

## **Specifieke Magneetveldzone 150kV-lijn Eindhoven Noord - Best**

*De Nobelstraat, Tilburg*

In opdracht van: Gemeente Tilburg.

Doorwerth, 19 mei 2017  
referentie: GE160100-R01 MP  
versie: 1.1  
Auteur(s): M.Peeters

---

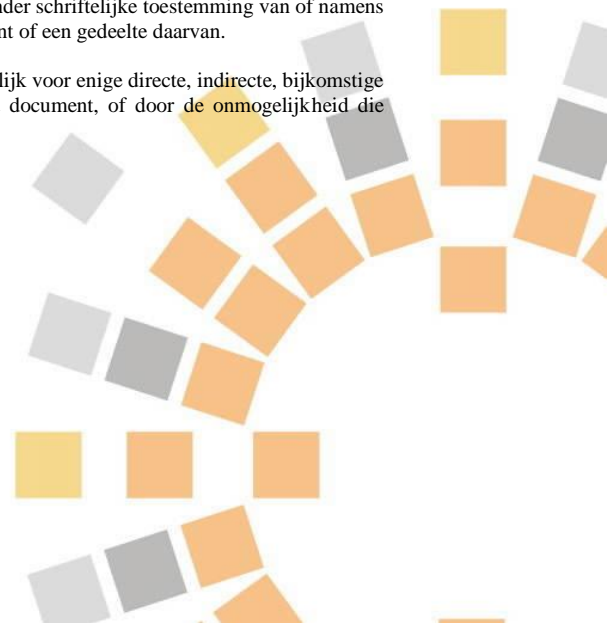
Auteur: M.Peeters      Datum: 19-05-2017      Gecontroleerd : A.Diever      Datum: 19-05-2017

---

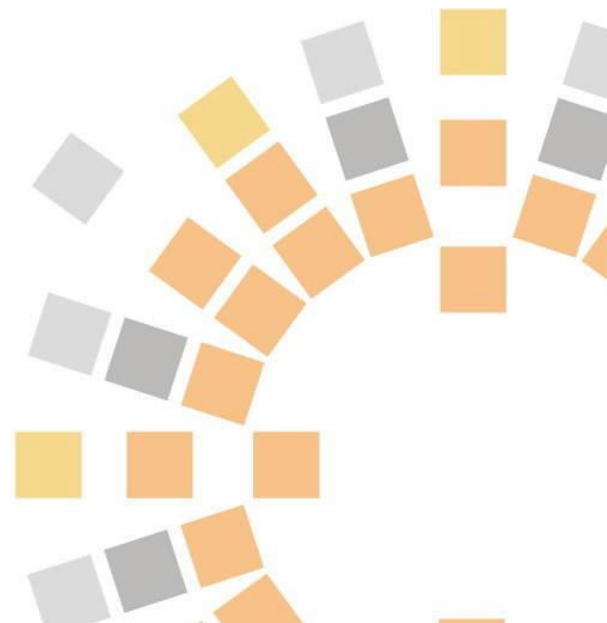
Copyright © Petersburg Consultants B.V., Doorwerth, the Netherlands. All rights reserved.

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.

Petersburg Consultants B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

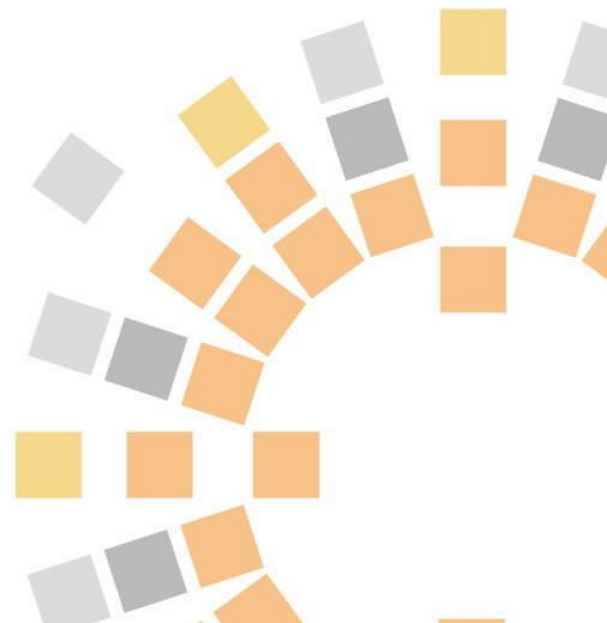


<u>INHOUD</u>	<u>blz.</u>	
1	INLEIDING	5
2	ACHTERGROND	6
3	INVOERGEGEVENS	7
3.1	Algemeen	7
3.2	Locatie	7
3.3	Toelichting op de invoergegevens	8
3.4	Toelichting op de berekening en presentatie van de resultaten	8
4	BEREKENING MAGNEETVELDEN	9
BRONVERMELDING		9
Bijlage A,	Ondergrond met de locatie van de hoogspanningslijn met de grens van de magneetveldzone.	
Bijlage B,	Tabel grens van de magneetveldzone.	
Bijlage C,	Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone.	
Bijlage D,	Gegevensverstrekking TenneT.	



**Revisie overzicht**

<b>Datum</b>	<b>Versie</b>	<b>Opmerkingen</b>	<b>Auteur</b>
19-02-2016	0.1	Concept	M. Peeters
08-03-2016	1.0	Definitief, opmerkingen RIVM verwerkt	M.Peeters
19-05-2017	1.1	Aangepaste stroomrichtingen	M.Peeters



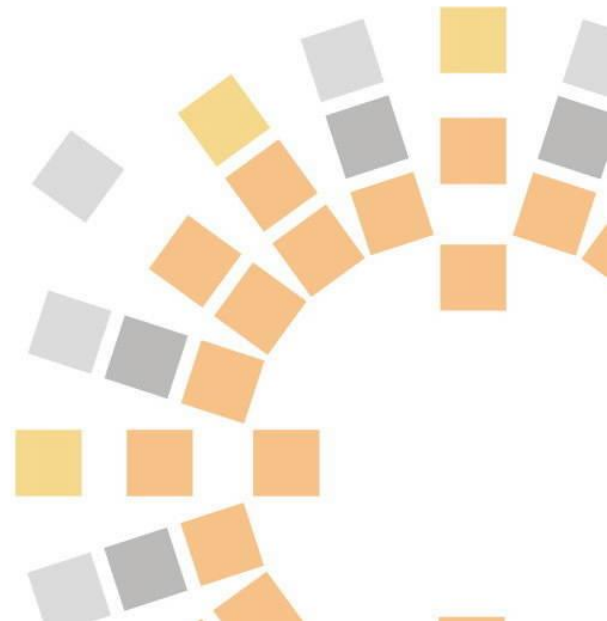
## 1 INLEIDING

In opdracht van de gemeente Tilburg zijn de magneetveldzones berekend voor het deel vanaf mast 120 tot mast 122 van de 150kV hoogspanningslijn Tilburg Noord-Best-Eindhoven Noord. Deze berekening is uitgevoerd volgens de vigerende handreiking versie 4.1 van RIVM voor het berekenen van specifieke magneetveldzones van hoogspanningslijnen.

De magneetveldzones zijn berekend en gerapporteerd volgens de vigerende handreiking van het RIVM [1]. Hierin is de invloed van de hoogspanningslijnen ten aanzien van magnetische fluxdichtheid uitgedrukt met de breedte van de specifieke magneetveldzone.

Bepalend voor de uitkomsten van magneetveldzone berekeningen zijn de gegevens van de hoogspanningsverbinding. Deze gegevens zijn verstrekt door TenneT. Dit rapport geeft achtereenvolgens:

- achtergronden van de berekeningen en de gehanteerde uitgangspunten voor de bestaande situatie van de hoogspanningsverbinding.
- de resultaten van de berekening van de magneetveldzone aan weerszijden van de hoogspanningsverbinding voor de huidige situatie zijn vastgelegd in zowel tabelvorm als weergegeven in de tekening.



## 2 ACHTERGROND

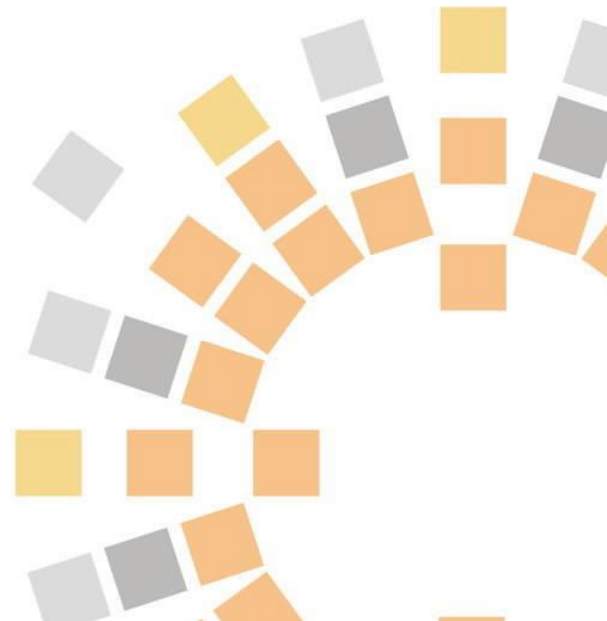
De gemeente Tilburg is voornemens om aan De Nobelstraat te Tilburg woningen te bouwen. De geplande woningbouw nadert de bestaande 150kV-hoogspanningslijn Tilburg Noord-Best-Eindhoven Noord – Best nadert. Dit is voor de gemeente aanleiding om de specifieke magneetveldzones van het betreffende deel van de hoogspanningslijn te laten vaststellen.

De gemeente Tilburg heeft Petersburg Consultants verzocht de specifieke magneetveldzones te bepalen voor het deel van de hoogspanningslijn tussen de masten 120 en 122.

Dit onderzoek is uitgevoerd volgens de vigerende handreiking van het RIVM [1].

De achtergronden en uitgangspunten van het beleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen van het voormalige ministerie van VROM zijn omschreven in de handreiking van het RIVM [1] en zijn tevens opgenomen in bijlage C van dit rapport.

Berekening van specifieke magneetveldzones volgens de vigerende versie van de handreiking houdt in dat rekening gehouden wordt met de bijdrage van andere nabije hoogspanningslijnen. De handreiking geeft aan onder welke omstandigheden met deze beïnvloeding rekening gehouden moet worden. In het rapport zijn de beschouwde hoogspanningslijnen benoemd en nader beschouwd in de berekeningen.



### 3 INVOERGEGEVENS

#### 3.1 Algemeen

De informatie van de hoogspanningsverbindingen is afkomstig van TenneT. In bijlage D is het overzicht gegeven van de gebruikte informatie voor de berekening van de specifieke magneetveldzone.

#### 3.2 Locatie

In de onderstaande afbeelding is een overzicht van de situatie gegeven met daarin de 150kV lijn Eindhoven Noord – Best. Tevens is de nabij gelegen 380kV-lijn Geertruidenberg-Eindhoven in de berekening weergegeven en meegenomen in de berekening.



Afbeelding 1. Berekende hoogspanningslijn.

### 3.3 Toelichting op de invoergegevens

De afbakening van het te beschouwen gebied met hoogspanningslijnen hangt af van de te beschouwen locatie en het beïnvloedingsgebied van hoogspanningslijnen volgens par. 3.3 handreiking [1].

Voor de correcte berekening van de magneetveldzones op een specifieke locatie in een hoogspanningslijn is het van belang voldoende lengte van de hoogspanningslijn in de berekening te betrekken. Voor het bepalen van deze lengte is dezelfde aanpak gevolgd als voor de berekening van beïnvloeding door andere hoogspanningslijnen, ofwel de afbakening volgens par. 3.3.2 van de handreiking[1]. De berekening omvat daarmee een gebied met de volgende hoogspanningsverbindingen:

150kV Eindhoven Noord – Best, mast 116 t/m 125.

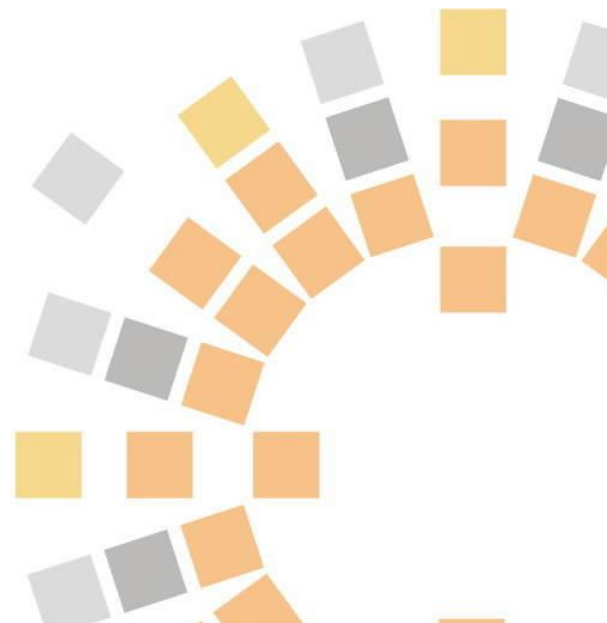
380kV Geertruidenberg – Eindhoven, mast 66 t/m 72.

Conform opgave TenneT in bijlage D dient de 150kV hoogspanningslijn Eindhoven Noord – Best te worden beschouwd als één hoogspanningsverbinding. Dit houdt in dat voor de berekening met twee stroomrichting gerekend moet worden vanwege de aanwezigheid van de 380kV lijn Geertruidenberg – Eindhoven .

Volgens par 1.4 van de handreiking kan de netbeheerder een grotere rekenbelasting opgeven dan 30% voor de 380kV lijn en 50% voor de 150kV lijn. Op basis van de aangereikte invoergegevens zoals weergegeven in bijlage D zijn er door TenneT extra eisen gesteld om te rekenen met verhoogde rekenbelastingen. Zo dient er voor de 150kV Eindhoven Noord – Best gerekend worden met 68% van de ontwerpbelasting.

### 3.4 Toelichting op de berekening en presentatie van de resultaten

Met het rekenmodel is de magnetische veldsterkte in de buurt van de hoogspanningslijn bepaald. De magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd op de plaats van het diepste punt van de doorhang in stappen dwars op de lijnrichting van maximaal 0,3 meter. De berekeningen zijn uitgevoerd voor punten met een hoogte van 1 m boven maaiveld. Uit de op deze wijze verkregen profiel van de magnetische veldsterkte als functie van de afstand tot de hoogspanningslijn, is aan beide zijden van de hoogspanningslijn bepaald op welke afstand uit het hart van de hoogspanningslijn de waarde van  $0,4 \mu\text{T}$  wordt bereikt. Deze afstand vormt de afmeting van de specifieke magneetveldzone.



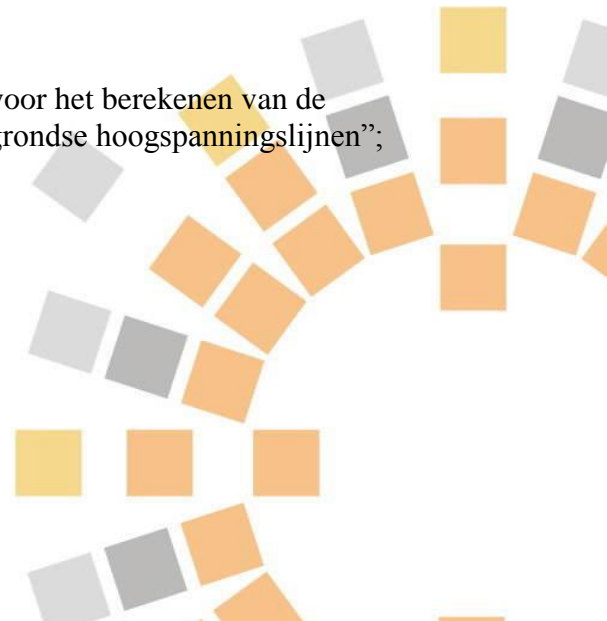


#### **4 BEREKENING MAGNEETVELDEN**

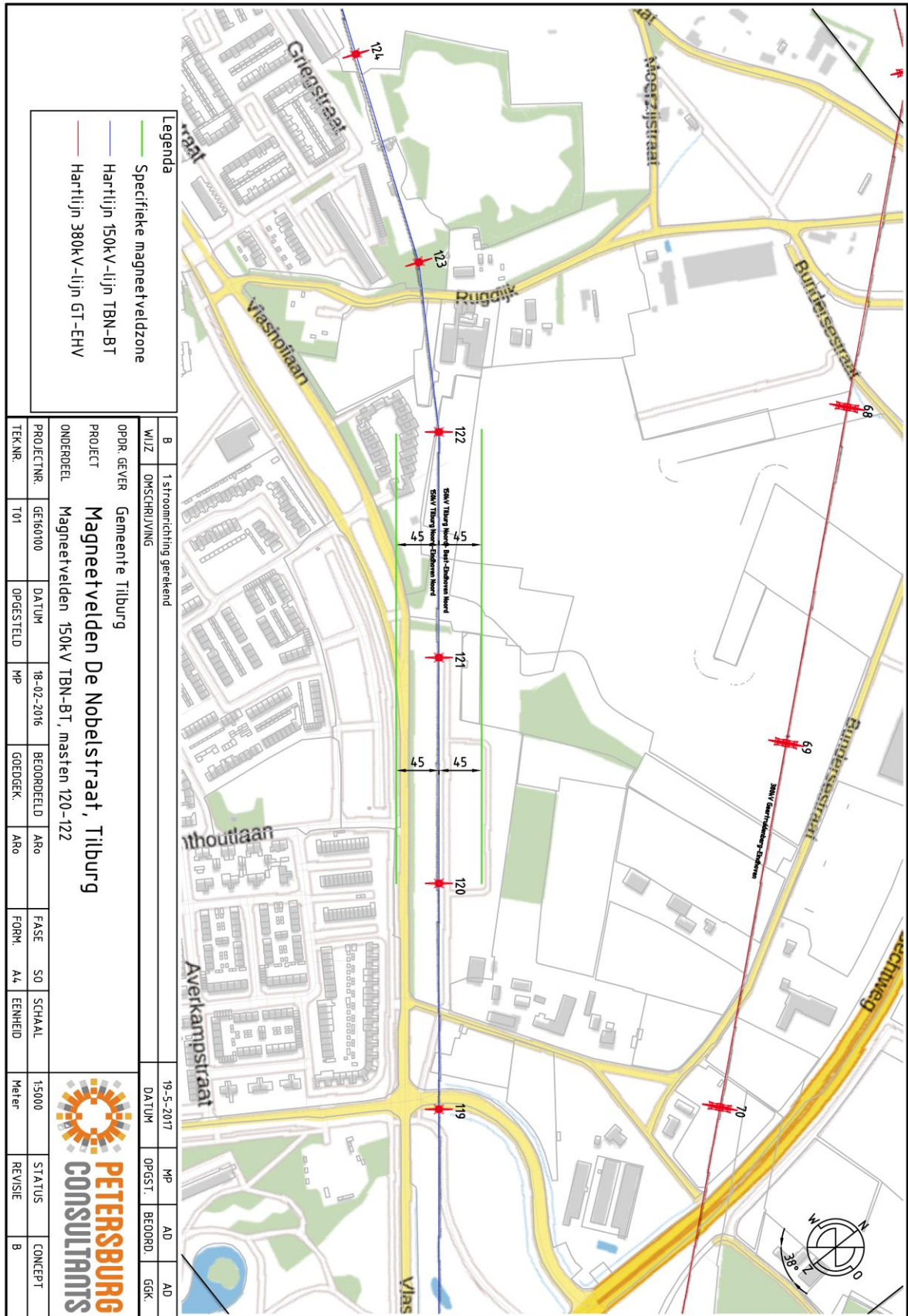
De 3-dimensionale magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Bveld 7.2. De magneetveldberekeningen zijn door Petersburg Consultants BV uitgevoerd op 19 mei 2017. De resulterende specifieke magneetveldzones zijn vastgelegd in de tekening in bijlage A en in tabelvorm in bijlage B weergegeven.

#### **BRONVERMELDING**

- [1] RIVM; G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers; “Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen”; versie: 4.1; datum: 26 oktober 2015;

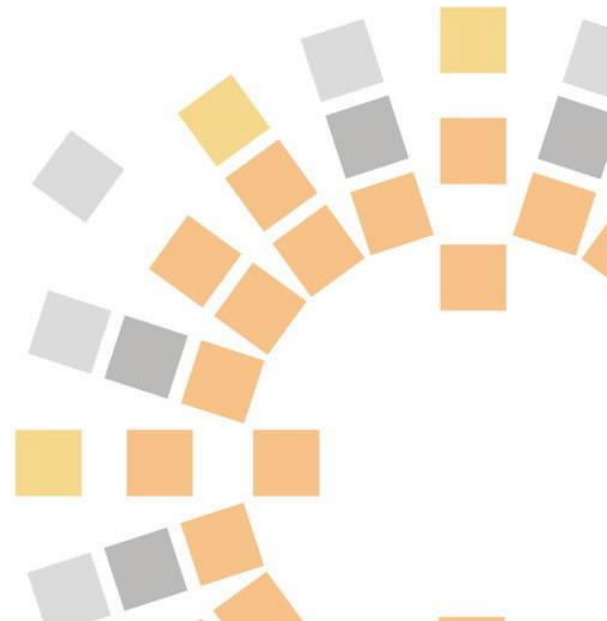


Bijlage A, Ondergrond met de locatie van de hoogspanningslijn met de grens van de magnetveldzone



## Bijlage B, Tabel grens van de magneetveldzone

<b>Naam bovengrondse hoogspanningslijn: 150kV Tilburg Noord -Best</b>		
<b>vaksegment</b>	<b>afstand specifieke magneetveldzone tot hart van de lijn (m)</b>	
<b>mastnummers</b>	<b>zijde circuit Zwart</b>	<b>zijde circuit Wit</b>
120-121	45	45
121-122	45	45



Onderstaande tekst is overgenomen uit bijlage 2 van de handreiking van RIVM, versie 4.1.

## “Bijlage 2 Achtergrond en uitgangspunten

### **Magneetvelden en gezondheid**

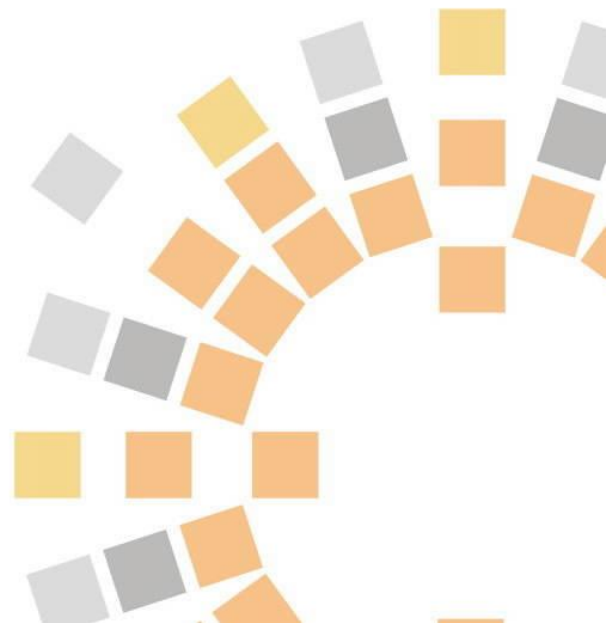
Magneetvelden kunnen het functioneren van het menselijk lichaam beïnvloeden. Boven een bepaalde waarde van de veldsterkte kunnen acute effecten optreden, zoals het ‘zien’ van lichtflitsen en onwillekeurige spiersamentrekkingen. In de buurt van de elektriciteitsvoorziening gaat het om in de tijd wisselende 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.

### **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 bliksemraden (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 D, Gegevens verstrekking TenneT

Met onderstaande twee e-mails heeft TenneT haar informatie vrijgegeven vanuit het dataregister. Met het vrijgeven van de onderstaande informatie zijn de gegevens tevens geaccordeerd. In het vervolg van de bijlage is de toegezonden informatie samengevat voor een betere leesbaarheid en dient als uitgangspunt voor de berekening.

**Maarten Peeters**

---

**From:** Kramer, Eric <Eric.Kramer@tennet.eu>  
**Sent:** woensdag 17 februari 2016 16:14  
**To:** Maarten Peeters  
**Cc:** Asset informatieloket  
**Subject:** FW: V160210 033 - Afhandeling van uw verzoek (D160211 011)  
**Attachments:** D160211 011 GT-EHV EM velden mast 65 70 2e poging.xlsx; D160211 011 TBN-BT150 EM velden masten 115 125 2e poging.xlsx

Excuses voor het ongemak: ik gebruik normaliter het andere bestand (voor Mails naar Novec/Petersburg), en heb even het (verkeerde) gebruikelijke werk gevolgd.

Als bijlage de bestanden vanuit het correcte Exceldocument.

Gr  
E

Eric Kramer

Databeheerder Asset Data Management

Asset Management | AIM-DDM

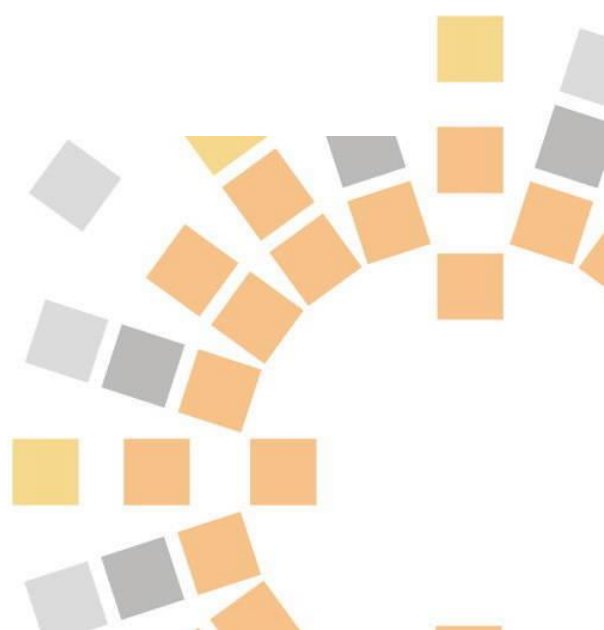
Contactpersoon GSN-MPS

T -  
F +31 (0)26 373 12 13  
M +31 (0)6 15 06 82 88  
E [eric.kramer@tennet.eu](mailto:eric.kramer@tennet.eu)  
[www.tennet.eu](http://www.tennet.eu)

TenneT TSO B.V.  
Utrechtseweg 310  
Arnhem  
Postbus 718  
6800 AS Arnhem

Handelsregister: Arnhem 09155985

Denk aan het milieu. Print dit bericht alleen als het noodzakelijk is.



## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

**Maarten Peeters**

---

**From:** assetinformatie@tennet.eu  
**Sent:** maandag 15 februari 2016 7:37  
**To:** Maarten Peeters  
**Cc:** assetinformatie@tennet.eu; assetinformatie@tennet.eu  
**Subject:** Uw reg. nr. V160210 033 - Afhandeling van uw verzoek (D160211 011)  
**Attachments:** D160211 011 EM Velden De Nobelstraat Tilburg.zip

Beste Maarten,

Je verzoek is afgehandeld door de onderstaande behandelaar. Met betrekking tot jouw verzoek vind je in de bijlage de gevraagde gegevens.  
Ontbrekende gegevens (Word-doc: 1.1.2 en 1.1.3.4) volgen via onze Netstrategen.

Registratienr.: V160210 033  
Verzoek: Informatie 150kV-lijn Tilburg Noord-Best-Eindhoven Noord en 380kV-lijn Geertruid

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

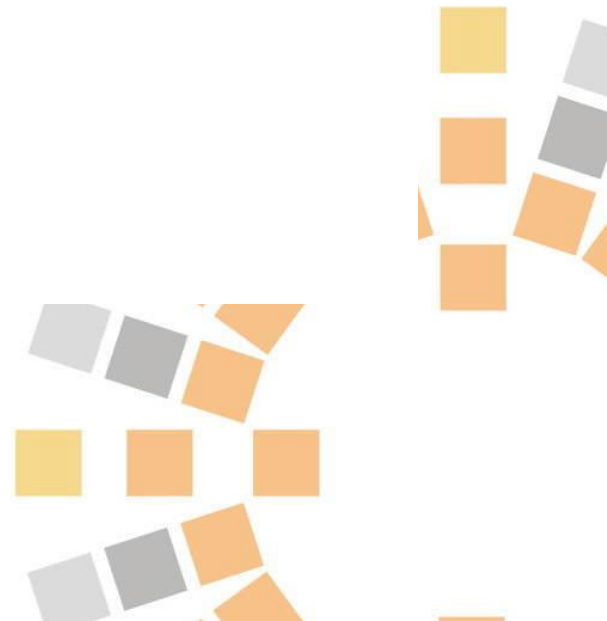
Asset Informatieloket AM-AIM-DDM  
T +31 (0)26 373 37 37  
E [assetinformatie@tennet.eu](mailto:assetinformatie@tennet.eu)

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:\Gedeeld\Assetinformatieloket, als externe partij dien je eerst contact op te nemen met ons.

\*\*\*\*\*

All information contained in this message is confidential and privileged to us and may not be distributed or copied to any person other than the addressee without our prior written consent.  
If you receive this information unintentionally, please inform us immediately.  
Although every effort has been made to ensure that all information displayed in this email is accurate and complete, we cannot accept any liability whatsoever for any errors, inaccuracies or omissions or for any loss resulting directly or indirectly from the recipient's reliance on this information.

\*\*\*\*\*



## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

**Maarten Peeters**

---

**From:** assetinformatie@tennet.eu  
**Sent:** vrijdag 19 mei 2017 9:30  
**To:** Maarten Peeters  
**Cc:** assetinformatie@tennet.eu  
**Subject:** V170418 011 - Een deel van uw verzoek is afgehandeld (D170418 026)  
**Attachments:** D170418 026 - (20170519).xlsx

**Follow Up Flag:** Follow up  
**Flag Status:** Flagged

Best Maarten,

Ik heb opnieuw een excel sheet toegevoegd aangezien er een hogere rekenstroom van toepassing is, en zie hieronder tekst vanuit onze netstrategie van aantal verbindingen:

In het tracé Tilburg Noord - Best kan een gelijkgerichte stroom gebruikt worden voor de twee circuits. Afhankelijk van de locatie kan het zijn dat de 380 kV Geertruidenberg-Eindhoven (3-circuit) ook meegenomen moet worden in de EM-veld berekening. De stroom in de drie 380 kV circuits is gelijk gericht. De 150 kV en 380 kV stromen kunnen wel tegengesteld zijn.

Met vriendelijke groet,  
 Roy Ghafoer

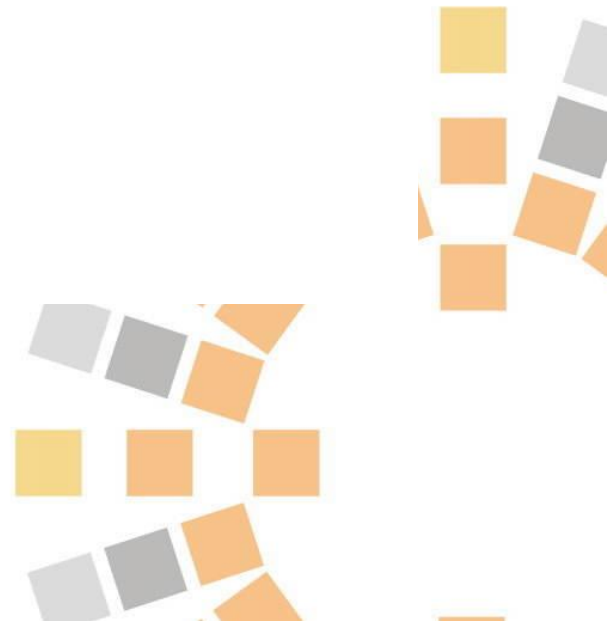
Asset Informatieloket AMN-ADM  
 T +31 (0)26 373 37 37  
 E [assetinformatie@tennet.eu](mailto:assetinformatie@tennet.eu)

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:\Gedeeld\Assetinformatieloket, als externe partij dien je eerst contact op te nemen met ons.

\*\*\*\*\*

All information contained in this message is confidential and privileged to us and may not be distributed or copied to any person other than the addressee without our prior written consent. If you receive this information unintentionally, please inform us immediately. Although every effort has been made to ensure that all information displayed in this email is accurate and complete, we cannot accept any liability whatsoever for any errors, inaccuracies or omissions or for any loss resulting directly or indirectly from the recipient's reliance on this information.

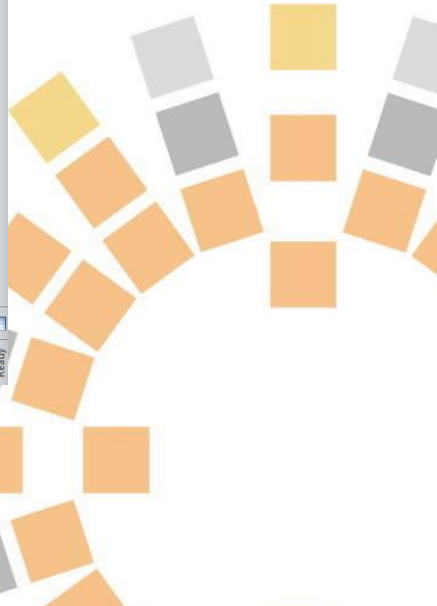
\*\*\*\*\*



Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

D170418 026 - (20170519).xlsx - Microsoft Excel

L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	
1	Positie (laterale afstand)	positie (laterale hoogte)	Maatbeeld (Maat 1)	Objectid (Maat 2)	X coördinaat (Maat 2)	Y coördinaat (Maat 2)	Positie (laterale afstand)	positie (laterale hoogte)	Maatbeeld (Maat 2)	Opmerking	Nominale Stroom	Rekenruimte
2	5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 118	135704.79	395669.54	5.1	19.3	DL_TBN-RT150		1270	865
3	5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 118	135704.79	395669.54	5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865
4	4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 118	135704.79	395669.54	4.7	24.3	DL_TBN-RT150		1270	865
5	-5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 118	135704.79	395669.54	-5.1	19.3	DL_TBN-RT150		1270	865
6	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 118	135704.79	395669.54	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150		1270	865
7	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 118	135704.79	395669.54	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865
8	5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 119	135525.35	399711	5.1	19.3	S-3_TBN-RT150		1270	865
9	5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 119	135525.35	399711	5.5	14.3	S-3_TBN-RT150		1270	865
10	4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 119	135525.35	399711	4.7	24.3	S-3_TBN-RT150		1270	865
11	-5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 119	135525.35	399711	-5.1	19.3	S-3_TBN-RT150		1270	865
12	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 119	135525.35	399711	-4.7	24.3	S-3_TBN-RT150		1270	865
13	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 119	135525.35	399711	-5.5	14.3	S-3_TBN-RT150		1270	865
14	5.1	19.3	S+3_TBN-RT150	TBN-OSG150 120	135331.92	398865.12	5.1	19.3	DL_TBN-RT150		1270	865
15	5.5	14.3	S+3_TBN-RT150	TBN-OSG150 120	135331.92	398865.12	5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865
16	4.9	32.6	S+3_TBN-RT150	TBN-OSG150 120	135331.92	398865.12	4.9	32.6	DL_TBN-RT150		1270	865
17	-4.9	32.6	S+3_TBN-RT150	TBN-OSG150 120	135331.92	398865.12	-4.9	32.6	DL_TBN-RT150		1270	865
18	-5.5	20.0	S+3_TBN-RT150	TBN-OSG150 120	135331.92	398865.12	-5.5	20.0	DL_TBN-RT150		1270	865
19	-5.5	20.0	S+3_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	-5.5	20.0	DL_TBN-RT150		1270	865
20	5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	5.1	19.3	DL_TBN-RT150		1270	865
21	5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865
22	4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	4.7	24.3	DL_TBN-RT150		1270	865
23	-5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	-5.1	19.3	DL_TBN-RT150		1270	865
24	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150		1270	865
25	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 121	135145.32	399865.12	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865
26	5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 122	134959.01	400160.43	5.1	19.3	H1+0_TBN-RT150		1270	865
27	5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 122	134959.01	400160.43	5.5	14.3	H1+0_TBN-RT150		1270	865
28	4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 122	134959.01	400160.43	4.7	24.3	H1+0_TBN-RT150		1270	865
29	-5.1	19.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 122	134959.01	400160.43	-5.1	19.3	H1+0_TBN-RT150		1270	865
30	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 122	134959.01	400160.43	-4.7	24.3	H1+0_TBN-RT150		1270	865
31	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150	TBN-OSG150 122	134959.01	400160.43	-5.5	14.3	H1+0_TBN-RT150		1270	865
32	5.6	25.3	H1+0_TBN-RT150	TBN-OSG150 123	134805.76	400354.79	5.2	22.0	H1_X_mast123_TBN-RT150		1270	865
33	5.9	19.2	H1+0_TBN-RT150	TBN-OSG150 123	134805.76	400354.79	5.7	17.0	H1_X_mast123_TBN-RT150		1270	865
34	5.3	31.4	H1+0_TBN-RT150	TBN-OSG150 123	134805.76	400354.79	5.1	27.0	H1_X_mast123_TBN-RT150		1270	865
35	-5.6	25.3	H1+0_TBN-RT150	TBN-OSG150 123	134805.76	400354.79	-5.2	22.0	H1_X_mast123_TBN-RT150		1270	865
36	-5.3	31.4	H1+0_TBN-RT150	TBN-OSG150 123	134805.76	400354.79	-5.1	27.0	H1_X_mast123_TBN-RT150		1270	865
37	-5.9	19.2	H1+0_TBN-RT150	TBN-OSG150 123	134805.76	400354.79	-5.7	17.0	H1_X_mast123_TBN-RT150		1270	865
38	5.7	17.0	H1_X_mast123_TBN-RT150	TBN-OSG150 124	134592.57	400339.06	5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865
39	5.1	27.0	H1_X_mast123_TBN-RT150	TBN-OSG150 124	134592.57	400339.06	4.7	24.3	DL_TBN-RT150		1270	865
40	5.2	22.0	H1_X_mast123_TBN-RT150	TBN-OSG150 124	134592.57	400339.06	5.1	19.3	DL_TBN-RT150		1270	865
41	-5.1	27.0	H1_X_mast123_TBN-RT150	TBN-OSG150 124	134592.57	400339.06	-4.7	24.3	DL_TBN-RT150		1270	865
42	-5.7	17.0	H1_X_mast123_TBN-RT150	TBN-OSG150 124	134592.57	400339.06	-5.5	14.3	DL_TBN-RT150		1270	865





Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

**150KV TILBURG NOORD – BEST-EINDHOVEN NOORD****Algemene gegevens**

De hoogspanningslijn bevat de volgende hoogspanningsverbinding:

Hoogspanningsverbinding: 150kV Tilburg Noord – Best (cir. Wit)

150kV Tilburg Noord – Eindhoven Noord (cir. Zwart)

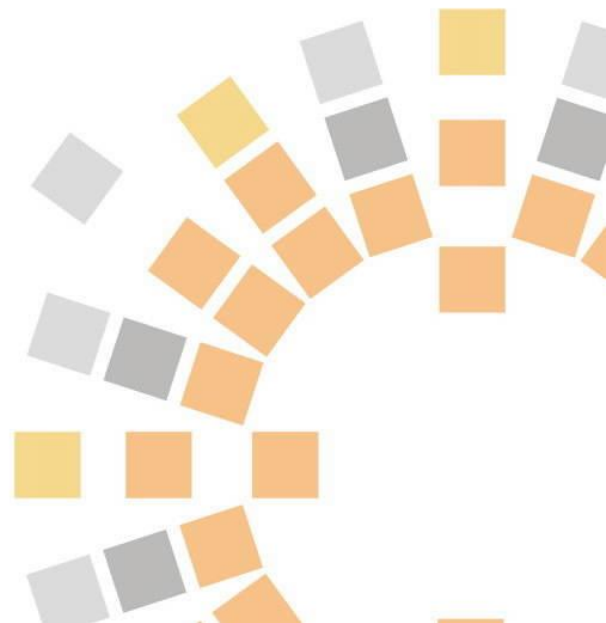
**Mastnummers, masttypen en locaties**

lijn	mastnummer	masttype	Hoogte bk. Fundering	RD coördinaat	
				X coördinaat [m]	Y coördinaat [m]
150kV Tilburg Noord - Best	115	D1	0.5	136264.54	399125.98
	116	D1	0.5	136076.98	399274.48
	117	D1	0.5	135891.47	399421.76
	118	D1	0.5	135704.79	399569.54
	119	D1	0.5	135518.43	399717.23
	120	D1	0.5	135331.92	399865.12
	121	D1	0.5	135145.32	400012.81
	122	H1+0	0.5	134959.01	400160.43
	123	H1-X	0.5	134805.76	400254.79
	124	D1	0.5	134592.57	400339.06
	125	D1	0.5	134376.99	400424.29

Mastgeometrie : zie onderstaande mastbeelden

Aantal circuits : 2 circuits 150kV Tilburg Noord – Best-Eindhoven Noord

Kettinglengte : verticale bouwhoogte van hangkettingen : 2,90 meter



Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

### Circuitgegevens

Circuit aanduiding 150kV Tilburg Noord – Best-Eindhoven Noord: circuit Zwart (links),  
circuit Wit (rechts), kijkend van mast 121 naar 122;

Nominale spanning circuit: 150kV

Ontwerpbelasting circuit: 330MVA (1270A)

### Geleidergegevens.

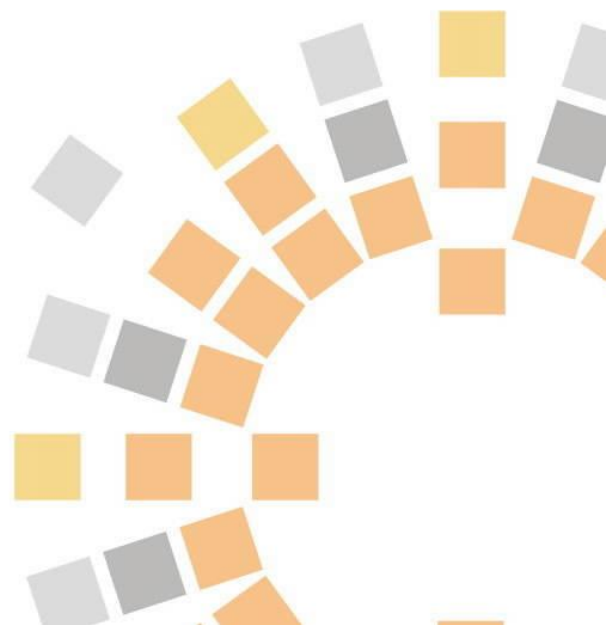
Rekenbelasting 150kV Tilburg Noord - Best: 865A (68% van 1270A)

Positie fasen in mastbeeld

Fasepositie Nummer en positie in mastbeeld *)	Klokgetal
1	8
2	4
3	12
4	12
5	4
6	8

\*) faseverdeling:

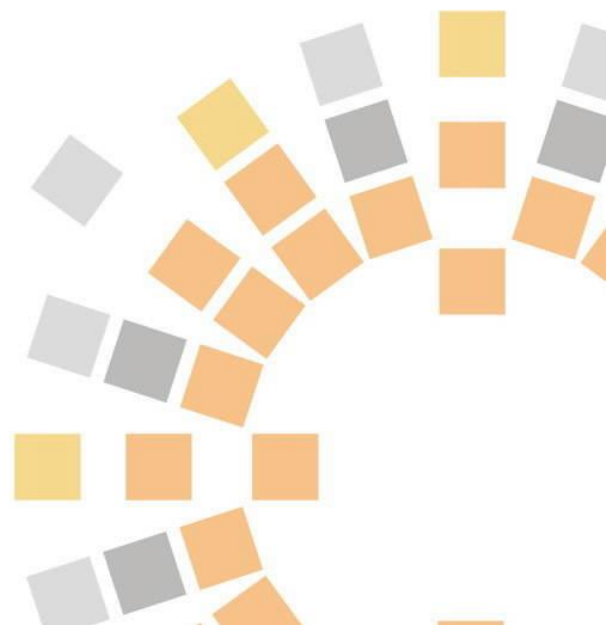
- Circuit Zwart; fasen 1,2,3; bovenfase, middenfase, onderfase;
- Circuit Wit; fasen 4,5,6; bovenfase, middenfase, onderfase;



## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

## Doorhangen

Veldnr.	Veldlengte (m)	Doorhang (m bij 15°C)
115-116	239.23	5.72
116-117	236.87	5.61
117-118	238.09	5.67
118-119	237.79	5.65
119-120	238.03	5.67
120-121	237.97	5.66
121-122	237.70	2.65 3.04 3.46
122-123	179.97	5.10
123-124	229.24	6.70
124-125	231.82	5.37



Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

**380KV GEERTRUIDENBERG-EINDHOVEN****Algemene gegevens**

De hoogspanningslijn bevat de volgende hoogspanningsverbinding:

Hoogspanningsverbinding: 380kV Geertruidenberg-Eindhoven

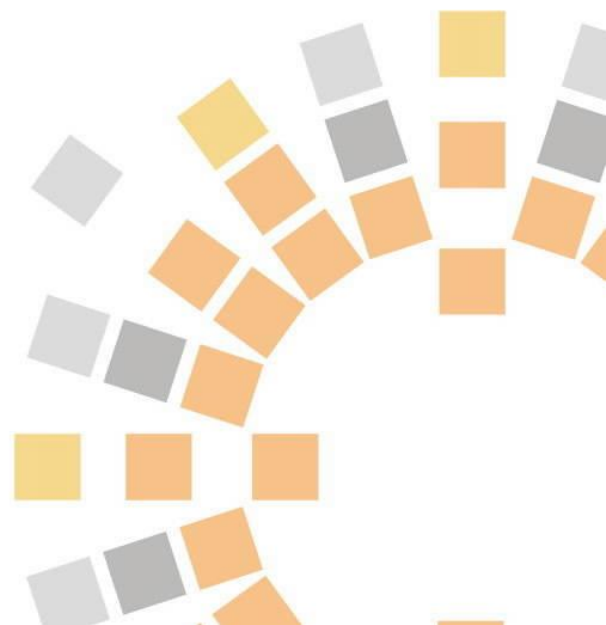
**Mastnummers, masttypen en locaties**

lijn	mastnummer	masttype	Hoogte bk. Fundering	RD coördinaat	
				X coördinaat [m]	Y coördinaat [m]
380kV Geertruidenberg- Eindhoven	65	S+0	0.5	134384.16	401070.74
	66	S+0	0.5	134718.64	400906.52
	67	HB+0	0.5	134967.92	400784.13
	68	S+0	0.5	135205.53	400513.85
	69	S+0	0.5	135443.13	400243.56
	70	S+0	0.5	135700.54	399950.74
	71	S+0	0.5	135924.94	399695.48
	72	S+0	0.5	136136.14	399455.24
	73	S+0	0.5	136381.00	399176.69
	74	HB+10	0.5	136598.55	398929.23
	75	S+10	0.5	136645.35	398745.25

Mastgeometrie : zie onderstaande mastbeelden

Aantal circuits : 3 circuits 380kV Geertruidenberg-Eindhoven

Kettinglengte : verticale bouwhoogte van hangkettingen : 4,2 meter



Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

### Circuitgegevens

Circuit aanduiding 380kV Geertruidenberg-Eindhoven: circuit Wit (links), circuit Grijs (midden), circuit Zwart (rechts), kijkend van mast 69 naar 70;

Nominale spanning circuit: 380kV

Ontwerpbelasting circuit: 1860MVA (2826A)

### Geleidergegevens.

Rekenbelasting 380kV Geertruidenberg-Eindhoven: 848A (30% van 2826A)

Positie fasen in mastbeeld

Fasepositie Nummer en positie in mastbeeld *)	Klokgetal
1	8
2	12
3	4
4	12
5	4
6	8
7	4
8	8
9	12

\*) faseverdeling:

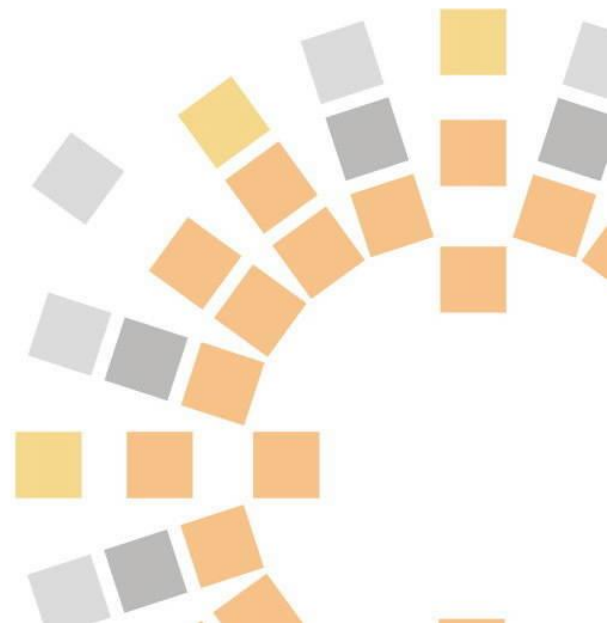
- Circuit Wit; fasen 1,2,3; bovenfase, middenfase, onderfase;
- Circuit Grijs; fasen 4,5,6; bovenfase, middenfase, onderfase;
- Circuit Zwart; fasen 7,8,9; bovenfase, middenfase, onderfase;



## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

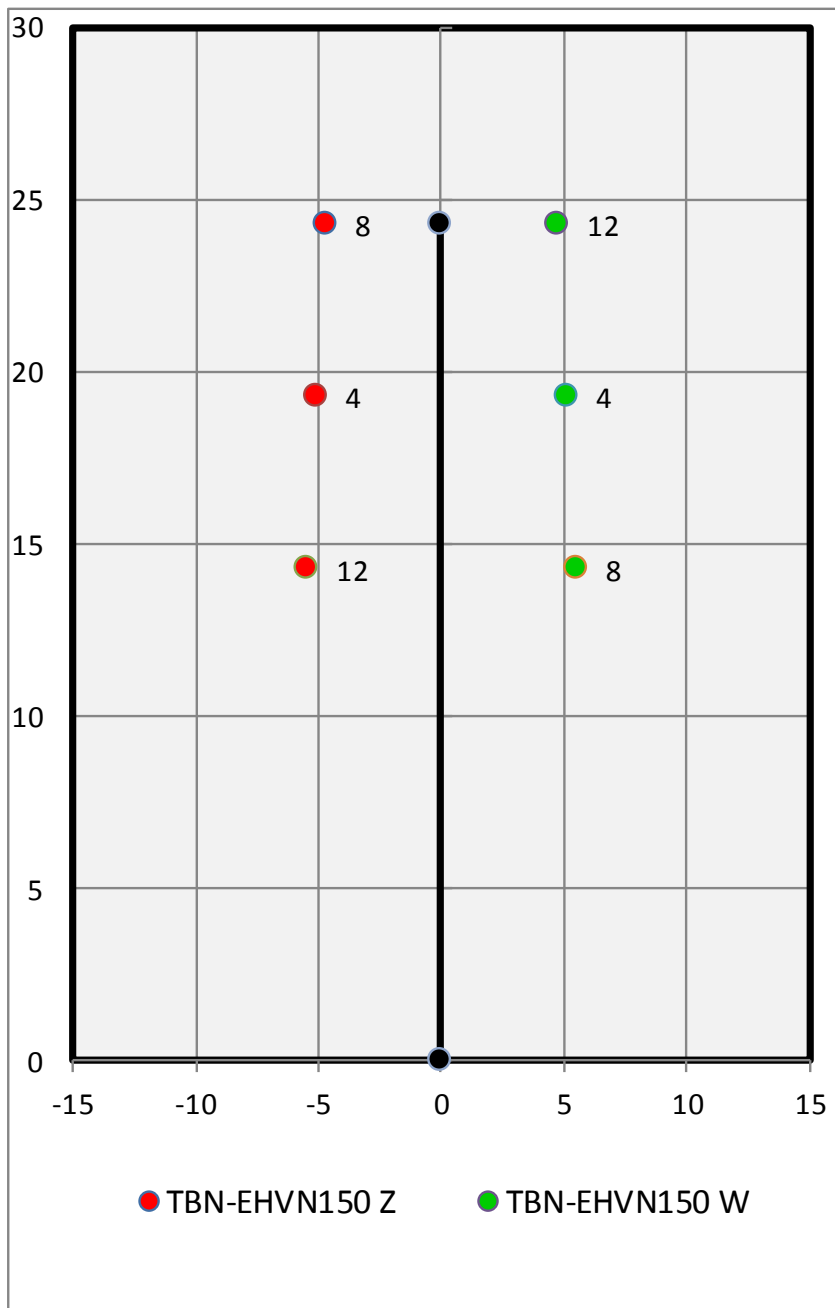
## Doorhangen

Veldnr.	Veldlengte (m)	Doorhang (m bij 15°C)
65-66	372.62	12.40
66-67	277.70	4.30
67-68	359.87	14.60
68-69	359.88	11.56
69-70	389.99	13.57
70-71	339.87	10.31
71-72	319.88	9.14
72-73	370.87	12.28
73-74	329.49	3.38
74-75	189.84	6.82



## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

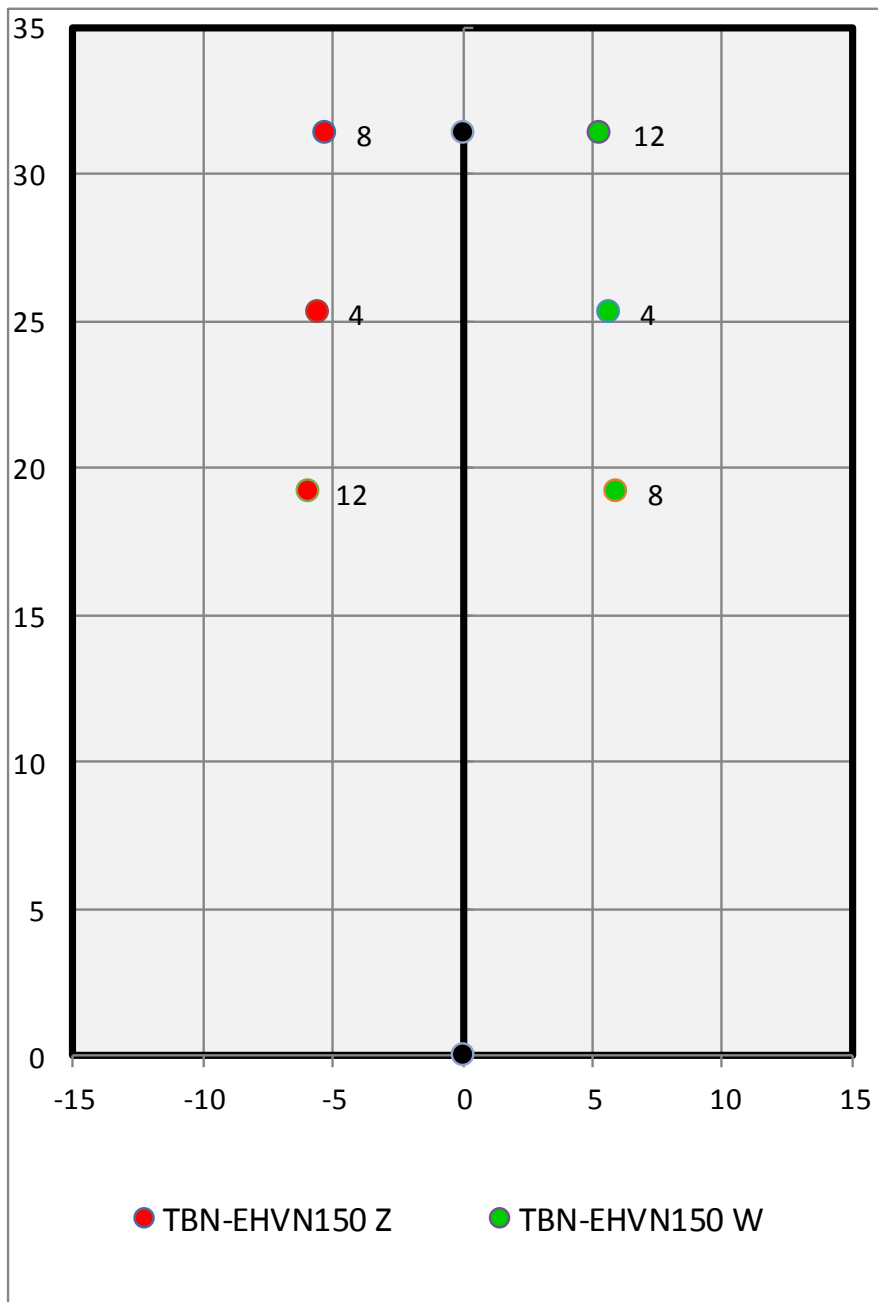
## Mastbeelden 150kV Tilburg Noord – Best



mastnummer:D1			
Circuit	klokgetal	X	Y
TBN-EHVN150 Z	8	-4.7	24.3
TBN-EHVN150 Z	4	-5.1	19.3
TBN-EHVN150 Z	12	-5.5	14.3
TBN-EHVN150 W	12	4.7	24.3
TBN-EHVN150 W	4	5.1	19.3
TBN-EHVN150 W	8	5.5	14.3

Behorend bij de mastnummers: 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 124, 125

## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

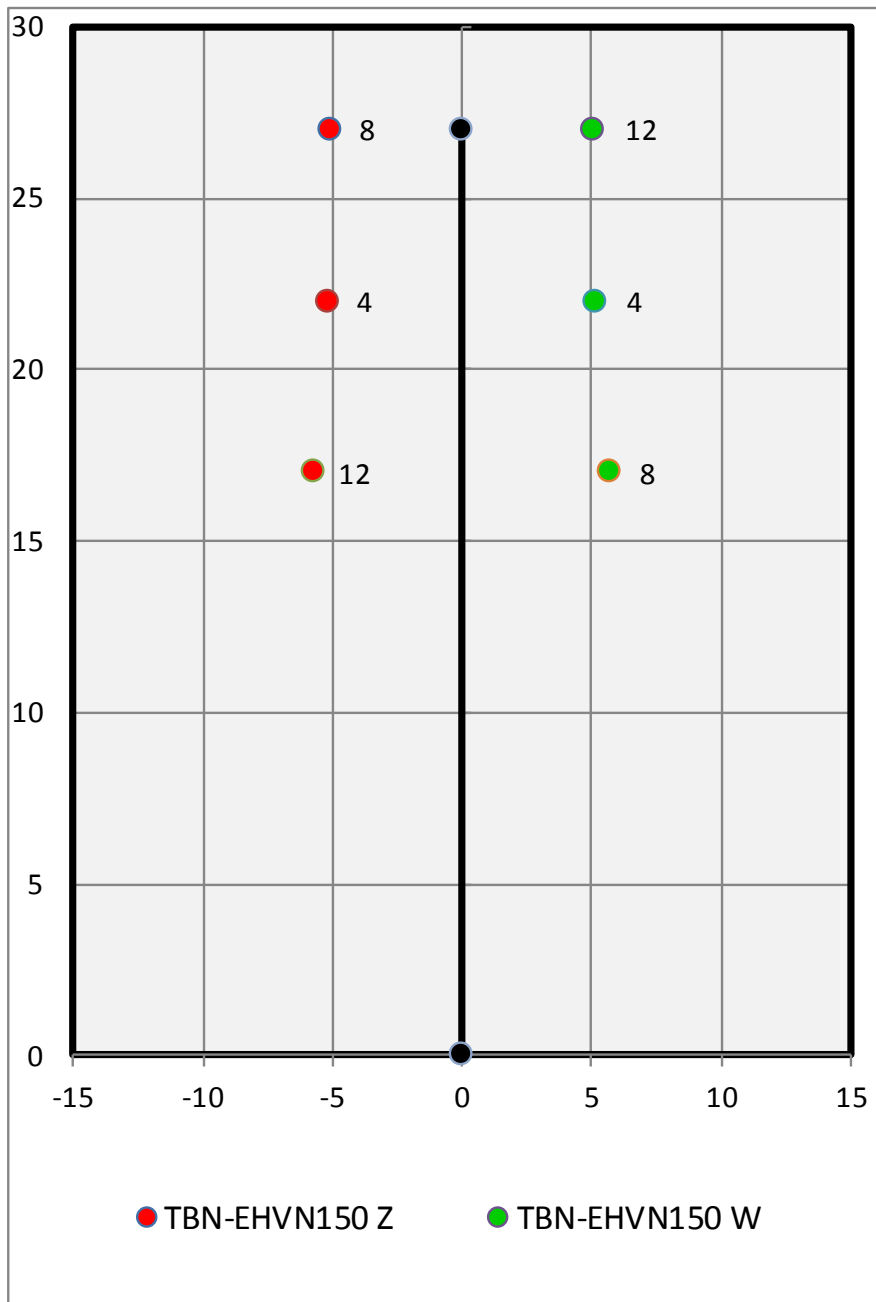


mastnummer:H1+0			
Circuit	klokgetal	X	Y
TBN-EHVN150 Z	8	-5.3	31.4
TBN-EHVN150 Z	4	-5.6	25.3
TBN-EHVN150 Z	12	-5.9	19.2
TBN-EHVN150 W	12	5.3	31.4
TBN-EHVN150 W	4	5.6	25.3
TBN-EHVN150 W	8	5.9	19.2

Behorend bij de mastnummers: 122



## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

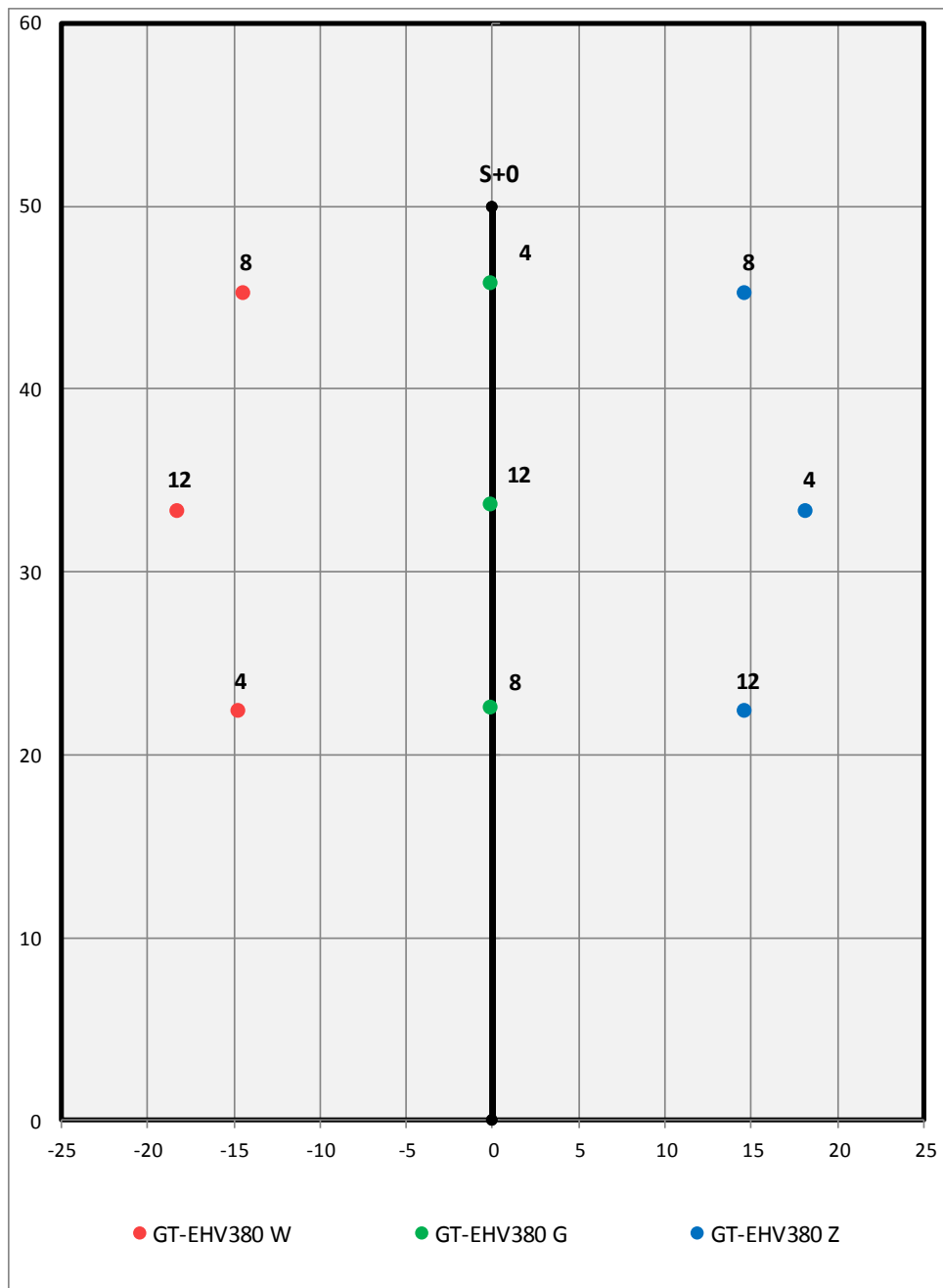


mastnummer:H1-X			
Circuit	klokgetal	X	Y
TBN-EHVN150 Z	8	-5.1	27
TBN-EHVN150 Z	4	-5.2	22
TBN-EHVN150 Z	12	-5.7	17
TBN-EHVN150 W	12	5.1	27
TBN-EHVN150 W	4	5.2	22
TBN-EHVN150 W	8	5.7	17

Behorend bij de mastnummers: 123

## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT

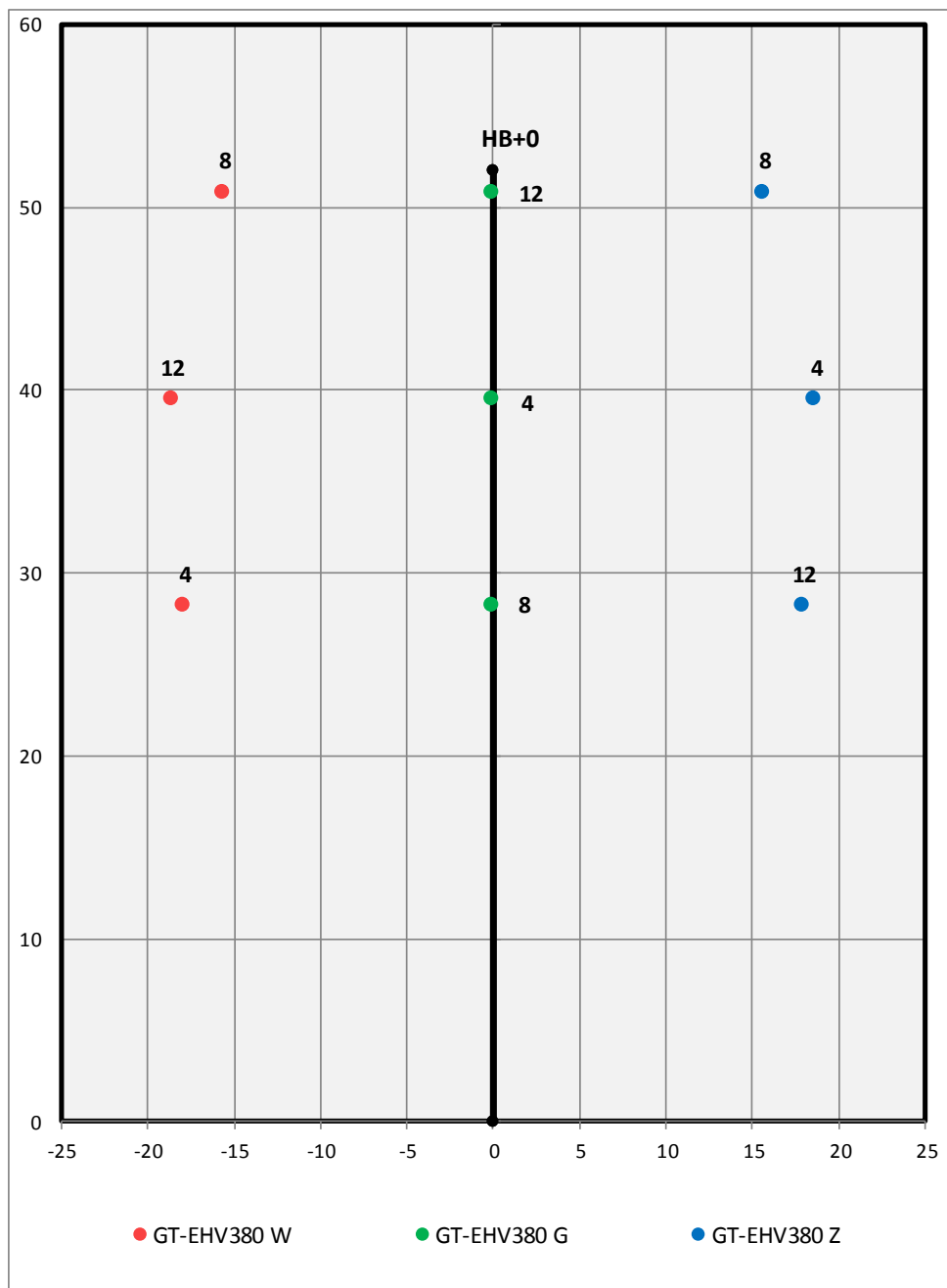
## Mastbeelden 380kV Geertruidenberg-Eindhoven



S+0			
Circuit	klokgetal	X	Y
Wit	8	-14.4	45.2
Wit	12	-18.2	33.3
Wit	4	-14.7	22.3
Grijs	12	0	45.7
Grijs	4	0	33.6
Grijs	8	0	22.5
Zwart	4	14.7	45.2
Zwart	8	18.2	33.3
Zwart	12	14.7	22.3

Behorend bij de mastnummers: 65, 66, 68, 69, 70, 71, 72, 73

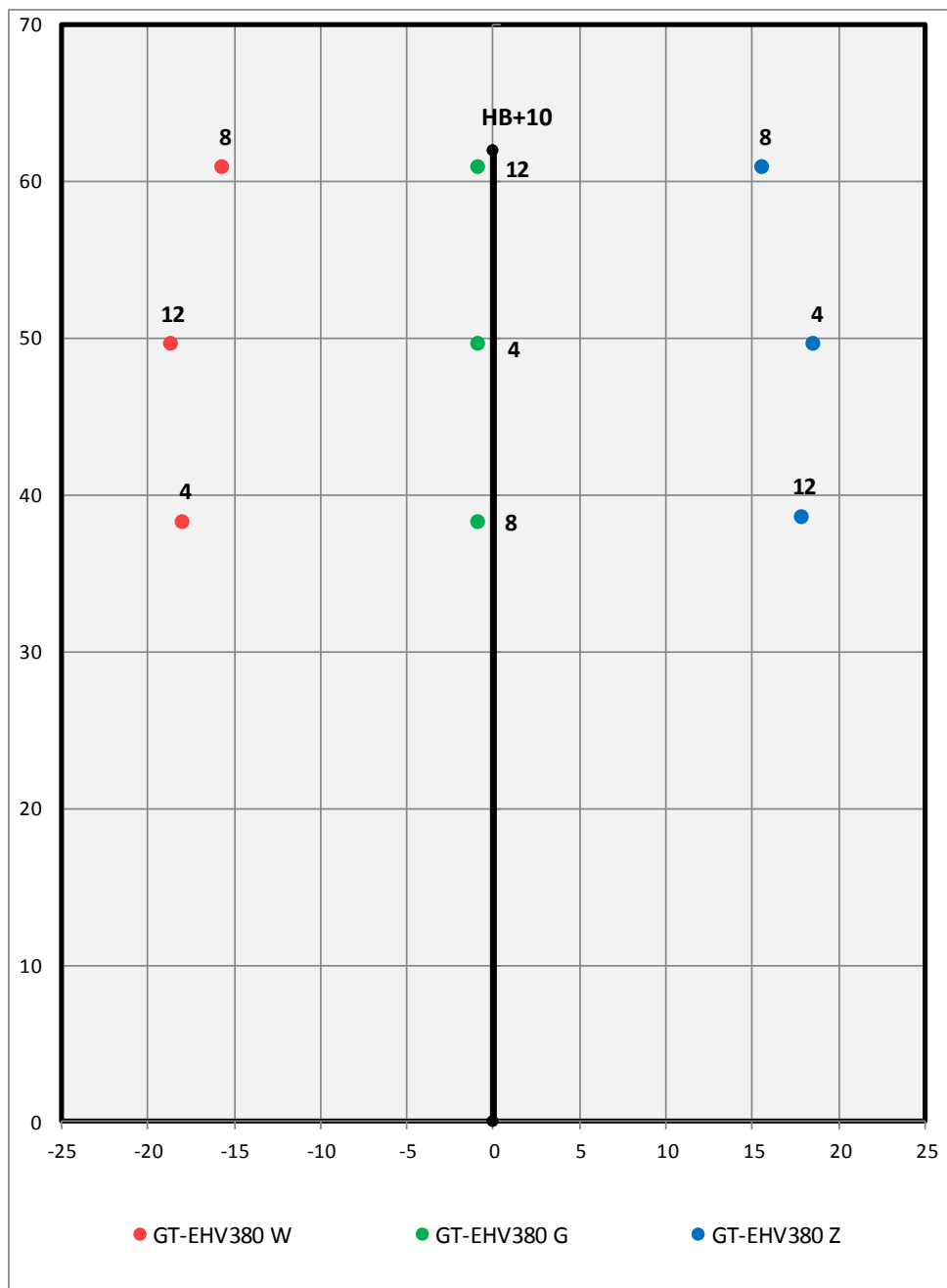
## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT



HB+0			
Circuit	klokgetal	X	Y
Wit	8	-15.6	50.8
Wit	12	-18.6	39.5
Wit	4	-17.9	28.2
Grijs	12	0	50.8
Grijs	4	0	39.5
Grijs	8	0	28.2
Zwart	4	15.6	50.8
Zwart	8	18.6	39.5
Zwart	12	17.9	28.2

Behorend bij de mastnummers: 67

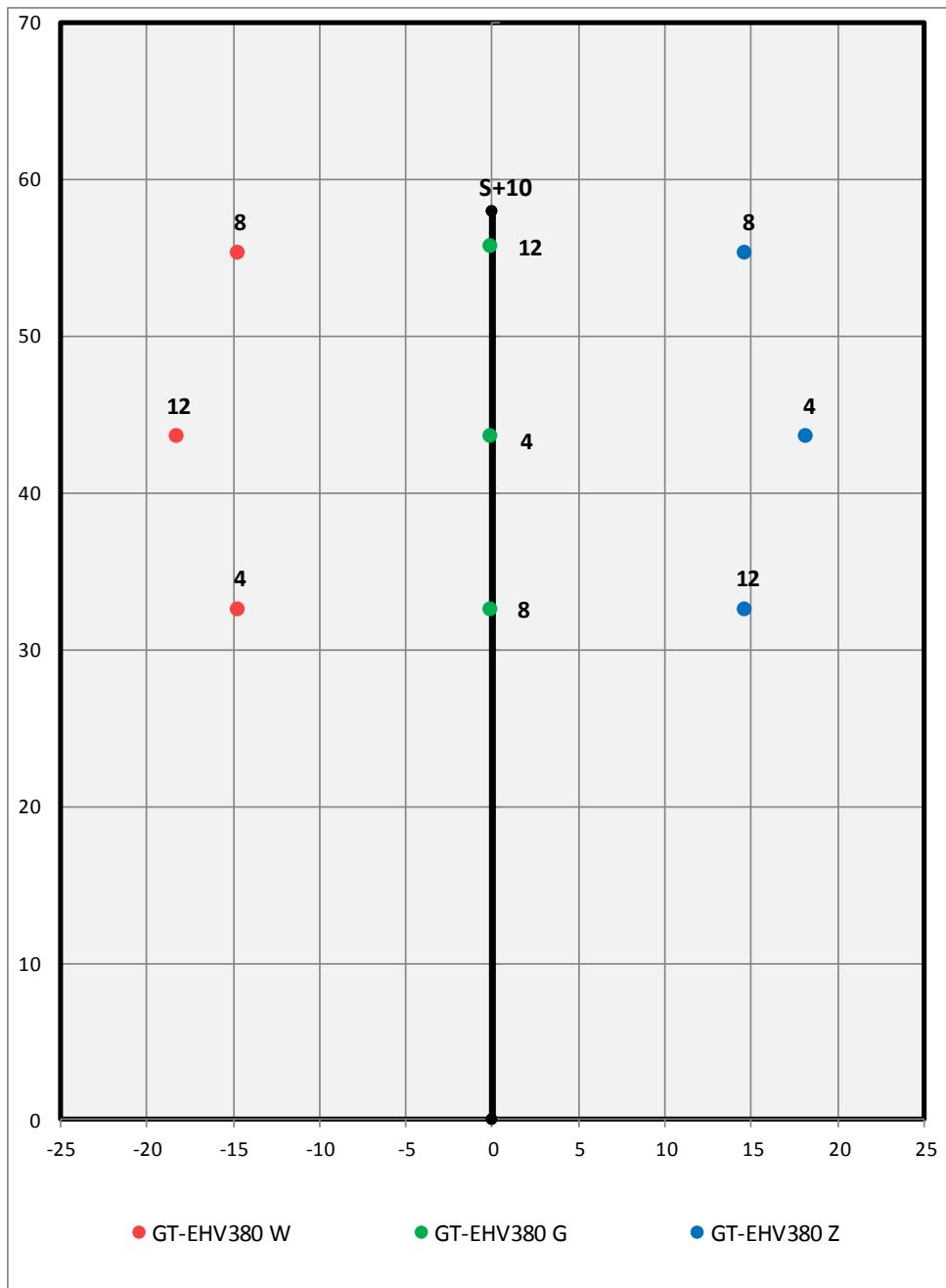
## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT



HB+10			
Circuit	klokgetal	X	Y
Wit	8	-15.6	60.8
Wit	12	-18.6	49.5
Wit	4	-17.9	38.2
Grijs	12	-0.8	60.8
Grijs	4	-0.8	49.5
Grijs	8	-0.8	38.2
Zwart	4	15.6	60.8
Zwart	8	18.6	49.5
Zwart	12	17.9	38.5

Behorend bij de mastnummers: 74

## Bijlage D, Gegevens verstrekking TenneT



S+10			
Circuit	klokgetal	X	Y
Wit	8	-14.7	55.2
Wit	12	-18.2	43.5
Wit	4	-14.7	32.5
Grijs	12	0	55.7
Grijs	4	0	43.5
Grijs	8	0	32.5
Zwart	4	14.7	55.2
Zwart	8	18.2	43.5
Zwart	12	14.7	32.5

Behorend bij de mastnummers: 75



> Retouradres Postbus 1 3720 BA Bilthoven

Gemeente Tilburg

afdeling Ruimte  
Postbus 90155  
5000 LH Tilburg



A. van Leeuwenhoeklaan 9  
3721 MA Bilthoven  
Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
www.rivm.nl  
KvK Utrecht 30276683  
T 030 274 91 11  
F 030 274 29 71  
info@rivm.nl

**Ons kenmerk**  
081/2017 DMG/BL/mp

**Behandeld door**

T 030 274 3577

**Bijlage(n)**  
Tijdsbesteding

Datum 20 juni 2017  
Betreft Beoordelen rapport De Nobelstraat

Geachte mevrouw [REDACTED],

Hierbij stuur ik u het resultaat van de controle door het RIVM van het rapport van Petersburg Consultants "Specifieke Magneetveldzone 150kV-lijn Eindhoven Noord - Best; De Nobelstraat, Tilburg", kenmerk GE160100-R01 MP, versie 1.3, 19 juni 2017. Dit rapport is door het RIVM op 19 juni 2017 in digitale vorm (bestand GE160100 R01 MP v1.3.pdf) via e-mail van de Gemeente Tilburg ontvangen. De beoordeling is uitgevoerd conform uw opdrachtbrief, uw kenmerk 00146959-02-18100411.

Het rapport beschrijft de berekening van de specifieke magneetveldzone volgens de Handreiking voor het deel vanaf mast 120 tot mast 122 van de 150kV hoogspanningslijn Tilburg Noord-Best-Eindhoven Noord.

TenneT heeft volgens Bijlage D van het rapport gebruik gemaakt van twee bijzondere omstandigheden die in de Handreiking worden genoemd, namelijk '*... worden alle mogelijke combinaties van stroomrichtingen in elke hoogspanningsverbinding in beeld gebracht, tenzij de netbeheerder kan aantonen dat de stromen in de beide circuits vrijwel altijd dezelfde richting hebben. ...*' en '*... als in redelijkheid kan worden verwacht dat een circuit zwaarder is of zal worden belast dan deze 30% resp. 50%, kan het bevoegd gezag – in overleg met de initiatiefnemer/ netbeheerder – besluiten de berekening van de omvang van de magneetveldzone met een hogere rekenstroom te laten uitvoeren ...*'. TenneT heeft aangegeven dat de stromen in de beide circuits van de 150 kV verbinding en van de 380 kV verbinding, die zich in de buurt bevindt, vrijwel altijd dezelfde richting hebben en dat de 150 kV circuits zwaarder belast worden dan de 50% waarvan in de Handreiking standaard wordt uitgegaan. Volgens bijlage D is er namelijk gerekend met een rekenstroom van 865 A, zijnde 68% van de ontwerpstroom van 1270 A'. De eerste observatie versmalt de magneetveldzone en de tweede verbreedt deze zone.

Voor het overige verklaar ik hierbij dat het rapport in overeenstemming is met de Handreiking voor de berekening van de magneetveldzone, versie 4.1 van 26 oktober 2015.

Een digitale versie van deze brief is inmiddels per e-mail door de heer [REDACTED]  
aan mevrouw [REDACTED] van uw afdeling verzonden.

Vertrouwende dat hiermee aan de opdracht is voldaan.

Hoogachtend,

[REDACTED]

[REDACTED]

Hoofd Centrum Duurzaamheid, Milieu & Gezondheid

**Datum**

20 juni 2017

**Ons kenmerk**

081/2017 DMG/BL/mp