

Notitie

datum	8 februari 2017	
van	Tom van der Linde	Antea Group Save
project	MER Hoefweg Zuid	
projectnummer	403968	
betreft	Trefkansen leidingen MER Hoefweg Zuid	

Inleiding

Ten behoeve van de ontwikkeling van het gebied Hoefweg-Zuid is de gemeente Lansingerland bezig met het opstellen van de MER Hoefweg Zuid. Onderdeel van deze MER is het aspect externe veiligheid. Aanwezige risicobronnen zijn – onder meer – een hogedruk aardgastransportleiding van de Gasunie en een DPO leiding van Defensie.

Door Arcadis zijn risicoberekeningen uitgevoerd voor deze twee buisleidingen (QRA Hoefweg Zuid te Bleiswijk, 7 februari 2010). Hierin is geconstateerd dat beide leidingen geen PR 10^{-6} contour hebben en dat het groepsrisico lager is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde. Ter hoogte van het plangebied bevinden zich echter windturbines welke mogelijk een additioneel risico hebben voor de leidingen. Dit additionele risico zit niet verwerkt in de standaard faalfrequenties van de leiding.

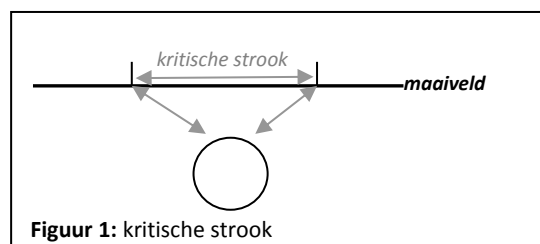
Deze memo bevat een berekening van deze additionele faalfrequenties op beide leidingen. Hierbij is gewerkt volgende de rekenmethodieken van het Handboek Risicozonering Windturbines (versie 3.1, 2014). Tevens is in deze memo beoordeeld in hoe de additionele faalfrequenties zich verhouden de MER beoordeling.

Achtergrond: windturbines en buisleidingen

Windturbines kunnen een domino-effect hebben op risicobronnen in de omgeving, zoals buisleidingen. Dit domino-effect wordt veroorzaakt door 3 soorten faalscenario's:

- 1a afwerp van een turbineblad bij nominaal toerental
- 1b afwerp van een turbineblad bij overtoeren
- 1. de gondel/rotor valt van de mast;
- 2. mast en gondel vallen in zijn geheel om.

Afhankelijk van de sterkte en diepteligging van de leiding kunnen deze scenario's een dusdanige schokgolf tot gevolg hebben dat de leiding wordt ontzet en beschadigd raakt. Het 'Handboek Risicozonering windturbines' (versie 3.1, 2014) bevat methodieken die gebruik kunnen worden om het risico van windturbines op ondergrondse leidingen te berekenen (bijlage C, hoofdstuk 8). Met deze berekeningen wordt aan de hand van de sterkte en diepteligging van de leiding de "*kritische strook*" van de leiding bepaald. De kritische strook is de strook waarbinnen een vallend turbineonderdeel de leiding kan beschadigen door de schokgolf die het veroorzaakt (zie figuur 1). Hoe sterker/dieper de leiding, hoe kleiner de kritische strook. Vervolgens wordt berekend hoe groot de kans per jaar is dat een turbine(onderdeel) deze kritische strook treft waarbij de leiding faalt. Deze trefkans is de additionele faalfrequentie die de windturbine op de leiding veroorzaakt.



Figuur 1: kritische strook

In het handboek risicozonering windturbines is aangegeven dat een ondergrondse leiding buiten de werpafstand bij nominaal toerental geen significant additioneel risico ondervindt.

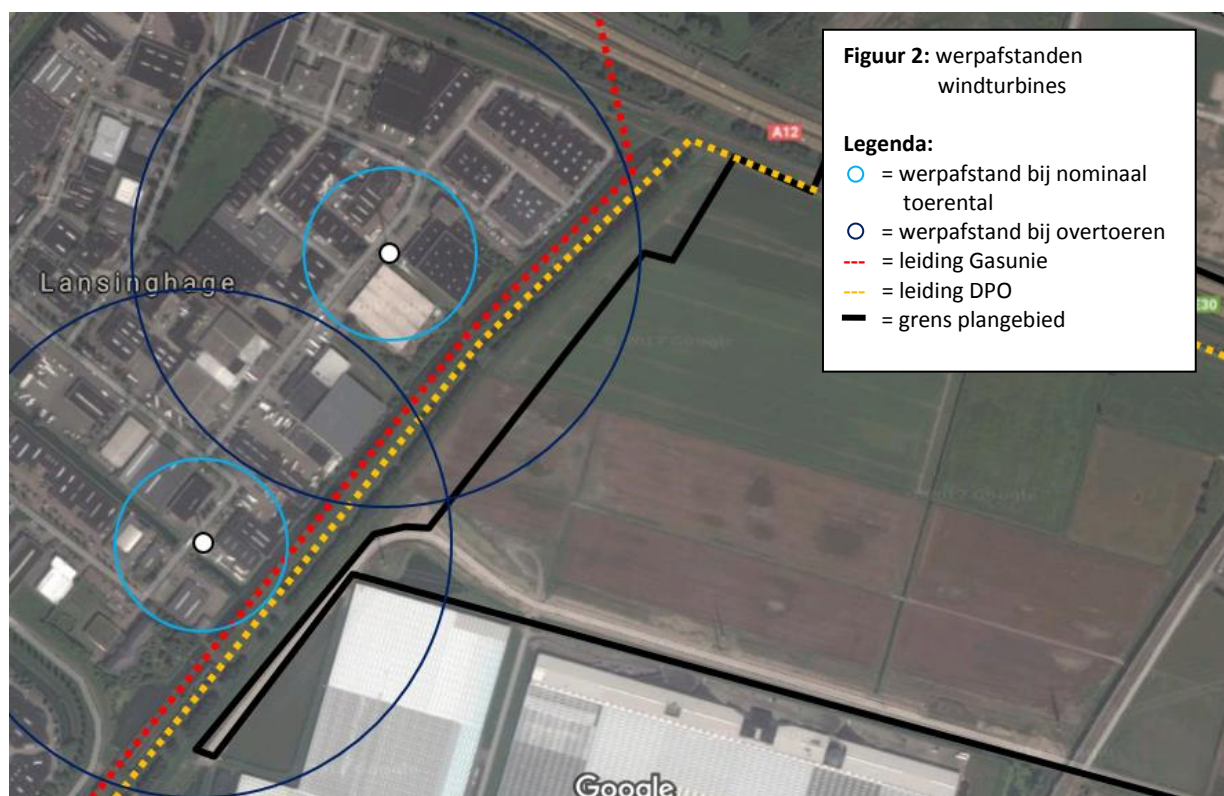
Effectafstanden windturbines

Op bedrijventerrein Lansinghage staan Vestas V90 turbines. De specificaties zijn weergegeven in tabel 1. Hierin zijn tevens de werpafstanden van de windturbines opgenomen, zoals zijn berekend conform de methodieken zoals beschreven in het Handboek risicozonering windturbines. Hierbij is geen rekening gehouden met het effect van luchtkrachten.

Parameter		Bron
Gewicht rotorblad	6.750 kg	Specificatie fabrikant
Bladlengte	44 meter	Specificatie fabrikant
Zwaartepunt rotorblad	15,40 meter	Opgave Handboek risicozonering windturbines
Nominaal toerental	14,5 RPM	Opgave Handboek risicozonering windturbines
Masthoogte	80 meter	Specificatie fabrikant
Gewicht mast	117.000 kg	Specificatie fabrikant
Gewicht gondel	68.000 kg	Specificatie fabrikant
Hoogte gondel	3,5 meter	Specificatie fabrikant
Werpafstand bij nominaal toerental	111 meter	Berekend conform Handboek risicozonering windturbines
Werpafstand bij overtoeren	294 meter	Berekend conform Handboek risicozonering windturbines

Tabel 1: specificaties Vestas V90 Lansinghage

De werpafstanden zijn weergegeven in figuur 2.



Effect op de buisleidingen

In het Handboek risicozonering windturbines is gesteld dat windturbines op een grotere afstand van buisleidingen dan de werpafstand bij nominaal toerental geen significant effect hebben op de faalfrequentie. Dit betekent dat de noordelijke windturbine op Lansinghage bij voorbaat gesteld kan worden dat deze geen significant additioneel risico veroorzaakt. De zuidelijke turbine mogelijk wel, daarom is het additionele risico conform de methodieken uit het Handboek risicozonering windturbines berekend.

Eigenschappen buisleidingen

De eigenschappen van de buisleidingen zijn weergegeven in tabel 2. Gegevens zijn afkomstig van de risicokaart.

	Gasleiding W 539 03	BPO 4326
gronddekking	1,35 meter	1,20 meter
afstand tot turbinelocatie	80 meter	100 meter
diameter	324 mm	324 mm
wanddikte	7 mm	5,6 mm
interne gasdruk	40 bar	80 bar
staalsoort	Grade B	Grade X60
SMYS	$2,41 \cdot 10^8$	$4,14 \cdot 10^8$
elasticiteit	$2,05 \cdot 10^{11}$	$2,10 \cdot 10^{11}$
toelaatbare stress doorschokgolf	$1,48 \cdot 10^8$	$2,83 \cdot 10^8$

Tabel 2: specificaties buisleidingen

Uitkomsten risicoberekening

De uitkomsten van de risico zijn weergegeven in tabel 3 en 4.

Gasleiding W 539 03		
Scenario	Breedte kritische strook	Additionele faalfrequentie
Bladafworp bij nominaal toerental	2,4 meter	$5,88 \times 10^{-6}$
Bladafworp bij overtoeren	3,2 meter	$3,05 \times 10^{-8}$
Gondel/rotor afworp	8,2 meter	0*
Mastbreuk	8,2 meter	$1,51 \times 10^{-5}$
Totaal		$2,10 \times 10^{-5}$

* effectgebied scenario reikt niet tot leiding

Tabel 3: additioneel risico per jaar gasleiding

BPO 4326		
Scenario	Breedte kritische strook	Additionele faalfrequentie
Bladafworp bij nominaal toerental	2,5 meter	$5,00 \times 10^{-6}$
Bladafworp bij overtoeren	3,1 meter	$2,23 \times 10^{-8}$
Gondel/rotor afworp	7,9 meter	0*
Mastbreuk	7,9 meter	0*
Totaal		$5,02 \times 10^{-6}$

* effectgebied scenario reikt niet tot leiding

Tabel 4: additioneel risico per jaar DPO leiding

Conclusie

De noordelijke windturbine heeft geen risico verhogend effect op de buisleidingen. De zuidelijk windturbine wel: $2,10 \times 10^{-5}$ /jaar op de gasleiding en $5,02 \times 10^{-6}$ /jaar op de DPO leiding. Dit additionele risico moet worden meegenomen in de MER beoordeling voor Hoefweg Zuid.