

715075
18 december 2015

ONDERZOEK EXTERNE
VEILIGHEID WINDTURBINE
DE HOEF 14 TE LEUNEN

De heer G. van de Ligt

Definitief



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Onderzoek Externe Veiligheid WT De Hoef 14 te Leunen
Soort document	Definitief
Datum	18 december 2015
Projectnummer	715075
Opdrachtgever	De heer G. van de Ligt
Auteur	B. Vogelaar, Pondera Consult
Gecontroleerd	 M. Pigge, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
2	Beschrijving van de locatie	1
3	Regelgeving en normstelling	2
4	Gegevens turbine	3
5	Invoer rekenmodel	5
6	Berekening effectafstanden	6
6.1	Mastfalen	6
6.2	Vallen van de gondel	6
6.3	Bladworp bij nominaal toerental	6
7	Rekenresultaten en conclusie	7

1 INLEIDING

In opdracht van de heer G. van de Ligt te Leunen is een onderzoek uitgevoerd naar de effecten op externe veiligheid. Het betreft de plaatsing van een nieuwe windturbine met een maximale ashoogte van 30 meter en een maximale rotordiameter van 15 meter aan De Hoef 14 te Leunen.

2 BESCHRIJVING VAN DE LOCATIE

De inrichting is gelegen langs de weg De Hoef op circa 3,7 km ten zuiden van Venray. Het omliggend gebied bestaat uit verspreide bebouwing en landbouwgebied. De dichtstbijzijnde woning van derden bevindt zich aan De Hoef 18 op circa 220 m ten westen van de windturbine (zie Figuur 2.1).

Figuur 2.1 Locatie



3 REGELGEVING EN NORMSTELLING

De inrichting valt onder artikel 3.13 van het Activiteitenbesluit¹. De windturbine dient te voldoen aan de veiligheidsnormen in artikel 3.14 waarbij eisen worden gesteld aan het aantal controles van de veiligheidssystemen van de windturbine. Om de risico's op de omgeving in kaart te brengen is dit onderzoek uitgevoerd. Hierbij zal worden aangetoond dat de inrichting kan voldoen aan de normen uit artikel 3.15a lid 1 en lid 2. Dit betekent dat er geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig mogen zijn binnen de aangegeven veiligheidscontouren. De toetswaarden staan weergegeven in onderstaand kader.

Kader 3.1 Toetsingskader voor externe veiligheid windturbines

Artikel 3.15a

1. Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-6} per jaar.
2. Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan 10^{-5} per jaar.

Het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) is opgesteld om een uniforme methode te bieden voor het uitvoeren van kwantitatieve risicoanalyses en voor het toetsen van de resultaten aan de acceptatiecriteria en normen in het activiteitenbesluit. Bij de totstandkoming van het handboek is samengewerkt met een klankbordgroep met daarin overheden en vertegenwoordigers van de belanghebbende partijen. Dit maakt het handboek tot een algemeen geaccepteerde methodiek voor het berekenen van de risico's.

Dit handboek is met betrekking tot de faalstatistieken van toepassing voor windturbines met een rotoroppervlak van meer als 40 m^2 en met een vermogen vanaf 1 MW. Er zijn geen berekeningsmethodieken beschikbaar voor kleinere windturbines. De risicoberekeningen in het handboek gaan uit van vele worst case aannamen, worst case uitgangspunten en worst case berekeningen ten opzichte van de werkelijke situatie om de effecten niet te kunnen onderschatten. Op basis van dit gegeven wordt er vanuit gegaan dat de berekeningswijzen in het handboek ook geschikt zijn voor een worst-case inschatting van de mogelijke veiligheidsrisico's bij kleinere windturbines.

¹ Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer, 19 oktober 2007, nr.07.00113, Staatsblad 2007/415.

4 GEGEVENS TURBINE

Er is op het moment van dit schrijven nog geen definitieve keuze gemaakt van het te plaatsen turbintype. Van turbines met een maximale rotordiameter van 15 meter zijn slechts beperkte gegevens beschikbaar. Van de turbines waarvan gegevens zijn gevonden zijn deze weergegeven in Tabel 4.1. Deze tabel is dus niet een volledige lijst van beschikbare turbines met een maximale rotordiameter van 15 meter maar geeft een indruk van de typische turbines in deze klasse.

Tabel 4.1 kleine windturbines met beschikbare gegevens

Merk	Model	Vermogen [kW]	Diameter [m]	Ashoogte [m]	Toerental [rpm]
Proven	WT600	1	2,5	5,5	
Proven	WT2500	3	3,5	6,5	
CALORIUS	37	5	5	9,5	
Proven	WT6000	6	5,5	9	
VERGNET	Lastours	10	7	24	
KOLIBRI		6	7	12,8	
KOLIBRI		6	7	12,8	
XZERES	442SR	10	7,2	18	150
VERGNET	Miquelon	25	10	24	
SÜDWIND	S.1230	30	12	18,5	73
GENVIND	GV20	22	12,6	18,4	
GAIA WIND	GAIA 11	11	13	15	56
FUHLÄNDER	FL 30	30	13	18	71
FUHLÄNDER	FL 30	30	13	24	71
KANO-ROTOR	30 kW	30	13,4	30,5	56
Solid Wind Power	SWP-25	25	14	18	51,2
KROGMANN		50	15	30	70
KROGMANN	15/50 B	50	15	30	70
KROGMANN	15/50 G	50	15	30	70

De grootste windturbines waarvoor wel geschikte gegevens beschikbaar zijn staan weergegeven in Tabel 4.2. Deze turbines geven een beeld van de mogelijkheden met een maximale rotordiameter van circa 30 meter.

Tabel 4.2 Windturbines waarvan geschikte gegevens beschikbaar zijn

Merk	Model	Vermogen [kW]	Diameter [m]	Ashoogte [m]	Toerental [rpm]
KROGMANN	15/50 G	50	15	30	70
XZERES	442SR	10	7,2	18	150
GAIA WIND	GAIA 11	11	13	15	56

De drie bovenstaande windturbines worden doorgerekend en de maximale effecten van de windturbines samen wordt gebruikt om de maximale risico's te berekenen. Hiermee worden de maximale effecten van alle te realiseren windturbines beschouwd.

5 INVOER REKENMODEL

De berekeningen in deze analyse volgen de methodieken en richtlijnen uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1). Op basis van de eigenschappen van de windturbines kan de maximale ligging van de plaatsgebonden risicocontouren worden bepaald. Conform de normen uit het activiteitenbesluit mogen er buiten de eigen inrichting geen kwetsbare objecten zijn gelegen binnen de PR10⁻⁶ contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR10⁻⁵ contour.

De maximale ligging van deze contouren wordt bepaald door de faalscenario's van een windturbine. Er zijn vijf verschillende faalscenario's:

- Het omvallen van de mast
- Het afvallen van de gondel
- Bladworp bij nominaal toerental
- Bladworp bij een overtoeren situatie
- en het vallen van kleine onderdelen zoals bouten, moeren en ijs.

In het handboek staat beschreven dat het scenario bladworp bij overtoeren een zodanig lage kans van optreden (<1% van de andere risico's) heeft dat dit scenario geen invloed heeft op de ligging van de PR 10⁻⁵ en PR 10⁻⁶ contour. Dit scenario wordt niet verder beschouwd

Het scenario waarbij kleine onderdelen naar beneden vallen heeft enkel effect op het gebied direct onder de windturbine. Gezien het kleine formaat van de onderdelen zullen deze effecten alleen op de eigen inrichting optreden. Het gewicht van de kleine onderdelen is ook zodanig klein dat er geen risico's voor personen aanwezig is.

De overige scenario's bepalen cumulatief de ligging van de plaatsgebonden risicocontouren van PR10⁻⁵ en PR10⁻⁶.

De ligging van de PR10⁻⁶ contour wordt bepaald door het scenario mast omvallen en het scenario bladworp bij nominaal toerental. De maximale ligging van de PR10⁻⁵ contour wordt bepaald door het scenario gondel vallen.

De geometrie van de omgeving is vastgesteld aan de hand van een geografisch informatiesysteem (GIS, BAG en TOP10NL), luchtfoto's, aangeleverde documentatie en telefonisch en via e-mail verkregen informatie.

De woning aan de Hoef 14 betreft de woning van de eigenaar van de windturbine en behoort als zodanig bij de inrichting. In het kader van dit onderzoek hoeft deze woning niet te worden getoetst aan de norm.

De dichtstbijzijnde woning ligt op circa 220 meter afstand en is als toetspunt ingevoerd met een hoogte van 5 meter. De woning is het dichtstbijzijnde kwetsbare object. Overige gebouwen in de omgeving worden als beperkt kwetsbare objecten gezien.

6 BEREKENING EFFECTAFSTANDEN

6.1 Mastfalen

Het omvallen van de mast heeft een maximale effectafstand gelijk aan de tiphoogte van de windturbine. Bij de drie berekende windturbines is de maximale tiphoogte gelijk aan 37,5 meter.

6.2 Vallen van de gondel

Indien de gondel naar beneden valt met de bladen er nog aan vast dan is de maximale effectafstand gelijk aan de rotorlengte. Dit is maximaal een afstand van 7,5 meter. De PR10⁻⁵ contour ligt zodoende maximaal op 7,5 meter.

6.3 Bladworp bij nominaal toerental

De maximale afstand waarop een blad of een deel van een blad kan worden gegooid is afhankelijk van de hoogte van de mast, de lengte van de bladdelen en de snelheid van het ronddraaien (toerental). Met behulp van de berekenmethodiek uit het handboek risicozonering windturbines bijlage C-10 kan deze afstand worden bepaald. Deze afstand is voor de drie aangegeven windturbines berekend conform de beschreven formules. Om de berekeningen iets te verbeteren voor de eigenschappen van kleine windturbines is de zwaartepunt van het blad op een halve bladlengte berekend. Dit zorgt voor een grotere effectafstand als bij een afstand van 1/3^e bladlengte wat gangbaar is voor grotere windturbines.

De maximale werpafstanden bij nominaal toerental zijn:

Tabel 6.1 Maximale werpafstanden bij nominaal toerental

Merk	Model	Maximale werpafstand bij nominaal toerental
KROGMANN	15/50 G	101 meter
XZERES	442SR	94 meter
GAIA WIND	GAIA 11	49 meter

De maximale ligging van de PR10⁻⁶ contour wordt bepaald op 101 meter.

7 REKENRESULTATEN EN CONCLUSIE

De maximale ligging van de PR10⁻⁵ contour is gelegen op 7,5 meter en de maximale ligging van de PR10⁻⁶ contour is gelegen op 101 meter. In onderstaand figuur zijn deze afstanden op kaart weergegeven. Op de kaart is te zien dat er geen beperkt kwetsbare objecten en/of kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de aangegeven maximale contouren. De windturbine voldoet daarmee aan de normen uit het activiteitenbesluit met betrekking tot externe veiligheid. Er zijn geen veiligheidsrisico's voor de omgeving te verwachten.

Figuur 7.1 Plaatsgebonden risicocontouren (PR) windturbine de Hoef

