



Risico-analyse bij 2 windturbi- nes Ambt Delden

t.b.v. aanleg 110 kV kabeltracé Almelo - Hengelo

projectnummer 0432422.100
definitief revisie 00
4 oktober 2019

Risico-analyse bij 2 windturbines Ambt Delden

t.b.v. aanleg 110 kV kabeltracé Almelo - Hengelo

projectnummer 0432422.100
documentnummer 432422-RA-01
definitief revisie 00
4 oktober 2019

Auteurs

Ing. A. Aerts
N. Vafa MSc.

Opdrachtgever

TenneT TSO B.V.
Utrechtseweg 310
6812 AR ARNHEM

datum vrijgave
04-10-2019

beschrijving revisie 00
definitief

goedkeuring
J. Eskens



vrijgave
R.S. Raap



Inhoudsopgave

Blz.

1	Inleiding	1
1.1	Leeswijzer	1
2	Kaders	2
2.1	Windturbines en veiligheid	2
2.2	Beleid van TenneT	3
3	Afstand relevante objecten en uitgangspunten	4
3.1	Uitgangspunten	4
3.2	Windturbines en werpafstanden	4
3.3	Toegevoegd risico TenneT	5
4	Conclusie	8

Bijlage 1 risicoberekening worst-case windturbine

1 Inleiding

TenneT TSO B.V. (hierna: TenneT) is de netbeheerder voor het Nederlandse hoogspanningsnet voor elektriciteit (110kV en hoger). In het netwerk van de provincie Overijssel zijn er toekomstige knelpunten gesignaleerd, ter voorkoming van deze knelpunten worden er op enkele locaties nieuwe ondergrondse kabeltracés aangelegd. Eén van deze verbindingen betreft de verbinding tussen de stations Almelo Mosterdpot - Hengelo Weideweg. Bij de tracering van het tracé zijn er op de percelen nabij de kruising van de Deldensestraat/rijksweg A1/A35 (knooppunt Buren) plannen van de perceeleigenaren om een tweetal windturbines te plaatsen.

De beoogde coördinaten zijn:

Westelijke positie: RD: 246894.74 478526.84

Oostelijke positie: RD: 247273.37 478280.59

Het is nog niet bekend welke type windturbine het betreft (rotor en as-hoogte van 140m zijn de uitgangspunten) en of deze turbines daadwerkelijk gerealiseerd zullen worden. In deze rapportage wordt ingegaan op de risico's dat het door TenneT aangelegde tracé beschadigd raakt ten gevolge van het falen van een van deze windturbines. In figuur 1 is er een overzicht van de projectlocatie weergegeven.



Figuur 1 overzicht projectlocatie

1.1 Leeswijzer

In **hoofdstuk twee** worden de relevante kaders en uitgangspunten besproken die gelden bij ondergrondse kabels en windturbines. In **hoofdstuk drie** zijn de externe veiligheidseffecten van de windturbines onderzocht en beoordeeld op hun toegevoegd risico op het tracé. In **hoofdstuk vier** wordt ingegaan op de verschuivingsmogelijkheden. In **hoofdstuk vijf** zijn de conclusies uiteengezet.

2 Kaders

2.1 Windturbines en veiligheid

Windturbines moeten aan strenge internationale veiligheidseisen voldoen. Deze veiligheidseisen zijn geregeld via IEC- en NEN-normering. Het windturbineontwerp wordt gecontroleerd op onder andere de sterkte van de constructie, elektrische veiligheid en bliksembeveiliging. In het Activiteitenbesluit is voorgeschreven hoe vaak een windturbine moet worden geïnspecteerd en dat een windturbine buiten werking moet worden gesteld bij een redelijk vermoeden van een gebrek waardoor de veiligheid van de omgeving in het geding is.

Een incident met windturbines is (evenals bij ieder ander soort installatie) echter nooit geheel uit te sluiten, waardoor altijd risico's aanwezig zijn. We onderscheiden hierbij 3 mogelijke incidenten: bladafwerp, mastbreuk en gondel/rotorafwerp. Voor windturbines zijn daarom normen gesteld voor het risico dat zij mogen veroorzaken voor de omgeving. In het Handboek risicozonering windturbines zijn de wet- en regelgevingen, richtlijnen en adviesafstanden gebundeld en toegelicht. Dit handboek is in 2000 opgesteld en geactualiseerd in 2005, 2013 en 2014 (versie 3.1).

Risicoberekening ondergrondse kabel

Scenario

Bij de rekenmethodiek wordt er uitgegaan dat er tijdens het in werking zijn van de windturbine drie scenario's kunnen optreden:

- Er kan een geheel blad van de turbine afgeworpen worden;
- De turbine kan afbreken bij de aanhechting van de mast en in zijn geheel omvallen;
- De gondel van de turbine kan eraf vallen.

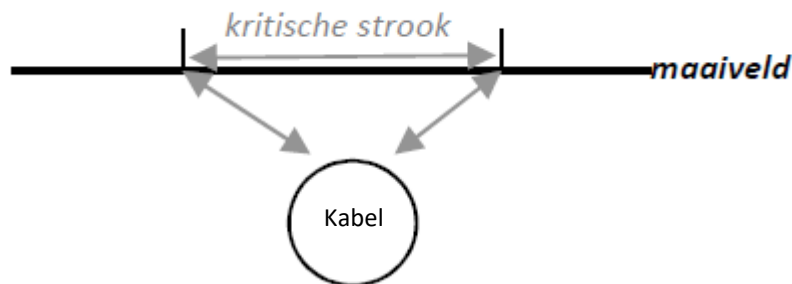
De drukgolf die een vallend turbineonderdeel heeft boven de kabel kan tot gevolg hebben dat deze ontzet raakt en daardoor faalt. In het Handboek risicozonering windturbines zijn methodieken beschreven die gehanteerd kunnen worden voor het berekenen van de impact die vallende windturbineonderdelen kan hebben op ondergrondse hoogspanningskabels.

Berekeningsmethodiek

De kabel ligt op een dusdanig afstand dat alle scenario's effect kunnen hebben op de kabels.

Afhankelijk van de sterkte en diepteligging van de kabel kunnen deze scenario's een dusdanige schokgolf tot gevolg hebben dat de kabel wordt ontzet en beschadigd raakt. Het 'Handboek Risicozonering windturbines' (versie 3.1, 2014) bevat methodieken die gebruikt kunnen worden om het risico van windturbines op ondergrondse kabel te berekenen (bijlage C, hoofdstuk 8). Met deze berekeningen wordt aan de hand van de sterkte en diepteligging van de kabel de "kritische strook" van de kabel bepaald. De kritische strook is de strook waarbinnen het zwaartepunt een vallend turbineonderdeel de kabel kan beschadigen door de schokgolf die het veroorzaakt (zie figuur 1). Hoe sterker/dieper de kabel, hoe kleiner de kritische strook.

Voor verdere toelichting op deze rekenmethodiek wordt verwezen naar bijlage C, hoofdstuk 8 van het Handboek risicozonering windturbines.



Figuur 2 Bepaling kritische strook ondergrondse kabel

2.2 Beleid van TenneT

TenneT heeft eigen beleid opgesteld met advies aangaande de plaatsing van windturbines in de nabijheid van boven- en ondergrondse objecten:

- Ten aanzien van zowel bovengrondse- als ondergrondse hoogspanningskabels adviseert TenneT de volgende afstand tussen de windturbines en haar infrastructuur aan te houden:
 - De grootste waarde van de tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental.

TenneT heeft aangegeven dat indien dit niet mogelijk is zij het volgende toegevoegd risico voor dit kabeltracé acceptabel acht.

- Indien sprake is van een enkel circuit acht TenneT een toegevoegd risico van minder dan $3 \cdot 10^{-5}$ acceptabel;
- Indien sprake is van een dubbel circuit acht TenneT een toegevoegd risico van minder dan $1 \cdot 10^{-4}$ acceptabel.

3 Afstand relevante objecten en uitgangspunten

3.1 Uitgangspunten

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling zijn er vier turbines onderzocht die representatief zijn voor de te plaatsen turbines. De beoogde dimensies zijn als volgt: 140m ashoogte en 140m rotor diameter. Deze worden getoetst aan de volgende punten:

- Afstand windturbine tot tracé: Op basis van het eerste beleidspunt van TenneT wordt er gecontroleerd of de beoogde afstand die TenneT hanteert gewaarborgd is tussen het tracé en de beoogde windturbines.
- Toegevoegd risico: Is de afstand tussen de turbine en het tracé onvoldoende wordt er op basis van de worst case turbine uit de voorgaande controle een toegevoegd risico bepaald ten opzichte van het tracé.
- Bij het berekenen van het toegevoegd risico is gebruik gemaakt van de, rekenmethodiek als beschreven in het handboek risicozonering windturbines. In deze rekenmethodiek is uitgegaan van een generieke (worst-case) gronddekking. De methodiek biedt geen ruimte om locatie specifieke bodemkenmerken te verdisconteren in de berekening. Na der onderzoek op dit naar dit aspect zal naar verwachting leiden tot gunstigere uitkomsten.
- TenneT heeft aangegeven dat zij voor de onderhavige situatie het volgende toegevoegd risico voor dit kabel tracé acceptabel acht:
 - Indien sprake is van een enkel circuit acht TenneT een toegevoegd risico van minder dan $3 \cdot 10^{-5}$ acceptabel;
 - Indien sprake is van een dubbel circuit acht TenneT een toegevoegd risico van minder dan $1 \cdot 10^{-4}$ acceptabel.

Omdat er nog enige onduidelijkheid is over de vraag of het tracé als enkel- of als dubbelcircuit moet worden aangemerkt is voor beide type circuits onderzocht op welke diepte het tracé moet liggen om te voldoen aan het beleid van TenneT.

3.2 Windturbines en werpafstanden

Er zijn vier representatieve turbines meegenomen voor dit onderzoek die op basis van hun dimensies en ontwerpparameters representatief worden geacht voor de onderhavige locatie. Voor de gewichten van de onderdelen ter bepaling van de kritische stook is worst-case uitgegaan van een turbine met een vermogen van 4 MW. In de bijlage is de risicoberekening van de worst-case windturbine opgenomen. De volgende modellen zijn onderzocht:

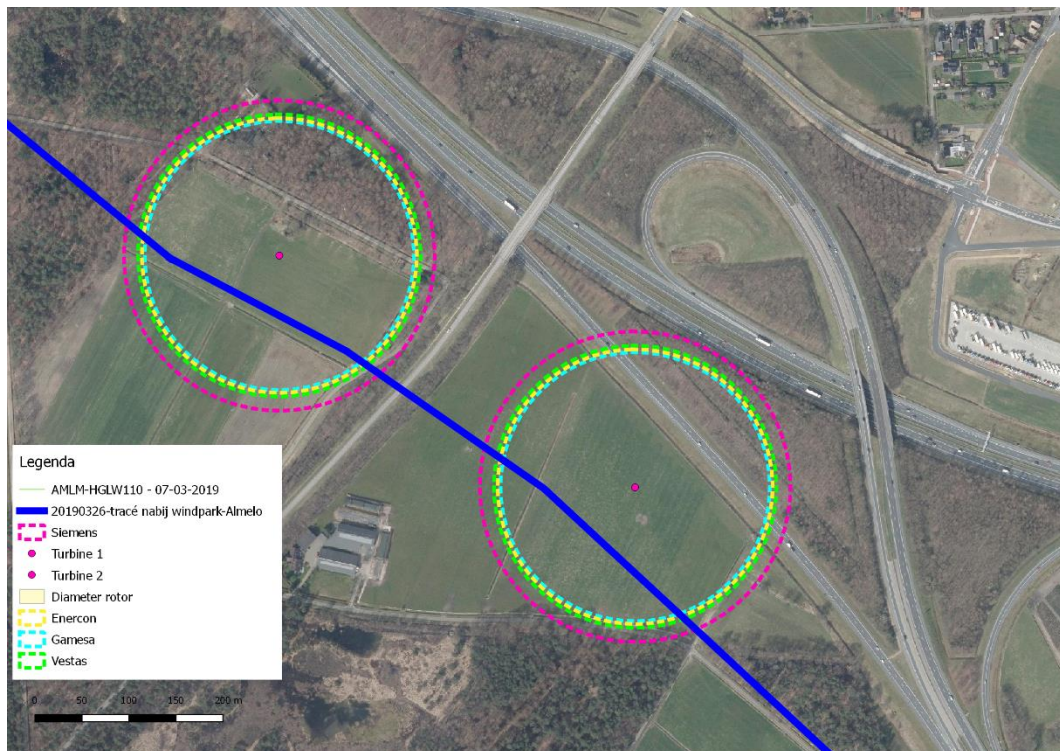
- Enercon E-141 EP4 met een 135m ashoogte en 141m rotordiameter
- Gamesa G128-140 met een 140m ashoogte en 128m rotordiameter
- Siemens SWT-3.3-130 met een 135m ashoogte en 130m rotordiameter
- Vestas V150 met een 145m ashoogte en 150m rotordiameter

In figuur 3 staan de nominale werpafstanden van de onderzochte turbines geprojecteerd op de projectsituatie. Geconcludeerd kan worden dat de huidige afstand van het tracé ten opzichte van

alle werpafstanden niet voldoet aan de eerste beleidsregel van TenneT. TenneT heeft aangegeven dat er geen ander tracé mogelijk is vanwege belemmering van overige infrastructuur.

Er wordt daarom berekend wat het toegevoegd risico is van de windturbines op de kabel. Gekozen is voor de Siemens SWT-3.3-130 als worst-case turbine omdat deze de grootste werpafstand heeft. De meest relevante elementen uit de risicoanalyse zijn terug te vinden Tabel 1. De volledige uitgangspunten zijn opgenomen in Bijlage 1. Conclusies getrokken op basis van deze turbine zijn representatief voor alle type windturbines met vergelijkbare afmetingen.

Figuur 3 Werpafstanden turbines bij nominaal toerental ten opzichte van het tracé van TenneT.

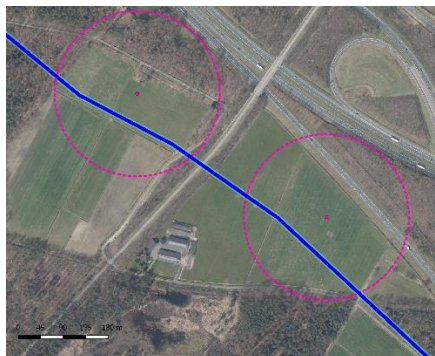


Werpafstand nominaal (m)	Werpafstand over-toeren (m)	PR 10^{-5} con- tour (m)	PR 10^{-6} con- tour (m)	Tiphoogte turbine (m)	
165	414		42	166	210

Tabel 1 Externe veiligheidsafstanden turbine Siemens

3.3 Benodigde diepteligging en toegevoegd risico

In de figuren 4 tot en met 6 is te zien hoe de kritische strook zich in open ontgraving ten opzichte van de werpafstand van de turbines varieert voor de scenario's die zijn besproken in hoofdstuk 2.



Figuur 4 Scenario 1: Bladafworp



Figuur 5 Scenario 2: Mastbreuk, effect gondel



Figuur 6 Scenario 3: Gondel/ Rotorafworp

3.3.1 Enkel circuit

Op basis van de aangeleverde gegevens van TenneT moet er bij een enkel circuit sprake zijn van minder dan **3×10^{-5} per jaar** risicotoevoeging ten gevolge van de windturbines. Gezien het afstandsverschil tussen de turbines is een aparte berekening gedaan voor beide turbines (zie *Tabel 2* en *Tabel 3*).

Tabel 2 Gehanteerde parameters westelijke turbine.

Parameter	Waarde
Gronddekking	31,6 m
Kabel type	XLPE (Cross-linked polyethylene) kabel ¹
Kritische afstand bladafworp	6,5m
Kritische afstand val Gondel/Rotor	37,5m
Kleinste afstand tot kabel	55 m

Het toegevoegde risico van de westelijke turbine aan de ondergrondse hoogspanningskabel komt daarmee op: **$1,44 \times 10^{-5}$ per jaar**.

Tabel 3 Gehanteerde parameters oostelijke turbine.

Parameter	Waarde
Gronddekking	31,6 m
Kabel type	XLPE (Cross-linked polyethylene) kabel ³
Kritische afstand bladafworp	6,5m
Kritische afstand val Gondel/Rotor	37,5m
Kleinste afstand tot kabel	65 m

Het toegevoegde risico van de oostelijke turbine aan de ondergrondse hoogspanningskabel komt daarmee op: **$1,55 \times 10^{-5}$ per jaar**.

Gezien de faalfrequentie per strekkende kilometer bepaald wordt zal het toegevoegd risico van de turbines die binnen een straal van 1 kilometer ten opzichte van elkaar staan opgeteld moeten worden. Het totale toegevoegd risico komt op **$2,99 \times 10^{-5}$ per jaar** uitkomt. Dit is minder dan de door TenneT gestelde grens voor het toegevoegd risico van **3×10^{-5} per jaar**. Dit betekent dat wanneer de kabel op 31,6 m diepte wordt gerealiseerd er wordt voldaan aan de beleidseis van TenneT ten aanzien van een enkel tracé. Wanneer veranderingen aan het tracé plaatsvinden zal een nieuwe beoordeling van het toegevoegd risico moeten plaatsvinden. Wel kan worden gesteld dat wanneer de kabel op 37,5 m of dieper wordt gerealiseerd de kabel vrij verplaatst kan worden.

¹ Er is van uitgegaan dat een nieuw aan te leggen ondergrondse hoogspanningskabel een kabel van het type XLPE is. Indien er sprake blijkt te zijn van een ander type kabel kan het toegevoegd risico hoger uitvallen.

3.3.2 Dubbel circuit

Op basis van de aangeleverde gegevens van TenneT moet er bij een enkel circuit sprake zijn van minder dan **1×10^{-4} per jaar** risicotoevoeging ten gevolge van de windturbines. Gezien het afstandsverschil tussen de turbines is een aparte berekening gedaan voor beide turbines (zie en).

Tabel 4 Gehanteerde parameters westelijke turbine.

Parameter	Waarde
Gronddekking	6,4 m
Kabel type	XLPE (Cross-linked polyethylene) kabel ²
Kritische afstand bladafworp	6,5m
Kritische afstand val Gondel/Rotor	37,5m
Kleinste afstand tot kabel	55 m

Het toegevoegde risico van de westelijke turbine aan de ondergrondse hoogspanningskabel komt daarmee op: **$3,09 \times 10^{-5}$ per jaar**.

Tabel 5 Gehanteerde parameters oostelijke turbine.

Parameter	Waarde
Gronddekking	6,4 m
Kabel type	XLPE (Cross-linked polyethylene) kabel ³
Kritische afstand bladafworp	6,5m
Kritische afstand val Gondel/Rotor	37,5m
Kleinste afstand tot kabel	65 m

Het toegevoegde risico van de oostelijke turbine aan de ondergrondse hoogspanningskabel komt daarmee op: **$6,51 \times 10^{-5}$ per jaar**.

Gezien de faalfrequentie per strekkende kilometer bepaald wordt zal het toegevoegd risico van de turbines die binnen een straal van 1 kilometer ten opzichte van elkaar staan opgeteld moeten worden. Het totale toegevoegd risico komt op **$9,6 \times 10^{-5}$ per jaar** uitkomt. Dit is minder dan de door TenneT gestelde grens voor het toegevoegd risico van **1×10^{-4} per jaar**. Dit betekent dat wanneer de kabel op 6,4 m diepte wordt gerealiseerd er wordt voldaan aan de beleidseis van TenneT ten aanzien van een enkel tracé. Wanneer veranderingen aan het tracé plaatsvinden zal een nieuwe beoordeling van het toegevoegd risico moeten plaatsvinden. Wel kan worden gesteld dat wanneer de kabel op 10 m of dieper wordt aangelegd de kabel vrij verplaatst kan worden tot op 37,5 meter van de windturbine.

² Er is van uitgegaan dat een nieuw aan te leggen ondergrondse hoogspanningskabel een kabel van het type XLPE is. Indien er sprake blijkt te zijn van een ander type kabel kan het toegevoegd risico hoger uitvallen.

3.3.3 Verdiepte ligging tracé

Om te voldoen aan de beleidseisen van TenneT is het van belang dat de kabel dieper ligt dan veldstrekkingdiepte (1,80 m-mv) tot op 177,5 m van de windturbine. In figuur 8 is aangegeven waar de kabel dieper dient te worden aangelegd en waar deze weer in open ontgraving mag liggen.



Figuur 8 Gebied waarbinnen het kabeltracé verdiept moet liggen (zwarte cirkel)

4 Verplaatsingsmogelijkheden windturbines

Omdat de exacte locaties van de windturbines nog niet vaststaan heeft TenneT Antea Group gevraagd om inzichtelijk te maken wat een verschuiving van de windturbines betekent voor het toegevoegd risico van de windturbines op de hoogspanningskabels. Dit is inzichtelijk gemaakt door het toegevoegd risico, per windturbine³, op iedere 10 meter van de kabel te bepalen en waar grote schommelingen in het toegevoegd risico zijn op iedere 5 meter het toegevoegd risico te bepalen. Bij het bepalen van het toegevoegd risico is uitgegaan van de turbine- en kabelgegevens (ook de benodigde diepteligging) als uiteengezet in hoofdstuk 3.

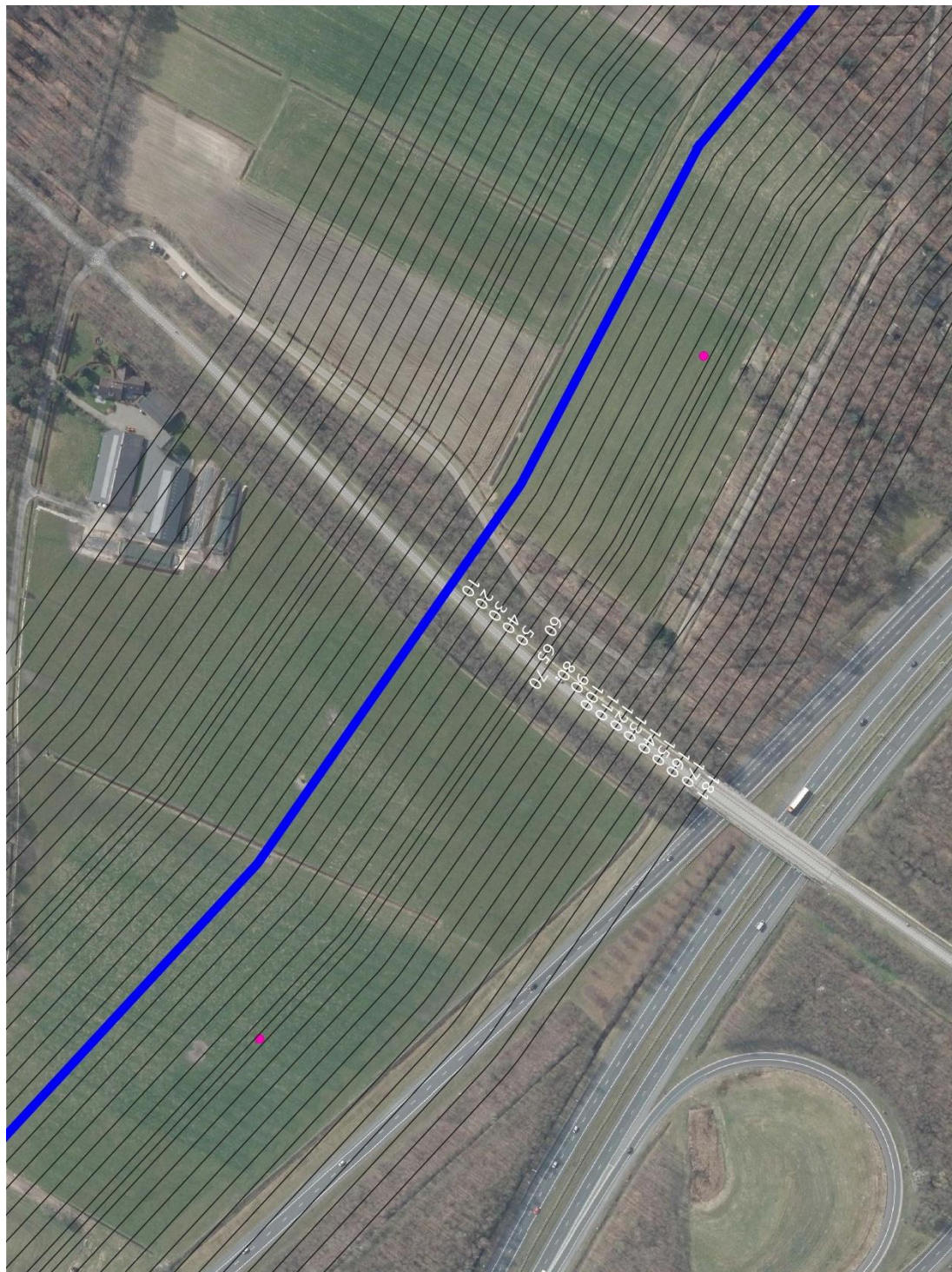
Het nieuwe totale toegevoegde risico na een verschuiving van een of meerdere turbines kan worden bepaald door het maximale toegevoegd risico uit te klassen van beide turbines bij elkaar op te tellen en te bepalen of dit voldoet aan de norm gesteld door TenneT (paragraaf 3.1).

Tabel 6 Afstandscategorie en bijbehorend toegevoegd risico per type circuit op eerste en laatste afstand van de categorie

Afstand tot hoogspanningskabel	Toegevoegd risico enkel circuit	Toegevoegd risico dubbel circuit
1-10 m	$1,00 \times 10^{-3}$ - $3,70 \times 10^{-4}$	$1,00 \times 10^{-3}$ - $6,88 \times 10^{-4}$
10-20 m	$3,70 \times 10^{-4}$ - $1,16 \times 10^{-4}$	$6,88 \times 10^{-4}$ - $2,21 \times 10^{-4}$
20-30 m	$1,16 \times 10^{-4}$ - $4,49 \times 10^{-5}$	$2,21 \times 10^{-4}$ - $8,85 \times 10^{-5}$
30-40 m	$4,49 \times 10^{-5}$ - $2,16 \times 10^{-5}$	$8,85 \times 10^{-5}$ - $4,60 \times 10^{-5}$
40-50 m	$2,16 \times 10^{-5}$ - $1,49 \times 10^{-5}$	$4,60 \times 10^{-5}$ - $3,34 \times 10^{-5}$
50-60 m	$1,49 \times 10^{-5}$ - $1,34 \times 10^{-5}$	$3,34 \times 10^{-5}$ - $3,08 \times 10^{-5}$
60-65 m	$1,34 \times 10^{-5}$ - $1,55 \times 10^{-5}$	$3,08 \times 10^{-5}$ - $6,51 \times 10^{-5}$
65-70 m	$1,55 \times 10^{-5}$ - $1,44 \times 10^{-5}$	$6,51 \times 10^{-5}$ - $4,73 \times 10^{-5}$
70-80 m	$1,44 \times 10^{-5}$ - $1,44 \times 10^{-5}$	$4,73 \times 10^{-5}$ - $3,51 \times 10^{-5}$
80-90 m	$1,44 \times 10^{-5}$ - $1,55 \times 10^{-5}$	$3,51 \times 10^{-5}$ - $3,46 \times 10^{-5}$
90-100 m	$1,55 \times 10^{-5}$ - $1,70 \times 10^{-5}$	$3,46 \times 10^{-5}$ - $3,89 \times 10^{-5}$
100-110 m	$1,70 \times 10^{-5}$ - $1,96 \times 10^{-5}$	$3,89 \times 10^{-5}$ - $4,65 \times 10^{-5}$
110-120 m	$1,96 \times 10^{-5}$ - $2,60 \times 10^{-5}$	$4,65 \times 10^{-5}$ - $4,33 \times 10^{-5}$
120-130 m	$2,60 \times 10^{-5}$ - $2,86 \times 10^{-5}$	$4,33 \times 10^{-5}$ - $3,94 \times 10^{-5}$
130-140 m	$2,86 \times 10^{-5}$ - $2,28 \times 10^{-5}$	$3,94 \times 10^{-5}$ - $3,49 \times 10^{-5}$
140-150 m	$2,28 \times 10^{-5}$ - $1,59 \times 10^{-5}$	$3,49 \times 10^{-5}$ - $2,99 \times 10^{-5}$
150-160 m	Verwaarloosbaar	$2,99 \times 10^{-5}$ - $2,45 \times 10^{-5}$
160-170 m	Verwaarloosbaar	$2,45 \times 10^{-5}$ - $1,73 \times 10^{-6}$
170-181 m	Verwaarloosbaar	$1,73 \times 10^{-5}$ - $3,41 \times 10^{-6}$
181-∞	Verwaarloosbaar	Verwaarloosbaar

In figuur 9 is de geografische ligging van de afstandsklassen weergegeven ten opzichte van de hoogspanningskabel en de huidige beoogde locaties van de windturbines.

³ De windturbines kunnen immers beide op een andere locatie worden geplaatst.



Figuur 9 Weergave ligging afstandscategorieën ten opzichte van bestaande turbineposities (roze)

5 Conclusie

In het kader van de voorgenomen ontwikkeling zijn representatieve windturbines onderzocht op basis van de locatie en de dimensies (ashoogte van 140m en rotordiameter van 140m). Op basis van de uitkomsten is onderzocht of de turbines in overeenstemming zijn met de beleidslijn van TenneT. Er is gekeken naar het toegevoegde risico dat TenneT acceptabel acht voor haar windturbines en hoe diep de kabel moet komen te liggen om hieraan te voldoen. Op basis van de toegestane faalkans voor een enkel circuit geldt dat de kabel op **een diepte van 31,6 m moet worden gerealiseerd**. Op basis van de toegestane faalkans voor een dubbel circuit geldt dat de kabel op **een diepte van 6,4 m moet worden gerealiseerd**. Op deze dieptes wordt voldaan aan de eisen die TenneT stelt ten aanzien van risicotoevoeging ten gevolge van de windturbines.

Tabel 7 overzicht toegevoegd risico windturbines

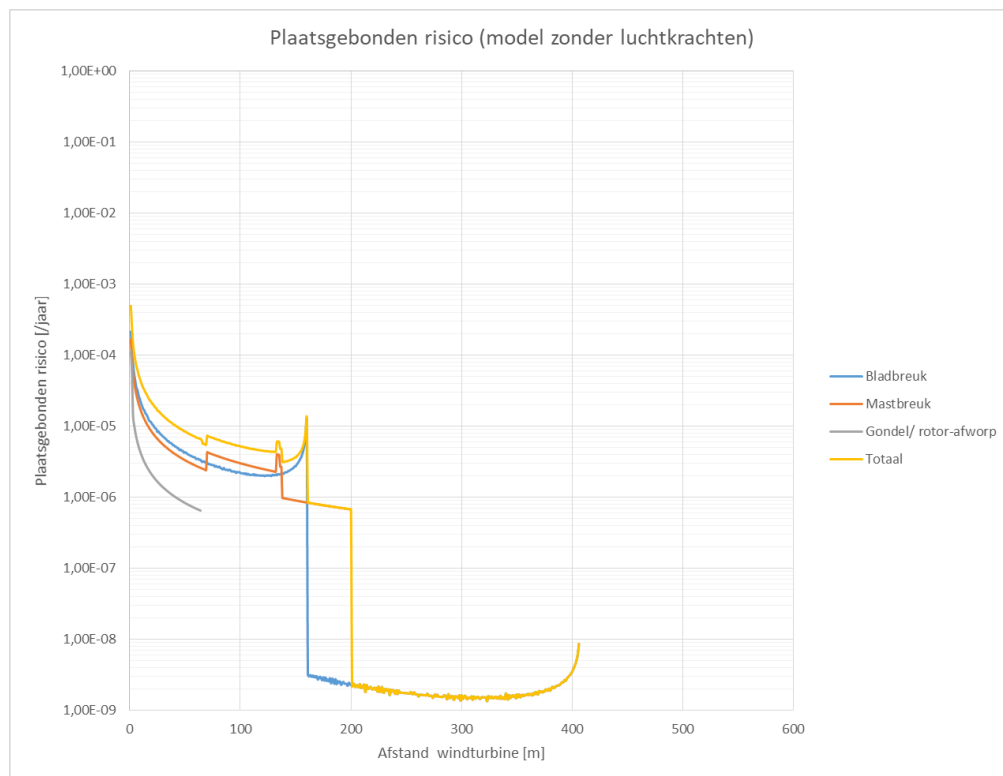
Type circuit	Toegestane faal-frequentie enkel circuit p/j	Benodigde diepteligging om hieraan te voldoen	Toegevoegd risico t.g.v. windturbines
Enkel circuit	3×10^{-5}	31,6 m	$2,99 \times 10^{-5}$
Dubbel circuit	1×10^{-4}	6,4 m	$9,6 \times 10^{-5}$

Indien de locatie van de windturbines veranderd kan aan de hand van tabel 6 in hoofdstuk vier worden vastgesteld of dit leidt tot al dan niet leidt tot een situatie waarin niet meer kan worden voldaan aan de beleidslijn van TenneT.

Bijlage 1 risicoberekening worst-case windturbine

Tabel B-1 gehanteerde turbine gegevens

Siemens SWT 130		Bron
Ashoogte	135 meter	Worst-case aanname
Rotordiameter	130 meter	Leverancier
Bladlengte	63 meter	Leverancier
Nominaal toerental	12,2 RPM	Leverancier
Ligging zwaartepunt blad t.o.v. rotorcentrum	21 meter	Leverancier
Diameter toren	5 m	Leverancier
Hoogte gondel	4,2 m	Leverancier
Maximale lengte / breedte gondel	10 meter	Leverancier
Kritiek bladoppervlak	214 m ²	Leverancier / HRW ⁴
Werpafstand bij nominaal toerental	160 meter	
Werpafstand bij overtoeren	407 meter	
PR 10 ⁻⁵ contour	37 meter	
PR 10 ⁻⁶ contour	166 meter	



Figuur B-1 Rekenresultaat worst-case turbine

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Tolhuisweg 57
8443 DV HEERENVEEN
Postbus 24
8440 AA HEERENVEEN

E. armando.aerts@anteagroup.com

www.anteagroup.nl

Copyright © 2019

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.