

RAPPORT

Quicksan Externe Veiligheid

Windpark Avri Geldermalsen

Klant: Winvast

Referentie: T&PBD5519R001F03

Versie: 03/Finale versie

Datum: 9 december 2016

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Koggelaan 21
8017 JN Zwolle
Netherlands
Transport & Planning
Trade register number: 56515154

+31 88 348 65 00 **T**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Quickscan Externe Veiligheid

Ondertitel: Quickscan Externe Veiligheid
Referentie: T&PBD5519R001F03
Versie: 03/Finale versie
Datum: 9 december 2016
Projectnaam: Windpark Avri Geldermalsen
Projectnummer: BD5519
Auteur(s): Merle de Lange

Opgesteld door: Merle de Lange, Jose Hobert, Erik
Ader

Gecontroleerd door: Femke Baarslag

Datum/Initialen: 09-12-2016, F.B.

Goedgekeurd door: Mark Groen

Datum/Initialen: 09-12-2016, 

Classificatie

Open



Disclaimer

No part of these specifications/printed matter may be reproduced and/or published by print, photocopy, microfilm or by any other means, without the prior written permission of HaskoningDHV Nederland B.V.; nor may they be used, without such permission, for any purposes other than that for which they were produced. HaskoningDHV Nederland B.V. accepts no responsibility or liability for these specifications/printed matter to any party other than the persons by whom it was commissioned and as concluded under that Appointment. The quality management system of HaskoningDHV Nederland B.V. has been certified in accordance with ISO 9001, ISO 14001 and OHSAS 18001.

Inhoud

1	Aanleiding	1
2	Wettelijk kader externe veiligheid	2
2.1	Risico's voor (beperkt) kwetsbare objecten	2
2.1.1	Buisleidingen	2
2.1.2	Windturbines en wegen	3
2.1.3	Windturbines en Spoorwegen	4
2.1.4	IJsafwerping	4
3	Relevante risicobronnen	6
4	Conclusie en aanbevelingen	11

Bijlage 1: Nadere analyse i.r.t. Activiteitenbesluit

Bijlage 2: Nadere analyse vervoer gevaarlijke stoffen

1 Aanleiding

Winvast, Yard Energy en Windcoöperatie Geldermalsen-Neerijnen zijn voornemens een windpark te realiseren in Geldermalsen. Windpark Avri wordt gerealiseerd op het grondstoffenpark Rivierenland van de AVRI in Geldermalsen. Het windpark bestaat uit 3 windturbines. Zie figuur 1 voor de ligging van de windturbines. Om deze windturbines mogelijk te maken dient een bestemmingsplanprocedure doorlopen te worden. Bij het vaststellen van een bestemmingsplan moet getoetst worden of wordt voldaan aan de criteria voor de externe veiligheid. Alvorens deze toetsing uitgevoerd kan worden, moet geïnventariseerd worden welke risicobronnen relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid.



Figuur 1: Ligging windturbines

In dit rapport worden de volgende vragen beantwoord:

1. Welke risicobronnen zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid relevant voor het (ruimtelijk) mogelijk maken van het windpark Avri.
2. Welk vervolgonderzoek is op het gebied van externe veiligheid nodig voor het (ruimtelijk) mogelijk maken van het windpark Avri?

2 Wettelijk kader externe veiligheid

Externe veiligheid heeft betrekking op de risico's voor de omgeving vanwege het gebruik, de productie, opslag en het vervoer van gevaarlijke stoffen. In het kader van de externe veiligheid dient, in het geval van een verandering bij de risicobron of in de omgeving daarvan een afweging te worden gemaakt over de externe veiligheidssituaties. Bijvoorbeeld bij het vaststellen van een nieuw bestemmingsplan.

Windturbines kunnen ook risico's veroorzaken voor de omgeving. De risico's worden veroorzaakt door het falen van de windturbine waarbij delen van de windturbine op personen en of objecten of op andere risicobronnen terecht kunnen komen, zoals een buisleiding, een weg of spoorweg. Om deze risico's te beperken worden eisen gesteld aan de afstand tussen de windturbine en objecten en andere risicobronnen in de omgeving van de windturbine. Deze eisen zijn opgenomen in wet- en regelgeving voor objecten waarin personen aanwezig zijn zoals woningen, ziekenhuizen en scholen (in het Activiteitenbesluit) en voor buisleidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden vervoerd (in het Besluit externe veiligheid buisleidingen). Voor wegen, spoorwegen en elektriciteitsleidingen hebben de infrastructuurbeheerders eisen gesteld. Aan deze eisen moet worden voldaan als de windturbine op de grond van de infrastructuurbeheerder wordt gerealiseerd. Als dat niet het geval is, kunnen de eisen als wensen van de infrastructuurbeheerders worden gezien. Echter vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening is het wenselijk om te voldoen aan de afstandseisen die de infrastructuurbeheerders stellen.

Hieronder zijn de gestelde eisen weergegeven.

2.1 Risico's voor (beperkt) kwetsbare objecten

Het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (verder aangeduid met Activiteitenbesluit) stelt de eis dat geen kwetsbare objecten zijn toegestaan binnen de 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-5} per jaar plaatsgebonden risicocontour als grenswaarde.

Plaatsgebonden risico (PR)

Het plaatsgebonden risico wordt gedefinieerd als het risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als een rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting. Het plaatsgebonden risico kan als een iso-contour op een kaart worden getekend.

2.1.1 Buisleidingen

Windturbines in de omgeving van een buisleiding kunnen leiden tot een verhoging van de risico's van de buisleiding. Dit wordt veroorzaakt doordat bij het falen van de windturbines, mogelijk de buisleiding wordt beschadigd waardoor deze ook faalt en gevaarlijke stoffen vrijkomen. In het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) worden eisen gesteld aan de ligging van de 10^{-6} per plaatsgebonden risico contour van deze buisleiding op kwetsbare objecten in de omgeving. Voor het vaststellen van deze 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour dient rekening gehouden te worden met de risico's van een windturbine. Het Handboek risicozonering windturbines¹ geeft aan welke afstanden moeten worden aangehouden tussen de buisleiding en de windturbine om ervoor te zorgen, dat de risico's van de windturbines geen bijdrage leveren aan de externe veiligheidsrisico's van de buisleiding. Dit is het geval als:

1. Voor ondergrondse buisleidingen de afstand tussen de buisleiding en de windturbine de maximale 'werpafstand' bij een nominaal toerental is.
2. Voor bovengrondse buisleiding de afstand tussen de buisleiding en de windturbine de maximale werpafstand bij 'overtoken' is.

¹ Handboek risicozonering windturbines van 31 september 2014.

Als de afstand tussen de windturbine en de buisleiding kleiner is, dient het plaatsgebonden risico van de buisleiding berekend te worden, waarbij rekening wordt gehouden met de risico's van de windturbine. De 10^{-6} per jaar plaatsgebonden risicocontour geldt hierbij voor kwetsbare objecten als grenswaarde en voor beperkt kwetsbare objecten als richtwaarde. Daarnaast dient het groepsrisico berekend en verantwoord te worden.

Groepsrisico en verantwoording groepsrisico

Groepsrisico

cumulatieve kansen per jaar per kilometer buisleiding dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een buisleiding en een ongewoon voorval met die buisleiding.

Verantwoording groepsrisico

Op basis van het Bevb moet het bevoegd gezag bij het vaststellen van een bestemmingsplan het groepsrisico verantwoorden. Hierbij maakt het Bevb een onderscheid tussen een beperkte verantwoording van het groepsrisico en een uitgebreide verantwoording. Onder de beperkte verantwoording van het groepsrisico wordt verstaan dat alleen inzicht gegeven moet worden in:

- de aanwezigheid van personen binnen het invloedsgebied;
- hoogte van het groepsrisico per kilometer;
- de mogelijkheden voor het voorkomen, beperken en bestrijden van incidenten bij de buisleiding
- (bestrijdbaarheid);
- de mogelijkheden voor zelfredzaamheid.

Van een beperkte verantwoording is alleen sprake als:

- Het plangebied buiten de 100% letaliteitscontour ligt of
- Het groepsrisico kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde of
- Het groepsrisico niet meer dan 10% toeneemt bij een groepsrisico dat kleiner is dan de oriëntatiewaarde.

Bij de uitgebreide verantwoording moet ook onderzocht worden welke maatregelen genomen kunnen worden om de risico's te beperken.

2.1.2 Windturbines en wegen

In de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken' (verder aangeduid met Beleidsregel Windturbines) zijn eisen opgenomen ten aanzien van de afstand tussen windturbines en rijkswegen. Deze beleidsregel, gericht aan Rijkswaterstaat, stelt dat een windturbine niet wordt toegelaten als deze zich binnen de 30 meter van de weg bevindt of op een afstand van de halve rotordiameter als de rotordiameter groter is dan 60 meter. Voor niet rijkswegen bestaat geen formeel toetsingskader. Vanuit een goede ruimtelijke ordening is het voor de hand liggend dat bij de Beleidsregel Windturbines wordt aangesloten.

Aanvullend op de eisen die in de beleidsregel worden gesteld, is bij het plaatsen van een windturbine op grond in beheer van Rijkswaterstaat een vergunning van de Minister nodig. Voor het verlenen van deze vergunning dient, ongeacht of wordt voldaan aan de hierboven genoemde afstanden, een berekening van de risico's te worden uitgevoerd. Dit is ook relevant indien een windturbine op een grotere afstand van een weg (binnen het invloedsgebied van de windturbine) is gelegen. Het gaat hierbij om:

- Individueel passantenrisico.
- Maatschappelijk risico.

2.1.3 Windturbines en Spoorwegen

Er bestaat geen wettelijk kader voor de minimale afstand die aangehouden moet worden tussen een windturbine en een spoorweg. ProRail heeft hier een interne richtlijn voor opgesteld (Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen; Beoordeling van veiligheidsrisico's, Rijkswaterstaat en NS Railinfrabeheer,). Uit deze richtlijn blijkt dat de minimale afstand tussen de windturbine en het dichtstbij gelegen spoor minimaal 7,85 meter + halve rotordiameter is, gemeten vanuit het hart van de dichtstbijzijnde spoorstaaf, met een minimum van 30 meter. Deze richtlijn is van toepassing op situaties waarbij op grond van ProRail een windpark wordt gerealiseerd. Vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening is het wenselijk om bij deze afstandseisen aan te sluiten.

Aanvullend op de minimale afstandseisen die in de richtlijn zijn gesteld, is bij het plaatsen van een windturbine op grond in het beheer van ProRail een vergunning van de Minister vereist. Voor het verlenen van deze vergunning dient, ongeacht of wordt voldaan aan de hierboven genoemde afstanden, een berekening van de risico's te worden uitgevoerd. Aanvullend wordt hier nog vermeld dat een vergunning ook nodig is indien een rotorblad binnen het beheergebied (tot 11 m van het hart van het buitenste spoor) komt. Het gaat hierbij om:

- Individueel passantenrisico (IPR).
- Maatschappelijk risico (MR).

Daarnaast is het wenselijk om - vanuit het oogpunt van een goede ruimtelijke ordening - een berekening van het IPR en MR uit te voeren wanneer het spoortraject ligt binnen het invloedgebied (maximale werpafstand) van een windturbine.

Individueel passantenrisico

Rijkswaterstaat en ProRail hanteren binnen hun werken het IPR als criterium voor het beoordelen van het risico voor passanten. Binnen de werken van Rijkswaterstaat en ProRail moet op basis van de beleidsregels aan deze toetsingscriteria worden voldaan. Voor het risico voor de passant is een risicomaat gekozen die aansluit bij de individuele beleving van de passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Hierbij wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van het windturbinepark. Rijkswaterstaat en ProRail hanteren een toelaatbare waarde van 10^{-6} per jaar. Voor een infrastructuur waarop wettelijk toelaatbare snelheden boven de honderd zestig kilometer per uur bestaan (bijvoorbeeld de Hoge Snelheidslijn) hanteert ProRail een toelaatbare waarde van 10^{-7} per jaar.

Maatschappelijk risico

Rijkswaterstaat en ProRail hanteren binnen hun werken naast het IPR het MR als criterium voor het beoordelen van risico's voor passanten. Binnen de werken van Rijkswaterstaat en ProRail moet op basis van de beleidsregels aan deze toetsingscriteria worden voldaan. Het maatschappelijk risico is een maat voor het verwachte aantal doden per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving.

Rijkswaterstaat en ProRail hanteren bij de beoordeling van het maatschappelijk risico het criterium dat er jaarlijks niet meer dan $2 \cdot 10^{-3}$ passanten mogen overlijden.

2.1.4 IJsafwerping

Uit ervaring is bekend dat in Nederland ijsafzetting op de bladen meestal ontstaat tijdens stilstand van de turbine. Observaties van dit fenomeen hebben laten zien dat bij een kleine beweging of doorbuiging van het blad, hetgeen al optreedt bij zeer geringe windsnelheid, het ijs in grote brokken naar beneden valt en dat langwerpige platen ijs in een strook onder het rotorvlak terecht komen. De brokken hebben een

oppervlak dat kleiner is dan het blad zelf en een dikte van enkele millimeters tot een centimeter. Door het “dwarrelen” van de brokken ijs kunnen deze, afhankelijk van de hoogte van de windturbine in een strook van enkel tientallen meters breed terecht komen.

Windturbines worden tegenwoordig standaard voorzien van een stilstandvoorziening als ijsafzetting optreedt. Eventueel kan de directe omgeving van de mast afgezet worden om toegang tot het gebied te voorkomen. De beveiliging wordt pas weer opgeheven na een visuele inspectie. Mocht de turbine toch te vroeg in werking worden gesteld, zijn de risico's voor de omgeving minimaal omdat het om kleine brokstukken gaat die relatief ver weg geslingerd kunnen worden. Het PR hiervan is verwaarloosbaar klein¹.

3 Relevante risicobronnen

Windturbines en beperkt kwetsbare objecten

Uit het Activiteitenbesluit volgt dat binnen de 10^{-6} per jaar PR-contour van een windturbine geen kwetsbare objecten zijn toegestaan. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt de 10^{-5} per jaar PR-contour als grenswaarde. Uit het Handboek Risicozonering Windturbines volgen de volgende afstandseisen voor bebouwing op basis van generieke gegevens:

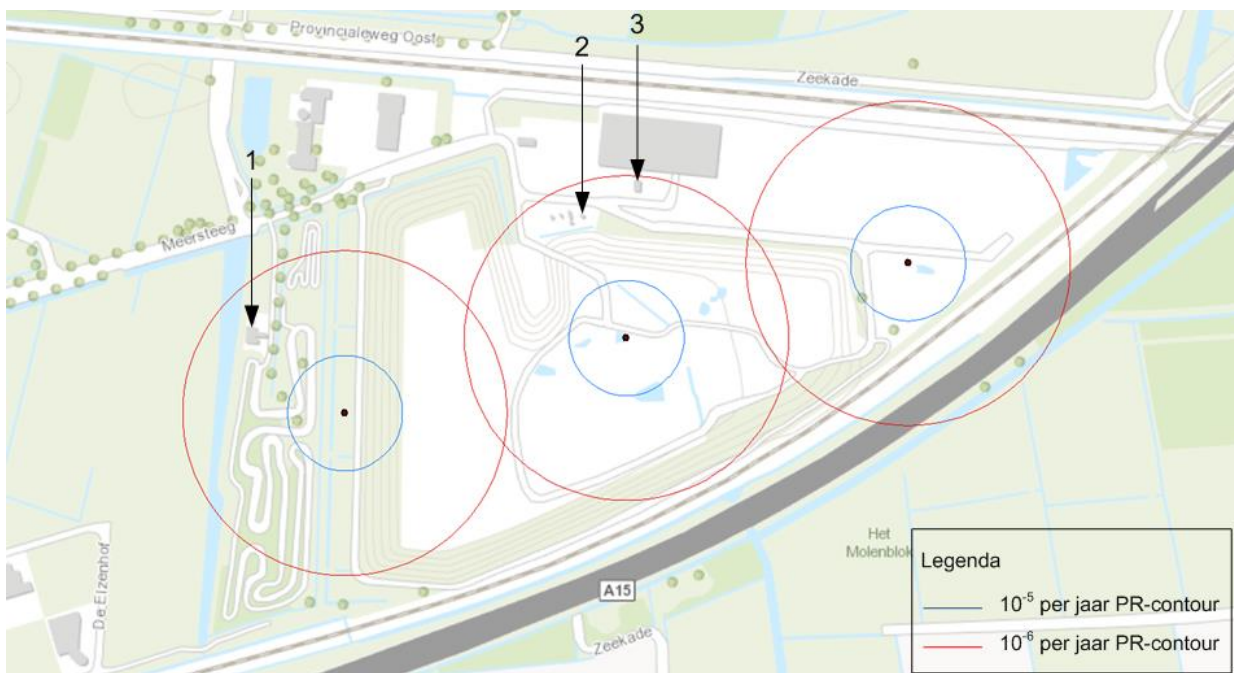
Afstandeisen ten opzichte van (beperkt) kwetsbare objecten

- Beperkt kwetsbare objecten dienen minimaal een halve rotordiameter van de turbine af te liggen.
- Kwetsbare objecten zijn niet toegestaan binnen een afstand van het maximum van:
 - ashoogte plus een halve rotordiameter of, indien een grotere afstand
 - de maximale werpafstand bij nominaal toerental.

Om de 10^{-5} en 10^{-6} per jaar PR-contouren te kunnen bepalen is inzicht nodig in de rotordiameter, ashoogte en werpafstand van de windturbines²:

- rotordiameter: 131 meter
- ashoogte: 120 meter
- werpafstand bij nominaal toerental: 123 meter

Dit betekent dat op basis van generieke gegevens de 10^{-5} per jaar PR-contour afgerond 66 meter bedraagt (131×0.5) en de 10^{-6} per jaar PR-contour 186 meter is ($120 + 0.5 \times 131$). Op basis van BAG (De Basisregistraties Adressen en Gebouwen) liggen er drie objecten binnen de 10^{-6} per jaar PR-contour. Zie onderstaand figuur voor ligging van deze risicocontouren ten opzichte van de objecten. Object 1 betreft een kantine/clubgebouw en de objecten 2 en 3 hebben een industrie functie.

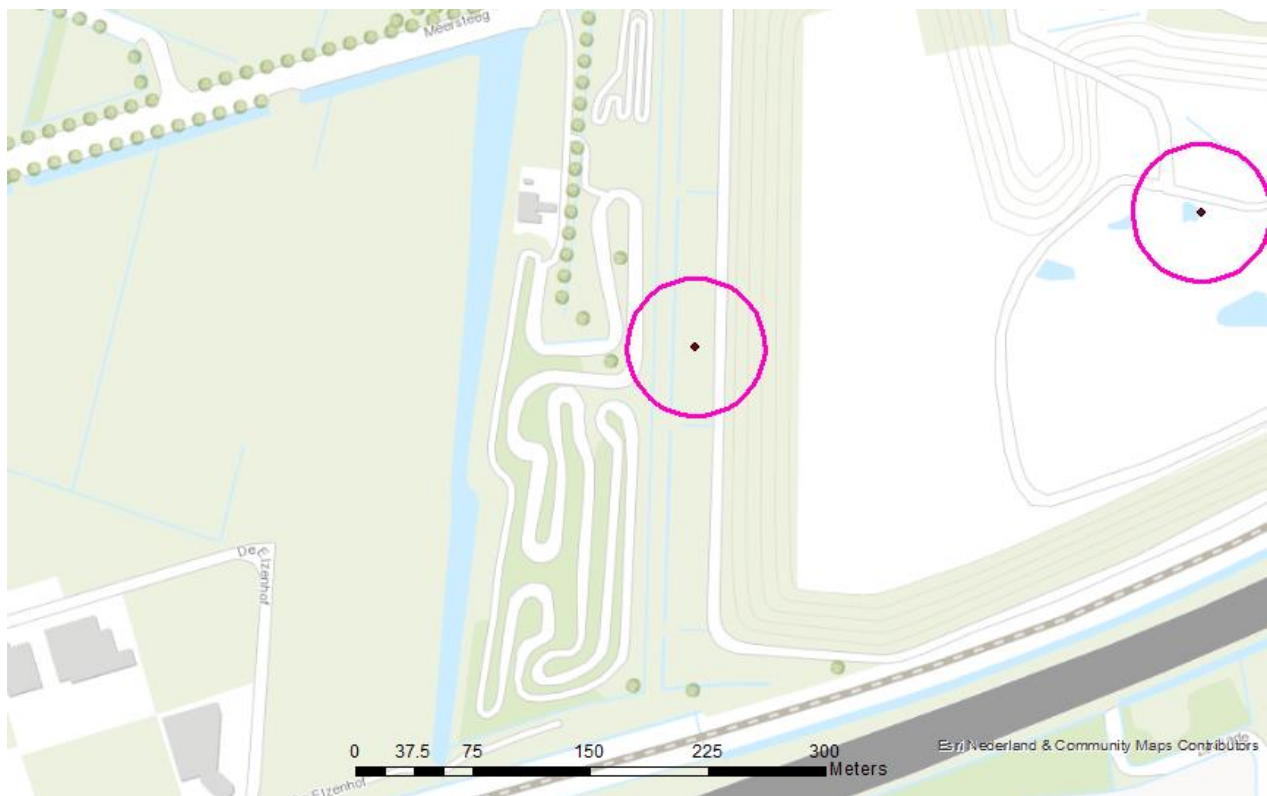


Figuur 2: ligging generieke PR-contouren en beperkt kwetsbare objecten

² Bron: Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding W-527-01 i.v.m. windturbine, DNV GL Oil & Gas, 4-8-2015.

Nadere uitwerking 10^{-5} -contour

Uit figuur 2 blijkt tevens dat een motorcrossterrein is gelegen binnen de 10^{-5} per jaar PR-contour op basis van generieke gegevens. Voor wat het motorcrossterrein betreft kan worden aangesloten bij hoofdstuk 4 – bebouwing (Handboek Risicozonering Windturbines). Op basis van een analyse van het Activiteitenbesluit is een nadere analyse uitgevoerd van de 10^{-5} per jaar PR-contour op basis van de specificaties van de (voorgenomen) turbine (zie Notitie in Bijlage 1). Hierin wordt geconcludeerd dat de PR 10^{-5} /jaar voor deze turbine is gelegen op 44 meter. In onderstaande figuur is de ligging van deze contour weergegeven ten opzichte van het motorcrossterrein.



Figuur 3: ligging berekende 10^{-5} per jaar PR-contour t.o.v. motorcrossterrein

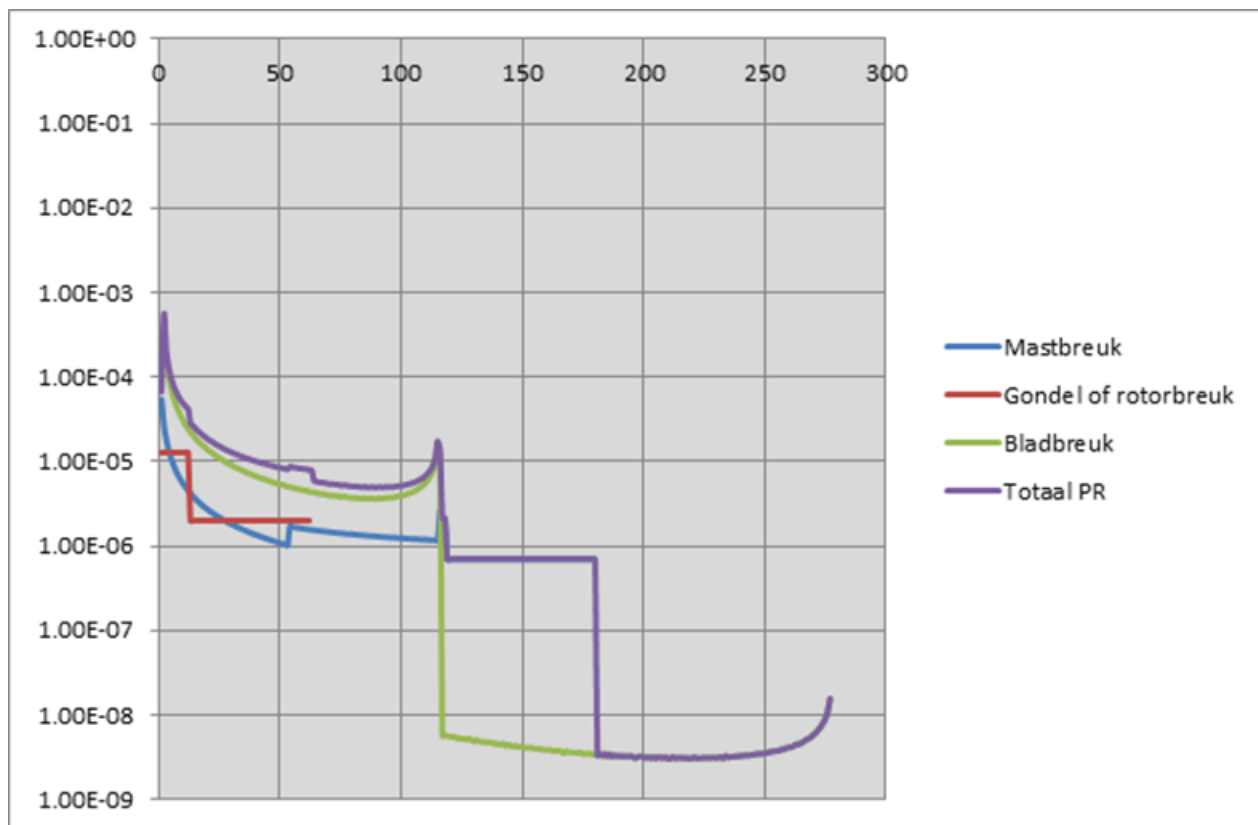
Nadere uitwerking 10^{-6} -contour

In figuur 2 is de generieke 10^{-6} per jaar PR-contour van de beoogde windturbines weergegeven. Van de meest westelijk turbine is deze contour gelegen over het bestemde bedrijventerrein Hondsgemet. Hoewel hier conform het vigerende bestemmingsplan geen kwetsbare objecten, zoals bijvoorbeeld kantoren met een bruto vloeroppervlak van 1.500 m², zijn toegestaan, heeft de gemeente het uitgangspunt gedefinieerd dat de contour niet over het bedrijventerrein mag komen te liggen. Gerekend vanaf de turbine betekent dit een contour van maximaal 130 meter.

Om deze reden is een QRA uitgevoerd naar de ligging van de contour specifiek voor het toe te passen windturbintype. Uit de QRA zoals opgenomen in bijlage 1 blijkt de 10^{-6} -contour te zijn gelegen op circa 180 meter van de mast. Bepalend in deze berekening is de mastbreuk. Het Handboek Risicozonering Windturbines geeft aan dat de contour kan worden verkleind door bronmaatregelen. Voor mastbreuk is de mogelijke bronmaatregel het toepassen van een zwaardere windklasse (de IEC-klasse) windturbine: dit verlaagt de kans op mastbreuk ongeveer 1,6.

Windturbines zijn ontworpen voor een bepaalde windklasse. Windklasse IEC1 is de zwaarste klasse en loopt van een jaargemiddelde windsnelheid van 8,5 m/s tot en met 10 m/s. Windklasse IEC 2 van 7,5 m/s tot en met 8,5 m/s. IEC3 van 6 tot 7,5 m/s. IEC4 < 6 m/s.

Deze locatie heeft een jaargemiddelde windsnelheid van ca 6,75 m/s op 120m hoogte, ofwel halverwege IEC3. Door uit te gaan van een zwaardere windklasse windturbine dan de locatie vereist (dus toepassing IEC 2 WT) wordt de 10^{-6} contour bij een Vestas V126 windturbine op 117m ashoogte 119 meter. Onderstaande figuur is het resultaat van de berekening weergegeven. De 10^{-5} per jaar PR-contour verandert hierdoor overigens niet.



Figuur 4: grafiek voor het plaatsgebonden risico bij een zwaardere windklasse windturbine

Advies t.a.v. bestemmingsplan

Om te voorkomen dat in de toekomst kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar PR-contour worden gerealiseerd en beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} per jaar PR-contour wordt geadviseerd om in het bestemmingsplan op te nemen dat de aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar PR-contour niet is toegestaan en ook de aanwezigheid van beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} per jaar PR-contour. Wanneer deze bepaling niet wordt opgenomen is het mogelijk dat (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze contouren worden gerealiseerd en daarmee een knelpuntsituatie ontstaat. Voorts wordt aanbevolen om te borgen dat de PR 10^{-5} en PR 10^{-6} contour niet buiten respectievelijk de vrijwaringszone en de veiligheidszone mag komen te liggen. Voor het motorcrossterrein geldt dat het huidige gebruik binnen de aangegeven 10^{-5} per jaar PR-contour gestaakt dient te worden om te voldoen aan de eisen uit het Activiteitenbesluit.

Windturbines en Bevi-inrichtingen

Op basis van de risicokaart bevindt zich in de omgeving³ van het windturbinepark één Bevi-inrichtingen op ca 925 m. Uit de uitgevoerde QRA² blijkt dat de maximale werpafstand bij overtoeren 291 m bedraagt. Om deze reden zijn Bevi-inrichtingen niet relevant vanuit het oogpunt van externe veiligheid voor het windturbinepark.

³ Binnen een straal van 1000 meter

Windturbines en binnenwateren

Op basis van de risicokaart bevindt zich in de omgeving³ van het windturbinepark geen binnenwateren met vervoer van gevaarlijke stoffen. Dit betekent dat binnenwateren met vervoer van gevaarlijk stoffen derhalve niet relevant zijn vanuit het oogpunt van externe veiligheid voor het windturbinepark.

Windturbines en wegen

Op ongeveer 120 meter van de dichtstbijzijnde windturbine bevindt zich de rijksweg A15 waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Zoals uit het wettelijk kader blijkt, dient op basis van de 'Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines' tussen een windturbine en een rijksweg een minimale afstand van 30 meter te worden aangehouden of de afstand van de halve rotordiameter als de rotordiameter groter is dan 60 meter. De windturbines hebben (naar verwachting) een maximale rotordiameter van 131 meter. Dit betekent dat de minimale afstand tussen de windturbines en de rijksweg 66 meter moet zijn. Aangezien de afstand tussen de dichtstbijzijnde windturbine en de rijksweg ongeveer 120 meter bedraagt wordt aan deze eis voldaan. Naast deze afstand dient het individueel passantenrisico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) voor de rijksweg A15 getoetst te worden. Het IPR en MR is berekend conform de rekenmethodiek van de werkgroep windenergie van Rijkswaterstaat en NS Railinfrabeheer⁴. De lengte van de A15 binnen de PR 10^{-6} /jaar contour van de meest oostelijke windturbine is totaal circa 250 meter. Uitgaande van een snelheid van 120 km/uur over de A15 en 2 passages per individu per dag is het IPR maximaal $1,7 \cdot 10^{-10}$ /jaar en ligt hiermee ruim onder de maximaal toelaatbare waarde. Uitgaande van 80.000 verkeersbewegingen⁵ per dag over de A15 is het MR $6,9 \cdot 10^{-6}$ en ligt hiermee ruim onder de maximaal toelaatbare waarde.

Windturbines en spoorwegen

Op ruim 80 meter van de dichtstbijzijnde windturbine bevindt zich de Betuweroute waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Zoals uit het toetsingskader blijkt, is het vanuit een goede ruimtelijke ordening wenselijk om te toetsen aan de minimale afstand tussen een windturbine en een spoorweg van 7.85 meter + de halve rotordiameter vanuit het hart van het spoor met een minimale afstand van 30 meter. De windturbines hebben (naar verwachting) een maximale rotordiameter van 131 meter. Dit betekent dat de minimale afstand tussen de windturbines en de spoorweg 74.85 meter moet zijn. Aangezien de afstand tussen de dichtstbijzijnde windturbine en de spoorweg ruim 80 meter bedraagt, wordt aan deze eis voldaan.

De dichtstbij gelegen spoorlijn is de Betuweroute. De lengte van de Betuweroute binnen de PR 10^{-6} /jaar contour van de meest oostelijke windturbine is totaal circa 330 meter. Uitgaande van een snelheid van 120 km/uur over het spoor en 2 passages per individu per dag is het IPR maximaal $2,3 \cdot 10^{-10}$ /jaar en ligt hiermee ruim onder de maximaal toelaatbare waarde. Het betreft hierbij weliswaar een goederenspoorlijn, maar omdat er ook machinisten de treinen besturen is hiervoor het IPR berekend. De spoorlijn Geldermalsen-Tiel is voor een klein deel binnen de PR 10^{-6} /jaar contour gelegen. Het IPR is voor deze spoorweg derhalve lager en nog verder onder de maximaal toelaatbare waarde.

Uitgaande van 1 trein per 5 minuten (aannahme) over de Betuweroute ligt het MR met een waarde van $3,3 \cdot 10^{-8}$ /jaar ruim onder de maximaal toelaatbare waarde. Voor de spoorlijn Geldermalsen-Tiel ligt deze waarde nog lager.

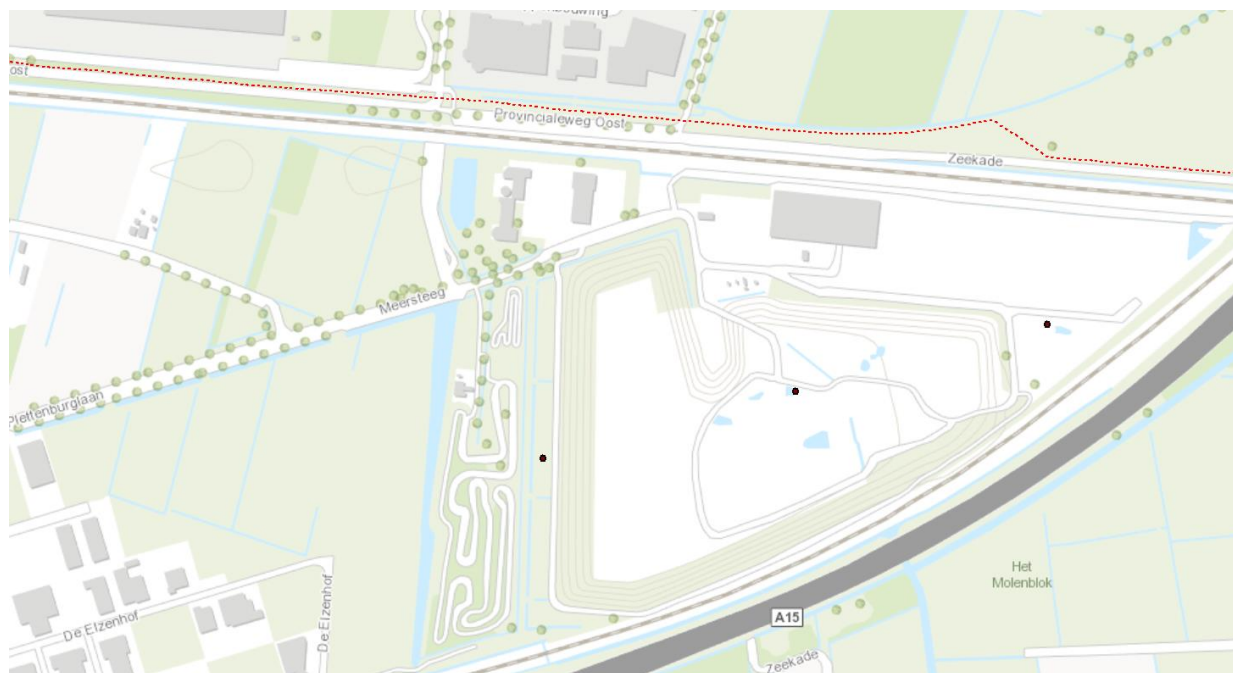
Tenslotte is nog een nadere analyse uitgevoerd naar een eventueel verhoogd risico voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de Betuweroute vanwege de situering van de meest oostelijke windturbine (zie bijlage 2). Hierin wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een relevant verhoogd risico.

⁴ Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen; Beoordeling van veiligheidsrisico's, Rijkswaterstaat en NS Railinfrabeheer, 15 april 1999.

⁵ http://www.wegenwiki.nl/A15_%28Nederland%29#Verkeersintensiteiten (12-02-2016)

Windturbines en buisleidingen

Op ongeveer 210 meter vanaf de dichtstbijzijnde windturbine bevindt zich een hogedruk aardgastransportleiding (W527-1). De overige twee windturbines bevinden zich op ongeveer 325 meter en 450 meter ten opzichte van de buisleiding. Zie onderstaande figuur voor de ligging van deze aardgastransportleiding ten opzichte van de windturbines.



Figuur 5: Ligging hogedruk aardgastransportleiding (rode stippellijn) t.o.v. de windturbines

Uit het toetsingskader volgt dat op basis van het Bevb bij het bepalen van de 10^{-6} per jaar PR-contour en het groepsrisico van een buisleiding rekening gehouden dient te worden met de aanwezigheid van windturbines. Uit het Handboek Risicozonering Windturbines volgt dat wanneer de afstand tussen de windturbine en de ondergrondse buisleiding groter is dan de werpafstand van de windturbine, de invloed van de windturbine op de 10^{-6} per PR-contour en het groepsrisico niet significant is. Om inzichtelijk te maken welke consequenties de meest dichtbij zijnde turbine heeft voor de 10^{-6} per jaar PR-contour en het groepsrisico van de aardgastransportleiding is een risicoberekening uitgevoerd (Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding W-527-01 i.v.m. windturbine, 4 augustus 2015, DNV GL Oil & Gas). Tevens dient het groepsrisico verantwoord te worden. Voor de overige twee windturbines is de afstand tussen windturbine en de buisleiding voldoende groot waardoor deze windturbines niet nader beschouwd hoeven te worden.

4 Conclusie en aanbevelingen

Vanuit het oogpunt van externe veiligheid zijn de volgende risicobronnen relevant voor het plangebied:

- Windturbines binnen het plangebied
- Rijksweg A15
- Betuweroute
- Spoorlijn Geldermalsen-Tiel
- Hogedruk aardgastransportleiding W-527-1

Windturbines

Binnen de 10^{-5} per jaar PR-contour bevindt zich een sportterrein (beperkt kwetsbaar object). Voor het deel van het sportterrein binnen de contour dient het huidige gebruik te worden gestaakt om te voldoen aan de eisen uit het Activiteitenbesluit. In dat geval wordt voldaan aan de plaatsgebonden risicocontouren voor windturbines. Binnen deze contouren bevinden zich verder geen (beperkt) kwetsbare objecten. Om te voorkomen dat in de toekomst kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar PR-contour worden gerealiseerd en beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} per jaar PR-contour, wordt geadviseerd om in het bestemmingsplan op te nemen dat aanwezigheid van kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} per jaar PR-contour niet is toegestaan en ook de aanwezigheid van beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} per jaar PR-contour. Wanneer deze bepaling niet wordt opgenomen is het mogelijk dat (beperkt) kwetsbare objecten binnen deze contouren worden gerealiseerd en daarmee een knelpuntsituatie ontstaat. Voor de 10^{-6} per jaar PR-contour heeft de gemeente aangegeven dat deze voor de meest westelijke turbine niet groter mag zijn dan 130 meter vanaf de windturbine. Berekeningen tonen aan dat dit mogelijk is met een zwaardere windklasse windturbine dan voor deze locatie noodzakelijk is.

Rijksweg 15, Betuweroute en spoorlijn Geldermalsen-Tiel

Voor de windturbines ten opzichte van de rijksweg A15, de Betuweroute en de spoorlijn Geldermalsen-Tiel wordt voldaan aan de veiligheidsafstanden. IPR en MR liggen ruim onder de maximaal toelaatbare waarden en er is geen relevant verhoogd risico voor vervoer van gevaarlijke stoffen over de Betuweroute. Een aanvullende berekening van het risico is niet nodig.

Hogedruk aardgastransportleiding W-527-1

Eén windturbine ligt binnen het gebied waarbij de windturbine van invloed kan zijn op de hoogte van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de aardgastransportleiding. Voor de aardgastransportleiding is daarom een risicoberekening van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico uitgevoerd. Voor de uitkomsten van dit onderzoek wordt verwezen naar de 'Kwantitatieve risicoanalyse gastransportleiding W-527-01 i.v.m. windturbine' (4 augustus 2015, DNV GL Oil & Gas). Tevens dient het groepsrisico verantwoord te worden.

Bijlage 1 Nadere analyse i.r.t. Activiteitenbesluit

Notitie / Memo

**HaskoningDHV Nederland B.V.
Transport & Planning**

Aan: Mark Groen
Van: J.H.K.C. Soer
Datum: 9-3-2016
Kopie: Erik Ader
Ons kenmerk: T&PBE4706-100-100N001F01
Classificatie: Projectgerelateerd

Onderwerp: Nadere analyse EV Windturbines Avri

Normering windturbines in het Activiteitenbesluit milieubeheer

Het Activiteitenbesluit geeft algemene regels voor windturbines en richt zich tot de drijver ervan. Voor wat betreft de externe veiligheidsrisico's is artikel 3.15a relevant, dat de risiconormen voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten weergeeft. Voor kwetsbare objecten geldt een norm van 10^{-6} voor het plaatsgebonden risico; voor beperkt kwetsbare objecten van 10^{-5} . Deze norm heeft het karakter van een grenswaarde en heeft strikte ruimtelijke doorwerking, alhoewel dat niet expliciet in de regelgeving is bepaald. De rechter toetst streng aan deze normen bij de invulling van de 'goede ruimtelijke ordening'. Zie hiervoor bijvoorbeeld de zaken in Bergen op Zoom (2012 en 2015) en Baarn (2014). Voor wat de omschrijving van (beperkt) kwetsbare objecten sluit het Activiteitenbesluit aan bij het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In het onderhavige geval gaat het om de toepassing van de normen voor een beperkt kwetsbaar object: een motorcrossterrein - dit kan worden aangeduid als een sportterrein, een beperkt kwetsbaar object, als bedoeld in het Bevi.

Alhoewel het Activiteitenbesluit hiertoe wel de mogelijkheid biedt (zie art. 3.15a, derde en vijfde lid, Activiteitenbesluit), is niet wettelijk vastgelegd op welke wijze de ligging van de 10^{-5} of 10^{-6} contour moet worden bepaald. In 2010 werd in de Nota van toelichting opgemerkt, dat hierbij gebruik kan worden gemaakt van het Handboek Risicozonering Windturbines (SenterNovem, tweede geactualiseerde versie januari 2005). Inmiddels is versie 3.1 (2014) de meest actuele versie van dit handboek.

Normering van windturbines in het Handboek Risicozonering Windturbines (3.1)

Het handboek bevat generieke gegevens (i.h.b. hoofdstuk 3 en bijlage B) en specifieke hoofdstukken voor de toetsing van verschillende typen objecten aan de veiligheidsnormen. Voor wat het motorcrossterrein betreft kan worden aangesloten bij hoofdstuk 4 – bebouwing. Op grond van de generieke gegevens en toetsing zou een afstand van 0.5 rotordiameter moeten worden aangehouden voor de 10^{-5} -norm. De hiermee corresponderende afstand (tussen windturbine en motorcrossterrein) wordt niet gehaald. Deze analyse is echter een eerste stap, die aanleiding kan zijn voor verdieping middels een QRA (zie hiervoor i.h.b. bijlage C). In het handboek (op p. 19) wordt opgemerkt:

"Voor alle duidelijkheid wordt opgemerkt dat indien niet aan de afstandseis of -richtlijn wordt voldaan, dit niet zondermeer betekent dat plaatsing van windturbine(s) binnen deze afstand niet mogelijk is. De uitkomst van de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) geeft aan of het additionele risico ten gevolge van de windturbine(s) toelaatbaar is en plaatsing binnen de gestelde afstand mogelijk is."

Dit houdt in dat de bepaling van de ligging van de risicocontouren middels een QRA goed mogelijk is, nadrukkelijk ook in die gevallen waarin niet aan de generieke afstand wordt voldaan. De toets aan de generieke afstanden vormt een beginpunt van de beoordeling van de toelaatbaarheid van de risico's van de windturbine.

Ten slotte wordt nog opgemerkt dat bovenstaande uiteraard alleen geldt voor de in het Handboek beschreven windturbinetypes en omstandigheden. Voor andere gevallen zal sowieso een QRA worden gemaakt, waarbij uiteraard – waar zinvol en relevant – kan worden aangesloten bij het Handboek.

Toetsing aan de normen en oplossingsrichtingen

De contouren die via een QRA worden vastgesteld, moeten worden toegepast conform art. 3.15a Activiteitenbesluit. Dat houdt in dat binnen de 10^{-5} -contour geen beperkt kwetsbare objecten zijn toegelaten. Deze norm geldt ten aanzien van de feitelijk aanwezige objecten, ook indien zij daar illegaal aanwezig zijn. Deze contour is ook relevant voor geprojecteerde objecten, vanwege de strenge toetsing door de rechter in het geval van ruimtelijke besluitvorming. In de bijlage is de berekening en de berekende contour 10^{-5} weergegeven.

De juridisch-planologisch meest eenvoudige oplossing voor gevallen waarin binnen de 10^{-5} -contour beperkt kwetsbare objecten zijn gelegen, is verplaatsing van de windturbine of toepassing van een ander type, waarmee wel aan risiconormen kan worden voldaan (zie ook het Handboek, p. 18). Verplaatsing is in dit geval niet mogelijk vanwege de nabijgelegen stortplaats. Een ander type turbine is geen optie vanwege de opbrengsten en relatie met de overige te plaatsen turbines.

Een andere mogelijkheid is om het beperkt kwetsbaar object feitelijk te verwijderen dan wel het gebruik ervan te staken. Dit is voldoende om te voldoen aan de eisen uit het Activiteitenbesluit. Voor de ruimtelijke besluitvorming (bestemmingsplan, inpassingsplan, projectafwijakingsbesluiten) is echter het nodig dat het beperkt kwetsbaar object ook juridische wordt verwijderd en wordt wegbestemd.

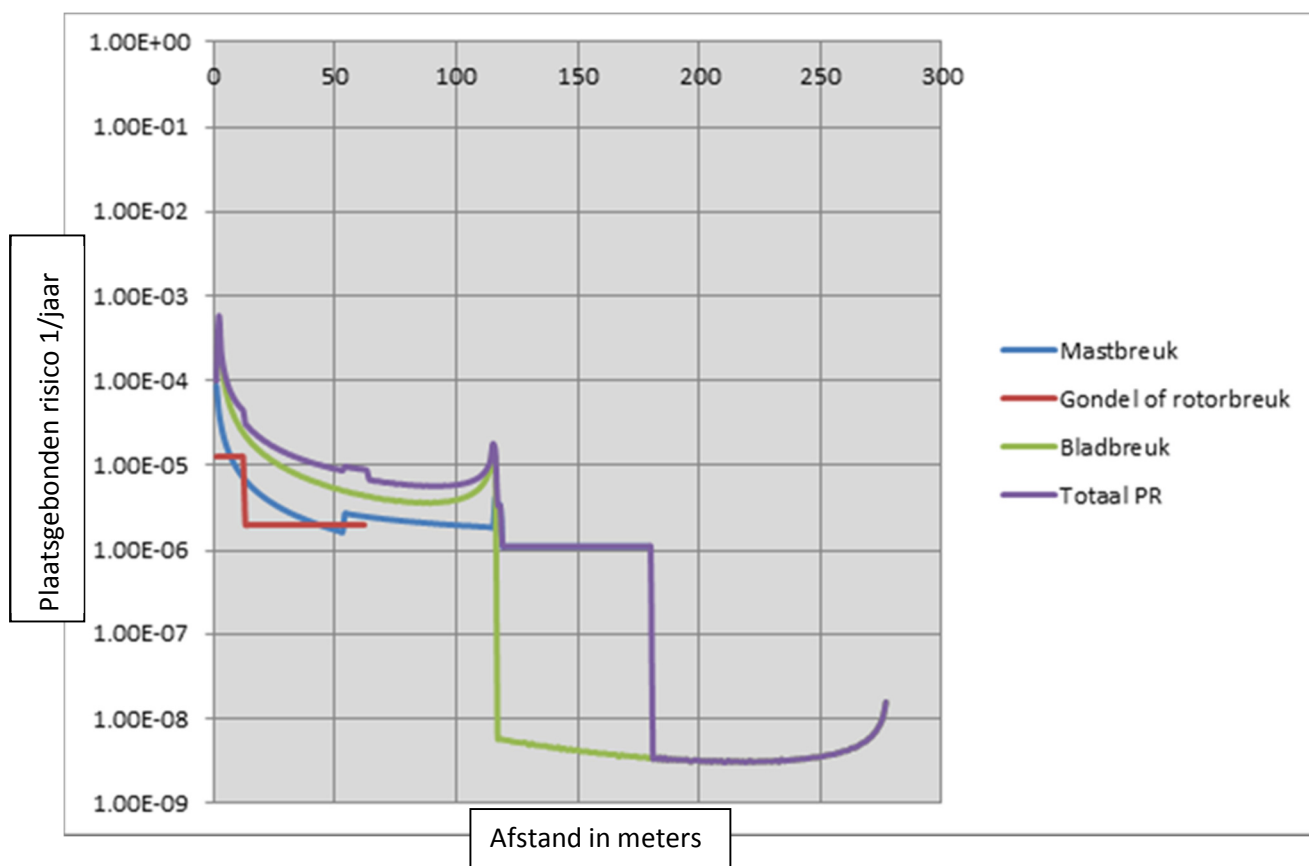
Aangezien de 10^{-5} -norm ten aanzien van het motorcrossterrein niet wordt gehaald (zie figuur in bijlage), lijkt het voldoende - om te voldoen aan de eisen uit het Activiteitenbesluit - als dit zodanig wordt ingericht, dat dit zich buiten de 10^{-5} -contour bevindt. Gedacht kan worden en de plaatsing van een hek op de 10^{-5} -contour.

Voor de ruimtelijke besluitvorming is evenwel van belang dat ook planologisch één en ander klopt. Dat wil zeggen dat zowel de nieuwe bestemming (b.v. motorcrossterrein) en/of de thans vigerende (onderliggende) bestemming zodanig moeten worden vormgegeven dat geen beperkt kwetsbare objecten binnen de 10^{-5} -contour zijn gelegen. Dit wordt thans ook geregeld in het bestemmingsplan van het windturbinepark.

Bijlage A: Berekening 10^{-5} conform handboek

Bij de berekening van de 10^{-5} contour voor de windturbines bij de Avri te Geldermalsen is uitgegaan van de volgende uitgangspunten:

Turbinekenmerken	Afkorting	Waarde	Eenheid
Hoogte rotatiepunt	H	117	m
Rotatiepunt tot bladzwaartepunt	Rz	15.8	m
Nominaal toerental		12.8	rpm
Lengte afgebroken blad	R	61.6	m
Kritiek oppervlak afgebroken blad	Ab	175	m ²
Rotordiameter	D	126	m
Diameter toren (d)	diametertoren	4.2	m
Maximale lengte gondel (l)	lengtegondel	12.8	m
Hoogte gondel (h)	hoogtegondel	3.4	m
Breedte gondel	breedtegondel	4.2	m

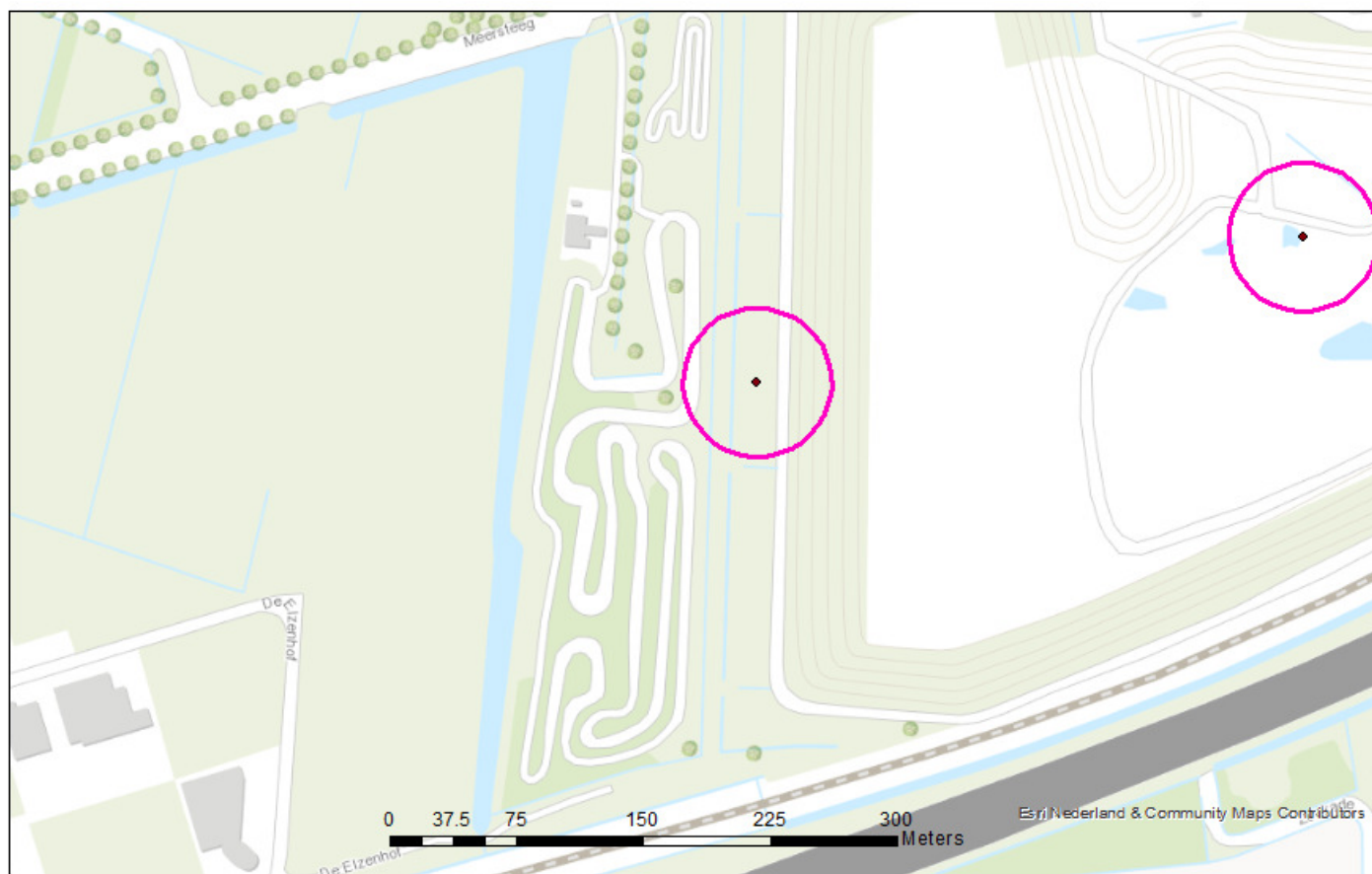


Over de piek op circa 120 meter zegt het handboek:

Zoals in Bijlage C is uiteengezet treden scherpe pieken op bij de maximale werpafstanden voor de gebeurtenissen 'normaal bedrijf' en 'overtuilen'. Deze zijn een gevolg van het gebruikte rekenmodel. Bij het kogelbaanmodel wordt er van uitgegaan dat het toerental voor de gebeurtenissen waarbij bladbreuk

optreedt een constante waarde is. In werkelijkheid zal het toerental niet constant zijn, maar variëren met als gevolg dat de pieken zullen afvlakken.

De $PR 10^{-5}$ /jaar is voor deze turbine gelegen op 44 meter. In onderstaande figuur is de ligging van deze contour weergegeven ten opzichte van het motorcrossterrein.



Bijlage 2 Nadere analyse vervoer gevaarlijke stoffen

Winvast, Yard Energy en Windcoöperatie Geldermalsen-Neerijnen zijn voornemens een windpark te realiseren in Geldermalsen. Op 75 meter van één van de windturbines (dichtstbijzijnde) bevindt zich de Betuweroute waarover vervoer van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Zoals uit het toetsingskader blijkt is het vanuit een goede ruimtelijke ordening wenselijk om te toetsen aan de minimale afstand tussen een windturbine en een spoorweg van 7.85 meter + de halve rotordiameter vanuit het hart van het spoor met een minimale afstand van 30 meter. Deze windturbine ligt ruim buiten deze afstand. De aanwezigheid van de windturbine(s) verhoogt in theorie ook de kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen doordat een wagon getroffen kan worden.

Het RIVM heeft eerder onderzoek gedaan naar veilige afstanden van windturbines tot transportroutes en geconcludeerd dat windturbines nabij transportroutes geen aanvullend risico opleveren, vanwege de korte verblijftijd binnen de directe omgeving⁶. In het handboek risicozonering windturbines wordt echter gezegd dat de (relevante) bijdrage aan de risicozonering dient te worden bepaald en spreekt van een relevante verhoging van het risico van transport gevaarlijke stoffen als dit risico met 10% of meer wordt verhoogd. Niet relevante bijdrages hoeven niet verder te worden beschouwd.

In het handboek is niet beschreven hoe deze trefkans met eventuele effecten dient te worden bepaald. De modellering hiervan is daarom op analoge wijze gemodelleerd als voor het IPR/MR.

Het tracé van de Betuweroute binnen de plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} /jaar is circa 330 meter. Bij een snelheid van 120 km/uur is een wagon 9,9 sec binnen dit gebied. Dit komt neer op een trefkans van $3,1 \cdot 10^{-13}$ per passage. In de berekening is er van uit gegaan dat dit altijd leidt tot een relevante uitstroming van gevaarlijke stoffen.

De Handleiding Risicoanalyses Transport (HART) geeft een faalfrequentie van $1,5 \cdot 10^{-8}$ 1/(vtg*km). Voor brandbare en toxische gassen resulteert dit in 0,28% van de gevallen in een voor externe veiligheid relevante uitstroming. De frequentie relevante uitstroming is dus $(1,5 \cdot 10^{-8} \cdot 0,28\%) = 4,2 \cdot 10^{-11}$ per voertuig kilometer. Voor het beschouwde tracé van 330 meter is dit $1,4 \cdot 10^{-11}$ per voertuig over dit tracé. De toevoeging aan dit risico van van $3,1 \cdot 10^{-13}$ per passage komt neer op 2,2% en is daarom beschouwd als niet relevant (want is kleiner dan 10%). Dit onderschrijft de eerder door RIVM getrokken conclusie (zie bovenstaande).

Deze berekening is uitgevoerd voor de meest oostelijke turbine, omdat deze het dichtstbij de Betuweroute gelegen is. De plaatsgebonden risicocontour 10^{-6} /jaar is bij deze turbines niet over de Betuweroute gelegen. Voor de andere turbines is de toevoeging van dit risico derhalve aanzienlijk kleiner en als niet relevant te beschouwen.

⁶ D. Riedstra. Windturbines op veilige afstand? Milieu Magazine jaargang 16, nummer 8, pag. 36 – 39, 2005.