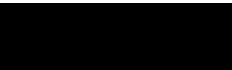




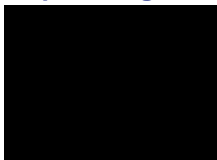
Adviesgroep AVIV BV  
Piet Heinstraat 12  
7511 JE Enschede

## Risicoanalyse / [REDACTED]



**Project** 214694  
**Datum** 28 september 2021

**Opdrachtgever**



# Risicoanalyse /




---

**Project** 214694

---

**Datum** 28 september 2021

---

**Auteur(s)**   
**Versie nr.** 1.1

---

**Opdrachtgever** 

## Inhoudsopgave

<b>1 Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2 Beschrijving inrichting</b>	<b>5</b>
2.1 Biogas-installatie	5
2.2 Situatietekening	5
<b>3 Ongevalsscenario's</b>	<b>6</b>
3.1 Selectie van bedrijfsonderdelen	6
3.2 Initiële faalfrequentie	6
3.3 Ongevalsscenario's gashouders	6
<b>4 Overige aspecten</b>	<b>8</b>
4.1 Parameters	8
4.2 Aanwezigen rond de inrichting	8
4.3 Windturbines	10
<b>5 Resultaat risicoberekening</b>	<b>13</b>
5.1 Plaatsgebonden risico	13
5.2 Groepsrisico	14
<b>6 Effectafstand</b>	<b>15</b>
<b>7 Conclusie</b>	<b>16</b>
<b>Referenties</b>	<b>17</b>

## 1 Inleiding

██████████ ██████████ produceert biogas met meerdere vergisters. Omwille van transparantie en ter onderbouwing van het externe veiligheidsaspect is deze risicoanalyse opgesteld.

Hoofdstuk 2 bevat een korte beschrijving van de inrichting. In hoofdstuk 3 worden de ongevalsscenario's vastgesteld waarmee de risicoberekening wordt uitgevoerd. Hoofdstuk 4 bevat o.a. de modellering van de omgeving van de inrichting. Hoofdstuk 5 bevat het berekende plaatsgebonden risico en het groepsrisico. Het berekende risiconiveau wordt hier getoetst aan de normstelling externe veiligheid voor inrichtingen. Hoofdstuk 6 bevat de effectafstanden voor de ongevalsscenario's. Hoofdstuk 7 bevat de conclusie.

## 2 Beschrijving inrichting

### 2.1 Biogas-installatie

Het biogas wordt geproduceerd met twee vergisters. In een navergister wordt het biogas opgeslagen. Vervolgens wordt het biogas opgewerkt tot aardgaskwaliteit.

Voor de overige gegevens wordt verwezen naar de aanvraag voor de omgevingsvergunning en de bij de aanvraag gevoegde situatietekening.

### 2.2 Situatietekening

Figuur 1 toont schematisch de situatietekening van de inrichting met de positie van de belangrijkste onderdelen van de installatie.



Figuur 1. Situatietekening

### 3 Ongevalsscenario's

#### 3.1 Selectie van bedrijfsonderdelen

De volgende onderdelen en/of activiteiten voor de biogas-installatie zijn gemodelleerd (zie ook figuur 1):

- De vergisters
- De navergister

Er worden geen scenario's gemodelleerd voor leidingen die alleen gas bevatten of opslagen met chemicaliën kleiner dan 10 ton. Het effect van deze scenario's is verwaarloosbaar klein.

#### 3.2 Initiële faalfrequentie

Tabel 1 toont de initiële faalfrequentie voor onderdelen van de installatie zoals beschreven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi [1].

Component	Faalwijze	Frequentie
Gashouder	Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	Continu 10 min	$5.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	Continu 10 mm gat	$1.0 \cdot 10^{-4}$ /jr

Tabel 1. Initiële faalfrequentie onderdelen van de installatie

#### 3.3 Ongevalsscenario's gashouders

De twee vergisters en de navergister bevatten het onbewerkte biogas. Dit biogas wordt conservatief gemodelleerd als methaan bij 0.005 bar(g) overdruk.

Tabel 2 toont de kenmerken van de gashouders benodigd voor de modellering.

Kenmerk	Vergister 1	Vergister 2	Naviger
Inhoud bruto [m <sup>3</sup> ]	1675	1675	4744
Werkdruk [bar(g)]	0.005	0.005	0.005

Tabel 2. Kenmerken gashouders

Tabellen 3 en 4 tonen de frequentie en bronsterkte voor de ongevalsscenario's van de gashouders. De berekening is uitgevoerd voor een werkdruk van 0.005 bar.

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-6}$	1159 kg	Maximale inhoud
Continu 10 min	$5.0 \cdot 10^{-6}$	1.9 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
Continu 10 mm	$1.0 \cdot 10^{-4}$	0.001 kg/s	Diameter 10 mm

Tabel 3. Ongevalsscenario's vergisters

Scenario	Frequentie [1/jr]	Bronsterkte	Toelichting
Instantaan	$5.0 \cdot 10^{-6}$	3282 kg	Maximale inhoud
Continu 10 min	$5.0 \cdot 10^{-6}$	5.5 kg/s	Maximale inhoud in 600 s
Continu 10 mm	$1.0 \cdot 10^{-4}$	0.001 kg/s	Diameter 10 mm

Tabel 4. Ongevalsscenario's navergister

## 4 Overige aspecten

### 4.1 Parameters

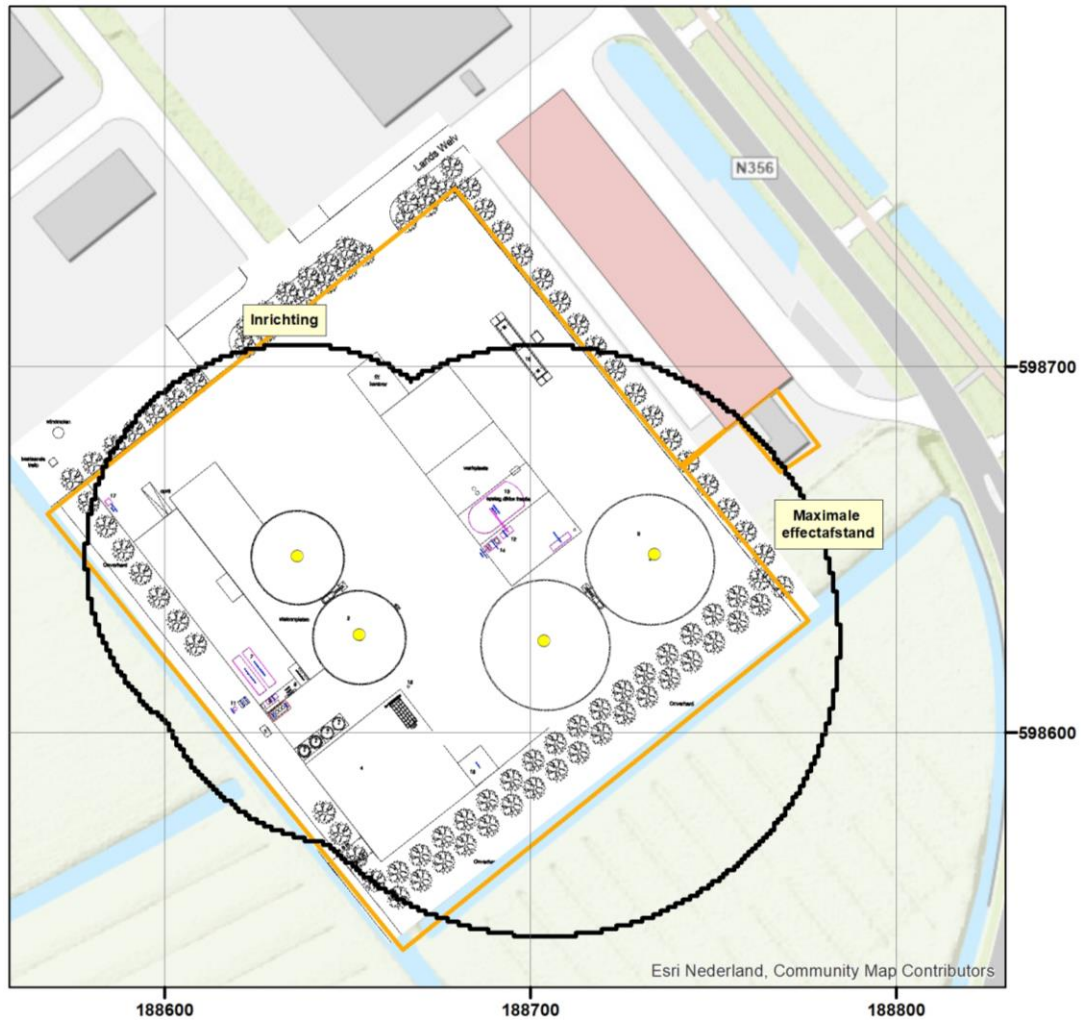
De standaard parameters van Safeti-NL versie 8.3 zijn gebruikt voor de berekening. De gegevens voor het weerstation Leeuwarden worden gebruikt voor de kans op het voorkomen van een bepaalde weersklasse. Voor de ruwheidslengte is de standaard waarde van 0.3 m gehanteerd.

Als externe ontstekingsbron is de fakkel ten westen van de vergisters gemodelleerd.

### 4.2 Aanwezigheid rond de inrichting

Figuur 2 toont het invloedsgebied rond de inrichting begrensd door de maximale effectafstand van maximaal 76 m (zie hoofdstuk 6). De figuur toont tevens de ligging van de gebieden die voor de berekening van het groepsrisico zijn gemodelleerd. De gegevens van de roze gemarkeerde gebieden zijn verkregen met de BAG populatieservice (geraadpleegd 2 juli 2019). De kenmerken zijn opgenomen in het Safeti-NL model.





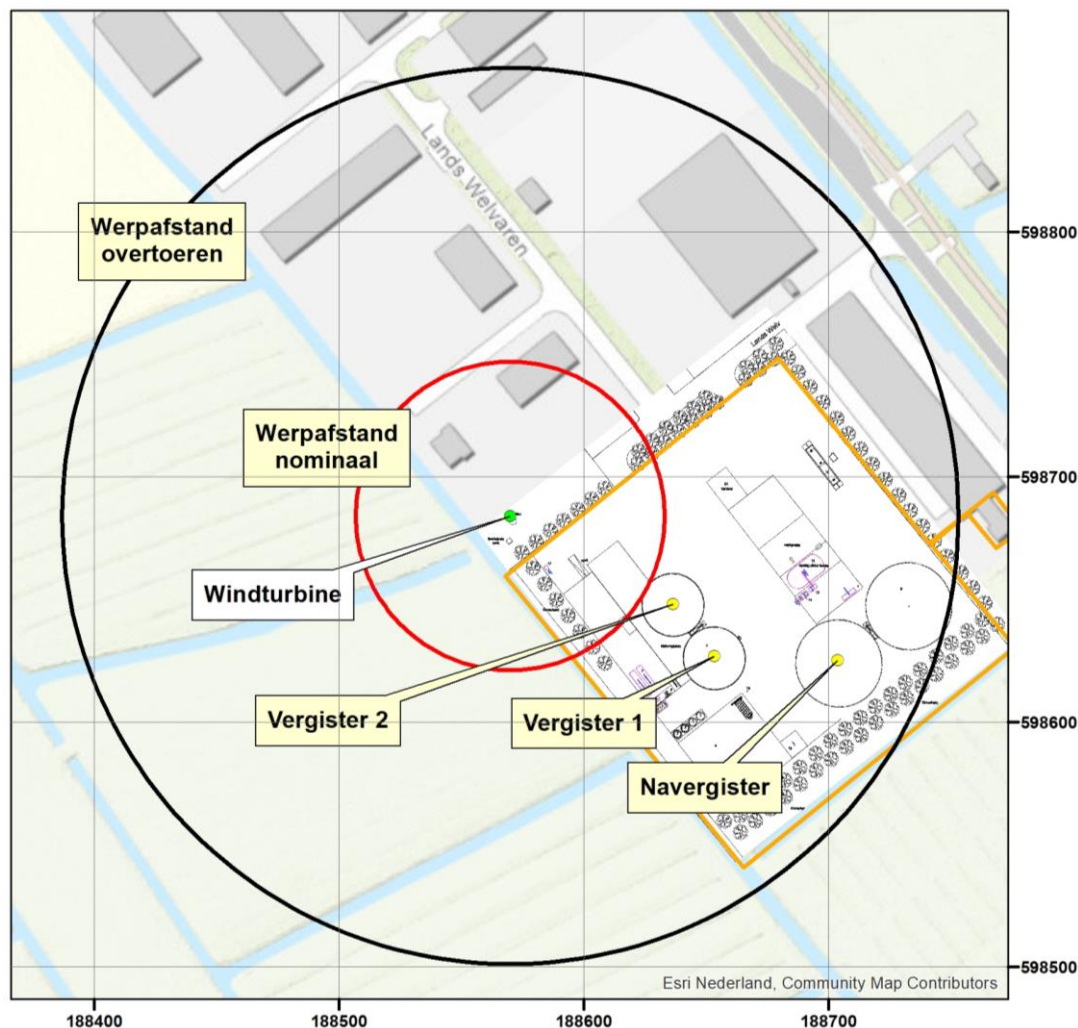
Figuur 2. Bevolkingsgebieden rond de inrichting

### 4.3 Windturbines

Naast de inrichting is een windturbine geplaatst. Figuur 3 toont de ligging van de windturbine. De turbine is van het type Bonus met een masthoogte van 30 m en een rotordiameter van 33.4 m. De bladlengte en de afstand van het zwaartepunt van blad tot de rotor zijn niet bekend maar geschat met de methodiek beschreven in het Handboek risicozonering windturbines bijlage B pagina B9 [2]. Voor de waarde van het nominaal toerental is uitgegaan van data uit een online database [3]. De kenmerken zijn samengevat in tabel 5.

<b>Turbineparameters</b>	<b>Waarde</b>	<b>Bron</b>
Nominaal Vermogen (kW)	300	Gegeven
Ashoogte (m)	30	Gegeven
Rotordiameter (m)	33.4	Gegeven
Nominaal toerental (rpm)	31	[ref windmodels]
Afstand zwaartepunt-rotorcentrum (m)	6.0	Aanname [bijlage B-8]
Bladlengte (m)	16.3	Aanname [bijlage B-9]
Berekende maximale werpafstand nominaal (m)	63	
Berekende maximale werpafstand overtoeren (m)	183	
Scenario mastbreuk (m)	46.7	
Scenario rotorafworp (m)	16.7	

Tabel 5. Kenmerken windturbines



Figuur 3. Positie windturbine en maximale werpafstand

De vergisters zijn 25 m breed en diep en hebben een hoogte van 7 m. De afstanden van de turbines tot de vergisters en de relevante scenario's (x) per installatie zijn weergegeven in tabel 6.

Installatie	Afstand [m]	Oppervlak [m <sup>2</sup> ]	Nominaal	Overtoeren	Rotor afworp	Mastbreuk
Vergister1	101	625	-	x	-	-
Vergister2	75	625	-	x	-	-

Tabel 6. Onderlinge afstanden turbines en stacks en relevante scenario's turbines

Er is een indicatieve trefkans berekend per installatie. Hierbij is uitgegaan van de methodiek die beschreven is in Bijlage C paragraaf 3.3.2 [2]. In deze benadering wordt de hoogte van het object geprojecteerd op het grondvlak. Daarnaast wordt rekening gehouden met het

scenario dat het zwaartepunt van het rotorblad op maximaal 2/3 afstand van een vergister inslaat en de vergister alsnog raakt. De trefkansen worden samengevat in 7.

Installatie	Tijdsfractie aanwezig	Raakkans	Totale kans
Vergister1	1	$4.2 \cdot 10^{-8}$	$4.2 \cdot 10^{-8}$
Vergister2	1	$6.3 \cdot 10^{-8}$	$6.3 \cdot 10^{-8}$

Tabel 7. Trefkansen (/jr) scenario's windturbines op de stacks

Voor installaties geldt dat de additionele trefkans door een windturbine alleen moet worden meegenomen indien deze 10% of hoger is dan de kans op falen van de scenario's instantaan falen en 10 minuten uitstroming. Conservatief wordt aangenomen dat het falen door de windturbine leidt tot instantaan falen.

Installatie	Kans installatie [/jr]	Extra kans door turbines [/jr]	Percentage tov Kans installatie	Kans totaal [/jr]
Vergister1	$1.0 \cdot 10^{-5}$	$4.2 \cdot 10^{-8}$	0.4	$1.0 \cdot 10^{-5}$
Vergister2	$1.0 \cdot 10^{-5}$	$6.3 \cdot 10^{-8}$	0.6	$1.0 \cdot 10^{-5}$

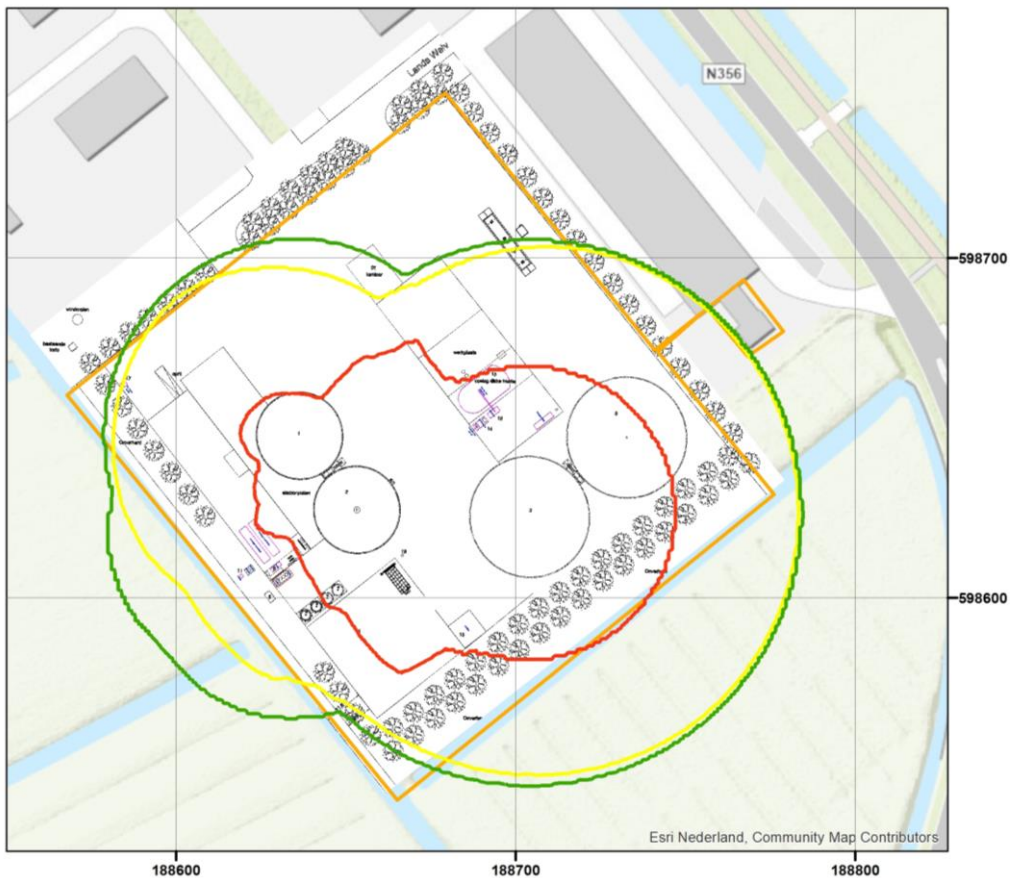
Tabel 8. Overzicht van de ongevalsscenario's instantaan falen na aanpassing door trefkansen turbine

## 5 Resultaat risicoberekening

### 5.1 Plaatsgebonden risico

Het plaatsgebonden risico is de kans per jaar dat een persoon, die zich continu en onbeschermd op een bepaalde plaats in de omgeving van een inrichting bevindt, overlijdt door een ongeval met gevaarlijke stoffen. Plaatsen met een gelijk risico worden door risicocontouren op een kaart weergegeven. Het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr dient volgens het Bevi (Besluit externe veiligheid inrichtingen) gehanteerd te worden als grenswaarde voor kwetsbare objecten en als richtwaarde voor beperkt kwetsbare objecten.

Figuur 4 toont de plaatsgebonden risicocontouren. De contouren voor de grenswaarde van het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr liggen aan de zuid kant deels buiten de inrichting. De bestemming hier is groen waarmee wordt voldaan aan het Bevi.



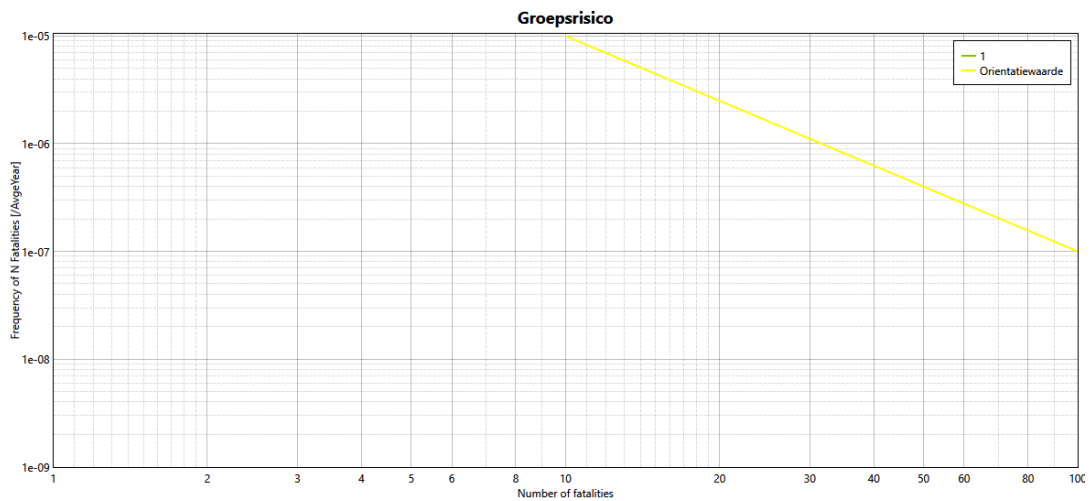
Figuur 4. Plaatsgebonden risicocontouren

	$1.0 \cdot 10^{-6}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-7}$ /jr
	$1.0 \cdot 10^{-8}$ /jr

## 5.2 Groepsrisico

Het groepsrisico geeft aan wat de kans is op een ongeval met tien of meer dodelijke slachtoffers in de omgeving van de inrichting. Het aantal personen dat in de omgeving van de inrichting verblijft, bepaalt daardoor mede de hoogte van het groepsrisico. Het groepsrisico wordt weergegeven in een zogenaamde fN-curve: op de verticale as staat de cumulatieve kans per jaar  $f$  op een ongeval met  $N$  of meer slachtoffers en op de horizontale as het aantal slachtoffers  $N$ . De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico is gelijk aan  $10^{-3} / N^2$ , dat wil zeggen een frequentie van  $10^{-5}$  /jr voor 10 slachtoffers,  $10^{-7}$  /jr voor 100 slachtoffers en geldt vanaf het punt met 10 slachtoffers.

Het maximaal aantal slachtoffers is minder dan 10. Er is daarmee geen groepsrisico.



Figuur 5. Groepsrisico

## 6 Effectafstand

Effectafstanden zijn berekend voor alle scenario's. Tabel 9 toont de afstand tot 1% kans op overlijden (bij onbeschermde blootstelling) voor weersklasse D-5.0 overdag (neutraal weer met een windsnelheid van 5 m/s) en weersklasse F-1.5 's nachts (zeer stabiel weer met een windsnelheid van 1.5 m/s) voor de vergisters. De aanduiding in de kolommen onderdeel en scenario zijn een referentie naar de tekst in hoofdstuk 3.

Onderdeel	Scenario	D-5.0 [m]	F-1.5 [m]
Vergisters	Instantaan	54	32
	Continu10min	31	25
	Continu10mm	-	-
Navergister	Instantaan	76	55
	Continu10min	50	39
	Continu10mm	-	-

Tabel 9. Effectafstand vergisters tot 1% kans op overlijden

## 7 Conclusie

Het voornemen is de biogas-installatie uit te breiden bij ██████████ te ██████████. In het kader van de aanvraag voor de omgevingsvergunning is deze risicoanalyse opgesteld.

De contour voor de grenswaarde van het plaatsgebonden risico van  $1.0 \cdot 10^{-6}$  /jr ligt deels buiten het terrein van de inrichting. Binnen de contour bevinden zich geen (beperkt) kwetsbare objecten van derden.

Het maximaal aantal slachtoffers is minder dan 10. Er is daarmee geen groepsrisico.



## Referenties

1. RIVM 2021 Handleiding risicoberekeningen BEVI  
Versie 4.3 gedateerd 1 januari 2021
2. DNV GL 2014 Handboek Risicozonering Windturbines, 3<sup>e</sup>  
geactualiseerde versie mei 2013 en herziene versie 3.1  
september 2014.
3. website 2019 <https://en.wind-turbine-models.com/turbines/711-bonus-b33-300>