



## **Externe veiligheidsapsecten ten aanzien van het windmolenpark op het bedrijventerrein 'Groote Haar' te Gorinchem**

*Windturbines langs de westrand van het bedrijventerrein*

*Concept*

## **Externe veiligheidsapsecten ten aanzien van het windmolenpark op het bedrijventerrein 'Groote Haar' te Gorinchem**

*Windturbines langs de westrand van het bedrijventerrein*

*Concept*

|                   |                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------|
| opdrachtgever     | SAB Adviesgroep Arnhem                             |
| rapportnummer     | O 15642-2-RA-001                                   |
| datum             | 22 december 2015                                   |
| referentie        | MPi/DM/CJ/O 15642-2-RA-001                         |
| verantwoordelijke | ir. A.J. Pikaar                                    |
| opsteller         | MSc D. Mooij<br>+31 79 3470348<br>d.mooij@peutz.nl |

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, info@peutz.nl, www.peutz.nl  
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033  
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon

## Inhoudsopgave

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Inleiding en samenvatting</b>                       | <b>4</b>  |
| <b>2 Externe veiligheidstoetsing windturbines</b>        | <b>7</b>  |
| 2.1 Algemeen                                             | 7         |
| 2.2 Toetscriteria                                        | 7         |
| 2.3 Wet- en regelgeving                                  | 9         |
| <b>3 Uitgangspunten</b>                                  | <b>12</b> |
| 3.1 Windturbines                                         | 12        |
| 3.1.1 Gegevens windturbines                              | 12        |
| 3.1.2 Situering windturbines                             | 14        |
| 3.2 Risicobronnen in de omgeving                         | 16        |
| <b>4 Risicoanalyse</b>                                   | <b>18</b> |
| 4.1 Reikwijdte van de risicoanalyse                      | 18        |
| 4.2 Risico voor personen                                 | 18        |
| 4.2.1 Plaatsgebonden risico                              | 18        |
| 4.2.2 Risico voor passanten op de spoor- en gewone wegen | 20        |
| 4.3 Risico ten aanzien van industrie                     | 21        |
| 4.4 Risico voor transport gevaarlijke stoffen            | 23        |
| 4.4.1 Wegtransport                                       | 23        |
| 4.4.2 Spoortransport                                     | 24        |
| 4.5 Risico voor ondergrondse buisleidingen               | 24        |
| 4.6 Risico voor hoogspanningsinfrastructuur              | 27        |
| <b>5 Conclusie</b>                                       | <b>29</b> |

Bijlage 1 Begripsbepaling kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

## 1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van SAB te Arnhem is onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheidsaspecten ten aanzien van de geplande drie windturbines aan de westrand van bedrijventerrein 'Groote Haar' te Gorinchem. Dit onderzoek is onderdeel van de milieueffectrapportage inzake de gebiedsontwikkeling 'Groote Haar' en het bestemmingsplan dat wordt opgesteld om de ontwikkeling van de windturbines mogelijk te maken.

Het plan betreft het realiseren van 3 windturbines met een vermogen van maximaal 3,3 MW, een ashoogte van maximaal 120 m en een rotordiameter van 110 m. De onderlinge afstand tussen de windturbines is bij voorkeur 400 m. Het exacte type windturbine is nog niet bekend.

De kans dat een windturbine een extern veiligheidsrisico oplevert, is zeer gering (windturbines moeten aan strenge veiligheidseisen voldoen), maar is niet uitgesloten. In voorliggend rapport worden de externe veiligheidsrisico's van de geplande windturbines onderzocht en worden de bijdrage aan de externe risico's van reeds aanwezige potentiële gevarenbronnen beschouwd. Tevens worden, indien van toepassing, contouren gepresenteerd waarbinnen bepaalde bestemmingen niet mogelijk zijn dan wel aanvullende eisen of beperkingen gelden.

Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat de meest zuidelijke gelegen windturbine (WT 3) niet op de beoogde locatie gerealiseerd mag worden. Binnen de plaatsgebonden risicocontour (PR-contour) van  $10^{-6}$  per jaar van deze windturbine zijn kwetsbare objecten (woningen) gelegen waardoor niet aan de eis uit het Activiteitenbesluit voldaan wordt. Vanwege de situering van de windturbine nabij woningen ten zuiden en ten oosten hiervan is het niet mogelijk de windturbine op deze locatie inpasbaar te maken door de positionering van deze windturbine enkele meters verderop. Deze windturbine zou op een volledig andere locatie binnen het ontwikkelingsgebied gerealiseerd moeten worden om aan de eisen uit het Activiteitenbesluit te voldoen. Gebaseerd op generieke gegevens kan tevens gesteld worden dat een kleinere windturbine met een lager vermogen (ashoogte 60 m en 1 MW vermogen) op de beoogde locatie ook niet inpasbaar is. De plaatsgebonden risicocontour van  $10^{-6}$  per jaar van een dergelijke kleinere windturbine zou alsnog over de bestaande woningen komen te liggen.

Tevens is ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied een hoogspanningsinfrastructuur aanwezig die binnen de door de beheerder van het transportnetwerk (TenneT) geadviseerde afstand van één van de windturbines (WT 1) is gelegen. Hiertoe dient contact opgenomen te worden met TenneT om te na te gaan of een risicoanalyse uitgevoerd dient te worden. TenneT geeft aan bezwaar te zullen maken tegen plaatsing van een windturbine in de nabijheid van hun hoogspanningsinfrastructuur als naar hun oordeel de leveringszekerheid in gevaar wordt gebracht. Op dit moment kan daarom niet uitgesloten worden dat ten

gevolge van de aanwezige hoogspanningsinfrastructuur de meest noordelijk gelegen windturbine niet op de beoogde locatie gerealiseerd kan worden.

Behalve de situatie omtrent de hoogspanningsinfrastructuur in relatie tot WT 1, dat nog verder onderzocht dient te worden, kent de bestaande situatie in en nabij het ontwikkelingsgebied geen belemmeringen met betrekking tot het plaatsen van de windturbines WT 1 en WT 2. Deze conclusie is gebaseerd op het volgende:

- binnen de plaatsgebonden risico  $10^{-6}$ -contour van de windturbines zijn geen kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten aanwezig;
- het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) van passanten op de A27 en de Hoogbloklandseweg voldoen aan de beleidsregels van Rijkswaterstaat;
- de windturbines leiden niet tot een relevante uitbreiding van de PR-contour van  $10^{-6}$  per jaar ten gevolge van transport van gevaarlijke stoffen over de A27. De grotere  $10^{-6}$ -contour komt niet over kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten te liggen;
- de windturbines leiden niet tot een relevante toename van het groepsrisico ten gevolge van transport van gevaarlijke stoffen over de A27. Het groepsrisico blijft ruim onder de oriëntatiewaarde;
- de A15 en het spoor liggen buiten de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de windturbines en hoeven daarom niet nader beschouwd te worden;
- de windturbines leiden niet tot een onaanvaardbare verhoging van de risico's van de nabij gelegen risicovolle inrichting (Ad Valk Dressage Horses B.V.);
- WT 1 is buiten de adviesafstand van de twee buisleidingen gelegen (één buisleiding binnen en één buisleiding nabij het ontwikkelingsgebied);
- de realisatie van WT 2 leidt tot een verhoogde faalkans van een gedeelte van de in het ontwikkelingsgebied gelegen buisleiding. Hierdoor kan eventueel lokaal een PR  $10^{-6}$ -contour van de buisleiding ontstaan welke echter niet over kwetsbare objecten komt te liggen (kwetsbare objecten zijn niet toegestaan in dit gebied in verband met beperkingen die de windturbines aan dit gebied opleggen). Hiermee wordt voldaan aan de eis uit het Bevb. Tevens is het niet aannemelijk dat het groepsrisico in relevante mate toeneemt ten gevolge van de bijdrage van WT 2;
- waterwegen, dijklichamen en waterkeringen komen in de omgeving van het ontwikkelingsgebied niet voor.

Indien WT 1 en WT 2 opgenomen worden in het bestemmingsplan dienen hier beperkingen aan gekoppeld te worden. In het bestemmingsplan dient opgenomen te worden dat binnen de PR  $10^{-6}$ -contour de realisatie van kwetsbare objecten niet mag worden toegestaan. Tevens wordt ervan uitgegaan dat binnen de PR  $10^{-5}$ -contour geen kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten zijn toegestaan aangezien deze gebieden als 'Agrarisch', 'Groen' en 'Water' bestemd worden.

De PR-contouren van de drie windturbines zijn in figuur 1 achter dit rapport opgenomen.



Indien in een bedrijf dat onder het Bevi valt activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden dient eventueel de bijdrage van de kans op catastrofaal falen van zo'n activiteit ten gevolge van een incident met één van de windturbines in de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van de inrichting meegenomen te worden. Het is aan het bedrijf om te waarborgen dat hun activiteiten, ook inclusief de eventuele risicoverhoging ten gevolge van de (geprojecteerde) windturbines, inpasbaar zijn binnen de voor de inrichting geldende normen. Voor de volledigheid wordt geadviseerd in het bestemmingsplan Bevi-bedrijven die zich binnen de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de windturbines bevinden (zie figuur 1 achter dit rapport), erop te wijzen dat deze de faalkansbijdrage van de (geprojecteerde) windturbines dienen te beschouwen in hun QRA.

## 2 Externe veiligheidstoetsing windturbines

### 2.1 Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving ten gevolge van:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer.

Er zijn twee situaties waarbij externe veiligheid een rol speelt, namelijk bij het uitvoeren van een risicovolle activiteit (in dit geval het plaatsen van drie windturbines) en bij het realiseren van een (beperkt) kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit (mogelijkheden in het bestemmingsplan).

Met betrekking tot windturbines dienen externe veiligheidsaspecten in relatie tot omliggende bebouwing, wegen, water- en spoorwegen, industrie, buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur, dijklichamen en waterkeringen beschouwd te worden.

### 2.2 Toetscriteria

#### *Plaatsgebonden risico*

De definitie van het plaatsgebonden risico (PR) is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen en is als volgt omschreven: “risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is”.

#### *Individueel Passanten Risico*

De definitie van het Individueel Passanten Risico (IPR) is vastgelegd in het 'Handboek Risicozonering Windturbines'<sup>1</sup> en is als volgt omschreven: “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. Hierbij wordt dus rekening gehouden met de aanwezigheidsfractie van een passant: de procentuele verblijfsduur in een omgeving gedurende een jaar”.

---

1 Versie 3.1; mei 2014

## Maatschappelijk Risico

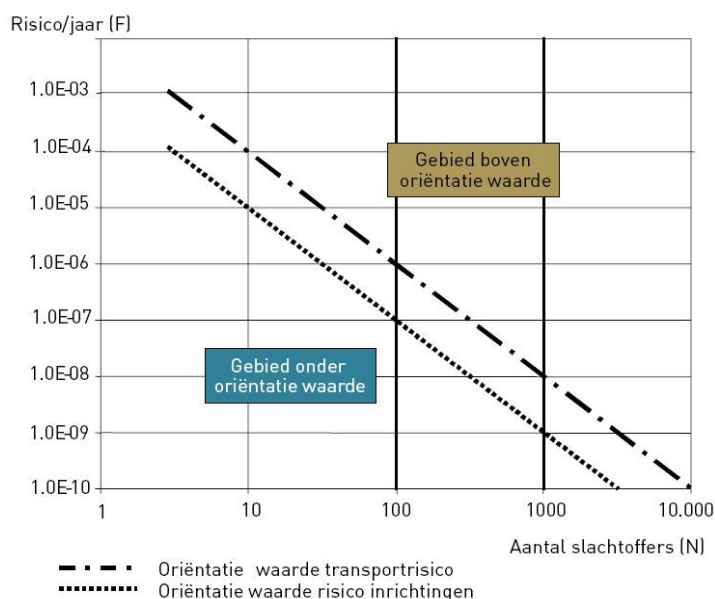
De definitie van het Maatschappelijk Risico (MR) is vastgelegd in het 'Handboek Risicozonering Windturbines<sup>1</sup>' en is als volgt omschreven: "Het maatschappelijk risico is het verwachte aantal dodelijke slachtoffers per jaar, als het product van het verwachte aantal slachtoffers per passage en het aantal passages per jaar. Het is dus gerelateerd aan het IPR, maar nu wordt gerekend met het aantal passages per passant per jaar en het totale aantal verwachte passages".

## Groepsrisico

De definitie van het groepsrisico is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen en is als volgt omschreven: "cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is".

Voor het groepsrisico van zowel kwetsbare als beperkt kwetsbare objecten, al dan niet geprojecteerd, wordt voor inrichtingen een oriëntatiewaarde van  $1 \times 10^{-3}/N^2$  per jaar voorgeschreven, waarbij N het aantal dodelijke slachtoffers is. Voor vervoer van gevaarlijke stoffen wordt een oriëntatiewaarde van  $1 \times 10^{-2}/N^2$  per jaar voorgeschreven. Dit groepsrisico wordt vaak weergegeven in een zogenaamde fN-curve zoals weergegeven in figuur 2.1.

f2.1 fN-curve ter beoordeling van het groepsrisico



Aangezien sprake is van een oriëntatiewaarde is overschrijding hiervan mogelijk. Wel dient een (significante) toename van het groepsrisico verantwoord te worden. Onderdeel van de verantwoording kan zijn het treffen van risico- en/of effectreducerende maatregelen.



## 2.3 Wet- en regelgeving

### *Algemeen*

Windturbines moeten aan strenge veiligheidseisen voldoen. Het is belangrijk om onderscheid te maken tussen:

- eisen, opgelegd door wetgeving (vanuit een wettelijk kader);
- door beheerders van infrastructurele werken en netbeheerders van kabels en leidingen van grote maatschappelijke waarde of met gevaarlijke inhoud op te leggen eisen binnen hun beheergebied;
- wensen van beheerders van infrastructurele werken en netbeheerders van kabels en leidingen van grote waarde of met gevaarlijke inhoud buiten hun beheergebied.

Aan de eisen die gebaseerd zijn op een wettelijke basis moet een windturbine of moeten meerdere windturbines voldoen. Een windturbine hoeft echter niet te voldoen aan de wensen van de beheerders. Het is aan het bevoegd gezag om de afweging te maken tussen diverse belangen. Deze afweging vindt plaats in het kader van de ruimtelijke besluitvorming. Om bezwaren tijdens het besluitvormingsproces zoveel mogelijk te voorkomen is het wenselijk om met deze aspecten rekening te houden in de risicoanalyse.

### *Activiteitenbesluit en -regeling*

Windturbines die op land geplaatst worden vallen onder het Besluit omgevingsrecht, categorie B inrichting, en daarmee onder het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (het Activiteitenbesluit). Voor de beoordeling van het externe veiligheidsaspect Plaatsgebonden Risico (PR) is het Activiteitenbesluit het belangrijkste beoordelingskader.

Het Activiteitenbesluit schrijft voor dat binnen de door een windturbine of een combinatie van windturbines veroorzaakte PR  $10^{-6}$ -contour geen kwetsbare objecten gelegen mogen zijn. Voor beperkt kwetsbare objecten geldt dat deze niet binnen de PR  $10^{-5}$ -contour aanwezig mogen zijn. Voor de definitie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten sluit het Activiteitenbesluit aan bij het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). In bijlage 1 zijn de begripsbepalingen voor beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten conform artikel 1 van het Bevi opgenomen.

Conform het Activiteitenbesluit wordt getoetst aan reeds fysiek aanwezige objecten en niet aan geprojecteerde objecten. De windturbines worden tezamen met het bedrijventerrein ontwikkeld. Conform het Activiteitenbesluit hoeft niet aan geprojecteerde objecten getoetst te worden maar de toekomstige (uiteindelijke) situatie dient wel aan het Activiteitenbesluit te voldoen. Daarom wordt geadviseerd eventuele beperkingen ten gevolge van de geprojecteerde windturbines reeds in het bestemmingplan op te nemen om te waarborgen dat ook in de toekomstige situatie aan het Activiteitenbesluit wordt voldaan.

Het groepsrisico is vanuit het Activiteitenbesluit geen beoordelingskader voor windturbines. Op grond van het Activiteitenbesluit behoeft geen verantwoording voor het groepsrisico te worden afgelegd.

In de Regeling behorende bij het Activiteitenbesluit is voorgeschreven dat een windturbine voldoet aan de veiligheidseisen zoals opgenomen in de NEN-EN-IEC 61400-2 en de NVN 11400-0 (artikel 3.14).

#### *Besluit externe veiligheid inrichtingen*

Wanneer een windturbine wordt geplaatst in de nabijheid van een inrichting die onder de werking van Bevi valt (verder: Bevi-bedrijf), bestaat er kans op een domino-effect, waardoor het risico voor een kwetsbaar object in de omgeving toeneemt. Om de rechten van Bevi-bedrijven niet aan te tasten dient daarom bij de ruimtelijke besluitvorming ten behoeve van het realiseren van de windturbines, dit domino-effect te worden beschouwd.

Het Bevi stelt dat de plaatsing van een windturbine in de nabijheid van een Bevi-bedrijf niet mag leiden tot een significante verhoging van de catastrofale faalkans. De beoordeling die hierbij moet worden aangehouden staat beschreven in de Handleiding risicoberekening Bevi (Hari). In de Hari geldt een 10%-criterium als eerste toetsingsstap. Het falen van een windturbine moet meegenomen worden in de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van een inrichting indien de kans op catastrofaal falen van een installatie groter is dan 10 % van de standaard frequentie van catastrofaal falen.

#### *Besluit externe veiligheid buisleidingen*

Op de hogedruk aardgasleidingen is het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) en de bijbehorende Regeling externe veiligheid buisleidingen (Revb) van toepassing. Het Bevb schrijft voor dat bij vaststelling van een bestemmingsplan kwetsbare objecten niet toegelaten mogen worden binnen de PR  $10^{-6}$ -contour van een aangelegde of geprojecteerde buisleiding. Tevens dient rekening gehouden te worden met eenzelfde PR voor beperkt kwetsbare objecten, maar hiervoor wordt een richtwaarde van  $10^{-6}$  per jaar aangehouden.

Een windturbine geldt als een risicoverhogend object waardoor plaatselijk een grotere PR-contour van de buisleiding kan ontstaan. Het Bevb bepaalt dat bij de vaststelling van een bestemmingsplan op grond waarvan de aanleg, bouw of vestiging van een risicoverhogend object wordt toegelaten in de directe omgeving van de buisleiding, bij kwetsbare objecten nog steeds voldaan moet worden aan de grenswaarde voor het PR van  $10^{-6}$  per jaar en bij beperkt kwetsbare objecten rekening gehouden moet worden met een richtwaarde van  $10^{-6}$  per jaar. De aanwezigheid van een of meerdere windturbines kan leiden tot een plaatselijke verhoging van het PR van een buisleiding waarmee rekening gehouden dient te worden bij het bestemmen.

## *Beleidsregels Rijkswaterstaat en ProRail*

Rijkswaterstaat en ProRail hanteren als beleidsuitgangspunt<sup>2</sup> binnen hun werken het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) als criterium voor het beoordelen van de risico's voor passanten. Binnen de werken van Rijkswaterstaat en ProRail moet op basis van hun beleidsregels aan deze toetsingscriteria worden voldaan. Rijkswaterstaat en ProRail hanteren bij de beoordeling van het MR beiden het criterium dat er jaarlijks niet meer dan  $2 \times 10^{-3}$  passanten mogen overlijden. Voor het IPR hanteren zowel Rijkswaterstaat als ProRail een toelaatbare waarde van  $10^{-6}$  per jaar. Voor infrastructuur waarop wettelijk toelaatbare snelheden boven de honderdzesentwintig kilometer per uur bestaan (bijvoorbeeld de Hoge Snelheidslijn) hanteert ProRail een toelaatbare waarde van  $10^{-7}$  per jaar. De bepaling van de hoogte van het IPR en MR dient plaats te vinden conform het Handboek Risicozonering Windturbines.

---

<sup>2</sup> Vastgelegd in "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over waterstaatswerken" (Ministerie van VenW, 2002) en in de beleidsvisie "Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen; beoordeling van veiligheidsrisico's" (Rijkswaterstaat en NS Railinfrabeheer, 1999).

## 3 Uitgangspunten

### 3.1 Windturbines

#### 3.1.1 Gegevens windturbines

Het plan betreft het realiseren van 3 windturbines met een vermogen van maximaal 3,3 MW, een ashoogte van maximaal 120 m en een rotordiameter van 110 m. De onderlinge afstand tussen de windturbines is bij voorkeur 400 m. Het exacte type windturbine is nog niet bekend.

Indien uit het externe veiligheidsonderzoek of geluidonderzoek beperkingen volgen voor één of meerdere windturbines kan voor een type met een lager vermogen en/of andere afmetingen gekozen worden, waarbij opnieuw getoetst dient te worden aan de inpasbaarheid.

In het 'Handboek Risicozonering Windturbines' worden de te hanteren scenario's en faalfrequenties voor windturbines voorgeschreven. Hierbij wordt geen onderscheid gemaakt tussen type windturbines. De gegevens uit het Handboek zijn bepaald op basis van incidenten. In tabel 3.1 zijn de scenario's en bijbehorende faalfrequenties samengevat.

t3.1 Scenario's en faalfrequenties voor risicoanalyses (bron: 'Handboek Risicozonering Windturbines')

| Scenario                                                                                                                                                                                 | Faalfrequentie per turbine per jaar         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Bladbreek<br>Breek van geheel blad, onder te verdelen in de volgende scenario's:                                                                                                         | $8,4 \cdot 10^{-4}$                         |
| <i>Bladbreek bij nominaal bedrijf</i>                                                                                                                                                    | $8,4 \cdot 10^{-4}$                         |
| <i>Bladbreek bij overtoeren (2 keer nominaal toerental)</i>                                                                                                                              | $5,0 \cdot 10^{-6}$                         |
| Mastbreek<br>Omvallen van de turbine door mastbreek                                                                                                                                      | $1,3 \cdot 10^{-4}$                         |
| Naar beneden vallen van hele gondel en/of rotor                                                                                                                                          | $4,0 \cdot 10^{-5}$                         |
| Naar beneden vallen van:<br>kleine onderdelen (bouten, beschermingskappen, anemometer, etc.)<br>blade en tipdelen nadat een blad de toren heeft geraakt<br>stukken ijs tijdens stilstand | kwalitatief beschouwen<br>(Zie Bijlage C.3) |

## *Bladbreek*

In het scenario 'bladbreek' breekt het blad aan de wortel af en wordt als geheel weggeworpen. Breek van een bladtip of gedeelte van een blad wordt niet beschouwd.

De maximale afstand die door een afbrekend rotorblad tijdens overtoerensituatie overbrugd kan worden, wordt de maximale werpafstand genoemd. Bevindt een object of activiteit zich buiten de berekende maximale werpafstand, dan is het verder uitvoeren van een risicoanalyse niet noodzakelijk.

Opgemerkt dient te worden dat enkele beheerders van infrastructurele werken een afstandsbeleid hanteren. Gasunie, TenneT en andere partijen kennen een afstandscriterium waar buiten geen negatieve invloed van een windturbine te verwachten is.

De maximale werpafstand is afhankelijk van het type turbine en wordt onder andere bepaald door de diameter van de turbine, het rotortoerental en de ashoogte. Omdat het exacte type windturbine nog niet bekend is, worden voor dit onderzoek de in het 'Handboek Risicozonering Windturbines' genoemde generieke waarden voor werpafstanden<sup>3</sup> gebruikt. Om van een conservatieve situatie uit te gaan wordt de maximale werpafstand bepaald voor een windturbine met een maximaal vermogen van circa 3500 kW<sup>4</sup> en IEC klasse 2. Gebaseerd op deze uitgangspunten kan voor elk van de 3 geplande windturbines van een maximale werpafstand van 224 m en 640 m uitgegaan worden bij respectievelijk nominaal toerental en bij overtoeren.

## *Mastbreek*

In het 'Handboek Risicozonering Windturbines' worden met betrekking tot het scenario 'mastbreek' twee mogelijke scenario-ontwikkelingen beschouwd. Het volledig falen van de mast waarbij de mast loskomt van het fundament of waarbij de mast breekt in de onderste helft. De andere scenario-ontwikkeling is het knikken van de mast in de bovenste helft. Bij knikken van de bovenste masthelft is er sprake van een geringere neerwaartse snelheid van masttop en gondel. De rotor/gondel kan aan de mast blijven hangen of met geringe impact alsnog op de bodem terechtkomen. Uit een kwalitatieve analyse blijkt dat in het merendeel van de gevallen (85%) volledig falen van de mast optreedt. Tevens is het effect van gedeeltelijk falen conform bijlage A van het 'Handboek Risicozonering Windturbines' niet van belang in de berekening van gevolgschade.

Conservatief kan daarom uitgegaan worden van een knik bij de voet waardoor met impact van de mast en van de gondel/rotor wordt gerekend. De werpafstand bedraagt daarom de ashoogte plus de halve rotordiameter; in onderhavige situatie is deze afstand gelijk aan 175 m.

<sup>3</sup> De generieke waarden voor werpafstanden zijn berekend volgens een ballistisch model zonder luchtkrachten.

<sup>4</sup> Tabel 2 in het 'Handboek Risicozonering Windturbines' geeft waardes voor turbines met een vermogen van 3000 kW en 4000 kW. Als maximale werpafstand van de beoogde turbines (3300 kW) wordt de geïnterpoleerde afstand tussen deze waardes gekozen.

## *Vallen van de gehele gondel en/of rotor*

In dit scenario komt de gondel en/of de rotor als geheel naar beneden. De mast blijft echter staan. Vanwege de massa van de gondel en rotor is het zeer aannemelijk dat deze niet ver van de voet van de windturbine vallen. Het 'Handboek Risicozonering Windturbines' hanteert een effectgebied voor het vallen van de gondel/rotor gelijk is aan de bladlengte (halve rotordiameter). Deze afstand is in onderhavige situatie relatief gering (55 m).

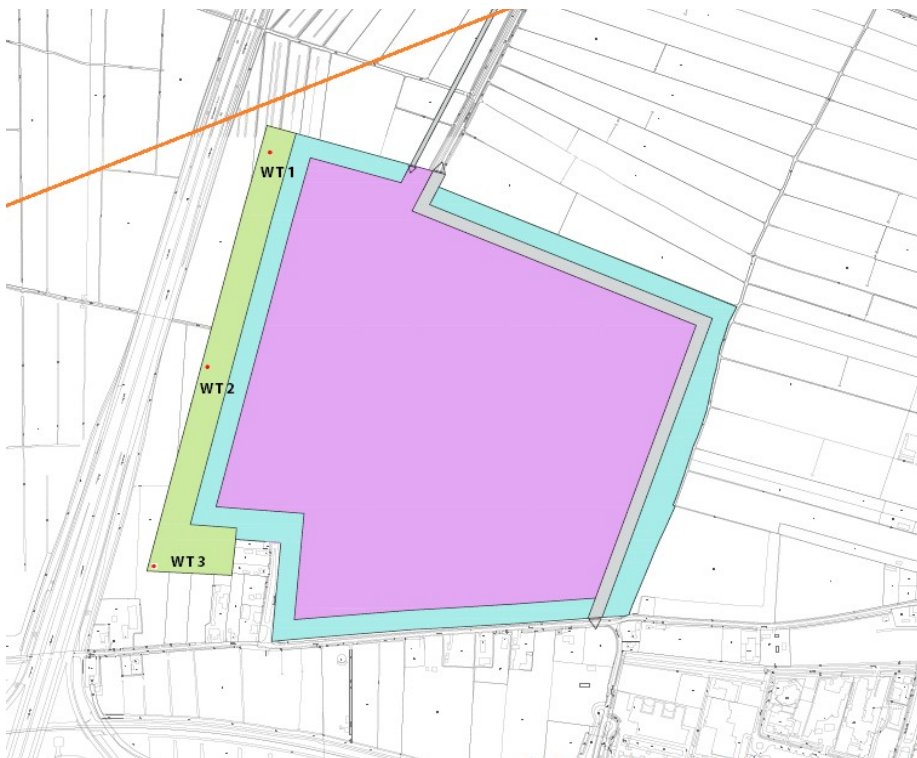
## *Vallen van kleine onderdelen, bladdelen en/of stukken ijs*

Het vallen van kleinere onderdelen, bladdelen van het blad nadat het de mast heeft geraakt en het afvallen van stukken ijs tijdens stilstand wordt vanwege de beperkte gevolgen niet nader beschouwd.

### 3.1.2 Situering windturbines

De drie windturbines zijn gepland in het westelijke deel van het bedrijventerrein 'Groote Haar' (zie figuur 3.1).

f3.1 Ligging van de windturbines (WT 1, WT 2 en WT 3) in het ontwikkelingsgebied en ligging van de nabij gelegen hoogspanningsinfrastructuur (oranje lijn)



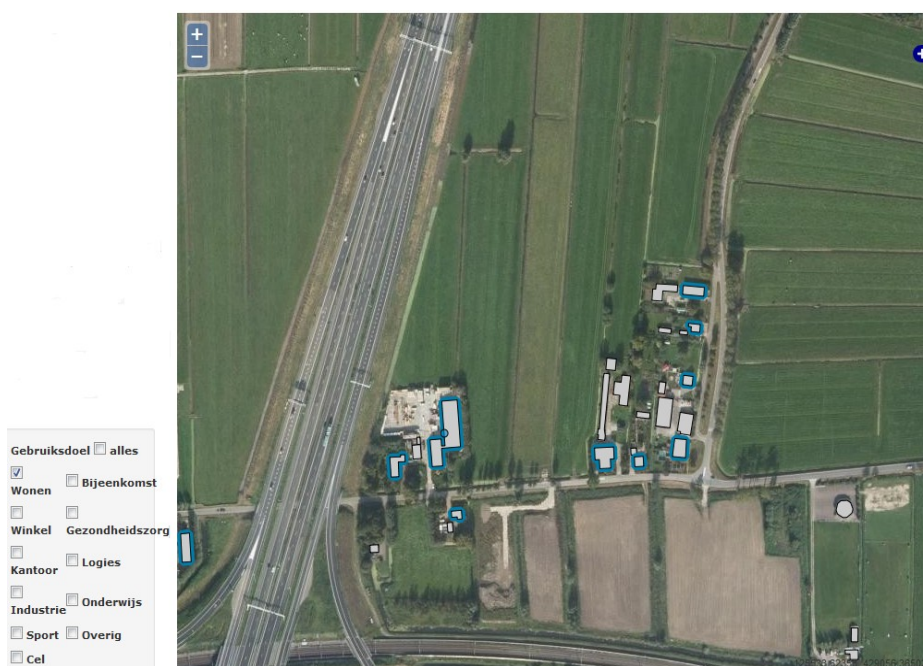
Het ontwikkelingsgebied ligt, op circa 80 m afstand, ten westen van de dichtstbijzijnde rijbaan van de rijksweg A27. Het stuk tussen de A27 en het ontwikkelingsgebied wordt voor agrarische doeleinden gebruikt. De windturbines worden langs de westrand van het ontwikkelingsgebied in een gebied met bestemming 'Groen' opgesteld. Ten oosten van de windturbines ligt een gebied met bestemming 'Bedrijventerrein' (paars gebied in figuur 3.1). De verloop van de Hoogbloklandse weg wijzigt ten gevolge van de gebiedsontwikkeling (zie grijs gebied in het ontwikkelingsgebied in figuur 3.1)

In het noordoosten van het ontwikkelingsgebied is een hoogspanningsinfrastructuur aanwezig (oranje lijn in figuur 3.1). De kortste afstand van WT 1, WT 2 en WT 3 ten opzichte van de hoogspanningsleiding is respectievelijk circa 80 m, 400 m en 710 m.

Volgens de betreffende bestemmingplannen van de omgeving van het ontwikkelingsgebied kent het gebied van circa 17,5 m aan beide kanten van deze hoogspanningsleiding de dubbelbestemming 'leiding'<sup>5</sup>. De regels voor 'Buitengebied' (voorontwerp) van de Gemeente Gorinchem stellen dat in dit gebied langs de hoogspanningsleidingen geen gebouwen gebouwd mogen worden en de bouwhoogte van bouwwerken, geen gebouwen zijnde, maximaal 3 m mag zijn.

In het zuidwesten van het ontwikkelingsgebied zijn gebouwen met woonfunctie aanwezig (zie figuur 3.2). De dichtheid per hectare is meer dan twee woningen, waardoor deze conform het Bevi als kwetsbare objecten beschouwd moeten worden. De dichtstbijzijnde woning ten opzichte van de geplande windturbines zijn gelegen op circa 650 m, 310 m en 75 m voor respectievelijk WT 1, WT 2 en WT 3.

f3.2 Gebouwen met woonfunctie (blauwe rand) in het zuidwesten van het ontwikkelingsgebied (bron: BAG viewer)



5 Bron: ruimtelijkeplannen.nl







## Wegen

Ten westen loopt direct aansluitend aan het ontwikkelingsgebied in noord-zuidrichting de snelweg A27 en ten zuiden van het ontwikkelingsgebied loopt in oost-westrichting de snelweg A15. Over deze trajecten van de snelwegen (A27: wegvak# Z100 en A15: wegvak# G14) worden brandbare vloeistoffen (LF1 en LF2), giftige vloeistoffen (LT1 en LT2), brandbare gassen (GF1 en GF2) en toxische gassen (GT3) getransporteerd<sup>7</sup>.

Voor de A27 en de A15 gelden de veiligheidsafstanden (onder andere de ligging van de 10<sup>-6</sup>-contour en het plasbrandaandachtsgebied (PAG)) die in de Regeling basisnet zijn opgenomen. Uit bijlage I van de Regeling basisnet blijkt dat voor de A27 (wegvak# Z100) en de A15 (wegvak# G14) de PR 10<sup>-6</sup>-contouren respectievelijk 14 m en 32 m bedragen en voor beide wegen een PAG van 30 m geldt.

Door het ontwikkelingsgebied loopt tevens de Hoogbloklandseweg. Het verloop van deze weg wijzigt ten gevolge van de ontwikkelingsplannen (zie grijs gemarkeerde weg in het ontwikkelingsgebied in figuur 3.1). Ten zuiden van het ontwikkelingsgebied loopt de Haarweg. Over zowel de Hoogbloklandseweg als de Haarweg worden geen gevaarlijke stoffen (in enigszins relevante mate) getransporteerd.

De afstanden van de windturbines tot de rand van de dichtstbijzijnde rijbaan van de A27, de A15, de (gewijzigde) Hoogbloklandseweg en de Haarweg zijn in tabel 3.2 opgenomen.

t3.2 Afstanden van de windturbines tot rand van de dichtstbijzijnde rijbaan van de A27, de A15, de Hoogbloklandseweg en de Haarweg

|                                | WT 1         | WT 2        | WT 3        |
|--------------------------------|--------------|-------------|-------------|
| A27                            | circa 85 m   | circa 85 m  | circa 100 m |
| A15                            | circa 1200 m | circa 820 m | circa 480 m |
| (gewijzigde) Hoogbloklandseweg | circa 260 m  | circa 770 m | circa 780 m |
| Haarweg                        | circa 860 m  | circa 480 m | circa 140 m |

## Spoorlijn

Ten zuiden van het ontwikkelingsgebied worden op een afstand van circa 1030 m, 640 m en 280 m van respectievelijk WT1, WT2 en WT3 gevaarlijke stoffen over het spoor vervoerd (Betuweroute).

## Buisleiding

In oost-westrichting loopt door het ontwikkelingsgebied een hogedruk aardgasleiding van Gasunie (maximale werkdruk = 40 bar, uitwendige diameter = 12,76 inch, ligging bovenkant buisleidingsdeel = 88 cm onder maaiveld). TW 1, TW 2 en TW 3 liggen respectievelijk op een afstand van circa 440 m, 55 m en 350 m van deze buisleiding.

Tevens loopt op een afstand van circa 450 m een tweede hogedruk aardgasleiding van Gasunie (maximale werkdruk = 40 bar, uitwendige diameter = 6,61 inch, ligging bovenkant buisleidingsdeel = 121 cm onder maaiveld) parallel aan het ontwikkelingsgebied in noord-zuidrichting. TW 1, TW 2 en TW 3 liggen respectievelijk op een afstand van circa 1260 m, 1260 m en 1330 m van deze buisleiding.

7 Bron: Bijlage bij de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten

## 4 Risicoanalyse

### 4.1 Reikwijdte van de risicoanalyse

Beschouwd worden externe veiligheidsaspecten van de drie windturbines in relatie tot omliggende bebouwing, wegen, water- en spoorwegen, industrie, buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur, dijklichamen en waterkeringen. Als leidraad voor de risicoanalyse wordt het 'Handboek Risicozonering Windturbines' (versie 3.1, mei 2014) aangehouden.

Op basis van de inventarisatie uit paragraaf 3.2 kan gesteld worden dat de aspecten bebouwing, wegen, industrie, buisleidingen en hoogspanningsinfrastructuur nader beschouwd dienen te worden. Voor de aspecten waterwegen, dijklichamen en waterkering wordt ervan uitgegaan dat geen noemenswaardige risicoverhoging optreedt, omdat dergelijke objecten in de omgeving van het ontwikkelingsgebied niet voorkomen<sup>8</sup>.

In bedrijf genomen windturbines kunnen, naast mogelijke risico's voor de omgeving, ook hinder opleveren voor mens en milieu. Te denken valt aan geluidhinder, slagschaduw en verstoring van straalpaden en vliegroutes. Deze aspecten van hinder maken volgens het Handboek Risicozonering Windturbines geen onderdeel uit van een risicoanalyse en worden veelal in haalbaarheidsstudies nader bekeken en onderzocht. De aspecten geluidhinder en slagschaduw met betrekking tot de windturbines in het ontwikkelingsgebied worden in het Peutz rapport O15642-3-RA-001 d.d. 25 november 2015 behandeld. Met betrekking tot verstoring van straalpaden en vliegroutes wordt opgemerkt dat volgens de bestemmingsplannen in de omgeving van het ontwikkelingsgebied geen (dubbel)bestemmingen voor 'aanvliegroute' en/of 'straalpad' aanwezig zijn<sup>9</sup>.

### 4.2 Risico voor personen

#### 4.2.1 Plaatsgebonden risico

In het 'Handboek Risicozonering Windturbines' worden de volgende vuistregels gegeven voor bepaling van de ligging van de risicocontouren:

- de PR  $10^{-5}$ -contour is gelijk aan de halve rotordiameter (55 m);
- de PR  $10^{-6}$ -contour is gelijk aan de hoogste waarde van *of*
  - de ashoogte plus een halve rotordiameter ( $120\text{ m} + 55\text{ m} = 175\text{ m}$ ) *of*
  - de maximale werpafstand bij nominaal rotortoerental (224 m).

Gebaseerd op deze vuistregels zijn de  $10^{-5}$ - en  $10^{-6}$ -contouren op respectievelijk 55 m en 224 m afstand van elk van de drie windturbines gelegen. In figuur 1 achter dit rapport zijn de  $10^{-5}$ - en  $10^{-6}$ -contouren behorende bij de drie windturbines ingetekend.

<sup>8</sup> De bestemmingsplannen in en nabij het ontwikkelingsgebied kennen geen (dubbel)bestemming voor 'waterstaat', 'waterverkeer' en/of 'waterkering' (bron: ruimtelijkeplannen.nl).

<sup>9</sup> Bron: ruimtelijkeplannen.nl

Het PR dient in feite gecumuleerd te worden waardoor het daadwerkelijke PR ten gevolge van de combinatie van windturbines in deze overlappende gebieden hoger is. De gecumuleerde PR-contouren zullen aldus iets ruimer zijn dan gepresenteerd in figuur 1 achterin dit rapport. Gezien de onderlinge afstanden van 400 m tussen de windturbines betreft het een marginale toename van het PR en wordt verder niet beschouwd.

Binnen de  $10^{-5}$ -contouren van WT 1 en WT 2 bevinden zich geen bestaande kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten. Binnen de  $10^{-6}$ -contouren van WT 1 en WT 2 bevinden zich tevens geen bestaande kwetsbare objecten. Hiermee wordt voor WT 1 en WT 2 voldaan aan de PR-eis uit het Activiteitenbesluit.

Binnen de  $10^{-5}$ -contouren van WT 3 bevinden zich eveneens geen bestaande kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten. Binnen de  $10^{-6}$ -contouren van WT 3 bevinden zich echter, op een afstand van circa 75 m, bestaande woningen die conform het Bevi als kwetsbaar beschouwd moeten worden (zie bijlage 1). Hiermee voldoet WT 3 niet aan de eis uit het Activiteitenbesluit en is de geplande locatie niet geschikt voor het realiseren van een windturbine met de geplande afmetingen en maximaal vermogen.

Vanwege de situering van de windturbine met woningen op korte afstand ten zuiden en ten oosten is het niet mogelijk de windturbines op deze locatie inpasbaar te maken door de positionering van de turbine enkele meters op te schuiven. De windturbine zou op een volledig andere locatie in het ontwikkelingsgebied gerealiseerd moeten worden om aan de eisen uit het Activiteitenbesluit te voldoen. De Handleiding Risicozonering Windturbines kent geen generieke waarden voor kleinere windturbines (lager vermogen en/of kleinere afmetingen) die dusdanig kleine werpafstanden kennen dat deze inpasbaar zouden zijn op de beoogde locatie (de kleinst genoemde werpafstand is 131 m voor een windturbine met ashoogte 60 m en een vermogen van 1 MW bij IEC 1).

Binnen de  $10^{-5}$ -contour van WT 1 en WT 2 zijn alleen de bestemmingen 'Agrarisch', 'Groen' en 'Water' toegestaan (zie figuur 1 achter dit rapport). Hiermee wordt automatische gewaarborgd dat in binnen de  $10^{-5}$ -contour geen kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten gerealiseerd kunnen worden.

Het gebied binnen de  $10^{-6}$ -contouren van WT 1 en WT 2 is naast 'groen', 'water' en 'verkeer' tevens bestemd als 'bedrijventerrein'. Indien WT 1 en WT 2 in het bestemmingsplan opgenomen worden dient binnen het gebied van de  $10^{-6}$ -contouren in het bestemmingsplan een beperking opgenomen te worden met betrekking tot het mogen realiseren van kwetsbare objecten. De hier van toepassing zijnde definitie voor kwetsbare objecten is in bijlage 1 opgenomen.

Door de hierboven genoemde beperkingen in het bestemmingsplan op te nemen wordt gewaarborgd dat de geplande WT 1 en WT 2 met betrekking tot het PR aan de eisen uit het Activiteitenbesluit voldoen.

Het Activiteitenbesluit stelt geen verplichting met betrekking tot het groepsrisico.

#### 4.2.2 Risico voor passanten op de spoor- en gewone wegen

Wegen zijn niet gecategoriseerd als kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. In de externe veiligheidswetgeving kennen verkeersdeelnemers daarom geen bescherming vanuit het PR. Windturbines geplaatst op eigendommen of in het beheergebied van Rijkswaterstaat vallen onder de beleidsregel (zie paragraaf 2.3) van Rijkswaterstaat, die zelf vergunningverlener is. Windturbines geplaatst op eigendommen van ProRail vallen onder de beleidsregel (zie paragraaf 2.3) van ProRail, die daarvan zelf vergunningverlener is.

Deze beleidsregels gelden niet voor provinciale wegen of gemeentelijke wegen. Voor dit soort wegen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen met betrekking tot risico's voor passanten van toepassing.

De windturbines worden niet binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat dan wel ProRail<sup>10</sup> geplaatst. Hierdoor zijn de beleidsregels van deze instanties niet van toepassing op de ontwikkelingsplannen. In het kader van een goede ruimtelijke onderbouwing omtrent de externe gevolgen van het plaatsen van de drie windturbines wordt alsnog het IPR en het MR voor de relevante (spoor)wegen berekend en getoetst aan de beleidsregels van Rijkswaterstaat en van ProRail.

##### *Wegen*

Rijkswaterstaat hanteert in de "Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken" een afstandseis van ten minste een halve rotordiameter (in dit geval 55 m) uit de rand van de verharding voor turbines met een rotordiameter van groter dan 60 m. Alle drie de geplande windturbines voldoen ten opzichte van de nabijgelegen wegen (A15, A27, (gewijzigde) Hoogblokklandseweg en de Haarweg) aan deze richtlijn uit de beleidsregel van Rijkswaterstaat.

Tevens dient het IPR en MR berekend te worden voor wegen die binnen de werpafstand bij nominaal toerental (in dit geval 224 m) van de windturbines gelegen zijn. In deze situatie houdt dit in dat het IPR en MR voor de A27 (WT1, WT 2 en WT 3 op afstanden van respectievelijk circa 85 m, 85 m en 100 m) en van de Haarweg (WT3 op een afstand van circa 140 m) berekend dient te worden.

Het IPR dient conform de beleidsregel van Rijkswaterstaat kleiner te zijn dan  $10^{-6}$  per jaar. Het IPR houdt rekening met de aanwezigheidsfractie van de passant. Dit is de procentuele verblijfsduur in het trefgebied van de windturbines in een jaar. Bij 100% aanwezigheid wordt het IPR gelijk aan het PR.

De A27 en de Haarweg bevinden zich buiten de PR  $10^{-5}$ -contour (op 55 m afstand van de windturbines), maar gedeeltelijk binnen de PR  $10^{-6}$ -contour (op 224 m afstand van de windturbines). Het IPR binnen het gebied van de  $10^{-6}$ -contour is altijd lager dan  $10^{-6}$  vanwege de toe te passen aanwezigheidscorrectie. Geconcludeerd kan daarom worden dat het IPR voor de A27 en de Haarweg lager is dan  $10^{-6}$  per jaar.

Hiermee wordt met betrekking tot het IPR voldaan aan hetgeen is gesteld in de beleidsregel van Rijkswaterstaat.

10 De tip van de rotor draait ook niet over het beheergebied van ProRail.

Het MR dient conform de beleidsregel van Rijkswaterstaat kleiner te zijn dan  $2 \cdot 10^{-3}$  doden per jaar. Uitgaande van een zeer conservatieve situatie, waarbij in het effectgebied van de windturbines op de wegen permanent 10 mensen aanwezig zijn (dag en nacht gedurende het hele jaar), kan gesteld worden dat, omdat het IPR lager is dan  $10^{-6}$  per jaar, het MR lager is dan  $10^{-5}$  per jaar. Hiermee wordt met betrekking tot het MR voldaan aan hetgeen gesteld is in de beleidsregel van Rijkswaterstaat.

#### *Spoorlijn*

Op grond van de Spoorwegwet dient bij ProRail een vergunning te worden aangevraagd voor plaatsing van windturbines, indien een (deel van een) rotorblad binnen de zogenaamde vergunninggrens komt. Deze grens ligt op 11 meter van het hart van het buitenste spoor. Gezien de ligging van de windturbines ten opzichte van de spoorlijn is het niet nodig om voor de geplande windtribunes een vergunning aan te vragen.

In het kader van de Ruimtelijke Ordening (bijv. bij de vaststelling van bestemmingsplannen) geeft ProRail het volgende plaatsingsadvies: "De afstand tussen windturbines en het dichtst bij gelegen spoor dient minimaal 7,85 meter + halve rotordiameter te zijn, gemeten vanuit het hart van het dichtstbijzijnde spoor, met een minimum van 30 m."

Met betrekking tot de geplande windturbines dienen deze volgens het advies van ProRail op minimaal 62,85 m afstand van het hart van het dichtstbijzijnde spoor geplaatst te worden. Hieraan wordt ruimschoots voldaan (minimale afstand van de windturbines tot de rand van het spoor is 280 m).

De spoorlijn is buiten de PR  $10^{-6}$ -contour van de windturbines gelegen. Er kan daarom van uitgegaan worden dat voldaan wordt aan de door ProRail gehanteerde normen met betrekking tot het IPR (maximaal  $10^{-6}$  per jaar) en het MR (maximaal  $2 \cdot 10^{-3}$  doden per jaar).

#### **4.3 Risico ten aanzien van industrie**

Met betrekking tot industrie dient het bestemmen van de windturbines getoetst te worden aan te bestaande situatie. Tevens dient onderzocht te worden of beperkingen gelden voor bedrijven die zich nabij de windturbines op basis van de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt kunnen vestigen. Eventuele beperkingen die plaatsing van windturbines met zich meebrengen dienen in het bestemmingsplan opgenomen te worden.

#### *Bestaande industrie*

Op een afstand van minimaal 1050 m van de windturbines ligt een risicovolle inrichting (geen Bevi-bedrijf). De inrichting is daarom ruimschoots buiten de maximale werpafstand bij overtoeren van de windtribunes gelegen en hoeft daarom niet nader beschouwd te worden.

## *Geprojecteerde industrie*

'Lichte industrie' zoals werkplaatsen en kantoren, waar niet in continudienst gewerkt wordt en waar geen of slechts kleine hoeveelheden gevaarlijke stoffen worden opgeslagen, vallen vaak onder de definitie van beperkt kwetsbare objecten. Voor elk bedrijf moet op basis van omvang en gebruiksfunctie aan hand van de in bijlage 1 opgenomen definitie bepaald worden of deze objecten als beperkt kwetsbaar aangemerkt moeten worden.

Zoals in paragraaf 4.2.1 nader wordt toegelicht mogen beperkt kwetsbare objecten niet binnen de PR  $10^{-5}$ -contour van een windturbine toegestaan worden. Hiervoor hoeft geen aanvullende beperking in het bestemmingsplan opgenomen te worden gezien binnen de PR  $10^{-5}$ -contour van de windturbines uitsluitend gebieden met bestemming 'Groen' en 'Water' aanwezig zijn. Beperkt kwetsbare objecten mogen wel binnen de PR  $10^{-6}$ -contour van de windturbines gevestigd worden.

Zoals eerder in paragraaf 4.2.1 toegelicht mogen binnen de  $10^{-6}$ -contouren geen kwetsbare objecten, zoals onder andere kantoorgebouwen met een bruto vloeroppervlakte van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object, aanwezig zijn. De volledige definitie van kwetsbare objecten is in bijlage 1 opgenomen. Door de beperking met betrekking tot kwetsbare objecten binnen de  $10^{-6}$ -contouren in het bestemmingsplan op te nemen wordt gewaarborgd dat de geplande windturbines met betrekking tot het PR aan de eisen uit het Activiteitenbesluit voldoen.

Voor Bevi-bedrijven die zich op het bedrijventerrein willen vestigen kunnen eventueel aanvullende eisen gelden in verband met de windturbines. Voor activiteiten met gevaarlijke stoffen dient de faalkansbijdrage aan het falen van een installatie of opslag ten gevolge van de windturbine beschouwd te worden indien deze groter is dan 10% van de catastrofale faalkans van de opslag of installatie. Indien een relevante bijdrage wordt geconstateerd (binnen of buiten de inrichting) dient dit beschouwd te worden in de QRA van de betreffende inrichting.

Bevi-bedrijven dienen te voldoen aan de voor het bedrijf geldende normen (PR), en het groepsrisico voor inrichtingen moet te verantwoorden zijn. Eventueel worden ook aanvullende eisen met betrekking tot de ligging van een specifieke PR-contour voor Bevi-bedrijven in het bestemmingsplan opgenomen.

Voor de volledigheid wordt geadviseerd in het bestemmingsplan Bevi-bedrijven die zich binnen de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de windturbines bevinden (zie figuur 1 achter dit rapport), erop te wijzen dat deze de (geprojecteerde) windturbines dienen te beschouwen in de risicoanalyse van de inrichting in geval van een relevante bijdrage aan de catastrofale faalkans van een opslag of installatie.

## 4.4 Risico voor transport gevaarlijke stoffen

### 4.4.1 Wegtransport

De A27 ligt binnen de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de drie windturbines en de A15 ligt binnen de maximale werpafstand van WT 3. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A27 en de A15 vormt daarom eventueel een indirect risico.

Indien gevaarlijke stoffen over de weg vervoerd worden, moet worden nagegaan of plaatsing van de windturbines niet leidt tot een onaanvaardbaar hoog risico. Het programma waarmee het risico ten gevolge van het vervoer van gevaarlijke stoffen berekend wordt, kent geen mogelijkheid om het door windturbines toegevoegde risico te berekenen. De situatie wordt daarom alleen kwalitatief beschreven en beoordeeld.

#### A 27

De windturbines worden op een afstand van minimaal 85 m vanaf de rand van de weg gerealiseerd waardoor deze ruim buiten het PAG van de A27 komen te staan.

De PR  $10^{-6}$ -contour van de A27 ten gevolge van transport van gevaarlijke stoffen ligt op 14 m en zal in zeer geringe mate toenemen ten gevolge van het realiseren van de windturbines.

Langs de A27 zijn in de omgeving waar de windturbines van invloed kunnen zijn geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen binnen een afstand van 20 m (2-zijdig) met uitzondering van WT 3. WT 3 is echter geen geschikte locatie in verband met woningen binnen de  $10^{-6}$ -contour van de windturbine (zie paragraaf 4.2.1) en wordt daarom verder niet beschouwd. Een geringe toename van de  $10^{-6}$ -contour van de A27 ten gevolge van WT 1 en WT 2 zal, gezien het ontbreken van kwetsbare objecten nabij de A 27 in het invloedsgebied van WT 1 en WT 2, niet tot een knelpunt leiden. Het geprojecteerde bedrijventerrein ligt ook bij een zeer beperkt toegenomen PR  $10^{-6}$ -contour van de A27 ruim buiten deze contour.

Door WINDMILL<sup>11</sup> is onderzoek naar de risico's van het transport van gevaarlijke stoffen over het spoor en de weg ten behoeve van het realiseren van het bedrijventerrein (zonder windturbines) uitgevoerd. Uit het rapport volgt dat in de bestaande situatie het groepsrisico van de A27 kleiner is dan 0,1 keer de oriëntatiewaarde. In een toekomstige situatie waarbij het bedrijventerrein is gerealiseerd neemt, ondanks de toename van de personendichtheid, de hoogte van het groepsrisico niet toe ten opzichte van de bestaande situatie.

De locatie met het hoogste groepsrisico ligt, zowel met als zonder het bedrijventerrein, aan de zuidzijde van het knooppunt Gorinchem. Het ontwikkelingsgebied en de windturbines liggen dus niet in het kilometervak met het hoogste groepsrisico.

Door het plaatsten van de windturbines zal de kans op een ongeval met gevaarlijke stoffen ten noorden van het knooppunt Gorinchem toenemen, omdat er een zeer geringe kans bestaat dat een vrachtwagen met gevaarlijke stoffen geraakt wordt door een onderdeel van de windturbine. Uitgaande van een IPR van minder dan  $10^{-6}$  per jaar zal deze toenemen maar

11 Rapportnummer P2015.129.03-1 d.d. 19 november 2015

zeer gering zijn. Gezien de beperkte bijdrage van dit wegdeel van de A27 aan het groepsrisico zal dit evenmin leiden tot een (relevante) toename van het totale groepsrisico. Indien als uitgangspunt gehanteerd zou worden dat de initiële faalkans van een vrachtwagen met een gevaarlijke stof met meer dan 10% toeneemt zal het groepsrisico alsnog ruim onder de oriëntatiewaarde blijven.

#### A15

Conform het onderzoek van WINDMILL hoeft voor de A15, gezien de afstand (>200 m) de invloed van de ontwikkelingsplannen op de hoogte van het groepsrisico niet kwantitatief inzichtelijk gemaakt te worden. De A15 is alleen binnen de maximale werpafstand (bij overtoeren) van WT3 gelegen. WT 3 is echter geen geschikte locatie in verband met woningen binnen de  $10^{-6}$ -contour van de windtribune (zie paragraaf 4.2.1) en wordt daarom niet nader beschouwd.

De risico's van de A15 zijn meegenomen in een (beperkte) verantwoording van het groepsrisico door WINDMILL<sup>12</sup>.

#### 4.4.2 Spoortransport

De spoorlijn is alleen binnen de maximale werpafstand (bij overtoeren) van WT 3 gelegen. WT 3 is echter geen geschikte locatie in verband met woningen binnen de  $10^{-6}$ -contour van de windtribune (zie paragraaf 4.2.1). Dit aspect wordt daarom niet nader beschouwd.

#### 4.5 Risico voor ondergrondse buisleidingen

Door de realisatie van windturbines nabij de hogedruk aardgasbuisleiding die door het ontwikkelingsgebied loopt (zie paragraaf 3.2) kan de kans op falen van de buisleiding toenemen (door een incident met een windturbine). In het 'Handboek Risicozonering Windturbines' wordt een adviesafstand voor buisleidingen gegeven waarbuiten geen significant additioneel risico van een windturbine te verwachten is. Indien aan de afstandseis wordt voldaan is geen kwantitatieve risicoanalyse nodig. Als buisleidingen wel binnen deze afstand liggen is een kwantitatieve risicoanalyse vereist.

Voor ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd de grootste afstand van de maximale werpafstand bij nominaal toerental (in dit geval 224 m) of de ashoogte +  $\frac{1}{2}$  rotordiameter ( $120\text{ m} + 55\text{ m} = 175\text{ m}$ ) aan te houden. WT 2 staat op kortere afstand van de buisleiding (circa 55 m) dan de adviesafstand (zie figuur 4.1), waardoor niet uitgesloten kan worden dat door de windturbine het risico op falen van de buisleiding in relevante mate toeneemt. Een kwantitatieve risicoanalyse is daarom vereist.



Door WINDMILL<sup>13</sup> is een QRA met het rekenpakket CAROLA voor deze buisleiding uitgevoerd voor een situatie zonder windturbines. Het is echter momenteel niet mogelijk om in CAROLA de bijdrage aan de faalkans van de buisleiding door de invloed van windturbines in de omgeving van een ondergrondse hogedruk aardgastransportleiding direct als parameter mee te nemen in de risicoberekeningen. De situatie wordt daarom kwalitatief beschouwd.

#### f4.1 Ligging van de buisleiding ten opzichte van WT 2



#### Plaatsgebonden risico

Conform het onderzoek van WINDMILL<sup>10</sup> met betrekking tot de externe veiligheidsrisico's als gevolg van het transport van gevaarlijke stoffen door buisleidingen kent de buisleiding binnen het invloedsgebied van WT 2 geen PR 10<sup>-6</sup>-contour. Door de ligging van de buisleiding binnen het relevante invloedsgebied van windturbine WT 2 (175 m rondom WT 2) wordt de faalfrequentie van de buisleiding verhoogd. Lokaal kan daardoor eventueel een PR 10<sup>-6</sup>-contour langs de buisleiding ontstaan (PR 10<sup>-6</sup>-contour nu niet aanwezig).

Het grondgebied binnen dit relevante invloedsgebied van de windturbine, waarbij de invloed op de buisleiding dient te worden beschouwd, is voor het grootste gedeelte (meer dan 2/3) bestemd als 'Verkeer', 'Agrarisch', 'Groen' of 'Water'. Binnen deze functies zijn (beperkt) kwetsbare objecten niet toegestaan, waardoor zelfs met een eventuele PR 10<sup>-6</sup>-contour van de buisleiding vanzelfsprekend aan de grens- en richtwaarde uit het Bevb voldaan wordt.

Het gedeelte van het grondgebied (met een lengte van circa 100 m) dat mogelijk wel (beperkt) kwetsbare bestemmingen mogelijk maakt, aldus binnen het relevante invloedsgebied van de windturbine, betreft een deel van het geprojecteerde bedrijventerrein. Dit specifieke deel van het bedrijventerrein is echter ook binnen de PR  $10^{-6}$ -contour van TW 2 gelegen (op 224 m van de windturbine).

In het bestemmingplan dient ten gevolge van de PR  $10^{-6}$ -contour van TW 2 voor dit gebied een beperking met betrekking tot kwetsbare objecten opgenomen te worden (zie paragraaf 4.2.1). De vestiging van kwetsbare objecten binnen de eventuele PR  $10^{-6}$ -contour van de buisleiding wordt op basis van de PR  $10^{-6}$ -contour van WT 2 al uitgesloten. Hiermee wordt in iedere geval voldaan aan de grenswaarde uit het Bevb.

Met betrekking tot beperkt kwetsbare objecten geldt de PR  $10^{-6}$ -contour van de buisleiding conform het Bevb als richtwaarde. Indien een beperkt kwetsbaar object gerealiseerd wordt binnen het betreffende invloedsgebied in het ontwikkelingsgebied geldt dat hiertoe al (bewust) wordt afgeweken van de richtwaarde uit het Bevi.

Tevens dient opgemerkt te worden dat ten behoeve van het onderhoud van de buisleidingen een belemmeringsstrook van ten minste 5 m aan weerszijden van een buisleiding, gemeten vanuit het hart van de buisleiding, geldt. Binnen 5 m aan weerszijden van een buisleiding is het daardoor niet mogelijk kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten te realiseren.

#### *Groepsrisico*

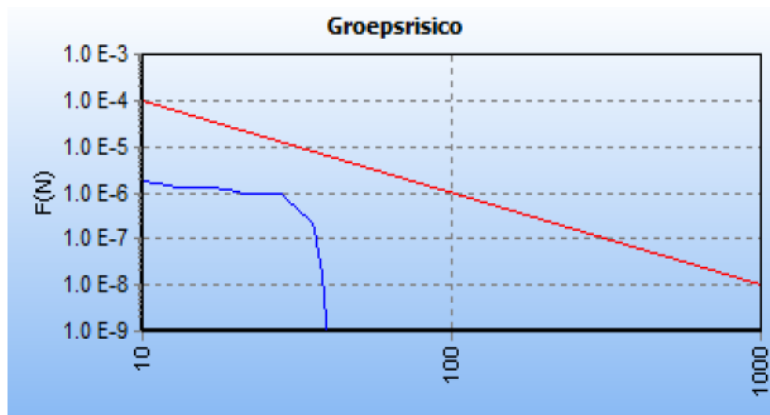
De faalfrequentie van de buisleiding neemt over een beperkt stuk van de buisleiding (circa 350 m) toe ten gevolge van de windturbines. Zoals reeds in voorgaande paragraaf toegelicht loopt slecht een klein gedeelte van de buisleiding, waarvoor een verhoogde faalfrequentie geldt door windturbine WT 2, door het geprojecteerde bedrijventerrein (circa 100 m). In het andere deel van het invloedsgebied van WT 2 voor de buisleiding zal de verhoogde faalfrequentie niet tot een toename van het groepsrisico leiden aangezien in dat gebied naar verwachting geen personen aanwezig zijn (bestemming 'Verkeer', 'Agrarisch', 'Groen' of 'Water') die in het kader van het groepsrisico beschouwd dienen te worden.

De windturbine WT 2 beïnvloedt daardoor enkel het groepsrisico langs een zeer beperkt stuk van de gasleiding (circa 100 m). Het grootste gedeelte van de betreffende kilometer buisleiding die het maximale groepsrisico bepaalt verandert niet ten opzichte van een situatie zonder de windturbine.

Conform het onderzoek van WINDMILL<sup>14</sup> is de maximale overschrijdingsfactor voor de buisleiding, zonder de invloed van de windturbine, op dit moment 0,073. De door WINDMILL berekende fN-curve is in figuur 4.2 opgenomen.

<sup>14</sup> Rapportnummer P2015.129.02-1 d.d. 19 november 2015

f4.2 fN-curve buisleiding met geprojecteerd bedrijventerrein maar zonder invloed windturbines (bron: WINDMILL<sup>11</sup>)



Het is niet aannemelijk dat het groepsrisico relevant toeneemt ten gevolge van het realiseren van de windturbines. Gezien het feit dat maar een zeer beperkt deel van de buisleiding binnen het relevante invloedsgebied van WT 2 valt, binnen het geprojecteerde bedrijventerrein, is het zelfs niet aannemelijk dat het groepsrisico hoger is dan 10 % van de oriëntatiewaarde. De risico's van de buisleiding op de omgeving in zijn algemeenheid zijn reeds beschouwd in een (beperkte) verantwoording van het groepsrisico door WINDMILL<sup>15</sup>.

#### 4.6 Risico voor hoogspanningsinfrastructuur

Bezwijken van hoogspanningsinfrastructuur kan leiden tot grote maatschappelijke ontwrichting. Windturbines kunnen de leveringszekerheid in gevaar brengen doordat er een kans bestaat dat een falende windturbine (of onderdelen daarvan) de hoogspanningsinfrastructuur (deels) beschadigt. TenneT (beheerder van het betreffende transportnetwerk) geeft een adviesafstand van windturbines ten opzichte van hoogspanningsleidingen. TenneT adviseert de ashoogte plus een halve rotordiameter (120 m + 55 m = 175 m) als afstand aan te houden, of indien deze groter is de maximale werpafstand bij nominaal rotortoerental (224 m).

De hoogspanningsleiding ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied is binnen 224 m van WT 1 gelegen (kortste afstand is circa 80 m). WT 1 wel buiten het gebied rondom de hoogspanningsleiding gelegen waarvoor in de rondom het ontwikkelingsgebied geldende bestemmingsplannen bouwbeperkingen zijn opgenomen (strook van circa 17,5 m wederzijds van de leiding). WT 2 en WT 3 zijn buiten de adviesafstand van TenneT gesitueerd.



Wanneer niet wordt voldaan aan de afstandseis, zoals hier het geval is voor WT 1, vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT bekijkt op basis van het concrete geval welk risico voor de betreffende asset op dat moment kan worden aanvaard. Dit kan niet generiek worden bepaald, omdat het onder andere afhankelijk is van het soort asset, de locatie van de windturbine, type windturbine etc. Daartoe is het doorgaans vereist een risicoanalyse uit te voeren.

TenneT zal bezwaar maken tegen plaatsing van een windturbine in de nabijheid van hun hoogspanningsinfratructuur als naar het oordeel van TenneT de leveringszekerheid in gevaar wordt gebracht. Daarom kan op dit moment niet uitgesloten worden dat WT 1 op de beoogde locatie gerealiseerd kan worden.

## 5 Conclusie

Het plan betreft het realiseren van 3 windturbines van maximaal 3,3 MW met een ashoogte van maximaal 120 m en een rotordiameter van 110 m. Tevens wordt ervan uitgegaan dat de windturbines voldoen aan de veiligheidseisen opgenomen in NEN-EN-IEC 61400-2 en NVN 11400-0 (eis vanuit het Activiteitenbesluit). Het exacte type windturbine is nog niet bekend. Voor het onderzoek wordt daarom van generieke gegevens voor windturbines met vergelijkbare afmetingen en vermogen uitgegaan.

Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat de meest zuidelijk gelegen windturbine (WT 3) niet op de beoogde locatie gerealiseerd mag worden. Binnen de PR-contour van  $10^{-6}$  per jaar van deze windturbine zijn kwetsbare objecten (woningen) gelegen waardoor niet aan de eis uit het Activiteitenbesluit voldaan wordt. Vanwege de situering van de windturbine nabij woningen ten zuiden en ten oosten hiervan is het ook niet mogelijk de windturbine op deze locatie inpasbaar te maken door de positionering van deze windturbine enkele meters verderop. Deze windturbine zou op een volledig andere locatie binnen het ontwikkelingsgebied gerealiseerd moeten worden om aan de eisen uit het Activiteitenbesluit te voldoen. Gebaseerd op generieke gegevens kan tevens gesteld worden dat een kleinere windturbine met een lager vermogen (ashoogte 60 m en 1 MW vermogen) ook niet inpasbaar is op de beoogde locatie. De PR-contour van  $10^{-6}$  per jaar van een dergelijke kleinere windturbine zou alsnog over de bestaande woningen komen te liggen.

Uit het onderzoek blijkt dat ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied een hoogspanningsinfrastructuur aanwezig is die binnen de door de beheerder van het transportnetwerk (TenneT) geadviseerde afstand van een van de windturbines (WT 1) is gelegen. Hiertoe dient contact opgenomen te worden met TenneT om te achterhalen of een risicoanalyse uitgevoerd dient te worden. TenneT zal bezwaar maken tegen plaatsing van een windturbine in de nabijheid van hun hoogspanningsinfrastructuur als naar hun oordeel de leveringszekerheid in gevaar wordt gebracht. Op dit moment kan daarom niet uitgesloten worden dat ten gevolge van de aanwezige hoogspanningsinfrastructuur de meest noordelijk gelegen windturbine op de beoogde locatie gerealiseerd kan worden.

Met uitzondering van de hoogspanningsinfrastructuur in relatie tot WT 1, die nog verder onderzocht dient te worden, kent de bestaande situatie in en nabij het ontwikkelingsgebied geen belemmeringen met betrekking tot het plaatsen van de windturbines WT 1 en WT 2. Deze conclusie is gebaseerd op het volgende:

- binnen de PR  $10^{-6}$ -contour van de windturbines zijn geen kwetsbaar danwel beperkt kwetsbare objecten aanwezig;
- het Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) van passanten op de A27 en de Hoogblokklandseweg voldoen aan de beleidsregels van Rijkswaterstaat;
- de windturbines leiden niet tot een relevante uitbreiding van de  $10^{-6}$ -contour van de A27. De  $10^{-6}$ -contour komt niet over (beperkt) kwetsbare objecten te liggen;

- de windturbines leiden niet tot een relevante toename van het groepsrisico ten gevolge van transport van gevaarlijke stoffen over de A27. Het groepsrisico blijft ruim onder de oriëntatiewaarde;
- de A15 en het spoor liggen buiten de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de windturbines en hoeven daarom niet nader beschouwd te worden;
- de windturbines leiden niet tot een onaanvaardbare verhoging van de risico's van de nabij gelegen risicovolle inrichting (Ad Valk Dressage Horses B.V.);
- WT 1 is buiten de adviesafstand van de twee in en nabij het ontwikkelingsgebied gelegen buisleidingen gelegen.
- de realisatie van WT 2 leidt tot een verhoogde faalkans van een gedeelte van de in het ontwikkelingsgebied gelegen buisleiding. Hierdoor kan eventueel lokaal een  $10^{-6}$ -contour van de buisleiding ontstaan welke echter niet over kwetsbare objecten komt te liggen (kwetsbare objecten zijn niet toegestaan in dit gebied in verband met beperkingen die de windturbines aan dit gebied opleggen). Hiermee wordt voldaan aan de eis uit het Bevb. Tevens is het niet aannemelijk dat het groepsrisico in relevante mate toeneemt ten gevolge van de bijdrage van WT 2;
- waterwegen, dijklichamen en waterkeringen komen in de omgeving van het ontwikkelingsgebied niet voor.

Indien WT 1 en WT 2 opgenomen worden in het bestemmingsplan dienen hier beperkingen aan gekoppeld te worden. In het bestemmingsplan dient opgenomen te worden dat binnen de PR  $10^{-6}$ -contour de realisatie van kwetsbare objecten niet mag worden toegestaan. Tevens wordt ervan uitgegaan dat binnen de PR  $10^{-5}$ -contour geen kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten zijn toegestaan aangezien deze gebieden als 'Agrarisch', 'Groen' en 'Water' bestemd worden.

De PR-contouren van de drie windturbines zijn in figuur 1 achter dit rapport opgenomen.

Indien in een bedrijf dat onder het Bevi valt activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden dient eventueel de bijdrage van de kans op catastrofaal falen van zo'n activiteit ten gevolge van een incident met één van de windturbines in de kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van de inrichting meegenomen te worden. Het is aan het bedrijf om te waarborgen dat hun activiteiten, ook inclusief de eventuele risicoverhoging ten gevolge van de (geprojecteerde) windturbines, inpasbaar zijn binnen de voor de inrichting geldende normen. Voor de volledigheid wordt geadviseerd in het bestemmingsplan Bevi-bedrijven die zich binnen de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de windturbines bevinden (zie figuur 1 achter dit rapport), erop te wijzen dat deze de faalkansbijdrage van de (geprojecteerde) windturbines dienen te beschouwen in hun QRA.

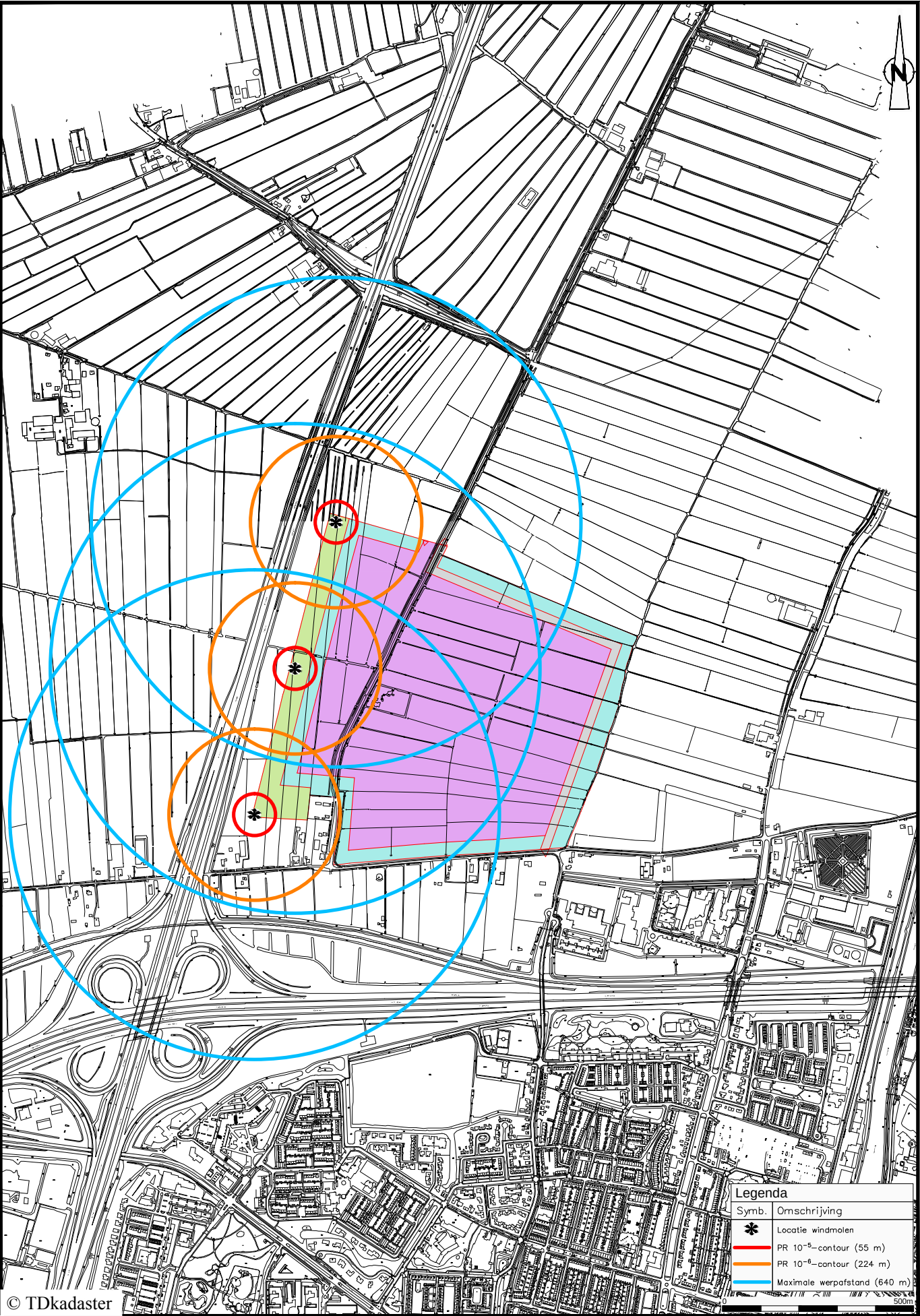
Zoetermeer,

Dit rapport bevat 30 pagina's, 1 figuur en 1 bijlage.

Bijlage 1 bevat 2 pagina's.



\\pzd03.zoetermeer.peutz.local\vo48\Projecten\OJO 15642 Windmolenpark Grote Haar Gorinchem Geluid Veiligheid En Slag Schaduw Voor Bpteekening\O15642-1-RA-Fig1-EE.dwg



Figuur 1

## Bijlage 1

### Begripsbepaling kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Begripsbepalingen conform artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)  
(geciteerd op 9 december 2015):

- b.** beperkt kwetsbaar object:
  - a.**
    - 1°.** verspreid liggende woningen, woonschepen en woonwagens van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen, woonschepen of woonwagens per hectare, en
    - 2°.** dienst- en bedrijfswoningen van derden;
  - b.** kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
  - c.** hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
  - d.** winkels, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
  - e.** sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
  - f.** kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder d, vallen;
  - g.** bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel I, onder c, vallen;
  - h.** objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
  - i.** objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval;



## Bijlage 1

### Begripsbepaling kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

- I. kwetsbaar object:
  - a. woningen, woonschepen en woonwagens, niet zijnde woningen, woonschepen of woonwagens als bedoeld in onderdeel b, onder a;
  - b. gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
    - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen;
    - 2°. scholen, of
    - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen;
  - c. gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, waartoe in ieder geval behoren:
    - 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object, of
    - 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en
  - d. kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;