

Magneetveldzone Hoogspanningslijn Nijkerkerweg 43 in Putten.



Februari, 2026

Rev	Date	Description	Author		Checked		Approved	
00			■					

physix^{*}factor

Parkzoom 25

6525 PC Nijmegen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Algemene gegevens.....	1
2.1	Omschrijving plangebied	1
2.2	Doel van het onderzoek.....	2
3	Uitgangspunten berekening	3
4	Rekenmodel	3
5	Resultaten berekening	4
6	Samenvatting en conclusie	8
7	Bijlage.....	9

1 Inleiding

Hoogspanning lijnen zijn essentieel voor de energie voorziening. De hoge stroomsterkten die door deze lijnen gaan wekken sterke magneetvelden op. Om allerlei langtermijn effecten die deze velden zouden hebben op het menselijk lichaam zijn er door het RIVM normen opgesteld voor de maximale veldsterkte van de magneetvelden voor de langere termijn. Het RIVM heeft daarom een reken procedure ontwikkeld op basis waarvan men een schatting kan maken waar de kritische grens ligt van de magnetische veldsterkte in de nabijheid van hoogspanningsmasten.

De berekeningen in dit rapport zijn uitgevoerd conform de rekenvoorschriften uit de handreiking van het RIVM om de ligging van de kritische grens van de magnetische veldsterkte te bepalen. Versie 5.0, 12 januari 2023.

Met de voorliggende rapportage wordt verslag gedaan van de uitgangspunten en bevindingen van het uitgevoerde berekeningen, die specifiek van toepassing zijn op de locatie Nijkerkerstraat 43 in Putten. Het onderzoek richt zich op een hoogspanningslijn en het naastgelegen terrein waar bebouwing wordt gepland.

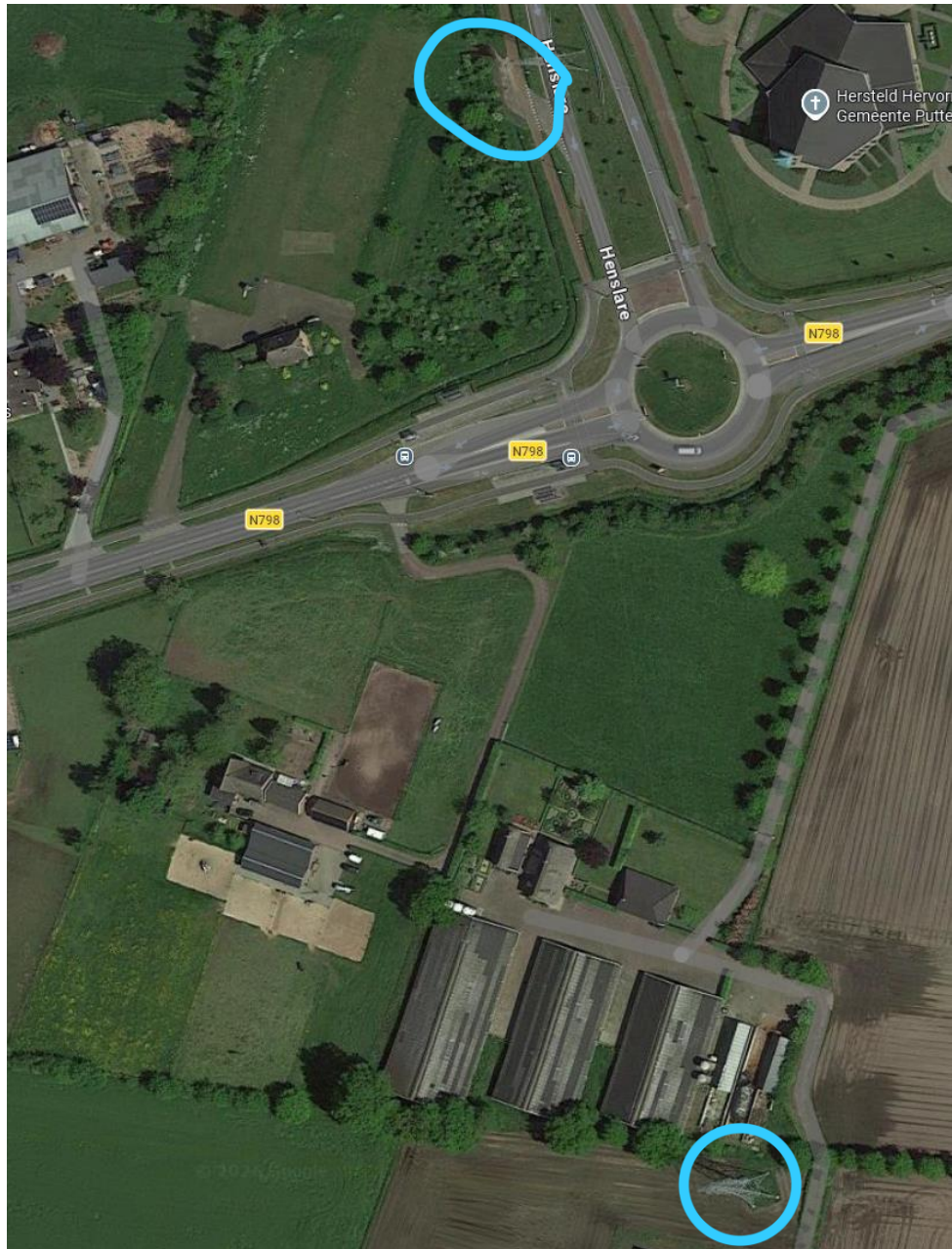
2 Algemene gegevens

2.1 Omschrijving plangebied

Onderstaande figuur geeft een overzicht weer van de locatie in Putten. Te zien zijn de masten 075 en 076. Deze vormen een onderdeel van de verbinding Ede en Hardewijk.



Figuur 2-1 Regionale ligging hoogspanningslijn, met de lijn in kwestie, overzicht van de situatie.



Figuur 2-2 Schematische situatie rondom de locatie in Putten t.o.v de 150 kV lijn. De blauwe ingetekende cirkels geven de locatie weer van de masten volgens google maps.

2.2 Doel van het onderzoek

De reden van dit onderzoek is een aanvraag door [REDACTED] van De Bunte Vastgoed Oost B.V i.v.m de ontwikkeling van woningen in de buurt van de locatie in Putten.

In dit rapport wordt nagegaan of op de locatie van de nieuwe permanente bewoning de kritische grens van $0,4 \mu\text{T}$ wordt overschreden. Opgemerkt dient te worden dat de afstand tot het bouwplan niet exact bekend is. In dit rapport zal op basis van de aangereikte gegevens van TenneT de afstand worden

berekend waar de grens van de 0,4 uT zone ligt. Als deze bekend is kan op basis van hiervan een schatting worden gemaakt op welke afstand bebouwing gerealiseerd kan worden.

3 Uitgangspunten berekening

In onderstaande tabel zijn de invoergegevens weergegeven voor de berekening. Hierin zijn opgenomen de masten waarbinnen de berekening is uitgevoerd en de overige gegevens van de locatie van de stroomkabels. In **Figuur 2-1** en **2-2** is een overzicht weergegeven van de locatie, waarin de masten gedeeltelijk te zien zijn. In de hoogspanning lijnen wordt een hoge stroomsterkte onderhouden en voor de berekening is de rekenstroom van belang. Dit betreft de verwachte stroomgrootte in de toekomst en is een jaar gemiddelde die een maximum aangeeft. Hieronder zijn de belangrijkste gegevens ondergebracht in een tabel.

Circuits	Circuit	Rekenstroom		Gemiddelde positie		
		Grootte [Ampere]	Fase	Hoogte [meter]	Lateraal [meter]	Zeeg [meter]
EDE-HSR-HD150 075/076	Wit/Zwart gemiddeld	848	4	23.01	5.79	9.35
			8	18.74	4.82	9.35
			12	27.25	4.36	9.35

Opmerking: voor de invoer van de berekeningen is met de gemiddelde waarde van de posities van de draden voor vak segment EDE-HSR-HD150 075/076 rekening gehouden

4 Rekenmodel

Het rekenmodel is gemaakt in COMSOL® Multiphysics van COMSOL, versie COMSOL 6.3 (Build:420) is gebruikt. [Dit is software waarmee men allerlei fysische gedragingen kan simuleren, o.a. vindt het toepassingen in de gebouwde omgeving voor thermische isolatie, windbelasting en sterkte van constructies.]

De stroominstellingen worden conform de basisconfiguratie ingesteld en de fasehoek kan gekozen worden. Verder zijn de faseverschuivingen opgenomen conform de handreiking. De berekeningen worden uitgevoerd met de specifieke onderlinge fase verschuivingen van de hoogspanningslijnen in stappen van 5°. Daarna wordt een RMS waarde bepaald. Deze outputgegevens zijn verder verwerkt in deze rapportage.

De berekeningen zijn gebaseerd op de handreiking voor het berekenen van de magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen, versie 5.0, 12 januari 2023.

5 Resultaten berekening

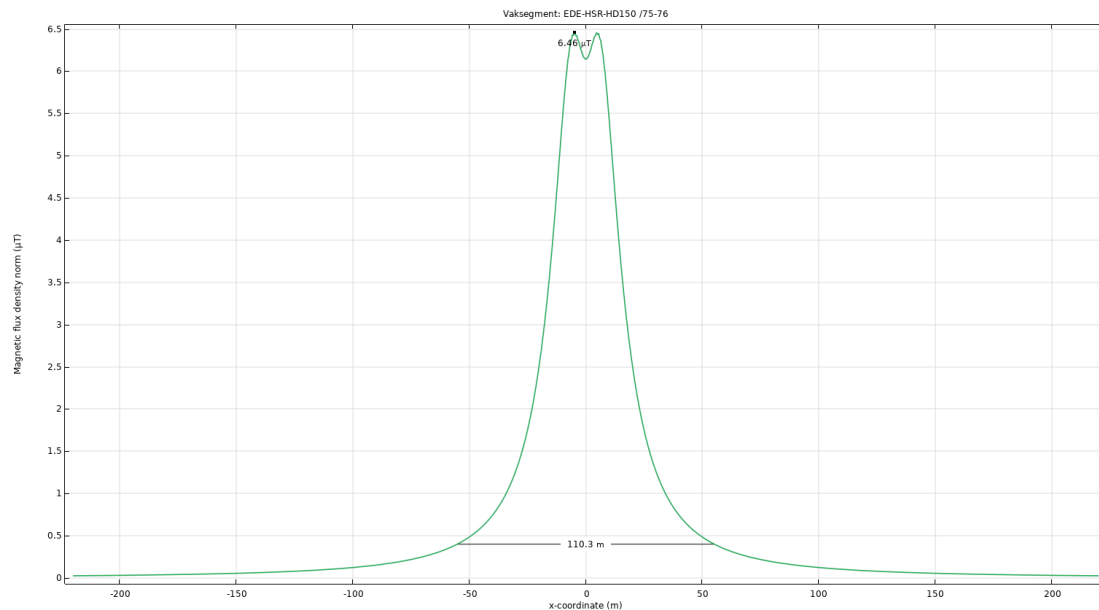
In de software zijn de gegevens ingevoerd en 1 meter boven het maaiveld is de afstand van het grenscriterium bepaald.

0,4 μ T waarde	Links	Rechts
Afstand tot hartlijn 150 kV	-55.1 [m]	55.1 [m]

In de handreiking van het RIVM wordt een procedure beschreven om deze waarden af te ronden. Der halve wordt de kritische afstand tot het hart van de hoog spanning lijn 55 m, symmetrisch aan beide zijden.

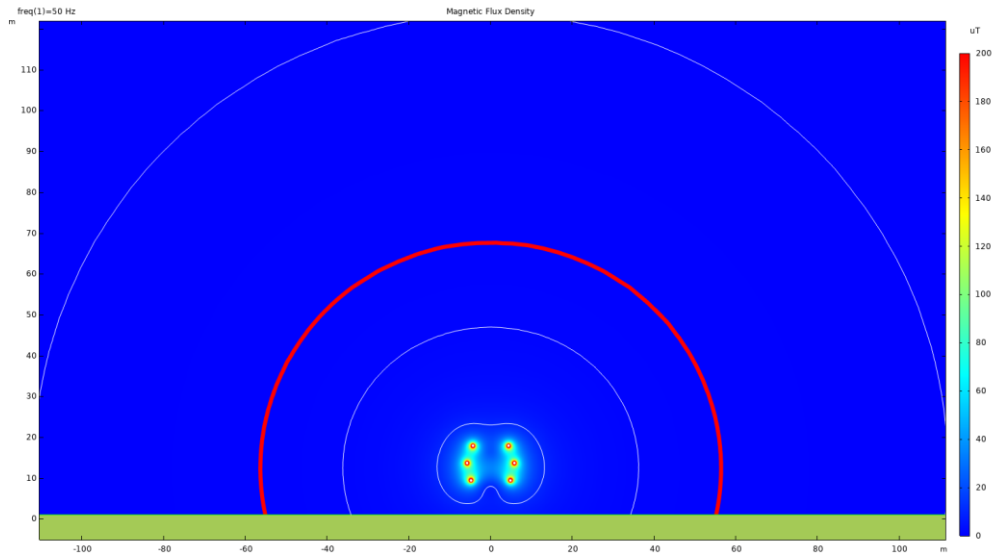
Resultaat 150 kV lijn.

De berekende grens van 0,4 μ T ligt symmetrisch ten opzichte van de hartlijn van het vak segment EDE-HSR-150 075/076. De 0,4 μ T lijn is gelegen op een afstand van 110.3 m, zie in onderstaande figuur.



Figuur 5-1 Lineaire schaal van de magnetische veldsterkte rondom de 150 kV lijn. Bij de zwarte lijn staat de breedte tussen de punten van het 0,4 μ T niveau aan op 1 meter boven het maaiveld. De helft hiervan is de afstand tot aan het midden van de hoogspanningslijn.

Het magneetveld bereikt de grenswaarde van 0,4 μ T op een afstand van $110.3/2 = 55.15$ meter t.o.v. de hartlijn van het vak segment. Deze grenswaarde is symmetrisch en wordt afgerond tot 2×55 m. Hieruit volgt dat de magnetische belasting volgens de handreiking van het RIVM de waarde van 0,4 μ T niet overschreden wordt op een afstand van 55 meter of meer t.o.v. de hartlijn van de masten.

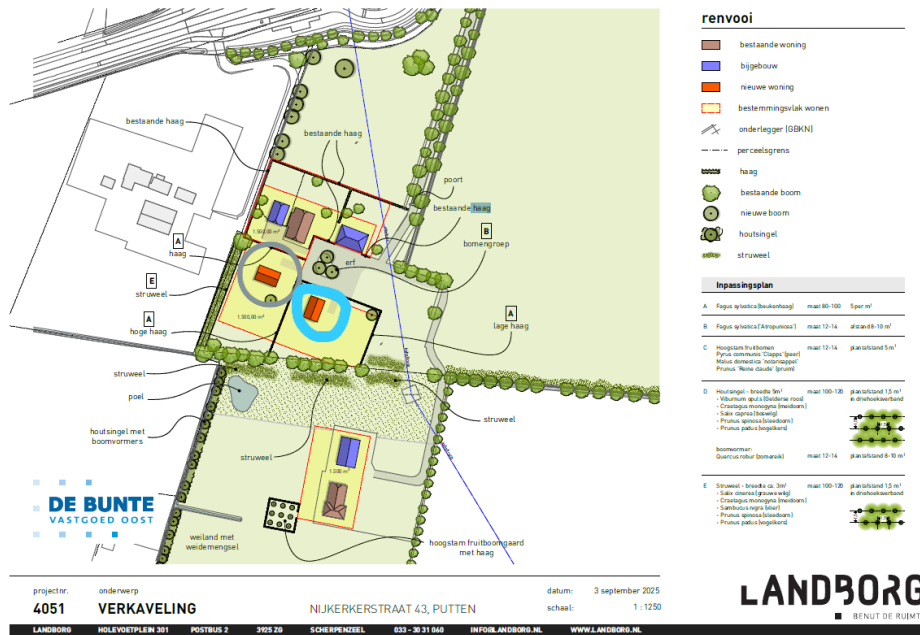


Figuur 5-2 Impressie van de sterkte van het magnetische veld rondom de 150 kV. De rode lijn is de visualisatie van de $0.4 \mu\text{T}$ grenswaarde. De witte lijnen geven niveaus weer van gelijke sterkte voor andere waarden.



Figuur 5-3. Impressie van de situatie op Google Maps inclusief een indicatie van de afstand tot aan de hartlijn van de 150Kv lijn. De ingetekende geel/oranje lijn is een indicatie van de afstand tot de locatie. Deze blijkt ongeveer 40 meter te zijn.

In figuur 5-3 is een geel/oranje afstand lijn opgenomen. Deze lijn is een impressie uit google maps op basis waarvan men een indruk krijgt waar de bewoning gepland gaat worden.



Figuur 5.4. Bovenstaande figuur is overgenomen uit de toegestuurde informatie. De bebouwing die blauw omcirkeld is ligt binnen de zone, dus daar wordt de norm overschreden. De geplande bebouwing die grijs is omcirkeld zou buiten de zone liggen, mogelijk kan hier wel gebouwd worden. Het is aan te bevelen de afstanden ter plaatse te meten voor een definitieve besluitvorming.

6 Samenvatting en conclusie

In opdracht van [REDACTED] is door Physixfactor onderzoek uitgevoerd naar de specifieke zone van de Hoogspanningsverbinding in de nabijheid van de Nijkerkerstraat 43 in Putten.

De methode voor het vaststellen van de specifieke zone is vastgelegd in de 'handreiking voor het berekenen van de magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen' van het RIVM; versie 5.0 / 2023. De netwerkgegevens van de hoogspanningslijn zijn aangereikt door de netwerkbeheerder TenneT, waarin in hoofdstuk 3 in de tabel enige essentiële gegevens staan vermeld die voor de berekening zijn gebruikt. Uit de resultaten van het onderzoek volgt dat de afstand van de 0,4 μ T contour tot het hart van de hoogspanningslijn 55 meter bedraagt voor de 150 kV lijn.

Uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat een deel van het terrein waar de permanente bewoning gepland staat minder dan 55 meter tot de hartlijn van de hoogspanningslijn staat. In figuur 5.4 is dit indicatief aangegeven. Dit houdt in dat daar de norm wordt overschreden. Mogelijk kan er wel gebouwd worden waar de grijs omcirkelde bebouwing gepland staat in figuur 5.4.

Bij besluitvorming is het aan het bevoegde gezag om de uiteindelijke conclusie te trekken.

[REDACTED]

Physixfactor, 2026.

7 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. 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.

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 magneet-veldzone 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.