



150/380kV-hoogspanningsstation Oostzaan

Berekening magneetveldcontouren

In opdracht van: TenneT TSO B.V.

Datum: 21 februari 2014
Referentie: TE130600-R01 MP R1
Auteur: M.Peeters

Auteur: M. Peeters

datum: 21-02-2014

gecontroleerd: A. Ross

datum: 21-02-2014

Revisiebeheer

| revisie | datum | omschrijving |
|---------|------------|-----------------------|
| C1 | 21-02-2014 | Eerste concept versie |
| R1 | 21-02-2014 | Definitieve versie |

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.

This document contains proprietary information that shall not be transmitted to any third party without written consent by or on behalf of Petersburg Consultants B.V. This also applies to file copying, wholly or partially.

INHOUDSOPGAVE**blz.**

| | | |
|-----|---------------------------------|---|
| 1 | INLEIDING | 4 |
| 2 | ACHTERGROND | 5 |
| 3 | INVOERGEGEVENS | 6 |
| 3.1 | Algemeen | 6 |
| 3.2 | Locatie | 6 |
| 4 | BEREKENING MAGNEETVELDCONTOUREN | 7 |

Bijlage A Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone
Bijlage B Magneetveldcontour

1 INLEIDING

De installatie van het 150/380kV hoogspanningsstation Oostzaan wordt gewijzigd. Tevens wijzigt de aansluiting van het hoogspanningsstation, doordat circuit Wit van de 380kV lijn Beverwijk-Oostzaan en circuit Wit van de 150kV lijn Velsen-Hemweg op het station worden aangesloten. In opdracht van TenneT zijn de magneetveldcontouren berekend rondom de toekomstige situatie van het hoogspanningsstation.

Voor bovengrondse hoogspanningslijnen heeft het Ministerie van VROM in 2005 (nader verduidelijkt in 2008) een voorzorgbeleid geformuleerd op basis van de grenswaarde 0,4 microtesla [1,2]. Hoewel dit beleid niet van toepassing is op hoogspanningstations en ondergrondse kabelverbindingen, wenst TenneT wel inzicht te verschaffen in de ligging van de magneetveldcontour rondom het hoogspanningstation..

Analoog aan de berekeningen voor hoogspanningslijnen [3] zijn in overleg tussen RIVM, TenneT en diverse andere partijen waaronder Petersburg, afspraken vastgelegd voor het berekenen van dit soort installaties binnen het project Randstad380 van TenneT. Deze zijn als bijlage bij dit rapport gevoegd. De berekeningen in dit rapport zijn zo veel mogelijk conform deze afspraken uitgevoerd.

Bepalend voor de uitkomsten van magneetveldberekeningen zijn de specifieke gegevens van het hoogspanningstation. Deze gegevens zijn door TenneT aangereikt. Dit rapport geeft achtereenvolgens:

- De gehanteerde uitgangspunten voor de berekening, waaronder de gegevens van de kabelverbindingen en de primaire installaties van het hoogspanningstation.
- De resultaten van de berekening van de 0,4 microtesla contour rondom het toekomstige hoogspanningstation.

2 ACHTERGROND

Het 150/380kV hoogspanningsstation Oostzaan wordt uitgebreid met twee extra lijnvelden. Hierdoor kunnen circuit Wit van de nieuwe 380 kV verbinding Beverwijk-Oostzaan en circuit Wit van de bestaande 150kV verbinding Velsen-Hemweg worden aangesloten.

Genoemde aanpassingen hebben gevolgen voor het verloop van de 0,4 μ T contour rond het hoogspanningsstation. Om deze reden is voor de toekomstige situatie het verloop van de contour berekend en in een tekening met topografische ondergrond vastgelegd.

De achtergronden en uitgangspunten van het beleid van het voormalige Ministerie van VROM zijn omschreven in de handreiking van het RIVM en zijn opgenomen in bijlage 1 van de handreiking van het RIVM [3] (zie ook bijlage A.1 van dit rapport).

Voor het berekenen van de magneetveldcontour rondom hoogspanningsstations zijn afspraken vastgelegd. Deze zijn gegeven in bijlage A.2. Tevens wordt verwezen naar onderstaande disclaimer.

Disclaimer

Het hoogspanningslijnenbeleid van de Rijksoverheid met betrekking tot magnetische velden (en de daarbij horende handreiking van het RIVM¹ voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone) is uitsluitend van toepassing op bovengrondse hoogspanningslijnen. In deze rapportage zijn ook breedtes van "magneetveldzones" berekend voor andere delen van het hoogspanningsnet. Bij die berekeningen is gebruik gemaakt van de notitie 'Afspraken over de berekening van de "magneetveldzone" bij ondergrondse kabels en hoogspanningsstations behorende tot de Randstad 380 kV verbinding', RIVM, 3 november 2011 (op te vragen bij het RIVM via hoogspanningslijnen@rivm.nl).

¹ Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen (zie voor de actuele versie: www.rivm.nl/Onderwerpen/Onderwerpen/H/Hoogspanningslijnen/Handreiking)

4 BEREKENING MAGNEETVELDCONTOUREN

De driedimensionale magneetveldberekeningen zijn uitgevoerd met het rekenprogramma Bveld 7.2. De magneetveldberekeningen zijn door Petersburg Consultants BV uitgevoerd op 20 februari 2014.

Met de uitgangspunten in hoofdstuk 3 is de magnetische veldsterkte in de buurt van het hoogspanningsstation berekend voor een hoogte van 1 meter boven maaiveld. De locaties waar de berekende veldsterkte $0,4\mu\text{T}$ bedraagt zijn onderling verbonden en vormen samen een $0,4\mu\text{T}$ contour. Conform de afspraken worden voor verschillende onderdelen van de hoogspanningsinstallaties twee stroomrichtingen berekend. De resulterende $0,4\mu\text{T}$ contour is de omhullende van de verschillende berekende contouren. De resulterende contour is in bijlage B gegeven.

De contouren zijn vastgelegd in een topografische ondergrond in bijlage B. Hierin zijn tevens afstanden gegeven tussen referentiepunten en de berekende contouren. Deze afstanden zijn afgerond op hele meters.

BRONVERMELDING

- [1] De staatssecretaris van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, drs. P.L.B.A. van Geel van Geel: “Advies met betrekking tot hoogspanningslijnen”, referentie SAS/2005183118; datum: 4 oktober 2005
- [2] De minister van Volkshuisvesting Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, dr. Jacqueline Cramer: “Verduidelijking van het advies met betrekking tot hoogspanningslijnen”, referentie DGM\2008105664; datum: 4 november 2008
- [3] RIVM; G. Kelfkens, M.J.M. Pruppers; “Handreiking voor het berekenen van de breedte van de specifieke magneetveldzone bij bovengrondse hoogspanningslijnen”; versie: 3.1; datum: 1 oktober 2013;

Bijlage A Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone
Bijlage A.1 Achtergronden

Onderstaande tekst is overgenomen uit bijlage 2 van de handreiking van RIVM, versie 3.1.

“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 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”.

Overleg TenneT, KEMA, Petersburg, Liandon en RIVM “rekenmethodiek magneetveldzone bij hoogspanningsstations” - verslag

Arnhem, TenneT, 18 november 2010, 14:00u - 16:30u

Aanwezig: Anco Veldhuizen (TenneT), Kees Koreman (TenneT), Peter Kolmeijer (KEMA), Imre Tannemaat (KEMA), Marcel Janssen (Petersburg), Arno Diever (Petersburg), Jacco Smit (Liandon), Teunis Brand (Liandon), Gert Kelfkens (RIVM) en Mathieu Pruppers (RIVM)

1 Opening: aanleiding en doel van het overleg

Kees opent het overleg en heet allen welkom in 'het aquarium' van TenneT. De beide verslagen van de overleggen over de “rekenmethodiek voor de magneetveldzone bij ondergrondse kabels” (3 juni en 12 juli 2010) worden genoemd. Het 1e concept (10 juni 2010) van het RIVM-voorstel voor de rekenmethodiek bij hoogspanningsstations is door TenneT, Petersburg en KEMA schriftelijk becommentarieerd. Het RIVM heeft dit verwerkt tot het 2e concept (1 november 2010). Dit laatste concept wordt punt voor punt doorgenomen en aangevuld (zie paragraaf 2 van dit verslag).

Mathieu benadrukt nogmaals dat de handreiking alleen voor bovengrondse hoogspanningslijnen geldt en dat de afspraken over de rekenmethodiek voor ondergrondse kabels en voor hoogspanningsstations alleen geldt voor de Randstad 380 kV verbinding. Het is echter een feit dat de vergunningverlener/het bevoegd gezag - vooral vanwege de publieke discussie - expliciet om een berekening van de omvang van de magneetveldzone vraagt. Deze vragen beperken zich niet alleen tot hoogspanning (gedefinieerd als 50 kV en hoger) maar ook transformatorhuisjes komen binnen beeld. Vanwege de samenstelling van de groep aanwezigen wordt besloten om de discussie te beperken tot 50 kV en hoger. Het is niet uitgesloten dat er voor de lagere spanningen aanvullend overleg nodig is waarbij de regionale netbeheerders (Alliander, Enexis en Stedin) en Netbeheer Nederland zullen moeten aanschuiven.

Hoewel dit eigenlijk buiten dit overleg valt, meldt Jacco dat bij het werven van ruimte voor stations en van nieuwe tracés voor ondergrondse kabels door de vergunningverlener steeds vaker wordt gevraagd om inzicht te geven in het magneetveld. Liandon behartigt in dit overleg niet de belangen van Liander/Alliander en kan formeel geen uitspraken doen met betrekking tot de tot 50kV stationsdelen.

Omdat de diverse benamingen (onderstation, transformatorstation, schakelstation, eindstation) met elk weer specifieke eigenschappen samen te vatten, wordt besloten om de term 'hoogspanningsstation' te hanteren.

Het belangrijkste doel van het vastleggen van de rekenmethodiek is om te voorkomen dat er (grote) verschillen bestaan tussen de resultaten van berekeningen door verschillende bureaus.

2 Rekenmethodiek bij hoogspanningsstations

2.1 Algemeen

De situatie bij hoogspanningsstations is complexer dan bij bovengrondse hoogspanningslijnen en kabelverbindingen. Het magnetische veld op en in de buurt van een station wordt bepaald door de geleiders die stroom naar en van het station transporteren, de stroomvoerende geleiders in het station en componenten die er voor dienen om de stabiliteit van het net te garanderen (blindstroomcompensatiespoelen, smoorspoelen, condensatorbanken, etc.).

Vanwege deze complexiteit kan de magneetveldzone niet eendimensionaal (als afstand) worden vastgelegd. De voor een station berekende magneetveldzone wordt daarom aangegeven als een contour op een kaart van het hoogspanningsstation en de omgeving. De contour volgt direct uit berekeningen met een daarvoor geschikt rekenmodel. Net als bij de zone voor bovengrondse hoogspanningslijnen geeft de magneetveldzone het gebied weer waarbinnen de sterkte van het magnetische veld gemiddeld over een jaar hoger dan 0,4 microtesla (volgens het huidige beleid) is of in de toekomst kan worden.

Met een hoogspanningsstation wordt in dit kader het gebied bedoeld met de hoogspanningsinstallaties al dan niet in een gebouw en omgeven door een hekwerk. Voor de zoneberekening worden ook de opstijgende geleiders vanaf de stationsinvoering tot in de eerste mast van een aangesloten hoogspanningslijn als tot het station behorende meegerekend, al kunnen die geleiders zich (gedeeltelijk) buiten het hekwerk bevinden. Kabels worden meegenomen voor zover zij zich binnen het hekwerk bevinden.

2.2 Stations in elkaars nabijheid

In die gevallen dat verschillende stations aangrenzend zijn gelegen, worden deze voor de berekening als één station aangemerkt. Zijn stations wel in elkaars nabijheid gelegen maar niet direct aangrenzend, dan wordt voor elk station apart de magneetveldcontour berekend. Als er twee eigenaren/netbeheerders zijn, zullen beiden bereid moeten zijn om informatie over de magneetveldcontour uit te wisselen. Als de verschillende contouren overlappen vormt de omhullende van beide contouren de magneetveldcontour van de stations. Er wordt geen rekening gehouden met superpositie van de magnetische velden. Datzelfde geldt ook voor de punten waar de contour van het station overlapt met de magneetveldzone van de aanvoerende lijnen en kabels die niet tot het station behoren. Ook daar wordt de omhullende van beide contouren aangehouden en wordt superpositie niet meegerekend.

2.3 Benutting hoogspanningsstation

Vaak zullen bij de ingebruikname van een station de mogelijkheden die in het bestemmingsplan zijn vastgelegd niet volledig worden benut, bijvoorbeeld doordat een station in fasen wordt gerealiseerd (eerst worden bijvoorbeeld twee transformatoren en later nog eens twee gerealiseerd). In die gevallen dient bij de zoneberekening in beginsel ervan te worden uitgegaan dat de volledige mogelijkheden van het station gerealiseerd zijn. De magneetveldcontour geeft dan de toekomstige eindsituatie weer voor een station dat volledig wordt benut. Bij de stroomverdeling over de transformatoren dient hierbij rekening te worden gehouden (met inachtneming van de rekenstroom verdeling in paragraaf 2.4).

De netbeheerder kan er voor kiezen alleen de huidige of op korte termijn te realiseren situatie in beeld te brengen. In de rapportage over de berekeningen moet dan wel worden aangegeven dat dit mogelijk niet de eindsituatie is.

2.4 Stroomvoerende geleiders

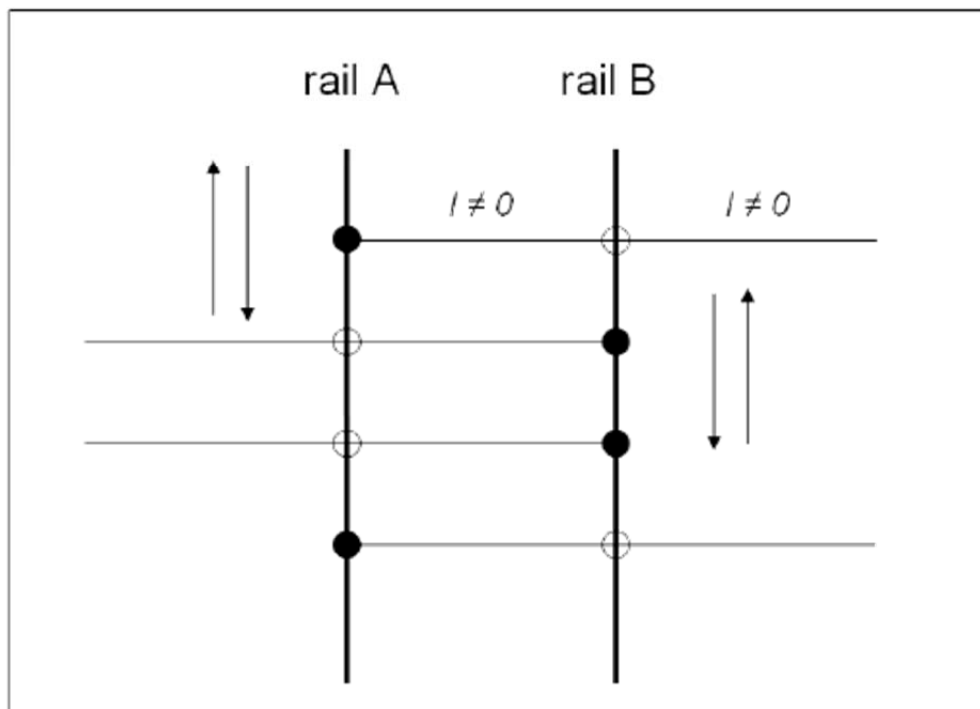
De berekening van de magneetveldcontour gaat uit van alle stroomvoerende geleiders met een spanning van 50 kV, 110 kV, 150 kV, 220 kV of 380 kV, binnen en buiten het station, zowel bovengronds als ondergronds. Voor de stromen door die geleiders worden de volgende aannames gemaakt.

1. De grootte van de rekenstroom voor een geleider met een spanning van 380 kV of 220 kV bedraagt 30% van de ontwerpstroom voor die geleider; de ontwerpstroom wordt aangeleverd door de netbeheerder.
2. Voor een spanning van 150 kV, 110 kV en 50 kV wordt bij het bepalen van de rekenstroom uitgegaan van een enkelvoudige storingsreserve (het n-1-criterium). Dat betekent dat voor twee geleiders van dezelfde spanning (150 kV, 110 kV of 50 kV) wordt gerekend met een rekenstroom ter grootte van 50% van de ontwerpstroom. Voor drie of vier geleiders van dezelfde verbinding en dezelfde spanning (150 kV, 110 kV of 50 kV),

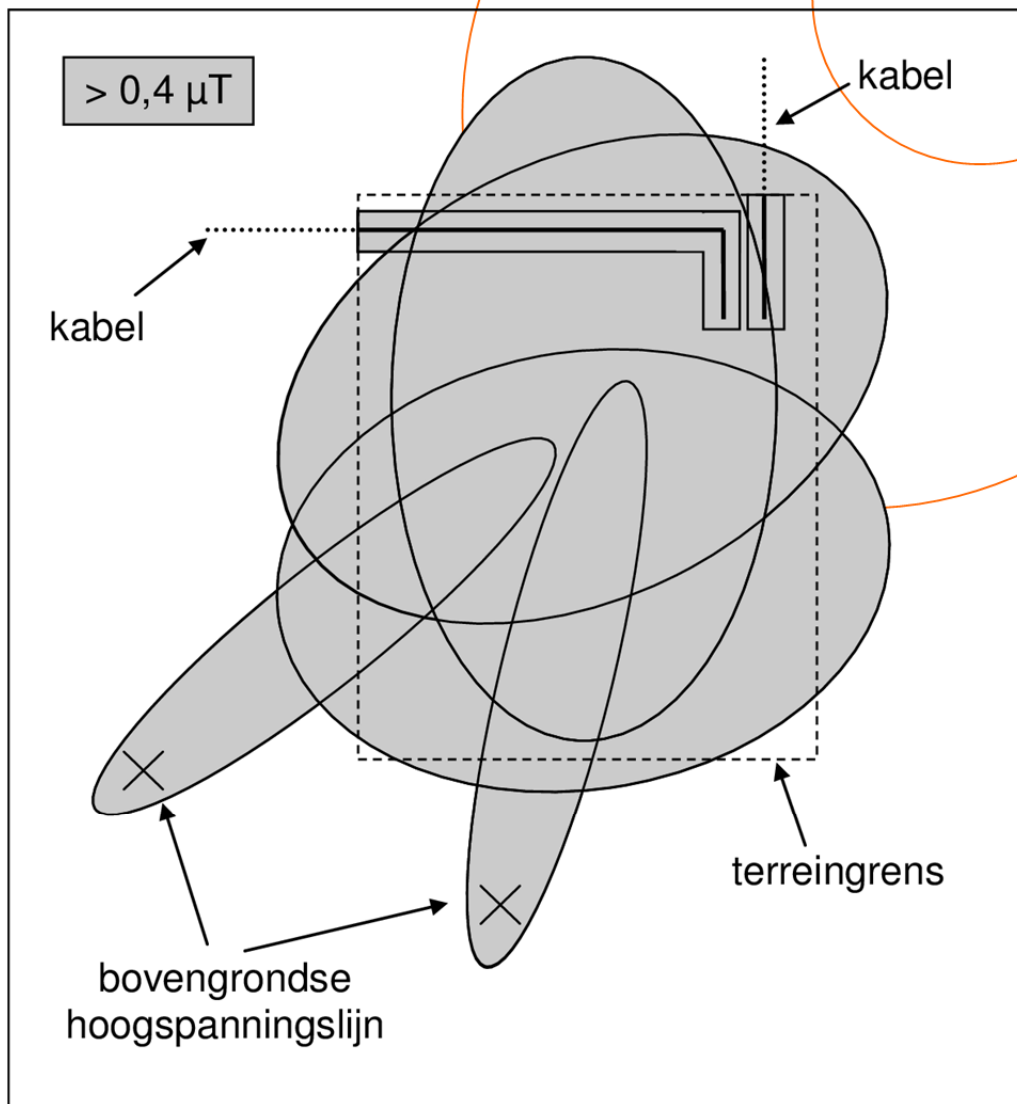
zijn die percentages respectievelijk 67% (3 circuits) en 75% (4 circuits).

3. De stromen in de geleiders van een circuit dat het station binnen komt, worden symmetrisch verondersteld.
4. Voor stroomvoerende geleiders van een circuit dat het station binnen komt, wordt bij de berekening ervan uitgegaan dat de stroomrichting in de geleiders altijd het station in is.
5. Voor stroomvoerende geleiders binnen het station - met uitzondering van het railsysteem - wordt ervan uitgegaan dat de stroomrichting van de hoge naar de lage spanning is.
6. Voor (decentrale) opwekkers dient opgegeven te worden met welke stroombelasting/profiel de berekeningen zijn uitgevoerd.
7. Voor stromen door het railsysteem wordt verondersteld dat die dezelfde richting hebben. Er wordt een berekening van het magnetische veld uitgevoerd voor beide mogelijke richtingen en bij meer dan twee rails ook alle andere mogelijkheden. Uiteindelijk wordt de omhullende magneetveldcontour van alle berekende contouren gepresenteerd (zie ook Figuur 3).

Er wordt aangenomen dat de geleiders stroom voeren tot en met de verst gelegen rail: zie Figuur 1. Bij een '3/2'- en een '4/3'- systeem is de stroomrichting zoals in Figuur 2 is weergegeven.



Figuur 1 De geleiders voeren stroom tot en met de verst gelegen rail.



Figuur 3 De magneetveldcontour van het hoogspanningsstation is de omhullende van alle berekende mogelijkheden.

Als er van een of meer van de voorgaande punten wordt afgeweken, dan dient in de rapportage over de berekeningen met een onderbouwing te worden uitgelegd hoe wordt afgeweken. Als voorbeeld: als er sprake is van een station waarop bijvoorbeeld windmolens zijn aangesloten, dan dienen voor de belasting van de toevoer zodanige aannames te worden gemaakt dat er - conform het beleid voor bovengrondse hoogspanningslijnen - een (ook toekomstig) jaargemiddelde locatie van de magneetveldcontour kan worden berekend.

3 Vervolgacties

Het RIVM heeft dit verslag opgesteld en hetg voor inhoudelijke controle aan alle deelnemers aan het overleg voorgelegd. Het RIVM legt de definitieve 'rekenmethodiek magneetveldzone bij hoogspanningsstations' ten slotte ter accordering en vaststelling voor aan de ministeries van I&M en EL&I.

Validatiedocument berekening 150/380kV station Oostzaan

20-02-2014

1 GEGEVENS PRIMAIRE INSTALLATIES 150/380KV STATION OOSTZAAN**1.1 Algemeen**

1.1.1 Plattegrond primaire layout: Tekening: "LAY-OUT, T.b.v. Milieu aanvraag, Uitbreiding met twee lijnvelden"; tek. nr. OZN380-00-09-0001 blad 001; d.d 25-09-2012. Bijlage A.1

1.1.2 Doorsnede van hoofdrails:

- Tekening: "Bovenaanzicht en zijaanzicht veld 09: Lijnveld."; tek. nr. OZN380-09-11-0002 blad 001; d.d 28-02-2013. Bijlage B.1
- Tekening: "Bovenaanzicht en zijaanzicht veld 10: Lijnveld."; tek. nr. OZN380-10-11-0002 blad 001; d.d 28-02-2013. Bijlage B.1

1.1.3 Doorsnede van alle lijnvelden:

- Tekening: "Bovenaanzicht en zijaanzicht veld 09: Lijnveld."; tek. nr. OZN380-09-11-0002 blad 001; d.d 28-02-2013. Bijlage B.1
- Tekening: "Bovenaanzicht en zijaanzicht veld 10: Lijnveld."; tek. nr. OZN380-10-11-0002 blad 001; d.d 28-02-2013. Bijlage B.1

1.1.4 Ontwerpbelastingen

- 380kV Hoofdrails A&B: 4000A
- 380 kV Koppelrails 380 A: 4000A
- 380kV veld 1 , TR401 4000A
- 380kV veld 2 , KIJ-Z 4000A
- 380kV veld 3 , TR402 4000A
- 380kV veld 4 , DIM-G 4000A
- 380kV veld 5&6, TR403 4000A
- 380kV veld 7&8 , TR414 4000A
- 380kV veld 9 , BVW-W 4000A
- 380kV veld 10 , BVW-Z 4000A

1.1.5 Rekenbelastingen

- 380kV Hoofdrails A&B: 1200A
- 380 kV Koppelrails 380 A: 1200A
- 380kV veld 1 , TR401 1200A
- 380kV veld 2 , KIJ-Z 1200A
- 380kV veld 3 , TR402 1200A
- 380kV veld 4 , DIM-G 1200A
- 380kV veld 5&6, TR403 1200A
- 380kV veld 7&8 , TR414 1200A
- 380kV veld 9 , BVW-W 1200A
- 380kV veld 10 , BVW-Z 1200A

Paraaf: 

1

Bijlage A Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone
Bijlage A.3 Uitgangspunten 10kV installatie

Validatiedocument berekening 150/380kV station Oostzaan

20-02-2014

1.3 Geleidergegevens 150kV lijnen

1.3.1 Rekenstroombelastingen:

- Hemweg – Oostzaan (1): 2146A (75%van 2862A)
- Hemweg – Oostzaan (2): 2146A (75%van 2862A)

1.3.2 Positie fasen in mastbeeld 150kV verbinding Hemweg – Oostzaan (1):

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

*) faseverdeling:

- Circuit VLN-HW150 wit; fasen 1,2,3; bovenfase, ondertraverse buitenfase, ondertraverse binnenfase;
- Circuit OZN380-HW150 TR403; fasen 4,5,6; bovenfase, ondertraverse binnenfase, ondertraverse buitenfase

1.3.3 Positie fasen in mastbeeld voor inlusveld 150kV verbinding Hemweg – Oostzaan (2):

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

*) faseverdeling:

- Circuit OZN380-HW150 TR402; fasen 1,2,3; bovenfase, ondertraverse buitenfase, ondertraverse binnenfase;
- Circuit OZN380-HW150 TR401; fasen 4,5,6; bovenfase, ondertraverse binnenfase, ondertraverse buitenfase;

Paraaf: 

3

Validatiedocument berekening 150/380kV station Oostzaan

20-02-2014

1.4 Circuitgegevens van op station aangesloten 380kV lijnen:

- 1.4.1 Circuit aanduiding Beverwijk-Oostzaan:
 1.4.2 Circuit aanduiding Oostzaan-Diemen:
 1.4.3 Nominale spanning Beverwijk-Oostzaan: 2 circuits 380kV
 1.4.4 Nominale spanning Oostzaan-Diemen & Krimpen-Diemen: 2 circuits 380kV
 1.4.5 Ontwerpbelasting:
 - Beverwijk-Oostzaan: 3000A
 - Oostzaan-Diemen & Krimpen-Diemen: 3000A

1.5 Geleidergegevens 380kV lijnen

- 1.5.1 Rekenstroombelastingen:
 - Beverwijk-Oostzaan: 900A
 - Oostzaan-Diemen & Krimpen-Diemen: 900A
 1.5.2 Positie fasen in mastbeeld 380kV verbinding Beverwijk-Oostzaan

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

- *) faseverdeling:
 - Circuit BVW-OZN380 Zwart (links); fasen 1,2,3; bovenfase, ondertraverse buitenfase, ondertraverse binnenfase;
 - Circuit BVW-OZN380 Wit (rechts); fasen 4,5,6; bovenfase, ondertraverse binnenfase, ondertraverse buitenfase

1.5.3 Positie fasen in mastbeeld 380kV verbinding Oostzaan-Diemen & 380kV Krimpen –Diemen

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

- *) faseverdeling kijkend van Oostzaan richting Diemen:
 - Circuit grijs (links) fasen 1,2,3; bovenfase, middenfase, onderfase;
 - Circuit zwart (rechts) fasen 4,5,6; bovenfase, middenfase, onderfase.

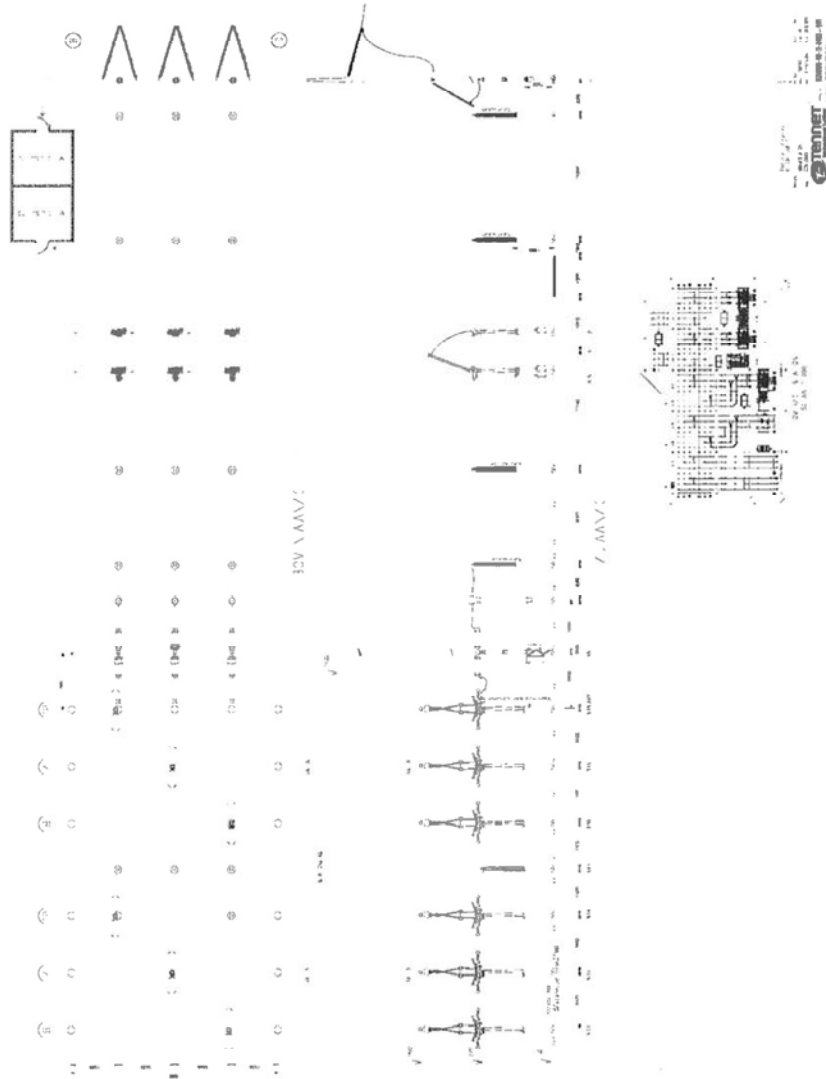
Paraaf:



4

Bijlage A Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone
Bijlage A.3 Uitgangspunten 10kV installatie

Bijlage B: Plattegronden en doorsnedes primaire installatie 150/380kV station Oostzaan
B.1; Doorsnedes primaire installatie



Paraaf:

7

