



BEREKENING SPECIFIEKE
MAGNEETVELDZONES NABIJ
150 KV-HOOGSPANNINGSLIJN
DE GROOTE WIELEN

BEREKENING SPECIFIEKE MAGNEETVELDZONES NABIJ 150 KV-HOOGSPANNINGSLIJN DE GROOTE WIELEN

In opdracht van

Gemeente 's-Hertogenbosch

Opgesteld door

Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant
Wal 28, 5611 GG Eindhoven

Postadres
Postbus 8035
5601 KA Eindhoven

Auteur

Projectnummer

269418

Datum

25 maart 2020

Status

Definitief

Dit document bevat vertrouwelijke informatie. Overdracht van de informatie aan derden zonder schriftelijke toestemming van of namens Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant is verboden. Hetzelfde geldt voor het kopiëren van het document of een gedeelte daarvan.

De Omgevingsdienst Zuidoost-Brabant is niet aansprakelijk voor enige (in)directe, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document.

Inhoudsopgave

	Pag.
1. Inleiding	1
2. Achtergronden / uitgangspunten	2
3. Invoergegevens	3
3.1 Locatie	3
3.2 Overige gegevens	4
4. Resultaten	5
5. Conclusies en aanbeveling	6
6. Begrippenlijst	7

Bijlagen

1. Bijlage 1: gegevens aangeleverd door Tennet	9
2. Bijlage 2: mastbeelden	11

1. Inleiding

In opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch zijn de specifieke magneetveldzones berekend voor de 150 kV hoogspanningslijn Den Bosch Noord - Oss, ter plaatse van de masten 18, 19 en 20 in De Groote Wielen. Dit is een braakliggend perceel, een nog uit te werken woonperceel.

Er wordt onderzocht of op deze locatie op kortere afstand dan de indicatieve magneetveldzone (<60 meter) grondgebonden woningen kunnen worden ontwikkeld.

Bepalend voor de uitkomsten van de zonebreedte-berekeningen zijn de aangeleverde gegevens van de hoogspanningslijn. Deze gegevens zijn aangeleverd door netbeheerder Tennet.

De berekeningen zijn uitgevoerd conform de 'Handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen' (versie 4.1 van 26 oktober 2015).

In dit rapport worden behandeld:

- Algemene achtergronden en uitgangspunten voor de berekeningen;
- Invoergegevens welke zijn aangeleverd door netbeheerder Tennet;
- De berekening en resultaten van de specifieke magneetveldzones aan weerszijden van de hoogspanningslijn;
- Conclusies.

2. Achtergronden/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

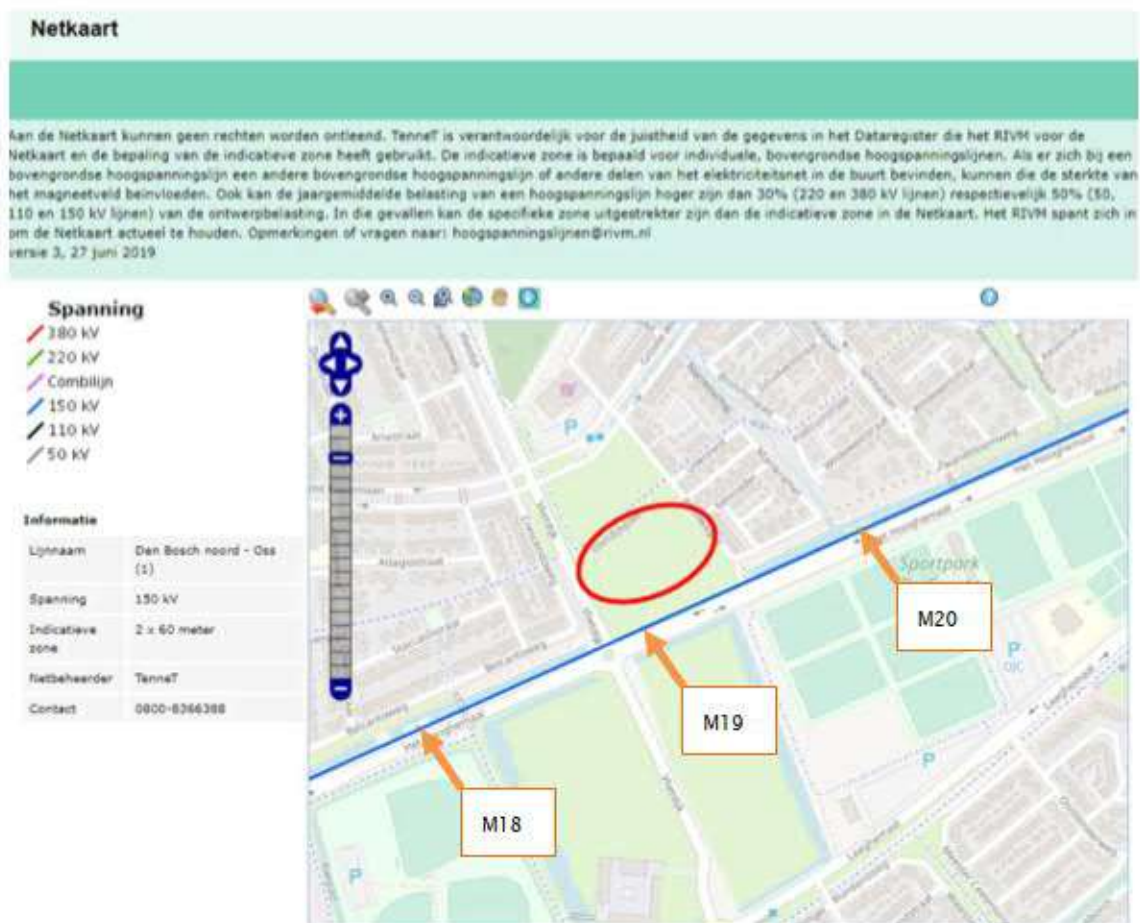
De manier waarop deze magneetveldzone kan worden berekend, is vastgelegd in de Handreiking van het RIVM. Om een berekeningsmethode voor de in het beleidsadvies aangegeven magneetveldzone op te kunnen stellen, zijn enkele vereenvoudigingen van het hoogspanningsnet aangenomen. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk 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.

3. Invoergegevens

3.1. Locatie

De locatie is gelegen aan Het Hooghemaal/Vlietdijk in De Groote Wielen.

Gevraagd is de specifieke magneetveldzone te berekenen tussen de masten 18, 19 en 20 van de hoogspanningslijn Den Bosch Noord – Oss. Door de opdrachtgever is dit perceel op onderstaande kaart rood omcirkeld weergegeven.



Figuur 1 *Situatie Het Hooghemaal / Vlietdijk*

Naast de te onderzoeken locatie zijn op bovenstaande netkaart van het RIVM de mastnummers aangegeven waartussen de berekeningen moeten worden uitgevoerd.

3.2. Overige gegevens

De overige gegevens, welke onder andere door Tennet zijn verstrekt, zijn opgenomen in bijlage 1, 2 en 3. Het betreft o.a. informatie over:

- Lijngegevens (lijnnaam, mastnummer en mastlocatie, mastgeometrie en aantal circuits);
- Circuitgegevens (circuitaanduiding, spanning, ontwerpbelasting, symmetrie en stroomrichting);
- Geleidergegevens (rekenstroom, positie, fasehoek en doorhang).

4. RESULTATEN

De zoneberekeningen zijn uitgevoerd op 11 en 12 februari 2020.

De specifieke 0,4 micro Tesla - contouren zijn bepaald voor de in dit rapport aangegeven uitgangspunten. Omdat er geen sprake is van een combinatielijn, zijn de berekeningen alleen uitgevoerd voor parallelle stroomrichtingen. Dat geeft de volgende rekenresultaten.

Hoogspanningslijn Den Bosch Noord - Oss		
Vaksegment	Afstand specifieke magneetveldzone tot hart van de lijn (m)	
Mastnummers	Circuit zwart	Circuit wit
M18 - M19	45 m	45 m
M19 - M20	45 m	45 m

Tabel 1 berekende specifieke magneetveldzones

In onderstaande afbeelding is de specifieke magneetveldzone gearceerd aangegeven.



Figuur 2 De berekende specifieke magneetveldzones tussen de masten 18 en 20



5. CONCLUSIES EN AANBEVELING

In opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch is de specifieke 0,4 microTesla-zonebreedte aan weerszijde van de 150 kV-hoogspanningslijn Den Bosch Noord - Oss berekend ter plaatse van Het Hooghemaal / Vlietdijk in De Groote Wielen ter hoogte van de masten 18, 19 en 20.

In deze masten zijn twee circuits aanwezig.

Voor beide vaksegmenten (M18 - M19 en M19 - M20) is een specifieke magneetveldzone van 45 meter berekend voor zowel het noordelijke (witte) circuit als het zuidelijke (zwarte) circuit.

Er wordt aangeraden 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 specifieke magneetveldzone).

Geadviseerd wordt om binnen de specifieke magneetveldzone van 45 meter geen woningen en bijbehorende percelen mogelijk te maken.



6. BEGRIPPENLIJST

adviesbureau

Het bureau dat de berekeningen van de specifieke magneetveldzone uitvoert.

beleidsadvies (bovengrondse) hoogspanningslijnen

Het beleidsadvies met betrekking tot bovengrondse hoogspanningslijnen dat op 5 oktober 2005 aan gemeenten, provincies en netbeheerders is gestuurd en dat op 4 november 2008 in een aanvullende brief nader is verduidelijkt. Beide documenten zijn digitaal beschikbaar op de website van het RIVM: <http://www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen> (onderaan de webpagina onder het kopje 'Andere informatiebronnen').

circuit

Een enkel 3-fasensysteem van drie geleiders van één spanningsniveau, aangeduid met een kleur. De individuele fasen kunnen uit één geleider bestaan of uit een bundel geleiders die met afstandhouders van elkaar gescheiden zijn.

combinatielijn

Hoogspanningslijn waarbij verschillende hoogspanningsverbindingen worden gecombineerd. Momenteel zijn de volgende combinaties in gebruik: 380 kV met 220 kV, 380 kV met 150 V, 380 kV met 110 kV en 220 kV met 110 kV. In de toekomst zal de combinatie 380 kV met 380 kV (twee verschillende hoogspanningsverbindingen) gerealiseerd worden. Een hoogspanningslijn met twee circuits die tot twee verschillende hoogspanningsverbindingen behoren, is ook een combinatielijn.

hoogspanning

Het begrip hoogspanning is volgens NEN 1041 en NEN 1010 gedefinieerd als alle spanning boven 1000 volt voor wisselstroom en boven 1500 volt voor gelijkstroom. Het voorzorgsbeleid van het ministerie van I en M en deze Handreiking beperken zich tot bovengrondse hoogspanningslijnen met een 50 Hz wisselspanning van 50.000 volt (50 kV) of hoger.

hoogspanningslijn

Een hoogspanningslijn is een reeks masten met een of meer circuits. Eén hoogspanningslijn kan bestaan uit twee (of meer) hoogspanningsverbindingen.

hoogspanningsverbinding

Een hoogspanningsverbinding bestaat uit een (of meer) circuit(s) dat (die) hoogspanningsstation A met hoogspanningsstation B verbindt (verbinden).

jaargemiddelde stroom

De stroom die gemiddeld over een jaar door een circuit van een hoogspanningslijn loopt.

MVA

Mega.volt.ampère. Eenheid waarin de ontwerpbelasting van een hoogspanningsverbinding wordt aangegeven.

nieuwe situatie

Onder 'nieuwe situaties' worden volgens de bijlage bij het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen uit 2005 verstaan: nieuwe streek- of bestemmingsplannen, dan wel wijzigingen in bestaande streek- of bestemmingsplannen en nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen, dan wel wijzigingen aan bestaande hoogspanningslijnen. In termen van de Wet ruimtelijke ordening die op 1 juli 2008 van kracht is geworden, zijn 'nieuwe situaties': nieuwe ruimtelijke plannen (zoals structuurvisies, bestemmingsplannen en inpassingsplannen of een nieuwe omgevingsvergunning), dan wel wijzigingen in bestaande ruimtelijke plannen en nieuwe bovengrondse hoogspanningslijnen dan wel wijzigingen aan bestaande hoogspanningslijnen.

ontwerpbelasting

De belasting die de geleiders van een hoogspanningslijn op grond van hun thermische eigenschappen gedurende langere tijd maximaal kunnen doorstaan.

rekenstroom

De stroom die voor de berekening van de specifieke magneetveldzone wordt gebruikt. Deze stroom kan worden gezien als een schatting voor de in de toekomst maximaal te verwachten, jaargemiddelde stroomsterkte. De rekenstroom is gerelateerd aan de ontwerpbelasting van een circuit.

rijksdriehoekscoördinaten

De coördinaten die in Nederland op nationaal niveau worden gebruikt voor geografische aanduidingen en bestanden, op kaarten van het Kadaster, op topografische kaarten en in Geografisch Informatiesystemen (GIS).

specifieke magneetveldzone

De bijlage bij het beleidsadvies met betrekking tot hoogspanningslijnen uit 2005 definieert deze specifieke magneetveldzone als de strook grond die zich aan beide zijden langs de hoogspanningslijn uitstrekt en waarbinnen het magneetveld gemiddeld over een jaar hoger dan 0,4 microtesla is of in de toekomst kan worden.

vaksegment

Het gedeelte van een hoogspanningslijn tussen twee opeenvolgende masten.



Bijlage 1 Gegevens aangeleverd door Tennet

CIRCUIT	AANTAL CIRCUITS	SPANNINGS- NIVEAU	ONTWERP- BELASTING	AFSTAND VAKSEGMENT	X-DOORHANG	DOORHANG_TOV _MAST1	OBJECTID MAST1	X_MAST1	Y_MAST1	FASE	MAST1 POSITIE LATERALE BREEDTE
HTN-OS150 W	2	150	165	299,71	157,1	11,4	HTN-OS150 018	152716,82	415476,03	4	-4,1
HTN-OS150 W	2	150	165	299,71	157,1	11,4	HTN-OS150 018	152716,82	415476,03	8	-7,6
HTN-OS150 W	2	150	165	299,71	157,1	11,4	HTN-OS150 018	152716,82	415476,03	12	-4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	299,71	157,1	11,4	HTN-OS150 018	152716,82	415476,03	4	4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	299,71	157,1	11,4	HTN-OS150 018	152716,82	415476,03	8	4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	299,71	157,1	11,4	HTN-OS150 018	152716,82	415476,03	12	7,6
HTN-OS150 W	2	150	165	289,88	144,9	9,7	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	4	-4,1
HTN-OS150 W	2	150	165	289,88	144,9	9,7	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	8	-7,6
HTN-OS150 W	2	150	165	289,88	144,9	9,7	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	12	-4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	289,88	144,9	9,7	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	4	4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	289,88	144,9	9,7	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	8	4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	289,88	144,9	9,7	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	12	7,6
HTN-OS150 W	2	150	165	284,82	142,4	9,4	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	4	-4,1
HTN-OS150 W	2	150	165	284,82	142,4	9,4	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	8	-7,6
HTN-OS150 W	2	150	165	284,82	142,4	9,4	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	12	-4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	284,82	142,4	9,4	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	4	4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	284,82	142,4	9,4	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	8	4,1
HTN-OS150 Z	2	150	165	284,82	142,4	9,4	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	12	7,6

MAST1 POSITIE LATERALE HOOGTE	MASTBEELD_MAST1	OBJECTID_MAST2	X_MAST2	Y_MAST2	MAST2 POSITIE LATERALE BREEDTE	MAST2 POSITIE LATERALE HOOGTE	MASTBEELD MAST2	Rekenstroom	Mastfunctie
36,6	D+2_HTN-OS150	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	-4,1	34,6	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
29,1	D+2_HTN-OS150	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	-7,6	27,1	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
21,3	D+2_HTN-OS150	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	-4,1	19,3	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
21,3	D+2_HTN-OS150	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	4,1	19,3	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
36,6	D+2_HTN-OS150	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	4,1	34,6	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
29,1	D+2_HTN-OS150	HTN-OS150 019	152990,28	415598,67	7,6	27,1	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
34,6	D_HTN-OS150	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	-4,1	34,6	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
27,1	D_HTN-OS150	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	-7,6	27,1	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
19,3	D_HTN-OS150	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	-4,1	19,3	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
19,3	D_HTN-OS150	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	4,1	19,3	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
34,6	D_HTN-OS150	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	4,1	34,6	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
27,1	D_HTN-OS150	HTN-OS150 020	153254,8	415717,24	7,6	27,1	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
34,6	D_HTN-OS150	HTN-OS150 021	153514,73	415833,67	-4,1	34,6	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
27,1	D_HTN-OS150	HTN-OS150 021	153514,73	415833,67	-7,6	27,1	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
19,3	D_HTN-OS150	HTN-OS150 021	153514,73	415833,67	-4,1	19,3	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
19,3	D_HTN-OS150	HTN-OS150 021	153514,73	415833,67	4,1	19,3	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
34,6	D_HTN-OS150	HTN-OS150 021	153514,73	415833,67	4,1	34,6	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast
27,1	D_HTN-OS150	HTN-OS150 021	153514,73	415833,67	7,6	27,1	D_HTN-OS150	317,5	Steunmast

Gegevens aangeleverd per e-mail door Tennet op 10 februari 2020:

Beantwoorden: [Alles beantwoorden](#) [Doorsluiten](#)

assetinformatie@tennet.eu [This routing: assetinformatie@tennet.eu](mailto:assetinformatie@tennet.eu)

Uw reg. nr. V200207 007 - Afhandeling van uw verzoek (D200207 007)

U hebt dit bericht doorgezonden op 10-2-2020 10:10.

Bericht [D200207 007.xlsx \(12 KB\)](#)

Beste Theo,

Je verzoek is afgehandeld door de onderstaande behandelaar. Met betrekking tot jouw verzoek vind je (indien van toepassing) in de bijlagen de gevraagde gegevens.

Registratienr. V200207 007
Verzoek: Vraag gegevens m.b.t. berekenen specifieke magneetveldzone lijn Den Bosch noord

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,
Roy Chafner

Asset Informatieloket AMN-ADM
T +31 (0)26 373 37 37
E assetinformatie@tennet.eu

Indien je nog vragen en/of opmerkingen hebt, neem dan gerust contact op. Wij vragen je om het registratienummer hierbij te vermelden, zodat wij je verzoek snel terug kunnen vinden in ons registratiesysteem. Indien je meer bestanden wilt sturen naar het **Asset** Informatieloket dan over de mail mogelijk is, gebruik je als interne medewerker J.\Gedeld, **Asset** Informatieloket, als externe partij dien je eerst contact op te nemen met ons.

1.1 Lijngegevens

Lijnnaam: Den Bosch Noord - Oss.

Mastnummers: 18, 19 en 20.

Te berekenen vaksegmenten: 18-19 en 19-20.

Mastnummer / type	X - Coördinaat	Y - Coördinaat
18 / D + 2 HTN-OS150	152716,82	415476,03
19 / D_HTN-OS150	152990,28	415598,67
20 / D_HTN-OS150	153254,8	415717,24

1.2 Circuitgegevens

Door Tennet zijn de volgende gegevens aangeleverd:

Er zijn twee circuits aanwezig (zwart en wit).

Spanning van elk circuit: 150 kV.

Ontwerpbelasting per circuit: 165 KVA.

Ontwerpstroom per circuit: 635 A.

Rekenstroom: 317,5 A (50% van ontwerpstroom).

1.3 Geleiders

Positie en fasen zijn in de mastbeelden weergegeven.

Veldnummer	Veldlengte (m)	Doorhang bij 15°C (m)
18 - 19	299,71	11,4 t.o.v. mast 18
19 - 20	289,88	9,7 t.o.v. mast 19

1.4 Overige gegevens

De berekeningen in deze rapportage zijn uitgevoerd volgens de handreiking voor het berekenen van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (versie 4.1 van 26 oktober 2015). Hiervoor is rekenmodel EFC 400, versie V2010 gebruikt.

Bijlage 2 Mastbeelden

Mastbeeld D + 2 _HTN-OS 150

Mast 18					
Circuit zwart			Circuit wit		
Fase	Positie (laterale afstand - m)	Positie (laterale hoogte - m)	Positie (laterale hoogte - m)	Positie (laterale afstand - m)	Fase
4	-4,1	36,6	36,6	4,1	8
8	-7,6	29,1	29,1	7,6	12
12	-4,1	21,3	21,3	4,1	4

Mastbeeld gezien in de kijkrichting van Den Bosch Noord naar Oss.

Mastbeeld D_HTN-OS 150

Mast 19 en 20					
Circuit zwart			Circuit wit		
Fase	Positie (laterale afstand - m)	Positie (laterale hoogte - m)	Positie (laterale hoogte - m)	Positie (laterale afstand - m)	Fase
4	-4,1	34,6	34,6	4,1	8
8	-7,6	27,1	27,1	7,6	12
12	-4,1	19,3	19,3	4,1	4

Mastbeeld gezien in de kijkrichting van Den Bosch Noord naar Oss.