	50
105-106	50	50
106-107	50	50
107-108	50	50
108-109	50	50
109-110	50	50
110-111	50	50
111-112	50	50
112-113	50	50
113-114	50	50
114-115	50	50
115-116	55	55
116-117	55	55

5 CONCLUSIE

In deze rapportage zijn de magneetveldzones van de 150kV hoogspanningslijn Uden – Aarle-Rixtel berekend vanaf mast 101 tot 117. Op basis van de handreiking versie 1.2 heeft de gemeente een zone van 60 m, gemeten vanuit het hart van de hoogspanningslijn vrijgehouden van gevoelige bestemmingen. De vereenvoudigde “magneetveld”zone volgens handreiking versie 3.0 is maximaal 55 m. Geconcludeerd wordt dat met de door de gemeente Uden gehanteerde zone wordt voldaan aan de “magneetveld”zone volgens handreiking versie 3.0.

REFERENTIES

- [1] A. Ross, M. Janssen, 2005, onderzoek in samenwerking met KEMA in opdracht van ministerie van VROM, “Vooronderzoek kosten en baten analyse beperking magnetische velden nabij hoogspanningslijnen”, referentie 40130074-TDC 02-25715A.
- [2] Petersburg Consultants BV, A.Diever: “Magnetische velden nabij de 150kV-hoogspanningslijn Uden – Aarle-Rixtel ter hoogte van Uden -Herberekening“, ref. TE081200-R-01 AD, datum 22-9-2008.

Bijlage A: Geometrie masten

De geometrie van de masten is ontleent aan tekening nummer 75502, wijziging 2 d.d. 6-6-'73: Masten overzicht 150 kV-lijn Uden – Aarle-Rixtel Gedeelte Uden – Aarle – Rixtel, naamsverandering: Oss – Helmond Zuid met ingang van 1 januari 1995 + wijziging van mastnummers.

Tabel A1, masttypen

Mastnummer	Type mast
101	E
102	S0
103	H1
104	SD
105	SD
106	SD
107	SD
108	SD
109	HD
110	HD
111	SD
112	SD
113	HD
114	H2
115	SD
116	S0
117	S0

De afmetingen van de masten zijn conform in tabel A2, waarbij:

H1: hoogte ophangpunt fase ondertraverse [m]

H2: hoogte ophangpunt fase boventravers [m]

H3: hoogte ophangpunt bliksemdraad [m]

X1: afstand uit hart mast binnenste fase ondertraverse [m]

X2: afstand uit hart mast buitenste fase ondertraverse [m]

X3: afstand uit hart mast fase boventraverse [m]

X4: afstand uit hart mast bliksemdraad [m]

Tabel A2, afmetingen per masttype

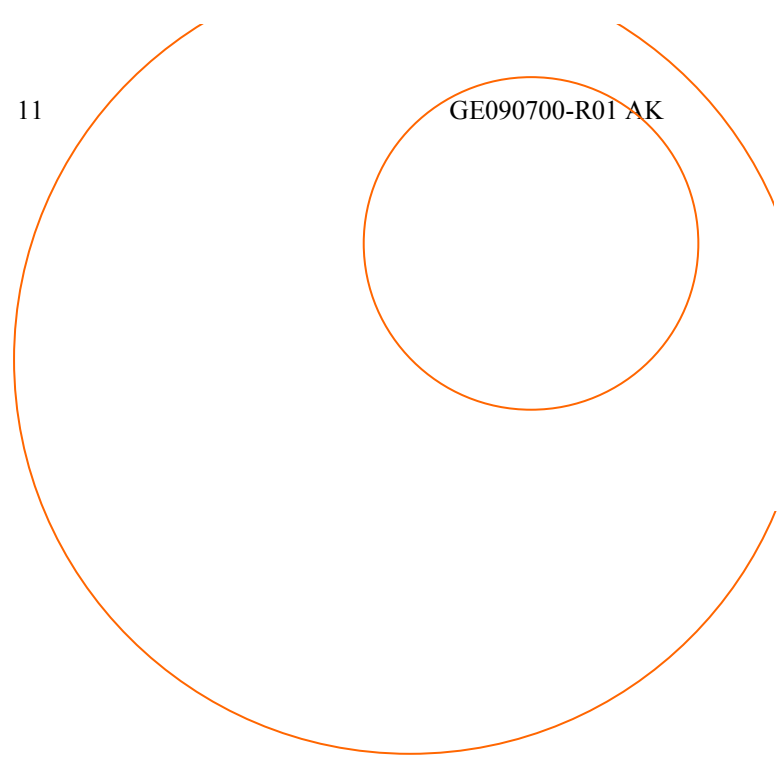
Type mast	H1 [m]	H2 [m]	H3 [m]	X1 [m]	X2 [m]	X3 [m]	X4 [m]
E	22,1	31,1	33,3	6,5	12,0	7,2	11,2
S0	23,6	32,6	32,6	4,5	9,5	6,5	10,0
H1	22,1	31,1	33,3	5,9	11,8	8,1	12,3
SD	23,6	32,6	32,6	3,9	9,0	5,6	9,2
HD	23,6	32,6	32,6	3,0	8,1	5,1	9,5
H2	22,1	31,1	33,3	4,7	9,8	6,7	13,2

Bijlage B: Veldlengten

De veldlengten zijn opgenomen in tabel B1.

Tabel B1, Veldlengten

Veld mast - mast	Veldlengte [m]
101 – 102	226,9
102 – 103	207,7
103 – 104	264,0
104 – 105	281,0
105 – 106	275,0
106 – 107	237,3
107 – 108	237,2
108 – 109	317,2
109 – 110	263,5
110 – 111	263,5
111 – 112	263,5
112 – 113	263,5
113 – 114	262,7
114 – 115	280,2
115 – 116	324,4
116 – 117	327,5



Bijlage C: Specifieke 0,4 µT zones

