110kV-hoogspanningsstation Klazienaveen

Berekening magneetveldzone

In opdracht van: Enexis B.V. en TenneT TSO B.V.

Datum: 23 april 2010
Referentie: EX100100-R01 AD rev. 1
Auteur: A. Diever

Auteur: A. Diever	datum: 23-04-2010	gecontroleerd: A. Ross	datum:23-04-2010

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	Hoogspanningstation	6
3.2	Ondergrondse kabelverbinding	6
3.3	Bedrijfsvoering van het station	6
4	MAGNEETVELDCONTOUREN	7

Bijlage A Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone
Bijlage B Gegevensverstrekking TenneT/Enexis
Bijlage C Ontwerp 110kV/10kV station
Bijlage D Resultaat magneetveldberekening

1 INLEIDING

In opdracht van Enexis en TenneT zijn de magneetveldzones berekend rondom het nieuw te stichten 110/10kV hoogspanningstation Klazienaveen van Enexis en TenneT. Dit station wordt door middel van een ondergrondse 110kV kabelverbinding aangesloten op het hoogspanningsstation Bargermeer in Emmen. Aan de 10kV zijde zullen aansluitingen gerealiseerd worden met eveneens ondergrondse kabelverbindingen.

Voor bovengrondse hoogspanningslijnen heeft het Ministerie van VROM in 2005 (nader verduidelijkt in 2008) zogenaamd voorzorgbeleid geformuleerd met als norm 0,4 microtesla. Dit beleid is niet van toepassing op ondergrondse verbindingen en hoogspanningsstations. Hiervoor wordt een norm van 100 microtesla gehanteerd. Desondanks wenst de gemeente nadere informatie over de ligging van de magneetveldzone rondom het station. Middels dit rapport wordt die informatie verstrekt.

Voor de berekening van magneetveldzones rondom hoogspanninginstallaties en ondergrondse kabelverbindingen bestaat geen handreiking, zoals voor de berekening van magneetveld-zone's nabij bovengrondse hoogspanningslijnen [1]. De berekeningen in dit rapport zijn wel -voor zover mogelijk- in lijn met de hierboven genoemde handreiking uitgevoerd. Bepalend voor de uitkomsten van specifieke zonebreedte berekeningen zijn gegevens van het te stichten station en de ondergrondse kabelverbindingen. De specifieke gegevens zijn afkomstig van Enexis B.V. en TenneT TSO B.V. Dit rapport geeft achtereenvolgens:

- De gehanteerde uitgangspunten voor de berekening, waaronder de gegevens van de kabelverbindingen en het station;
- De resultaten van de berekening van de specifieke zonebreedte rondom het station en aan weerszijden van de kabelverbindingen.

2 ACHTERGROND

Het nieuwe station wordt via twee ondergrondse hoogspanningskabels (110kV) aangesloten op het 110kV hoogspanningstation Bargermeer (Emmen) van TenneT. Via een bovengrondse in openlucht opgestelde installatie bestaande uit schakel- en meetapparatuur worden deze kabels elk verbonden met een vermogenstransformator. De 110kV spanning wordt middels deze vermogenstransformatoren getransformeerd naar een spanning van 10 kV (10.000 Volt). De bedrijfsvoering is zodanig dat er één vermogenstransformator in gebruik is en de ander stand-by staat.

De 10kV installatie wordt ondergebracht in een gebouw. Hier wordt het vermogen verdeeld en gedistribueerd middels ondergrondse kabelverbindingen.

Voor magneetveldzones nabij bovengrondse hoogspanningslijnen is Rijksbeleid ontwikkeld ter voorkoming van nieuwe gevoelige bestemmingen binnen 0,4µT magneetveldzones van hoogspanningslijnen vanaf 50 kV. Om de gevolgen voor de omgeving ten aanzien van magneetvelden te onderzoeken, is de magneetveldcontour berekend rondom het nieuw te stichten hoogspanningstation. De stroombelastingen zijn gebaseerd op de ontwerpcapaciteit van de nieuw te bouwen hoogspanninginstallatie. Gezien enerzijds het rijksbeleid (50 kV en hoger) en anderzijds ook de geringe bijdrage van de 10 kV-installatie is deze niet verder in de beschouwing betrokken. Voor nadere achtergronden van elektromagnetische velden en gezondheid, het Rijksbeleid en de rekenmethode wordt verwezen naar bijlage 1 van de handreiking van het RIVM [1] (zie ook bijlage A).

3 INVOERGEGEVENS

Voor het hoogspanningsstation en de ondergrondse kabelverbindingen zijn onderstaande gegevens gehanteerd. Deze uitgangspunten zijn conform opgave door TenneT. (zie bijlage B)

3.1 Hoogspanningstation

Voor de primaire installatie van het 110kV/10kV station gelden de volgende gegevens:

- Stroombelastbaarheid van de twee 110 kV circuits: 315 A per circuit. Deze waarde is gebaseerd op een transformatorvermogen van 60 MVA.
- Van de primaire installatie is door TenneT een ontwerp gemaakt. Deze zijn vastgelegd in tekening VKZV090514001-Rev-C (zie bijlage C);
- De klokgetallen van de 110kV circuit zijn afgeleid van tekening VKZV090514001-Rev-C.

3.2 Ondergrondse kabelverbinding

Voor de 110kV kabelverbinding gelden de volgende gegevens:

- Aantal circuits: 2
- Opbouw kabelverbinding: 3 enkelfasige kabels;
- Liggingsconfiguratie: driehoek;
- Klokgetallen: door de liggingsconfiguratie is dit niet van belang (verwaarloosbaar effect);
- Tracé conform opgave TenneT;
- De ontwerpbelasting van de kabelverbinding is 120MVA per circuit. Hieruit volgt een ontwerpstroom van 630A. De gehanteerde rekenstroom in de geleiders is 315A, zijnde 50% van de ontwerpwaarde.

3.3 Bedrijfsvoering van het station

De bedrijfsvoering van het station is dat er één vermogenstransformator in gebruik is en de ander stand-by staat. De magneetveldcontour van het station is berekend voor de situatie met alleen het westelijke circuit in bedrijf en voor de situatie met alleen het oostelijke circuit in bedrijf. Voor de transportrichting in de 110kV verbindingen is ervan uitgegaan dat de energiestromen in dezelfde richting lopen, overeenkomstig de handreiking [1].

4 MAGNEETVELDCONTOUREN

Met de uitgangspunten in hoofdstuk 3 zijn 3-dimensionale magneetveldberekeningen uitgevoerd met het rekenprogramma Copperfield versie 2.0 van IEV GmBh. De magneetveldberekening zijn door Petersburg Consultants BV uitgevoerd op 29 maart 2010.

Met het rekenprogramma Copperfield is de magnetische veldsterkte in de buurt van het hoogspanningstation en de ondergrondse kabelverbindingen bepaald. De locaties op één meter boven maaiveld waar de veldsterkte 0,4µT bedraagt zijn onderling verbonden met een gemarkeerde contour. In bijlage D is een ondergrond gegeven met daarop aangegeven de ligging van het station, het tracé van de ondergrondse hoogspanningskabels en van de 0,4µT contour. De contour van het station is de omhullende van de twee bedrijfsvoeringsituaties.

REFERENTIES

[1] 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

Bijlage A Achtergronden en uitgangspunten specifieke magneetveldzone

Onderstaande tekst is overgenomen uit bijlage 1 van de handreiking van RIVM, versie 3.0.

"Bijlage 1 Achtergrond en uitgangspunten
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, mogelijke extra risico op leukemie lopen. Het (mogelijk) verhoogde risico op kinderleukemie tekent zich af bij langdurige blootstelling aan magnetische veldsterkten hoger dan ergens tussen 0,2 en 0,5 microtesla.

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.

Zoneberekening
De manier waarop deze specifieke magneetveldzone 'waar het magnetische veld gemiddeld over een jaar boven de 0,4 microtesla ligt' kan worden berekend, is vastgelegd in een handreiking die door het RIVM wordt beheerd. De berekening in deze rapportage is uitgevoerd volgens die handreiking (versie 3.0) op <datum berekening> door <naam adviesbureau>, met rekenmodel <aanduiding en versie>. Dit adviesbureau is aangemerkt als: 'bureau waarvan bekend is dat het ervaring heeft met zoneberekeningen volgens de handreiking'.

Om de onzekere wetenschappelijke aanwijzingen te vertalen naar een concrete zoneberekening zijn in de genoemde handreiking bepaalde keuzes en vereenvoudigingen gemaakt. Vereenvoudigingen zijn onvermijdelijk omdat de volledige karakteristieken van de stroom niet altijd en overal in het hoogspanningsnet bekend zijn. Een belangrijke 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 magneetveldzone niet de werkelijke sterkte van het magnetische veld op een bepaalde locatie op een bepaald tijdstip weergeeft, maar een toekomstgerichte magneetveldzone die past binnen het hoogspanningslijnenbeleid van de rijksoverheid".

TenneT TSO B.V.

Utrechtseweg 310
Postbus 718
6800 AS Arnhem

Factuuradres
Postbus 428
6800 AK Arnhem

Telefoon 026 373 11 11
Fax 026 373 11 12
www.tennet.org

Handelsregister Arnhem
09155985

Petersburg Consultants
T.a.v. de heer A. Diever
Postbus 11
6865 ZG DOORWERTH

Datum	23 april 2010
Uw referentie	EX 100100-B01 AD
Onze referentie	BU-AM 010-349
Behandeld door	Anco Veldhuizen
Direct nummer	026 373 12 94
E-mail	a.veldhuizen@tennet.org
Onderwerp	110 kV-station Klazienaveen

Geachte heer Diever,

Hierbij bevestig ik dat de in de bijlage genoemde uitgangspunten voor het ontwerp van het 110 kV-station Klazienaveen correct zijn en gebruikt kunnen worden voor het bepalen van de specifieke magneetvelden rondom het station.

Hoogachtend,
TenneT TSO B.V.

Mr.Ir. A.C.G. (Anco) Veldhuizen

Aantal bijlagen 1

TENNET

Bijlage B Gegevensverstrekking TenneT/Enexis

PETERSBURG CONSULTANTS B.V.

TenneT TSO B.V.
t.a.v. dhr. A. Veldhuizen
Postbus 718
6800 AS Arnhem

PETERSBURG CONSULTANTS B.V. - POSTBUS 11 - 6865 ZG DOORWERTH - TEL. +31 (0) 26 339 73 60 - FAX +31 (0) 26 334 24 09

Datum:	22 april 2010
Uw kenmerk:	
Ons kenmerk:	EX100100-B01 AD
Behandeld door:	Arno Diever
telefoon:	+31 26 339 73 69
e-mail:	a.diever@petersburg.nl
Onderwerp:	Gegevens magneetveldberekening Klazienaveen

Geachte heer Veldhuizen,

Aangehecht aan deze brief vind u de gegevens zoals deze door TenneT en Enexis aan Petersburg verstrekt zijn.

Graag ontvangen wij ten behoeve van de magneetveldberekeningen de goedkeuring van deze gegevens.

Met vriendelijke groet,

Petersburg Consultants BV,

Arno Diever

Gegevens magneetveldberekening Klazienaveen

Hoogspanningstation

- Aantal circuits/velden: 2
- Spanningsniveaus: 110kV en 10kV
- Ontwerp conform tekening VKZV090514001-Rev-C;
- Klokgetallen 110kV fasegeleiders conform tekening VKZV090514001-Rev-C;
- Ontwerpcapaciteit per 110kV circuit: 60MVA
- Bedrijfsvoering 110kV circuits: 1 circuit in bedrijf / 1 circuit uit bedrijf.

Ondergrondse kabelverbinding

- Aantal circuits: 2
- Spanningsniveau: 110kV
- Ligging: in driehoek
- Ontwerpcapaciteit: 120 MVA;
- Tracé 110kV kabelverbinding TenneT volgens afbeelding 1.

Afbeelding 1: tracé 110kV kabelverbinding TenneT

Bijlage C Ontwerp 110kV/10kV station

Bijlage D Resultaat magneetveldberekeningen

WIJZ	OMSCHRIJVING	DATUM	OPGST.	BEOORD.	GGK.
PROJECT DIR.		22-04-2010	AD	-	ARa

Petersburg Consultants B.V.

PROJECT: STATION KLAZIENAVEEN
MAGNEETVELDBEREKENING

TEK.NR.Petersburg:

SCHAAL: -

A3 TEK.NR. EX100100-T01 BLADNR. - WIJZ. -

© 2009 Petersburg Consultants B.V.