



**Externe veiligheidsaspecten van het
windmolenpark nabij het bedrijventerrein
'Groote Haar' te Gorinchem**

*Toetsing ten behoeve van het
windturbineontwikkelingsgebied ten noordelijk deel van
het bedrijventerrein*



Externe veiligheidsaspecten van het windmolenpark nabij het bedrijventerrein 'Groote Haar' te Gorinchem

*Toetsing ten behoeve van het
windturbineontwikkelingsgebied ten noordelijk deel van
het bedrijventerrein*

opdrachtgever SAB Adviesgroep Arnhem
rapportnummer O 15642-4-RA
datum 3 mei 2016
referentie GG/RLa/DSm/O 15642-4-RA
verantwoordelijke ir. G.W. Guichelaar
opsteller MSc R.F.J.A. Laurijsse
+31 79 3470335
r.laurijsse@peutz.nl

peutz bv, postbus 696, 2700 ar zoetermeer, +31 79 347 03 47, zoetermeer@peutz.nl, www.peutz.nl
kvk 12028033, opdrachten volgens DNR 2011, lid NLingenieurs, btw NL.004933837B01, ISO-9001:2008

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

Inhoudsopgave

1 Inleiding en samenvatting	4
2 Externe veiligheidstoetsing windturbines	7
2.1 Algemeen	7
2.2 Toetscriteria	7
2.3 Wet- en regelgeving	9
3 Uitgangspunten	12
3.1 Windturbines	12
3.1.1 Gegevens windturbines	12
3.1.2 Situering windturbines in de omgeving	14
3.2 Risicobronnen in de omgeving	15
4 Risicoanalyse	18
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 het spoor en op de weg	19
4.3 Risico ten aanzien van industrie	22
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	25
5 Conclusie	26

1 Inleiding en samenvatting

In opdracht van SAB te Arnhem is een onderzoek uitgevoerd naar de externe veiligheid ten gevolge van de realisatie van drie windturbines ten noorden van bedrijventerrein 'Grote Haar' te Gorinchem. Dit onderzoek is onderdeel van de milieueffectrapportage inzake de gebiedsontwikkeling Grote 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 elk een vermogen van maximaal 3,3 MW met een ashoogte van maximaal 120 m en een rotordiameter van 110 m. Het exacte type windturbine is nog niet bekend. Ten behoeve van deze windturbines zijn twee gebieden aangewezen waar bovengenoemde windturbines geplaatst kunnen worden. In figuur 1.1 zijn zes mogelijke locaties in de windturbineontwikkelingsgebieden weergegeven. De locaties van de windturbines zijn zo gekozen dat de onderlinge afstand tussen de windturbines zo groot mogelijk is. Om de windturbineontwikkelingsgebieden maximaal in te vullen wordt onderscheid gemaakt tussen een noordelijk rij windturbines (Locaties 4, 5 en 6) en een zuidelijke rij windturbines (Locaties 1, 2 en 3).

f1.1 Ligging van de twee toegewezen windturbineontwikkelingsgebieden en zes mogelijke locatie van de windturbines.



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 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 blijkt dat ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied een hoogspanningsinfrastructuur aanwezig is die binnen de door de beheerder van het transportnetwerk (TenneT) geadviseerde afstand (224 m) van het ontwikkelingsgebied voor windturbines 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 het plaatsen van windturbines in het meest oostelijk gelegen gedeelte van de windturbineontwikkelingsgebieden belemmerd wordt ten gevolge van de aanwezige hoogspanningsinfrastructuur.

De zes gekozen locaties in de windturbineontwikkelingsgebieden liggen ten opzichte van de Hoogbloklandseweg buiten de adviesafstand van Rijkswaterstaat. De ligging van de windturbineontwikkelingsgebieden maken het echter mogelijk om windturbines dicht bij de Hoogbloklandseweg te realiseren. De beleidsregels van Rijkswaterstaat zijn voor provinciale of gemeentelijke wegen niet bindend. Voor dergelijke wegen gelden geen algemene veiligheidsnormen met betrekking tot risico's voor passanten waardoor het plaatsen van windturbines dicht bij de Hoogbloklandseweg mogelijk is. Het voor de Hoogbloklandseweg bepaalde Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) voldoen tevens ook in een situatie met windturbines dicht bij de weg aan de beleidsregels van Rijkswaterstaat.

Met uitzondering van de hoogspanningsinfrastructuur, 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 in de windturbineontwikkelingsgebieden in het noorden van het ontwikkelingsgebied 'Grote Haar'. Deze conclusie is gebaseerd op het volgende:

- binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour van alle mogelijke locaties van de windturbines zijn geen kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten aanwezig;
- de windturbineontwikkelingsgebieden liggen buiten de adviesafstand van Rijkswaterstaat voor de A27, de A15 en de geplande verbindingsweg;
- het IPR en het MR van passanten op de Hoogbloklandseweg voldoet aan de (niet bindende) beleidsregels van Rijkswaterstaat (ook in een situatie met de windturbines dicht bij de weg);
- de windturbines leiden niet tot een relevante vergroting van de plaatsgebonden risicocontouren 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.);
- de windturbines zijn ruim buiten de adviesafstand van de twee buisleidingen gelegen (één buisleiding binnen en één buisleiding nabij het ontwikkelingsgebied);
- waterwegen, dijklichamen en waterkeringen komen in de omgeving van het ontwikkelingsgebied niet voor.

Ten gevolge van de windturbines dienen in het bestemmingplan de volgende beperkingen te worden opgenomen:

- binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-5} per jaar mag de realisatie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten niet worden toegestaan (dit is reeds gewaarborgd door mogelijke gebieden binnen de 10^{-5} -contour als 'groen', 'water' of 'verkeer' te bestemmen);
- binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar mag de realisatie van kwetsbare objecten niet worden toegestaan.

De plaatsgebonden risicocontouren van een zuidelijk en noordelijk gelegen opstellocatie (met elk drie windturbines) zijn in de figuren 1 en 2 achter dit rapport opgenomen.

Als uitgangspunt voor het vastleggen van de 10^{-6} -contour van de windturbines is aangehouden dat de windturbines met een zo groot mogelijke onderlinge afstand in de windturbineontwikkelingsgebieden geplaatst worden. Indien voor een opstelling gekozen wordt waarbij de windturbines duidelijk dichterbij elkaar geplaatst worden dient onderzocht te worden of cumulatie van de risico's van de windturbines tot een relevante uitbreiding van de 10^{-6} -contour leidt.

Indien binnen een bedrijf dat onder het Bevi valt, aldus waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden, dient mogelijk 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, erop te wijzen dat deze de (geprojecteerde) windturbines dienen te worden beschouwd in de 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 Bevi 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'¹ en is als volgt omschreven: "Voor het risico voor de passant is een risicomat 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

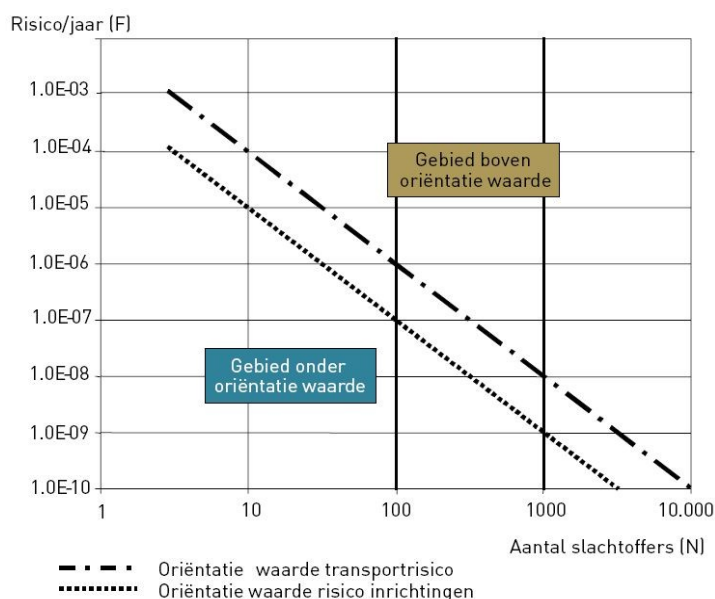
De definitie van het Maatschappelijk Risico (MR) is vastgelegd in het 'Handboek Risicozonering Windturbines¹' en is als volgt omschreven: "Het maatschappelijk risico is het verwachte aantal dodelijke slachtoffers per jaar, als het product van het verwachte aantal slachtoffers per passage en het aantal 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 Bevi 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 tevens 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 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 beleidsuitgangspunt² 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 2×10^{-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 honderdzestig 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 Handboeking Risicozonering Windturbines.

² 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 elk met een vermogen van maximaal 3,3 MW met een ashoogte van maximaal 120 m en een rotordiameter van 110 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.

Ten behoeve van de drie windturbines zijn twee gebieden aangewezen waar bovengenoemde windturbines geplaatst kunnen worden. In figuur 1.1 zijn zes mogelijke locaties in de windturbineontwikkelingsgebieden weergegeven. De mogelijke locaties van de windturbines zijn zo gekozen dat de onderlinge afstand tussen de windturbines zo groot mogelijk is. Om de windturbineontwikkelingsgebieden maximaal in te vullen wordt onderscheid gemaakt tussen een noordelijk rij windturbines (Locaties 4, 5 en 6) en een zuidelijke rij windturbines (Locaties 1, 2 en 3).

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 Breuk 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 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: kleine onderdelen (bouten, beschermingskappen, anemometer, etc.) blade en tipdelen nadat een blad de toren heeft geraakt stukken ijs tijdens stilstand	kwalitatief beschouwen (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 waarbuiten 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 werpafstanden³ gebruikt. Om van een conservatieve situatie uit te gaan wordt de maximale werpafstand bepaald voor een windturbine met een maximaal vermogen van circa 3500 kW⁴ 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.

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.

³ De generieke waarden voor werpafstanden zijn berekend volgens een ballistisch model zonder luchtkrachten.

⁴ 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.

Het 'Handboek Risicozonering Windturbines' hanteerde een effectgebied voor het vallen van de gondel/rotor dat gelijk is aan de bladlengte (halve rotordiameter). Deze afstand is in onderhavige situatie relatief gering (55 m).

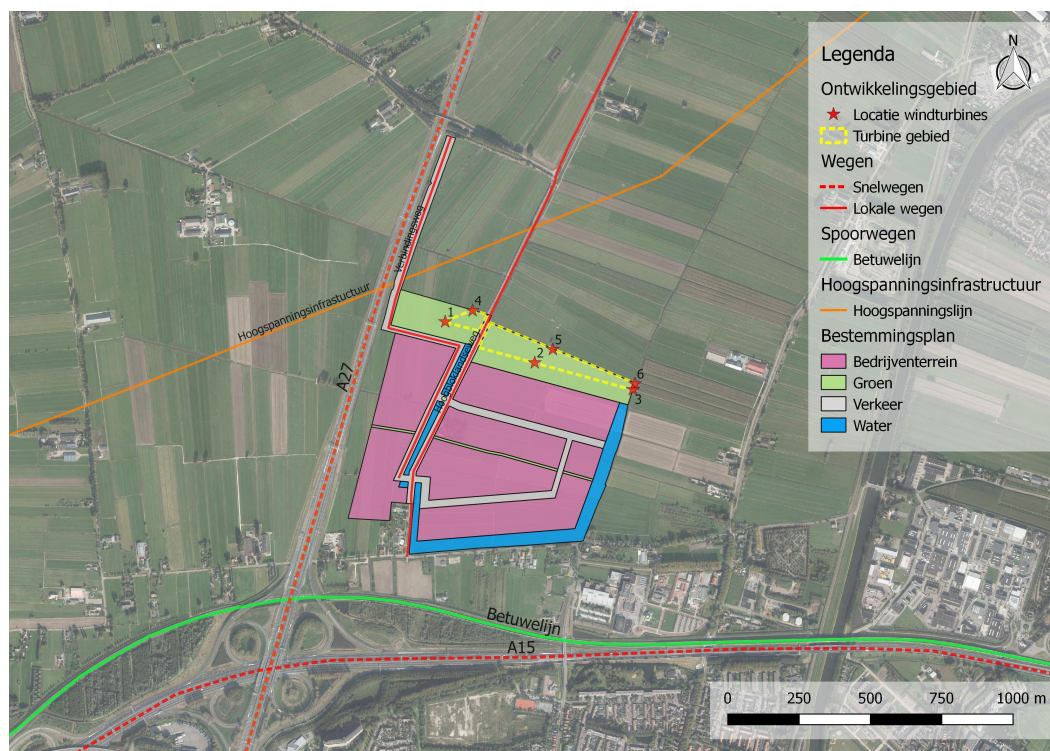
Vallen van kleine onderdelen, bladdelen en/of stukken ijs

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 in de omgeving

De drie windturbines zijn gepland in twee gebieden ten noorden van het bedrijventerrein 'Groote Haar' (zie figuur 3.1). Tevens zijn in de figuur de A27, de A15, de geplande verbindingsweg, de Hoogbloklandseweg en de hoogspanningsinfrastructuur weergegeven.

f3.1 Situering windturbines in de omgeving



Het ontwikkelingsgebied 'Groote Haar' 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. Parallel aan de A27, op een afstand van circa 30 m, wordt een verbindingsweg gerealiseerd tussen de snelwegafslag ten noorden en het bedrijventerrein (zie grijs gekleurde weg ten noordwesten van het bedrijventerrein in figuur 3.1). Het gebied waarin de windturbines geplaatst dienen te worden is in een gebied met bestemming 'groen' gesitueerd.

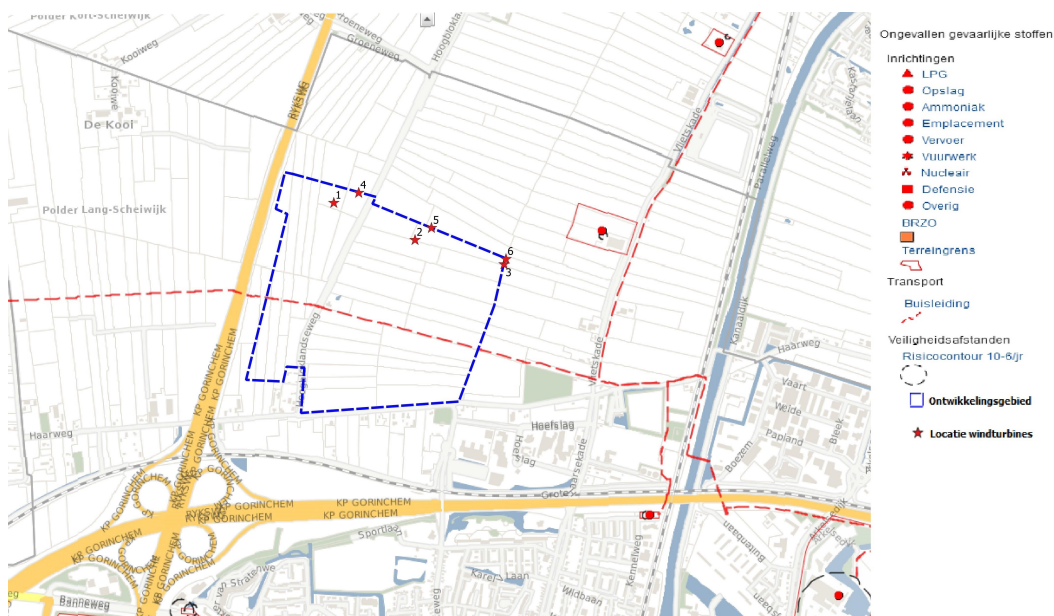
Ten zuiden van het gebied voor de windturbines ligt een gebied met bestemming 'Bedrijventerrein' (paars gebied in figuur 3.1).

Ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied is een hoogspanningsinfrastructuur aanwezig (oranje lijn in figuur 3.1). De kortste afstand van Locatie 1, en 4 ten opzichte van de hoogspanningsleiding is voor beiden circa 190 m. Volgens bestemmingplannen in de omgeving van het ontwikkelingsgebied kent het gebied van circa 17,5 m aan beide kanten van deze hoogspanningsleiding de dubbelbestemming 'leiding'⁵. 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.

3.2 Risicobronnen in de omgeving

In en nabij het ontwikkelingsgebied vindt een aantal risicovolle activiteiten plaats (zie figuur 3.2). Onderzocht dient te worden of het realiseren van de windturbines de kans op catastrofaal falen van een installatie in een inrichting dermate verhoogt dat hierdoor het externe risico in relevante mate toeneemt.

f3.2 Risicobronnen in en nabij het ontwikkelingsgebied (kaart afkomstig van risicokaart.nl)



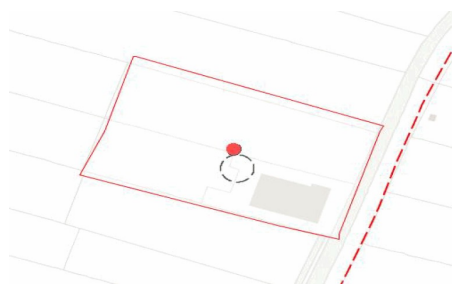
Bestaande industrie (risicovolle inrichtingen)

Ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied bevindt zich op een afstand van circa 250 m van de dichtstbijzijnde windturbine (Locatie 6) een risicovolle inrichting (Ad Valk Dressage Horses B.V.).

5 Bron: ruimtelijkeplannen.nl

Deze inrichting valt niet onder het Bevi en heeft geen QRA uitgevoerd. Op het terrein van de inrichting wordt propaan of een ander vloeibaar gemaakt gas in een bovengrondse tank met een inhoud van 5000 l opgeslagen. De generiek bepaalde plaatsgebonden risicocontour (PR 10^{-6} -contour) ligt op 15 m (zie figuur 3.3) en komt niet buiten de erfgrans van de inrichting⁶.

f3.3 Ligging van de PR 10^{-6} -contour (stippellijn) binnen de inrichting van Ad Valk Dressage Horses B.V.



Geprojecteerde industrie (risicovolle inrichtingen)

Het is niet uitgesloten dat zich in de toekomst bedrijven met voor de externe veiligheid relevante activiteiten op het bedrijventerrein vestigen (eventueel via een in het bestemmingplan opgenomen afwijkingsbevoegdheid).

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 trajectstukken 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) getransporteerd⁷.

Voor de A27 en de A15 gelden de veiligheidsafstanden (onder andere de ligging van de 10^{-6} -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^{-6} -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 en parallel aan de A27 loopt de geplande verbindingsweg. Over deze wegen 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 Hoogbloklandseweg en de geplande verbindingsweg zijn in tabel 3.2 opgenomen.

⁶ Bron: risicokaart.nl

⁷ Bron: Bijlage bij de Beleidsregels EV-beoordeling tracébesluiten

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

	Locatie 1	Locatie 2	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 5	Locatie 6
A27	circa 230 m	circa 570 m	circa 930 m	circa 310m	circa 620 m	circa 930 m
A15	circa 1.150 m	circa 1.000 m	circa 910 m	circa 1.180 m	circa 1.050 m	circa 930 m
Hoogbloklanseweg	circa 130 m	circa 215 m	circa 570 m	circa 57 m	circa 250 m	circa 570 m
Geplande verbindingweg	circa 57 m	circa 250 m	circa 610 m	circa 115 m	circa 310 m	circa 610 m

Spoorlijn

Ten zuiden van het ontwikkelingsgebied worden op een afstand van circa 980 m, 910 m en 880 m van respectievelijk locatie 1, 2 en 3 gevaarlijke stoffen over het spoor vervoerd (Betuweroute). De locaties 4, 5 en 6 zijn ten opzichte van de locaties 1, 2 en 3 verder weg gelegen van de spoorlijn.

Buisleiding

In oost-westrichting loopt door het ontwikkelingsgebied een hogedruk aardgasleiding (maximale werkdruk = 40 bar, uitwendige diameter = 12,76 inch, ligging bovenkant buisleidingsdeel = 88 cm) van Gasunie. Locaties 1, 2 en 3 liggen op een afstand van respectievelijk circa 400 m, 340 m en 340 m van deze buisleiding. De locaties 4, 5 en 6 zijn ten opzichte van de locaties 1, 2 en 3 verder weg gelegen 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) parallel aan het ontwikkelingsgebied in noord-zuidrichting. Locaties 3 en 6 liggen beide op een afstand van circa 450 m van deze buisleiding. De locaties 1, 2, 4 en 5 zijn ten opzichte van de locaties 3 en 6 verder weg gelegen van deze buisleiding.

4 Risicoanalyse

4.1 Reikwijdte van de risicoanalyse

Beschouwd worden externe veiligheidsaspecten 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 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 voorkomen⁸.

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 O15642-5-RA d.d. 2 mei 2016 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 zijn⁹.

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 m + 55 m = 175 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 windturbines gelegen.

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

⁹ Bron: ruimtelijkeplannen.nl

In figuur 1 en figuur 2 achter dit rapport zijn de 10^{-5} - en 10^{-6} -contouren behorende bij de twee gekozen rijen (meest zuidelijk gelegen en meest noordelijk gelegen) met elk drie windturbines ingetekend.

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 de figuren 1 en 2 achterin dit rapport. Voor de gekozen twee rijen in de windturbineontwikkelingsgebieden bedraagt de onderlinge minimale afstand tussen de windturbines 312 m. In dit geval betreft het een marginale toename van het PR en hoeft het verder niet beschouwd te worden. Indien voor opstellocaties gekozen wordt waarbij de windturbines dicht bij elkaar geplaatst worden dient het effect ervan op de ligging van de 10^{-5} - en 10^{-6} -contouren nader onderzocht te worden.

Binnen de 10^{-5} - en 10^{-6} -contouren van de windturbines bevinden zich geen bestaande kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten.

Binnen het gebied van de 10^{-5} -contouren dient in het bestemmingsplan een verbod opgenomen te worden met betrekking tot het mogen realiseren van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Dit is in dit geval gewaarborgd doordat de 10^{-5} -contouren van de windturbines, onafhankelijk van de locatie in de windturbineontwikkelingsgebieden, alleen over gebieden liggen die bestemd zijn als 'water', 'groen' of 'verkeer' (zie figuren 1 en 2 achter dit rapport).

Het gebied binnen de 10^{-6} -contouren van de windturbines is naast 'groen', 'water' en 'verkeer' tevens bestemd als 'bedrijventerrein'. Binnen de 10^{-6} -contouren mogen geen kwetsbare objecten aanwezig zijn. De van toepassing zijnde definitie voor kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten is in bijlage 1 opgenomen.

Door de hierboven genoemde beperkingen in het bestemmingsplan op te nemen wordt gewaarborgd dat de geplande windturbines 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 het spoor en op de weg

Wegen zijn niet gecategoriseerd als kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. In de externe veiligheidswetgeving kennen verkeersdeelnemers daarom geen bescherming vanuit het plaatsgebonden risico. Windturbines geplaatst op eigendommen of in het beheergebied van Rijkswaterstaat vallen onder de beleidsregel van Rijkswaterstaat (zie paragraaf 2.3), die zelf vergunningverlener is. Windturbines geplaatst op eigendommen van ProRail vallen onder de beleidsregel van ProRail (zie paragraaf 2.3), 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 windturbineontwikkelingsgebieden zijn niet binnen het beheergebied van Rijkswaterstaat dan wel ProRail gelegen waardoor de windturbines onafhankelijk van de exacte locatie binnen de windturbineontwikkelingsgebieden niet binnen het beheersgebied van Rijkswaterstaat dan wel ProRail¹⁰ geplaatst worden. Hierdoor zijn de beleidsregels van deze instanties niet bindend met betrekking tot 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 bepaald 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 groter dan 60 m. De zes gekozen mogelijke locaties voldoen ten opzichte van de nabijgelegen wegen A15, A27, geplande verbindingsweg en de Hoogbloklansweg aan deze richtlijn uit de beleidsregel van Rijkswaterstaat. De ligging van de windturbineontwikkelingsgebieden geven echter de mogelijkheid om de windturbines dichter (op een afstand van minder dan 55 m) bij de Hoogbloklansweg te plaatsen. Zoals eerder genoemd gelden de beleidsregels van Rijkswaterstaat niet voor provinciale of gemeentelijke wegen waardoor de beleidsregels van Rijkswaterstaat niet bindend zijn. Voor dergelijke wegen gelden geen algemene veiligheidsnormen met betrekking tot risico's voor passanten.

Voor de goede orde wordt het IPR en MR berekend voor de relevante wegen die binnen de werpafstand bij nominaal toerental (in dit geval 224 m) van de windturbines gelegen zijn. In dit geval houdt dit in dat het IPR en MR voor de, de Hoogbloklansweg (locaties 1, 2 en 4 op een afstand van respectievelijk circa 130 m, 215 m en 57 m) en de geplande verbindingsweg (locaties 1 en 4 op afstand van respectievelijk circa 57 m en 115 m) berekend dient te worden.

Het IPR dient conform de beleidsregels van Rijkswaterstaat kleiner dan 10^{-6} per jaar te zijn. Het passantenrisico 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.

Hoogbloklansweg

De Hoogbloklansweg bevindt zich voor de gekozen locaties buiten de PR 10^{-5} -contour (op 55 m afstand van de windturbine locaties) maar gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6} -contour (op 224 m afstand van de windturbine locaties). Het IPR binnen het 10^{-6} -contour gebied is altijd lager dan 10^{-6} per jaar vanwege de toe te passen aanwezigheidscorrectie. Geconcludeerd kan daarom worden dat het IPR voor de Hoogbloklansweg, indien de windturbines op een afstand van minimaal 55 m geplaatst worden, lager is dan 10^{-6} per jaar. Hiermee wordt in deze situatie met betrekking tot het IPR voor de de Hoogbloklansweg voldaan aan hetgeen is gesteld in de beleidsregel van Rijkswaterstaat.

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

Indien een windturbine dusdanig geplaatst wordt dat de Hoogbloklandseweg binnen de 10^{-5} -contour van de windturbine gelegen is (de windturbines kennen geen 10^{-4} -contour) dient naar de aanwezigheidsfractie van een passant gekeken te worden. Om tot een IPR van meer dan 10^{-6} per jaar te leiden dient een passant meer dan 10% van het jaar op de weg binnen de 10^{-5} -contour van de windturbine aanwezig te zijn. Dit is niet aannemelijk waardoor ook in geval van het plaatsen van de windtribunes dicht bij de Hoogbloklandseweg voldaan wordt aan hetgeen is gesteld in de beleidsregel van Rijkswaterstaat met betrekking tot het IPR.

Het MR dient conform de beleidsregels 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 Hoogbloklandseweg 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 voor de Hoogbloklandseweg ruim voldaan aan hetgeen gesteld is in de beleidsregels van Rijkswaterstaat.

Geplande verbindingsweg

De geplande verbindingsweg bevindt zich onafhankelijk van de locaties van de windturbines in de windturbineontwikkelingsgebieden buiten de PR 10^{-5} -contour (op 55 m afstand van de windturbine locaties) maar eventueel gedeeltelijk binnen de PR 10^{-6} -contour (op 224 m afstand van de windturbine locaties). Het IPR binnen het 10^{-6} -contour gebied is altijd lager dan 10^{-6} per jaar vanwege de toe te passen aanwezigheidscorrectie. Geconcludeerd kan daarom worden dat het IPR voor de geplande verbindingsweg lager is dan 10^{-6} per jaar. Hiermee wordt met betrekking tot het IPR voor de de geplande verbindingsweg voldaan aan hetgeen is gesteld in de beleidsregel van Rijkswaterstaat.

Het MR dient conform de beleidsregels 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 geplande verbindingsweg 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 voor de geplande verbindingsweg ruim voldaan aan hetgeen gesteld is in de beleidsregels 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 windturbineontwikkelingsgebieden ten opzichte van de spoorlijn is het niet nodig om voor de geplande windturbines 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 880 m).

De spoorlijn is ruim buiten de PR 10^{-6} -contour van de windturbines gelegen. Er kan daarom van uitgegaan worden dat ruimschoots 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 industriële activiteiten 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 circa 250 m van locatie 6 ligt een risicovolle inrichting (geen Bevi-bedrijf). Binnen de inrichting is een bovengrondse opslagtank aanwezig waarvoor een generieke PR 10^{-6} -contour bepaald is die ruim binnen de inrichtingsgrens blijft.

Gezien de afstand van de windturbine ten opzichte van de inrichting is alleen het scenario 'bladbreek' bij overtoeren eventueel relevant. Tevens is gezien de beperkte afmetingen van het object (opslagtank voor 5000 liter) de trefkans zeer beperkt. Er kan van uitgegaan worden dat het realiseren van de windturbine niet tot een relevante verhoging van de faalfrequentie (catastrofaal falen) van deze opslagtank leidt. Tevens kan gezien de ligging van het object binnen de inrichting gesteld worden dat de 10^{-6} -contour, ook inclusief een licht verhoogde faalfrequentie, niet buiten de inrichtingsgrens zou komen te liggen.

Dit aspect betreft daarom geen belemmering voor het plaatsen van de windturbines.

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 kwetsbaar objecten niet binnen de PR 10^{-5} -contour van een windturbine toegestaan worden. Dit wordt gewaarborgd door het gebied binnen de PR 10^{-5} -contour te bestemmen als 'Groen' of 'Water'.

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 m² 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. Indien activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden die externe risico's veroorzaken, dient de bijdrage van een windturbine incident aan de faalkans beschouwd te worden als 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 kwantitatieve risicoanalyse (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 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, erop te wijzen dat deze de (geprojecteerde) windturbines dienen te beschouwen in de risicoanalyse van de inrichtingen 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 locaties 1, 2, 4 en 5. Het vervoer van gevaarlijke stoffen over de A27 vormt daarom een indirect risico. De A15 is niet gelegen binnen de maximale werpafstand van de windturbines en wordt daarom niet nader beschouwd.

Indien gevaarlijke stoffen over de weg vervoerd worden, moet worden nagegaan of plaatsing van de windturbines niet leidt tot een onaanvaardbaar verhoogd 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.

De mogelijke locaties voor de windturbines worden op een minimale afstand van circa 230 m vanaf de rand van 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 binnen een afstand van minimaal 20 m (2-zijdig) geen (beperkt) kwetsbare objecten gelegen. Een geringe toename van de 10^{-6} -contour van de A27 zal daarom niet tot een knelpunt leiden. Het geprojecteerde bedrijventerrein, op een afstand van circa 80 m, ligt ook bij een zeer beperkt toegenomen PR 10^{-6} -contour van de A27 ruim buiten deze contour.

Door WINDMILL 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) uitgevoerd¹¹. Uit het rapport volgt dat in de bestaande situatie het groepsrisico 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 het risico van 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 toename maar 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 zeer conservatief 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 en daarmee aanvaardbaar zijn.

4.4.2 Spoortransport

De spoorlijn is buiten de maximale werpafstand (bij overtoeren) van de windturbines (640 m) gelegen. Dit aspect hoeft daarom niet nader beschouwd te worden.

4.5 Risico voor ondergrondse buisleidingen

Door de realisatie van windturbines nabij de buisleiding kan het risico op falen van de buisleiding toenemen (verhoogde faalkans van de leiding 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. Deze afstand hangt samen met de gevolgen voor de omgeving wanneer de windturbine omvalt of een blad afbreekt.

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

Voor ondergrondse buisleidingen wordt geadviseerd de grootste afstand van maximale werpafstand bij nominaal toerental (in dit geval 224 m) of ashoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter (120 m + 27,5 m = 147,5 m) aan te houden.

De windturbines zijn ruim buiten de adviesafstand van de twee in en nabij het ontwikkelingsgebied gelegen buisleidingen gelegen. Dit aspect vormt daarom geen belemmering voor het plaatsen van de windturbines.

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 de locaties 1 en 4 gelegen (kortste afstand is circa 190 m voor beide locaties). Alle overige mogelijke locaties voor windturbines in de windturbineontwikkelingsgebieden zijn verder van de hoogspanningsleiding gesitueerd. De locaties 1 en 4 zijn 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).

Wanneer niet wordt voldaan aan de afstandseis, zoals hier het geval is voor de locaties 1 en 4, 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 hoogspanningsinfrastructuur als naar het oordeel van TenneT de leveringszekerheid in gevaar wordt gebracht. Daarom kan op dit moment niet uitgesloten worden dat windturbines op de locaties 1 en 4 gerealiseerd kunnen worden.

5 Conclusie

Het plan betreft het realiseren van 3 windturbines van elk 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 blijkt dat ten noordoosten van het ontwikkelingsgebied een hoogspanningsinfrastructuur aanwezig is die binnen de door de beheerder van het transportnetwerk (TenneT) geadviseerde afstand van het ontwikkelingsgebied voor windturbines 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 het plaatsen van windturbines in het meest oostelijk gelegen gedeelte van de windturbineontwikkelingsgebieden belemmerd wordt ten gevolge van de aanwezige hoogspanningsinfrastructuur.

De zes gekozen locaties in de windturbineontwikkelingsgebieden liggen ten opzichte van de Hoogbloklandseweg buiten de adviesafstand van Rijkswaterstaat. De windturbineontwikkelingsgebieden maken het echter mogelijk om windturbines dicht bij de Hoogbloklandseweg te realiseren. De beleidsregels van Rijkswaterstaat zijn voor provinciale of gemeentelijke wegen niet bindend. Voor dergelijke wegen gelden geen algemene veiligheidsnormen met betrekking tot risico's voor passanten waardoor het plaatsen van windturbines dicht bij de Hoogbloklandseweg mogelijk is. Het voor de Hoogbloklandseweg bepaalde Individueel Passanten Risico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) voldoen tevens ook in een situatie met windturbines dicht bij de weg aan de beleidsregels van Rijkswaterstaat.

Met uitzondering van de hoogspanningsinfrastructuur, die nader onderzocht dient te worden, kent de bestaande situatie in en nabij het ontwikkelingsgebied geen belemmeringen met betrekking tot het plaatsen van de windturbines in de windturbineontwikkelingsgebieden in het noorden van het ontwikkelingsgebied 'Grote Haar'. Deze conclusie is gebaseerd op het volgende:

- binnen de 10^{-6} plaatsgebonden risicocontour van alle mogelijke locaties van de windturbines zijn geen kwetsbare danwel beperkt kwetsbare objecten aanwezig;
- de windturbineontwikkelingsgebieden liggen buiten de adviesafstand van Rijkswaterstaat voor de A27, de A15 en de geplande verbindingsweg;
- het IPR en het MR van passanten op de Hoogbloklandseweg voldoet aan de (niet bindende) beleidsregels van Rijkswaterstaat (ook in een situatie met de windturbines dicht bij de weg);
- de windturbines leiden niet tot een relevante vergroting van de plaatsgebonden risicocontouren 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.);
 - de windturbines zijn ruim buiten de adviesafstand van de twee buisleidingen gelegen (één buisleiding binnen en één buisleiding nabij het ontwikkelingsgebied);
 - waterwegen, dijklichamen en waterkeringen komen in de omgeving van het ontwikkelingsgebied niet voor.

Ten gevolge van de windturbines dienen in het bestemmingplan de volgende beperkingen te worden opgenomen:

- binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-5} per jaar mag de realisatie van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten niet worden toegestaan (dit is reeds gewaarborgd door mogelijke gebieden binnen de 10^{-5} -contour als 'groen', 'water' of 'verkeer' te bestemmen);
- binnen de plaatsgebonden risicocontour van 10^{-6} per jaar mag de realisatie van kwetsbare objecten niet worden toegestaan.

De plaatsgebonden risicocontouren van twee mogelijke rijen met elk drie windturbines (meest zuidelijk en meest noordelijk gesitueerd) zijn in de figuren 1 en 2 achter dit rapport opgenomen.

Als uitgangspunt voor het vastleggen van de 10^{-6} -contour van de windturbines is aangehouden dat de windturbines met een zo groot mogelijke onderlinge afstand in de windturbineontwikkelingsgebieden geplaatst worden. Indien voor een opstelling gekozen wordt waarbij de windturbines duidelijk dichter bij elkaar geplaatst worden dient onderzocht te worden of cumulatie van de risico's van de windturbines tot een relevante uitbreiding van de 10^{-6} -contour leidt.

Indien binnen een bedrijf dat onder het Bevi valt, aldus waar activiteiten met gevaarlijke stoffen plaatsvinden, dient mogelijk 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, erop te wijzen dat deze de (geprojecteerde) windturbines dienen te worden beschouwd in de QRA.

Zoetermeer,

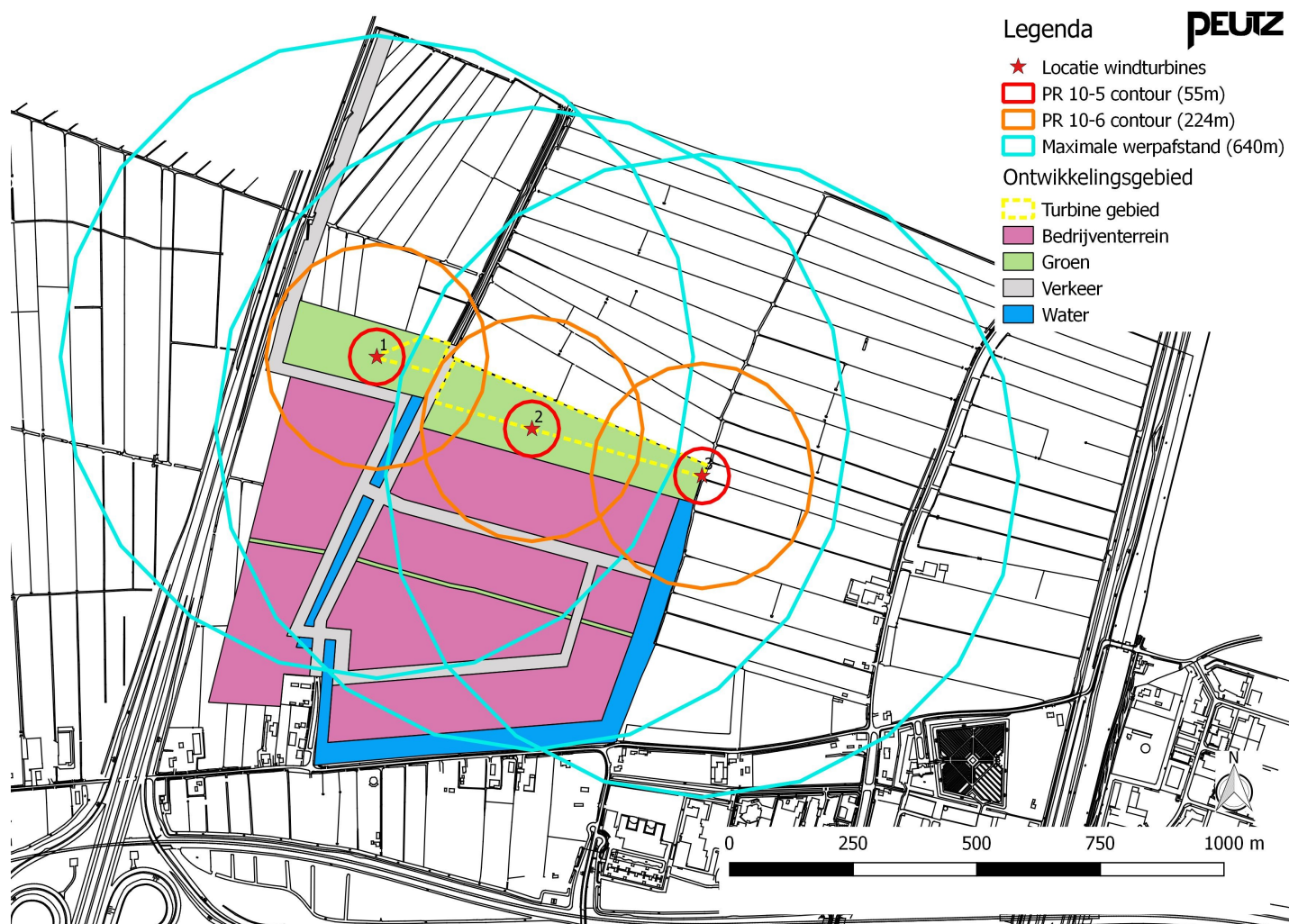


Dit rapport bevat 27 pagina's, 2 figuren en 1 bijlage.

Bijlage 1 bevat 2 pagina's.

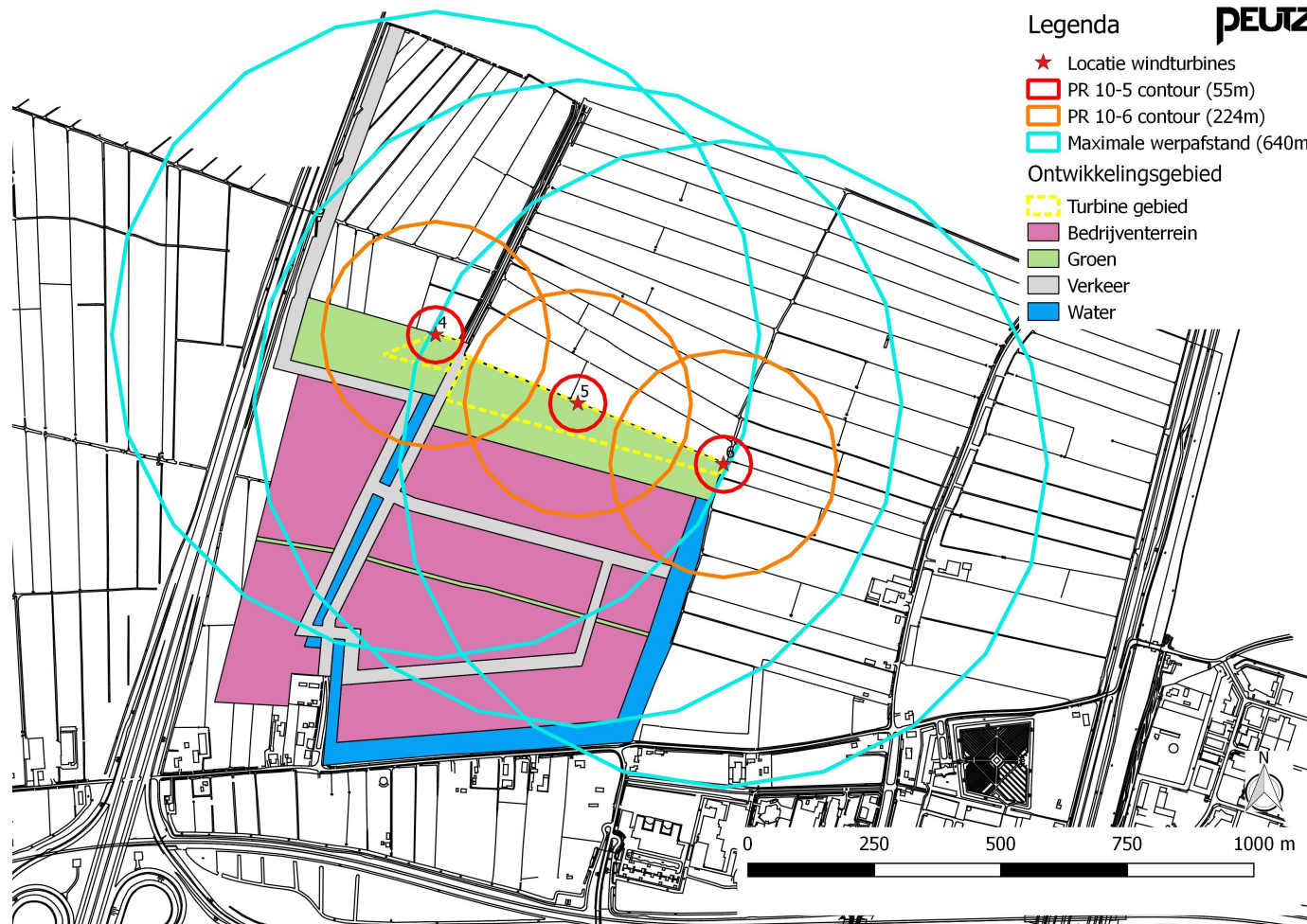
Figuur 1 Plaatsgebonden risicocontouren en maximale werpafstand van de in het windturbineontwikkelingsgebied meest zuidelijk gelegen windturbines

Overzicht ligging windturbines (zuid) en bijbehorende plaatsgebonden risicocontouren alsmede de maximale werpafstand bij overtoeren (640 m)



Figuur 2 Plaatsgebonden risicocontouren en maximale werpafstand van de in het windturbineontwikkelingsgebied meest noordelijk gelegen windturbines

Overzicht ligging windturbines (noord) en bijbehorende plaatsgebonden risicocontouren alsmede de maximale werpafstand bij overtoeren (640 m)



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 l, onder c, vallen;
 - c.** hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel l, onder c, vallen;
 - d.** winkels, voorzover zij niet onder onderdeel l, onder c, vallen;
 - e.** sporthallen, sportterreinen, zwembaden en speeltuinen;
 - f.** kampeerterreinen en andere terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel l, onder d, vallen;
 - g.** bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel l, 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 m² per object, of
 - 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m² bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m² 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;