

720110
15 oktober 2020

ANALYSE EXTERNE

VEILIGHEID

WINDTURBINES

WILLEMSPOLDER

DEKKER GROEP

v2.0



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem

T: +31 (0)88 PONDERA

Documenttitel	Analyse externe veiligheid Windturbines Willemspolder
Soort document	v2.0
Datum	15 oktober 2020
Projectnummer	720110
Opdrachtgever	Dekker Groep
Auteur	Bouke Vogelaar, Pondera Consult
Vrijgave	Joost Starmans, Pondera Consult

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Windturbines	1
1.2	Posities windturbines	5
2	Bebouwing	7
2.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	7
2.2	Bestemmingsplanmogelijkheden	9
3	Wegen	11
3.1	Wettelijk kader	11
3.2	Waterwegen	11
3.3	Spoorwegen	15
4	Risicovolle inrichtingen en installaties	16
5	Ondergrondse buisleidingen	17
5.1	Overige leidingen	17
6	Hoogspanningsinfrastructuren	18
7	Waterkeringen	19
7.1	Inleiding	19
7.2	Vervolg contact Rijkswaterstaat	20
8	Kwalitatieve analyse ijsworp scenario	21
9	Samenvatting	22

1 INLEIDING

Dekker Groep BV onderzoekt de mogelijkheden voor windenergie binnen de gebiedsontwikkeling Willemspolder. Er wordt gekeken naar de plaatsing van twee windturbines. Het onderzoeksgebied bevindt zich ten zuiden van IJzendoorn en ten noorden van Beneden-Leeuwen in de provincie Gelderland. Het plangebied is gelegen langs de vaarweg de Waal en is gelegen in de uiterwaarden van de rivier. Het plangebied betreft een natuurlijke omgeving met waterpartijen.

Deze analyse onderzoekt wat de mogelijke effecten kunnen zijn in relatie tot het onderwerp externe veiligheid en toetst dit aan huidige wet- en regelgeving voor de veiligheid van de omgeving bij de ontwikkeling, exploitatie en bouw van windturbines. Hierbij worden de windturbines getoetst aan de eisen in het geldende Activiteitenbesluit milieubeheer (Activiteitenbesluit). Ook wordt, waar relevant, een doorkijk gegeven naar mogelijke effecten voor inrichtingen van derden in de omgeving in relatie tot het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en voor buisleidingen naar het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Additioneel worden ook andere beleidsvraagstukken beschouwd zoals de invloed van de windturbines op de veiligheid van de waterkering, passanten of gevaarlijk vervoer op de (water)wegen en gevolgen voor momenteel onderliggende ruimtelijke bestemmingen.

Alle uitgangspunten, faalscenario's en analyses in deze rapportage zijn gebaseerd op zowel de Handreiking Risicozonering Windturbines v1.1 en de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines (versie juli 2020) die samen het beoordelingskader vormen voor de uitvoering van risicoanalyses bij windturbines in Nederland. Samen wordt dit het Handboek risicozonering windturbines genoemd (vanaf nu: het HRW). Dit handboek is breed geaccepteerd als leidraad voor het uitvoeren van dergelijke analyses en reeds meermaals juridisch getoetst in windenergieprojecten. Daarnaast wordt gekeken naar gepubliceerd aanvullend beleid dat betrokken beheerders van infrastructuur, overheden of derden volgen.

In de hierop volgende hoofdstukken wordt per onderwerp de veiligheidssituatie geanalyseerd. Uitgangspunten zijn twee licht verschillende opstellingen genaamd Basis en VKA.

1.1 Windturbines

Om inzicht te geven in de mogelijkheden en risico's wordt gebruik gemaakt van een bandbreedte voor de toe te passen afmetingen van de windturbines. De toegepaste bandbreedten staan vermeld in Tabel 1.1. Hierbij is aangesloten bij het door de klant aangegeven uitgangspunt van een vergelijkbare windturbine als een Enercon E-126 op een ashoogte van 135 meter¹.

¹ Nota bene: De Enercon E-126 heeft een rotordiameter van circa 127 meter.

Tabel 1.1 Te onderzoeken bandbreedte

Eigenschap	Minimaal	Maximaal
Rotordiameter	110 meter	127 meter
Ashoogte	-	135 meter
Tiphoogte	-	199 meter
Tiplaage	-	-

Worst case benadering

Op basis van bovenstaande dimensies is een lijst met windturbines opgesteld die mogelijk gerealiseerd zouden kunnen worden binnen de aangegeven bandbreedtes, om daarmee de maximale effecten op het gebied van externe veiligheid te kunnen bepalen. Uitgangspunt hierbij is dat de analyse wordt uitgevoerd aan de hand van de combinatie van potentieel meest nadelige eigenschappen, zodat elke uiteindelijk te plaatsen windturbine veiliger is dan (of gelijk aan) de onderzochte worst-case situatie. In totaal zijn van 126 windturbintypes met specifieke ashoogte de maximale effecten onderzocht waarna de windturbines die de grootste effecten veroorzaken zijn gekozen als referentiewindturbines. Hierbij is uitgegaan van een worst-case benadering waarbij de maximale werpafstanden van de windturbines worden gecombineerd met de maximale dimensies van de bandbreedte. Dit betekent een maximale tiphoogte en rotordiameter volgens bovenstaande tabel maar ook de maximale werpafstand van de windturbine met de grootste werpafstand van de 126 onderzochte windturbintypes en ashoogte combinaties. Er is dus niet één type windturbine als referentieturbine gebruikt, maar gebruik gemaakt van een combinatie van kenmerken die voor veiligheid de grootste effecten weergeven. Dit is per 'type' effect toegelicht.

1.1.1 Interne veiligheid

De interne veiligheid van windturbines is geregeld via de certificering van het ontwerp en de productie. In Nederland mogen alleen windturbines worden geplaatst die gecertificeerd zijn volgens de veiligheidsnormen NVN 11400-0 en aansluitend NEN-EN-IEC 61400. Deze normen bevatten criteria voor veiligheid, geluidemissies en rendement. De keuring volgens deze normen is gericht op een veilige en betrouwbare werking van een windturbine en wordt verricht door een erkend keuringsinstituut. Het windturbineontwerp wordt o.a. gecontroleerd op sterkte van de constructie, elektrische veiligheid, bliksemafleiding en beveiliging tegen te harde wind. De windturbine wordt ook getest. Zo worden er bijvoorbeeld onder verschillende omstandigheden remproeven uitgevoerd. Ook wordt de brandveiligheid van de constructie in de normen behandeld. Voor uitvoering van deze analyse wordt ervan uitgegaan dat de te plaatsen windturbines NEN-EN-IEC-61400 gecertificeerd zijn. Het onderwerp interne veiligheid wordt verder niet geanalyseerd.

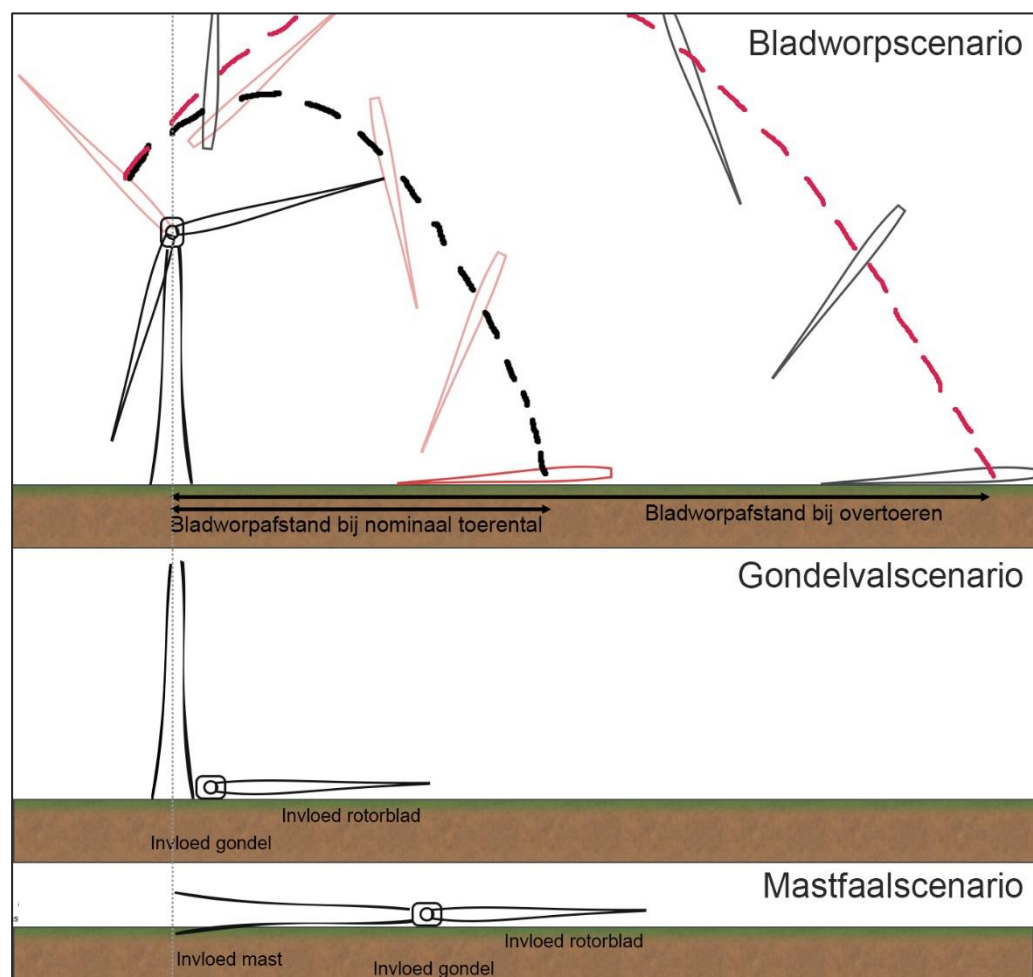
1.1.2 Faalscenario's en bepaling effectafstanden

Windturbines kunnen op vijf manieren een risico veroorzaken voor hun omgeving. Het HRW omschrijft de volgende vijf scenario's (zie voor visuele impressie Figuur 1.1):

- Mastfalen
 - Het omvallen vanaf de mast, worst-case weergegeven door omvallen vanaf de voet van de mast.
- Gondelfalen

- Het naar beneden vallen van de gondel (of rotorhub), weergegeven door het naar beneden vallen van de gondel inclusief de volledige rotor vallend langs de masttoren.
- Bladworp bij nominaal toerental en overtoeren
 - Het afwerpen van een enkel rotorblad tijdens operatie met een nominaal toerental of in een overtoerensituatie².
- Vallende kleine onderdelen
 - Het naar beneden vallen van kleine onderdelen zoals bouten en moeren. Dit scenario veroorzaakt vrijwel geen schade of risico voor de externe omgeving door de kleine kans van voorkomen en het relatief beperkte gevolg. Dit scenario wordt niet verder onderzocht in deze analyse.
- Het afwerpen of neervallen van ijsvorming
 - Bij significante ijsvorming aan de bladen kunnen brokstukken van ijs worden afgeworpen. In Hoofdstuk 8 worden over dit scenario adviezen gegeven voor de betrokken locaties.

Figuur 1.1 Voorbeeldweergave maximale faalscenario's



² Conform het HRW wordt de overtoeren situatie omschreven als bladworp bij 2x het nominale toerental. Dit is een overschatting van de werkelijk optredende toerentallen bij een overtoeren situatie, welke circa 1,25x het nominaal toerental bedragen.

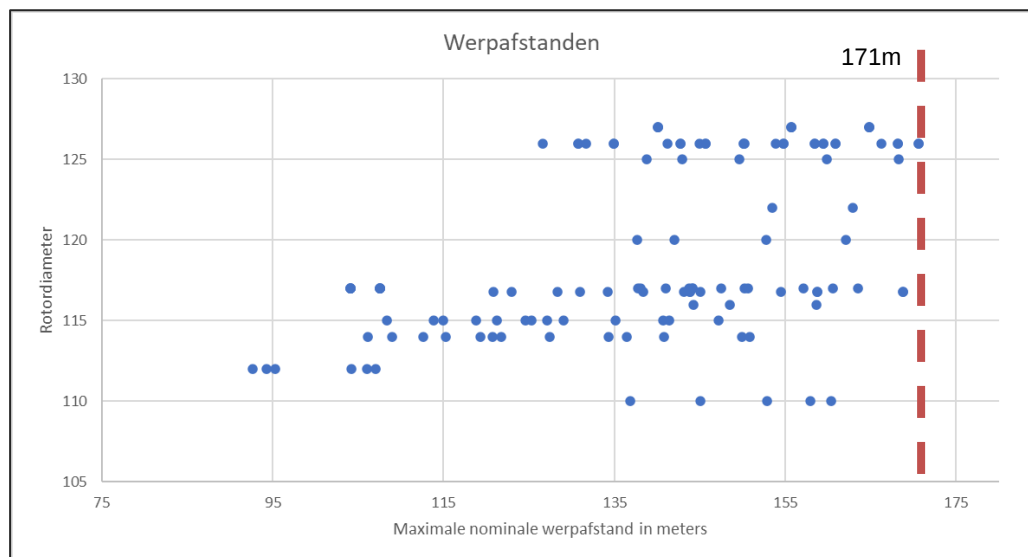
Maximale effectafstand

Per faalscenario hoort een maximale effectafstand. Buiten deze maximale effectafstand is er geen sprake van een significant risico voor het betrokken faalscenario. Voor mastfalen is de maximale effectafstand de afstand van tiphoogte die in deze analyse maximaal 199 meter bedraagt. Voor gondelfalen omschrijft het HRW een maximale afstand van een halve rotordiameter die in dit geval respectievelijk maximaal 63,5 meter bedraagt. De maximale effectafstanden bij bladworp worden berekend met behulp van:

- de gegeven nominale toerentallen en;
- de zwaartepuntsafstand van een rotorblad tot het centrum van de as^3 .

Hiervoor worden de formules 2.5 t/m 2.13 uit paragraaf 3.2.1 van het HRW gebruikt. Figuur 1.2 geeft de verschillende werpafstanden voor de referentie windturbintypes weer.

Figuur 1.2 Werpafstanden onderzochte windturbines



Om de maximale effecten goed weer te geven wordt de werpafstand gehanteerd van een windturbine met een maximale werpafstand van 171 meter bij nominaal toerental en 440 meter bij overtoeren. Er wordt voor het te werpen blad uitgegaan van de maximale bladlengte (dus 63,5 meter). Hiermee wordt een worst-case situatie inzichtelijk gemaakt voor momenteel beschikbare windturbintypes binnen de gehanteerde range aan dimensies.

In Tabel 1.2 is een samenvatting gegeven van de maximale effectafstanden voor de diverse faalscenario's.

Tabel 1.2 Samenvatting maximale effectafstanden

Faalscenario	Bepalend voor maximale effectafstand (algemeen)	Maximale effectafstand
Mastfalen	Tiphoogte	199 meter
Gondelfalen	Halve rotordiameter	63,5 meter

³ Indien deze eigenschap niet beschikbaar is dan is gebruik gemaakt van een conservatieve aanname van zwaartepunt op $1/6 \times$ rotordiameter.

Faalscenario	Bepalend voor maximale effectafstand (algemeen)	Maximale effectafstand
Bladworp - nominaal toerental	Berekend	171 meter
Bladworp – overtoeren	Berekend	440 meter
Vallende kleine onderdelen	Dit scenario wordt niet verder onderzocht in deze analyse.	n.v.t.
IJsval scenario's	Halve rotordiameter plus circa 11 meter	Ca 74,5 meter

1.2 Posities windturbines

In deze analyse worden twee windturbineopstellingen onderzocht genaamd: Basis en VKA. De coördinaten van de windturbines staan weergegeven in Tabel 1.3 (Basis) en Tabel 1.4 (VKA) en de posities zijn zichtbaar in Figuur 1.3. Volgens de maximale effectafstanden in paragraaf 1.1.2 is de identificatieafstand voor het veiligheidsonderzoek gesteld op 440 meter. Deze afstand is gelijk aan de maximale werpafstand bij overtoeren; dit is het maximale faalscenario wat kan optreden. Objecten buiten deze afstand zullen volgens de methodiek in het HRW geen risico ondervinden en hoeven niet te worden beschouwd onder het thema externe veiligheid.

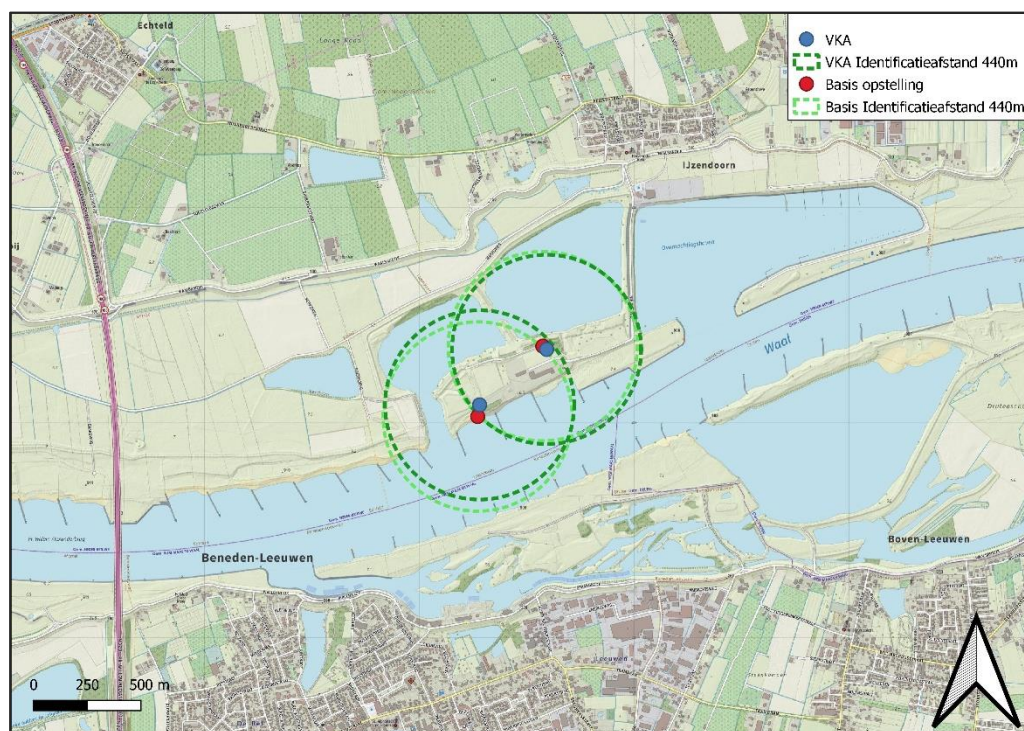
Tabel 1.3 Coördinaten windturbines opstelling Basis

Windturbine nr	Opstelling	
	X in RD-coördinaten	Y in RD-coördinaten
WTG 1	164271	434029
WTG 2	164574	434356

Tabel 1.4 Coördinaten windturbines opstelling VKA

Windturbine nr	Opstelling	
	X in RD-coördinaten	Y in RD-coördinaten
WTG 1	164592	434341
WTG 2	164280	434083

Figuur 1.3 Weergave identificatieafstand / onderzoeksafstand opstelling



De volgende hoofdstukken volgen de opbouw van het HRW.

2 BEBOUWING

2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Windturbines vallen qua toetsing van externe veiligheid onder het activiteitenbesluit. Hierin is naast algemene regels over onderhoud, inspectie en veiligheid in artikel 3.15a opgenomen dat:

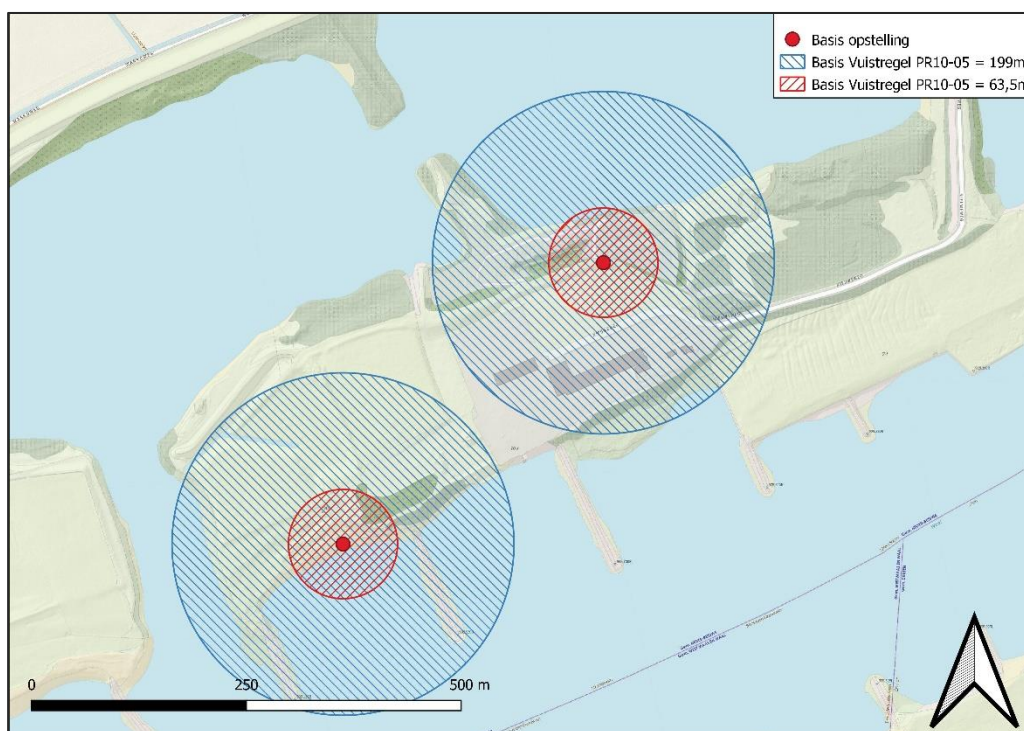
Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

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

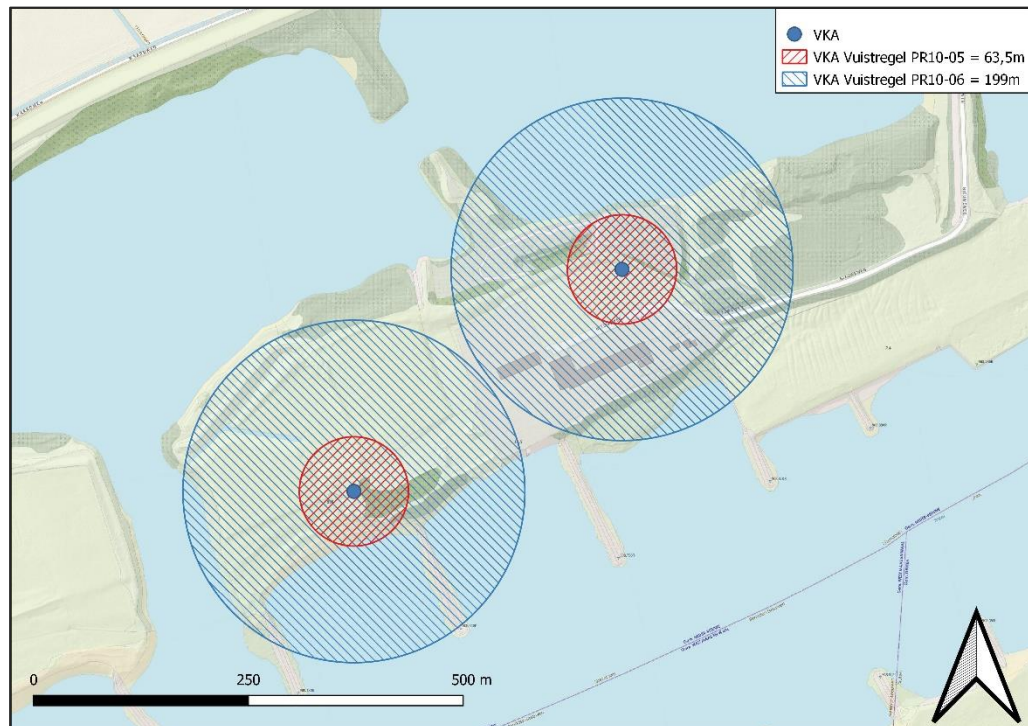
De plaatsgebonden risicocontouren liggen volgens de vuistregels uit het HRW nooit verder dan de volgende afstanden:

- De $PR10^{-5}$ contour ligt maximaal op een afstand van een halve rotordiameter (hier: 63,5 meter) en;
- de $PR10^{-6}$ contour ligt maximaal op de grootste afstand van of de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental (hier 199 meter).

Figuur 2.1 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW opstelling Basis



Figuur 2.2 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW opstelling VKA



Voor de bepaling wat (beperkt) kwetsbare objecten zijn is aangesloten bij de definities uit artikel 1 lid 1 uit het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi). Zo worden woningen met een plaatsingsdichtheid van meer dan 2 woningen per hectare gezien als kwetsbare objecten. Ook ziekenhuizen, scholen en andere gebouwen voor minder zelfredzame personen of gebouwen bestemd voor grote groepen langdurig aanwezige personen met een hoge persoonsdichtheid zijn te definiëren als kwetsbare objecten⁴. Andere objecten waar personen in aanwezig kunnen zijn beperkt kwetsbare objecten.

2.1.1 Beperkt kwetsbare objecten

Bij beide opstellingen zijn geen objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁵ contour. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

2.1.2 Kwetsbare objecten

Er zijn vijf objecten (gebouwen) aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁶ contour. De gebouwen dienen als opslaglocaties voor materieel en grondstoffen voor verschillende bedrijfsmatige activiteiten en de locatie is deels in gebruik voor kleinschalige activiteiten van Humus Geef Ruimte teambuildingsactiviteiten en coaching en mogelijk voor andere kleinschalige bedrijfsactiviteiten. Van origine was deze locatie in gebruik als steenfabriek. Eén object is in het verleden in gebruik geweest als woonhuis maar heeft heden een industriefunctie. De vijf betrokken panden kunnen worden gezien als beperkt kwetsbare objecten en zullen mogelijk nog verdwijnen in het kader van de nieuwe gebiedsinrichting. Indien de objecten onderdeel zijn van dezelfde inrichting als de windturbines dan wordt bij deze objecten automatisch voldaan aan de regelgeving met

⁴ Kantoorgebouwen met een bruto vloeroppervlakte van meer dan 1.500 m² zijn kwetsbare objecten.

betrekking tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten omdat enkel objecten gelegen buiten de eigen inrichting hoeven te worden beoordeeld.

Omdat de vijf objecten zijn te definiëren als beperkt kwetsbare objecten en niet als 'kwetsbare objecten' kan er met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 2 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

2.2 Bestemmingsplanmogelijkheden

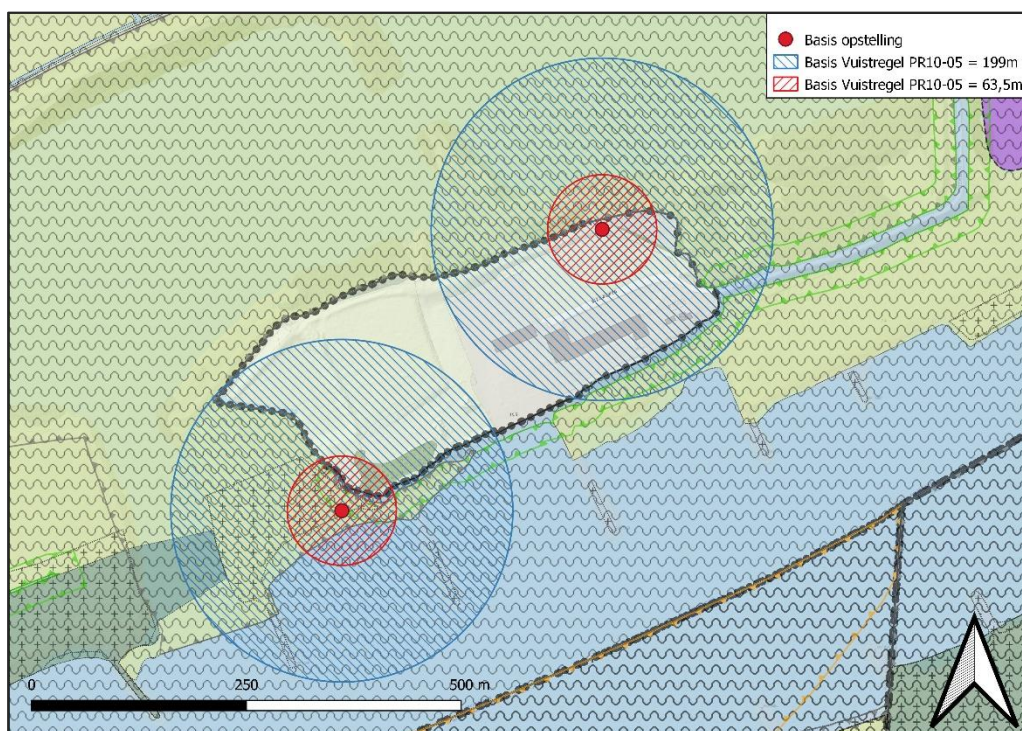
Naast invloed op bestaande objecten kunnen windturbines een invloed hebben op de mogelijkheden van bestemmingen in de nabije omgeving. Binnen de maximale ligging van de $PR10^{-05}$ en $PR10^{-06}$ contour van de opstelling(en) zijn enkelbestemmingen aanwezig die vallen onder:

- Agrarisch met waarden – 3 (lichtgroen);
 - Voor deze bestemming geldt dat er buiten de aanwezige bouwvlakken geen gebouwen mogen worden gebouwd. Er zijn geen bouwvlakken aanwezig binnen de maximale ligging van de PR-contouren.
- Natuur (donkergroen);
 - Voor deze bestemming geldt dat er geen gebouwen mogen worden gebouwd.
- Water – Rivier (blauw);
 - Voor deze bestemming geldt dat er geen gebouwen mogen worden gebouwd.

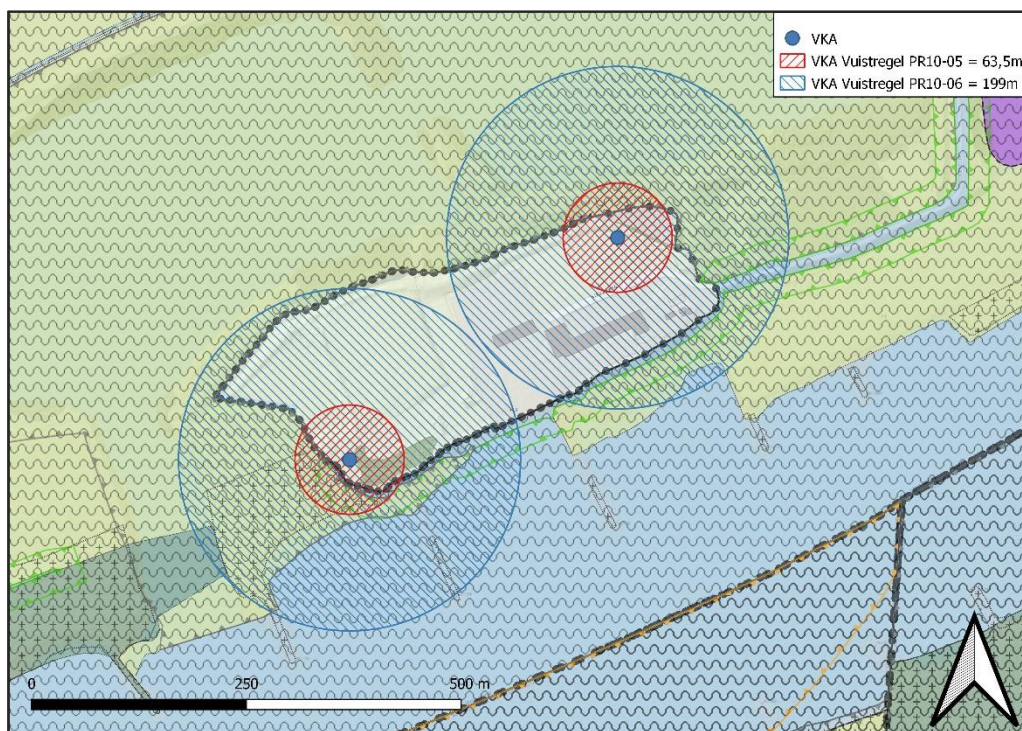
Voor de dubbelbestemmingen (Waterstaat - Waterstaatkundige functie) of relevante aanduidingen in het bestemmingsplan geldt dat er geen aanduidingen of dubbelbestemmingen zijn geïdentificeerd die de bouw van beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten mogelijk maakt. De windturbines veroorzaken door hun komst geen additionele belemmering voor objecten. Ten behoeve van duidelijkheid en helderheid verdient het aanbeveling om bij het ruimtelijk mogelijk maken van de windturbines een zone rond de windturbines op te nemen waarin de ontwikkeling van beperkt kwetsbare objecten wordt uitgesloten met een maximale maat gelijk aan de $PR10^{-05}$ contour. Ook een zone van uitsluiting van kwetsbare objecten met een maximale maat gelijk aan $PR10^{-06}$ kan helpen voor de duidelijkheid. Aangezien er geen kwetsbare objecten mogelijk zijn binnen deze zone is dit niet direct benodigd.

Voor het binnenste gebied op de locatie is geen bestemmingsplan beschikbaar om aan te toetsen. Bij de verdere ontwikkeling van dit gebied dient aandacht te worden besteed aan de functionele mogelijkheden van de combinatie van windturbines en de alhier te ontwikkelen andere functies.

Figuur 2.3 Weergave geldend bestemmingsplan t.o.v. windturbineposities Basis



Figuur 2.4 Weergave geldend bestemmingsplan t.o.v. windturbineposities VKA



3 WEGEN

3.1 Wettelijk kader

Het HRW stelt dat Rijkswaterstaat een vergunning moet afgeven indien windturbines worden geplaatst op, in of over rijkswaterstaatwerken. Voor het verlenen van de vergunning hanteert Rijkswaterstaat een afstandseis tot de rand van de verharding van ten minste 30 meter of een halve rotordiameter indien deze laatste groter is. Ook dient bij plaatsing binnen een afstand van de werpafstand bij nominaal toerental (171 meter) het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) te worden berekend. Rijkswaterstaat hanteert in hun beleidsregel de maximale grenzen van 1×10^{-06} voor het IPR en 2×10^{-03} voor het MR.

Voor alle wegen die geen eigendom zijn van Rijkswaterstaat maar bijvoorbeeld van de provincie, waterschap of de gemeente, zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing.

De windturbines zijn niet gelegen bij wegen waar significante hoeveelheden autoverkeer worden verwacht. De dichtstbijzijnde doorgaande route (Waardweg) ligt op een afstand van 480 meter. Er worden daarom geen effecten op autowegen verwacht.

3.2 Waterwegen

Waterwegen kunnen ingedeeld worden naar hun beheerder op rijks-, provinciaal-, gemeentelijk- en waterschapsniveau, of op basis van een private beheerder. Bij de eigenaar of beheerder van de waterweg kan informatie worden ingewonnen over de aard van het transport, het aantal passages van schepen en passanten en de geldende risicocriteria, bijvoorbeeld met betrekking tot dijk- en kustveiligheid.

De Waal is onder beheer van Rijkswaterstaat en loopt direct ten zuiden van de beoogde posities van de windturbines. Direct langs de oever liggen kribben van de Waal. Dit betekent dat binnen de kribben geen scheepvaart zal plaatsvinden. Voor deze analyse wordt er dan ook vanuit gegaan dat rand van de vaarweg begint op de plaats waar de kribbe eindigen. De waterplas ten noorden van de windturbines is niet zodanig ingericht dat hier significante aanwezigheid van vaartuigen worden verwacht. In het toekomstige plan voor de gebiedsontwikkeling wordt mogelijk een kleine laad- en loshaven gerealiseerd direct naast de zuidelijke windturbine voor vrachtschepen. Er wordt geen overnachtingshaven gerealiseerd en er wordt geen vervoer van gevaarlijke stoffen verwacht in deze kleine haven.

De Waal is geschikt voor Scheepsklasse Vic en is een intensief gebruikte waterweg.

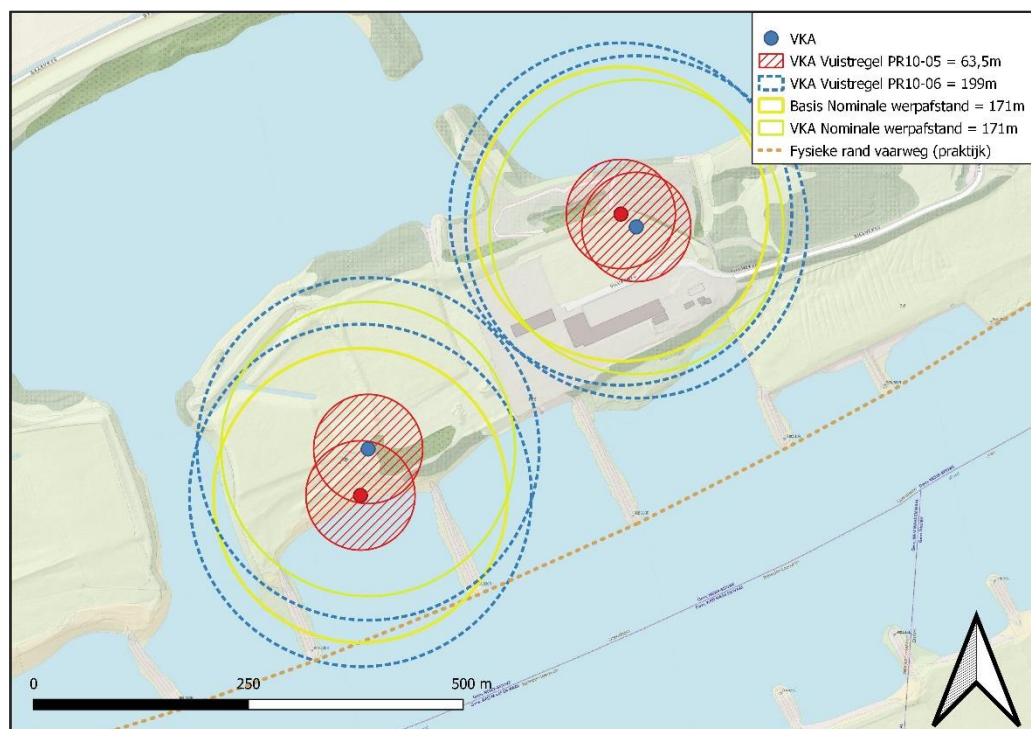
De Handreiking risicozonering windturbines ((20 mei 2020) geeft aan dat Rijkswaterstaat in artikel 4 lid 1 van de “Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken” de volgende regels hanteert:

- Langs kanalen, rivieren en havens wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 50 meter uit de rand van de vaarweg (artikel 4 lid 1).
- Als onderdeel van de beoordeling van de ruimtelijke ordening, kan het bevoegd gezag verzoeken om het IPR en MR te berekenen.
- Een vergunning van Rijkswaterstaat is benodigd als het windpark op of boven de gronden van Rijkswaterstaat geplaatst zijn.

De zuidelijke windturbine in het opstellingsalternatief Basis ligt op een afstand van circa 157 meter uit de rand van de vaarweg. Voor de zuidelijke windturbine in het opstellingsalternatief VKA is dit een afstand van 204 meter. De noordelijk gelegen windturbine ligt (voor beide scenario's) op grotere afstand vanaf de rand van de vaarweg.

Bij Rijkswaterstaat dient te worden nagevraagd of er sprake is van overdraai over het terrein van Rijkswaterstaat en of een vergunning benodigd is. Dit lijkt met name van toepassing bij plaatsing van de zuidelijke windturbine van het opstellingsalternatief Basis.

Figuur 3.1 Weergave windturbines tot vaarweg opstelling Basis en VKA



De vaarweg bebording staan aan de kant van de kribben of aan de oever en wordt niet afgeschermd door de komst van de windturbines. De zichtbaarheid op de bebording langs de vaarweg wordt niet aangetast.

Om de risico's voor vervoer over het water inzichtelijk te maken wordt het IPR en het MR berekend van een vrachtschip, passerend op de kortst mogelijke afstand vanaf de windturbine (157 m).

Tabel 3.1 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Afstand tot rand vaarweg	157	[m]
Lengte van voertuig (lo)	195	[m]
Remweg van voertuig	390	[m]
Breedte van voertuig (bo)	22,8	[m]
Snelheid van voertuig (1)	15	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	4,2	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	126	[m]
Aantal passages max individu	100	[#/jaar]
Personen per voertuig	3	[#/voertuig]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ⁵	135.000	[#/tijdseenheid]
Aantal tijdseenheden per jaar	1	[Tijdseenheid/jaar]
Aantal voertuigpassages totaal	135.000	[#/jaar]
Aantal persoonpassages totaal	405.000	[#/jaar]
Ashoogte	135	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	63,5	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	6,8E-09	[#/m2]

Het IPR uitgaande van een geheel vaartuig bedraagt $5,0 \times 10^{-10}$ en het MR bedraagt $2,0 \times 10^{-04}$. Beide waarden zijn lager dan de normstelling van Rijkswaterstaat van 1×10^{-06} voor het IPR en 2×10^{-03} voor het MR. Indien wordt uitgegaan van een onbeschermd persoon voor de berekening dan is het risico nog vele malen lager.

Bij plaatsing van de windturbines in beide opstellingsalternatieven kan worden voldaan aan de maximale normen voor het IPR en het MR.

3.2.1 Vervoer van gevaarlijke stoffen vaarweg

Vanuit het Besluit externe veiligheid transportroutes bestaat geen verplichting om het toegevoegd risico ten gevolge van een windturbine te beschouwen. Een van de redenen waarom hiervoor is gekozen is dat ten opzichte van de totale vervoersomvang de omvang van het vervoer van gevaarlijke stoffen beperkt is en daarmee ook de totale verblijfstijd van die stoffen. De invloed op de plaatsgebonden risicocontour van de vaarweg is daardoor ook beperkt.

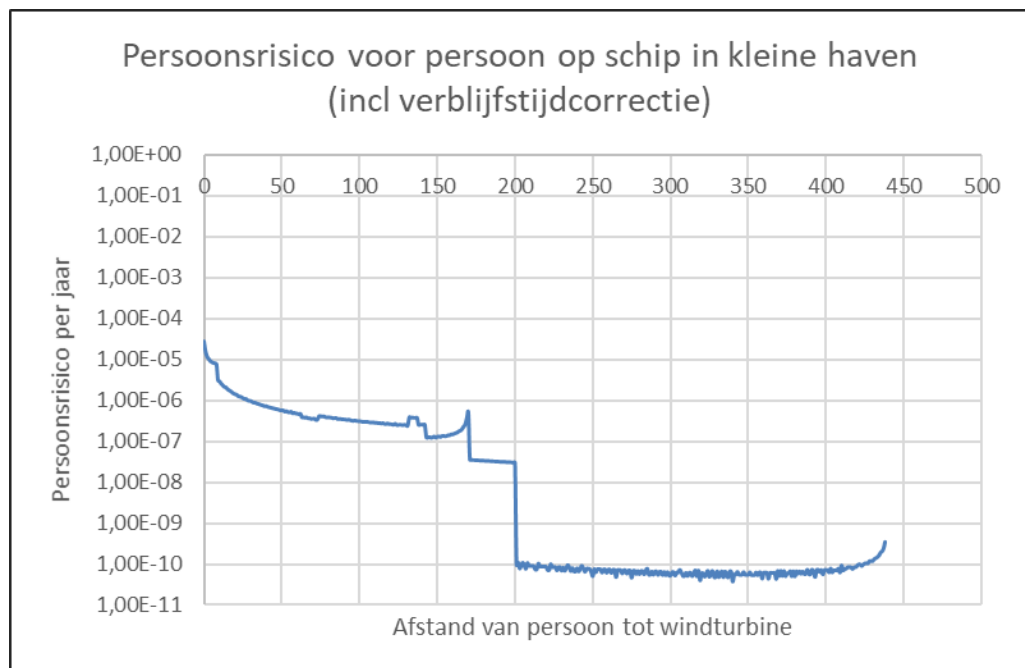
⁵ Getal bepaald op basis van INWEVA 2017 voor een werkdag met een intensiteit van 18.500 vte/etmaal met 250 werkdagen en 115 weekenddagen met 70% intensiteit.

Om inzicht te verlenen in de effecten die optreden is de trefkans van een passerend schip uitgerekend. Deze bedraagt $5,0 \times 10^{-10}$ per passage binnen een effecttracé met een lengte van van 241 meter. Conform de HART (Handleiding Risicoanalyse Transport v1.2) ondervindt de scheepvaart op een vergelijkbare tracélengte een risico van $4,14 \times 10^{-07}$ per kilometer $\times 0,241 = 1 \times 10^{-07}$. Dit betekent dat de risicotoevoeging per passage gelijk is aan +0,5% van het reeds aanwezige risico van scheepvaart op deze route. De toegevoegde risico's van de plaatsing van de windturbine op scheepvaart is verwaarloosbaar klein.

3.2.2 Kleine haven

Om het risico voor schepen in de beoogde toekomstige kleine haven inzichtelijk te maken is het persoonsrisico uitgerekend uitgaande van het plaatsgebonden risico maar rekening houdend met een verblijfstijd van maximaal 8 uur per week (432 uur per jaar = 4,9%). De resulterende grafiek is hieronder weergegeven. Gezien de beperkte aanwezigheid van vrachtschepen hoeven deze ligplaatsen niet te worden gezien als beperkt kwetsbare objecten. Afhankelijk van de uiteindelijk gerealiseerde afstand tot de mogelijke ligging van een vrachtschip treden de persoonsrisico's op (rekening houdend met de verblijfstijd) zoals zichtbaar in Figuur 3.2. Op een afstand van circa 28 meter daalt het persoonsrisico tot een trefkans van minder dan één per miljoen jaar⁶.

Figuur 3.2 Weergave persoonsrisico (inclusief verblijfstijdcorrectie persoon) op schip in kleine haven



⁶ Gebaseerd op een worst-case windturbine met een maximale werpafstand bij bladworp en de volgende dimensies: Rotordiameter = 126 meter, Ashoogte = 137 meter, Gondelbreedte en Gondelhoogte = 12 meter, gondellengte = 25 meter, mastbreedte = 16 meter en maximale bladbreedte = 6 meter.

3.3 Spoorwegen

Er is geen spoorverbinding aanwezig in de nabijheid van het plangebied. Het dichtstbijzijnde treinspoor ligt op circa 2,6 kilometer in noordelijke richting. Er worden daarom geen effecten op spoorwegen verwacht.

4 RISICOVOLLE INRICHTINGEN EN INSTALLATIES

Binnen de maximale onderzoeksafstand (zie Figuur 1.3) zijn, conform de informatie op risicokaart.nl, geen risicovolle installaties of inrichtingen aanwezig. Er worden op dit onderdeel daarom geen effecten verwacht.

5 ONDERGRONDSE BUISLEIDINGEN

Binnen de maximale onderzoeksafstand (zie Figuur 1.3) zijn, conform de informatie op risicokaart.nl geen ondergrondse buisleidingen aanwezig. De dichtstbijzijnde buisleiding ligt op een afstand van minimaal 760 meter.

5.1 Overige leidingen

Naast de hoofdgasinfrastructuur voor risicovolle stoffen zijn er mogelijk ook leidingen in het plangebied aanwezig voor niet-risicovolle stoffen (punt 1 in onderstaande kader).

Kader 5.1 Overige leidingen in het HRW

Buisleidingen worden in deze Handreiking onderverdeeld in:

1. leidingen waardoor minder risicovolle tot ongevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zoals lage druk aardgasleidingen, leidingen voor niet gevaarlijke stoffen, drinkwaterleidingen, rioleringen, en stadsverwarming. Voor leidingen waardoor minder risicovolle tot ongevaarlijke stoffen worden getransporteerd, bestaan geen risicocriteria. Deze hoeven in een risicoanalyse dan ook niet te worden beschouwd.
2. leidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden getransporteerd, zoals hogedruk aardgastransportleidingen en hogedruk brandstofleidingen of (petro)chemische leidingen. De hier bovenstaande paragrafen hebben alleen betrekking op leidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden getransporteerd en onder het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vallen.

Een Klic-melding kan inzicht verlenen in waar overige leidingen lopen. Deze kleinere leidingen hoeven in een risicoanalyse niet te worden beschouwd. Bij de bouw en aanleg dient rekening te worden gehouden met eventueel aanwezige overige leidingen.

6 HOOGSPANNINGSINFRASTRUCTUREN

Binnen de maximale onderzoeksafstand (zie Figuur 1.3) is geen infrastructuur voor hoogspanning aanwezig. De dichtstbijzijnde hoogspanningslijn (150 kV Dodewaard - Tiel) ligt op een afstand van minimaal 1.600 meter. Er worden daarom geen effecten op hoogspanninginfrastructuren verwacht.

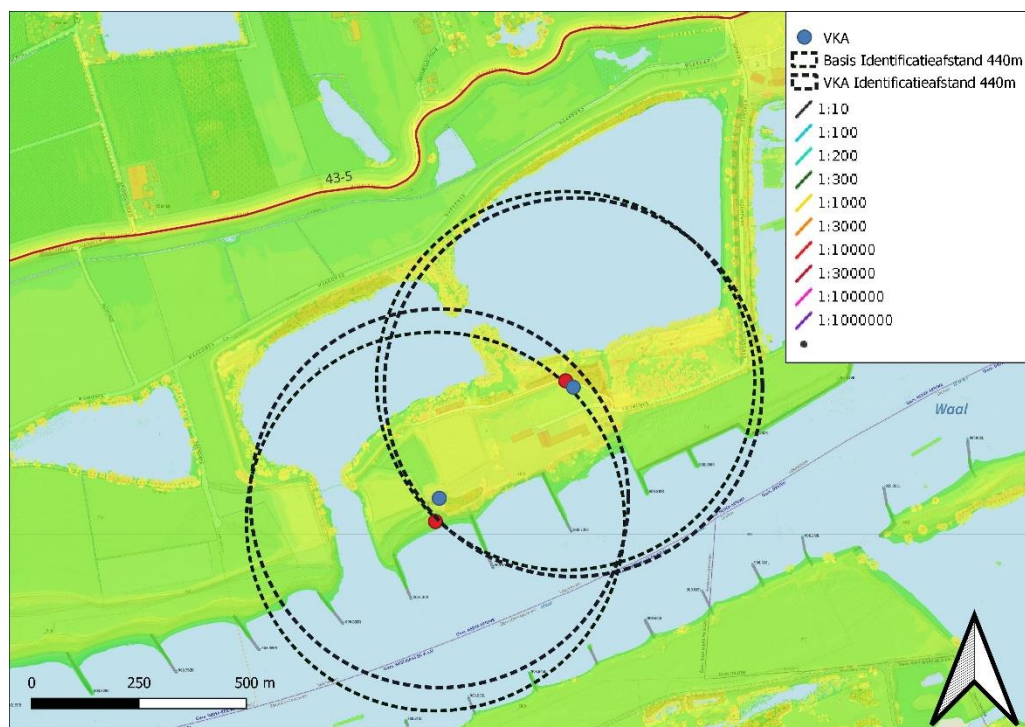
7 WATERKERINGEN

7.1 Inleiding

Dijkbeheerders in Nederland moeten ervoor zorgen dat primaire waterkeringen voldoen aan de veiligheidseisen die hieraan worden gesteld. Dit betekent dat elke waterkering in Nederland dient te voldoen aan een bepaalde norm waarmee de kans op economische schade zo klein mogelijk wordt gehouden. In het Nationaal Basisbestand Primaire waterkeringen zijn de normen te vinden waaraan elk dijktraject dient te voldoen. Dit bestaat uit een signaleringswaarde en een maximaal toelaatbare faalkans voor een waterkering. Door de trefkans van een windturbine te vergelijken met deze waarden kan inzicht worden verleend in de additionele faalkans van een dijklichaam door het risico wat de aanwezigheid van de windturbines toevoegt.

De signaleringswaarde voor een dijktraject is, samen met de ondergrens, als norm in de wet opgenomen. De waarde betreft een overstromingskans. Alle primaire waterkeringen in Nederland hebben een signaleringsnorm gekregen tussen de 1:300 en de 1:1.000.000. Voor het hier betrokken dijktraject 43-5 is de signaleringswaarde gelijk aan 1:30.000 jaar en de ondergrens is 1:10.000 jaar. Dit dijktraject is gelegen aan de noordzijde van de waterplas en is daarmee in zijn geheel gelegen buiten de maximale onderzoeks- en effectafstand van de windturbines.

Figuur 7.1 Weergave ligging primaire waterkering en betrokken hoogtes



Dit betekent dat de functioneel waterkerende delen van de primaire waterkering niet getroffen kunnen worden door een windturbineonderdeel. Er is geen sprake van een aantasting van de waterkerende functie van de primaire waterkering.

7.2 Vervolg contact Rijkswaterstaat

Omdat de windturbines zijn gelegen in de uiterwaarden van de Waal op terrein wat bestemd is als Rijkswaterstaatwerk dient een watervergunning te worden aangevraagd bij Rijkswaterstaat. Hierin zal Rijkswaterstaat toetsen of de komst van de windturbines invloed heeft op de functionele werking van waterkering en waterveiligheid en of er sprake is van een significante invloed op de betrokken waterweg de Waal. In de voorgaande hoofdstukken is inzichtelijk gemaakt dat er geen sprake is van een significante invloed op de functionele werking van de primaire waterkering en de trefkansen voor transporten op de waterweg zijn zodanig klein dat er kan worden voldaan aan de eisen voor het IPR en het MR. Deze bevindingen kunnen met Rijkswaterstaat gecommuniceerd worden en mogelijk onderdeel vormen bij hun besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening.

8 KWALITATIEVE ANALYSE IJSWORP SCENARIO

Op 1 tot 2 dagen per jaar kunnen de weeromstandigheden in Nederland zodanig zijn dat er sprake is van significante ijs aangroei aan de windturbinebladen. Bij het loskomen van deze ijsblokken kunnen gevaarlijke situaties ontstaan voor onbeschermden personen of door schrikreacties tijdens transport. Moderne windturbines zijn veelal voorzien van systemen die kunnen detecteren of er sprake is van aangroeiend ijs en/of weersomstandigheden waarbij ijsaangroei kan worden verwacht. Bij het merendeel van de aanwezige windturbines in Nederland hoeven geen specifieke maatregelen te worden genomen om ijsaangroei te voorkomen of het vallen van ijs te voorkomen doordat de meeste windturbines worden geplaatst in open agrarische gebieden waar weinig aanwezigheid van personen wordt verwacht. Indien ijsworp toch dient te voorkomen dient de windturbine te worden stilgezet indien significante ijsaangroei aanwezig is. Het voorkomen van gevaarlijke situaties en het verplicht moeten stilzetten van windturbines is reeds geregeld in de regels van het activiteitenbesluit.

Om te analyseren of de omgeving gevoelig kan zijn voor ijsworp of ijsval wordt gekeken naar de directe omgeving van de windturbines tot aan een afstand gelijk aan de tiphoogte waarbij ijsval relevant is binnen een afstand van een halve rotordiameter plus circa 11 meter.

Op het gehele terrein worden in de buurt van de windturbines geen significante kwetsbare activiteiten of kwetsbare gebouwen of objecten gevonden die significant nadelige gevolgen door ijsval of ijsworp kunnen ervaren. Daar komt nog bij dat onbeschermden personen (niet in een auto) tijdens dergelijke winterse omstandigheden (doorgaans) veel minder vaak aanwezig zullen zijn op de betrokken terreinen. De omgeving is niet kwetsbaar voor ijsval of ijsworp risico's. Er hoeven geen additionele maatregelen ter bescherming van ijsval of ijsworp te worden genomen.

9 SAMENVATTING

De windturbines zijn in deze rapportage getoetst aan de wet en regelgeving in het Activiteitenbesluit Milieubeheer. Ook is een doorkijk gegeven naar mogelijke effecten voor inrichtingen van derden in de omgeving in relatie tot het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en voor buisleidingen naar het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb). Additioneel zijn ook andere beleidsvraagstukken beschouwd.

Binnen de $PR10^{-05}$ contouren van beide onderzochte opstellingen Basis en VKA zijn geen beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten aanwezig. Tevens zijn er geen kwetsbare objecten aanwezig binnen de $PR10^{-06}$ contouren van de windturbines. Dit geldt voor alle beschikbare windturbines binnen de aangegeven bandbreedte die ten tijde van het maken van dit onderzoek bekend waren. Hiermee kan er worden voldaan aan lid 1) en lid 2) van het artikel 3.15a uit het Activiteitenbesluit milieubeheer. Om in de toekomst te kunnen blijven voldoen wordt aanbevolen om risicocirkels op te nemen in de ruimtelijke bestemmingen waarmee de effecten inzichtelijk worden en de komst van nieuwe objecten wordt uitgesloten.

De risico's voor passanten op nabijgelegen routes over water en weg zijn inzichtelijk gemaakt en voldoen aan de normen die Rijkswaterstaat normaliter stelt. Er is geen sprake van significante risico's voor autoverkeer, waterverkeer, risicovolle installaties en inrichtingen, ondergrondse buisleidingen, hoogspanningsinfrastructuur of waterkeringen.

Door de plaatsing van de windturbines in het gebied wat is aangewezen als waterstaatswerk behorende bij de Waal is naar verwachting een vergunning benodigd van Rijkswaterstaat. In deze analyse is inzichtelijk gemaakt dat er geen sprake is van overschrijding van het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) en dat er geen effecten voor de werking van de waterkering zijn te verwachten. Deze bevindingen kunnen met Rijkswaterstaat gecommuniceerd worden en mogelijk onderdeel vormen bij hun besluitvorming met betrekking tot de vergunningverlening.