

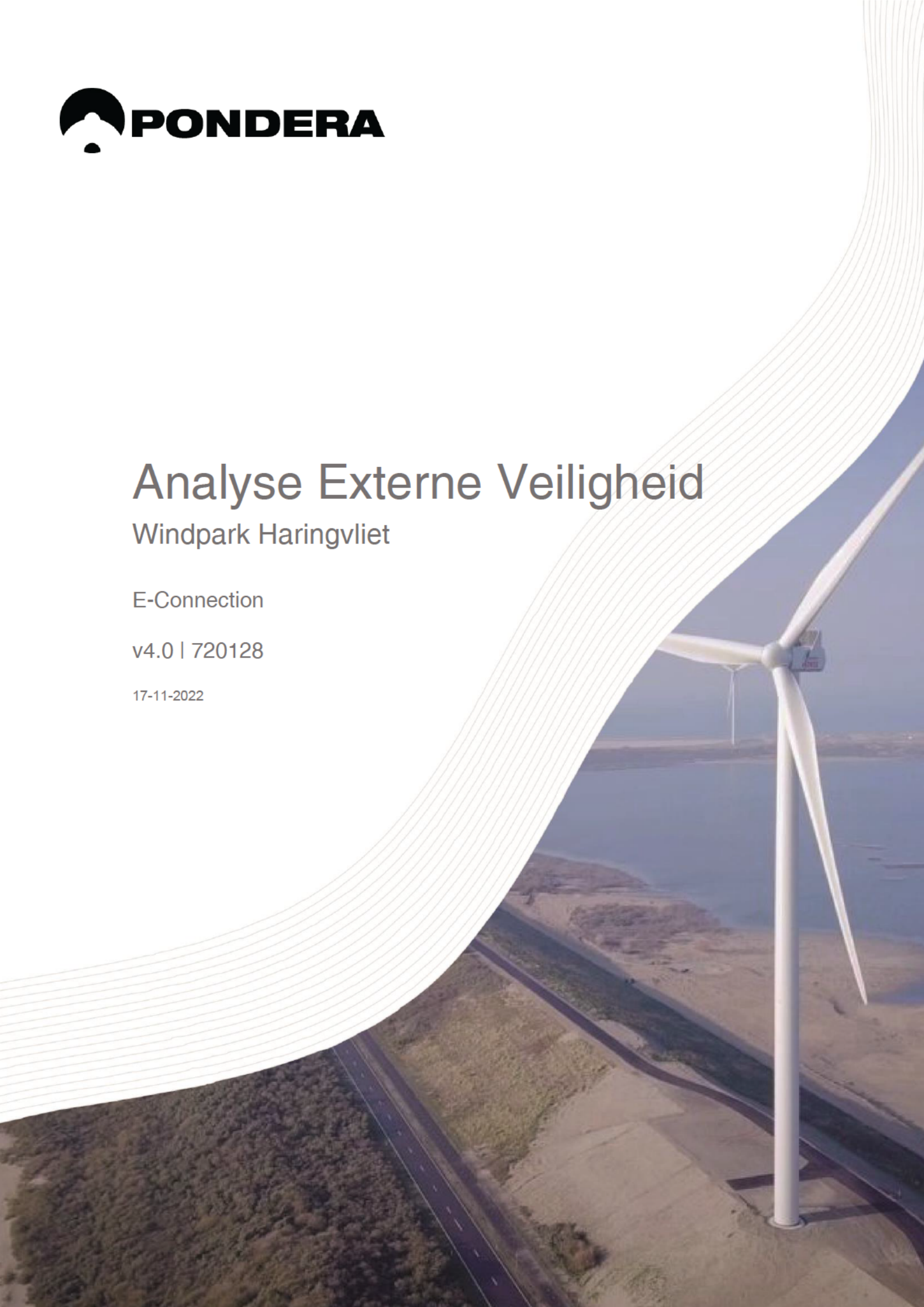
Analyse Externe Veiligheid

Windpark Haringvliet

E-Connection

v4.0 | 720128

17-11-2022



Pondera

Hoofdvestiging Nederland

Amsterdamseweg 13
6814 CM Arnhem
088 – pondera (088-7663372)
info@ponderaconsult.com

Postadres

Postbus 919
6800 AX Arnhem

Vestiging South East Asia

Jl. Mampang Prapatan XV no 18
Mampang
Jakarta Selatan 12790
Indonesia

Vestiging North East Asia

Suite 1718, Officia Building 92
Saemunan-ro, Jongno-gu
Seoul Province
Republic of Korea

Colofon

Soort document

Analyse Externe Veiligheid

Projectnaam

Windpark Haringvliet

Versienummer

720128

Datum

17-11-2022

Project nummer

v4.0

Opdrachtgever

E-Connection

Auteur

[REDACTED]

Nagekeken door

[REDACTED]

Disclaimer

In het onderzoek is gebruik gemaakt van algemeen geaccepteerde uitgangspunten, modellen en informatie die ten tijde van het opstellen van dit rapport ter beschikking stonden. Aanpassingen in de uitgangspunten, modellen of gebruikte gegevens kunnen leiden tot andere uitkomsten. De aard en de nauwkeurigheid van de gebruikte gegevens voor het onderzoek bepalen in belangrijke mate de nauwkeurigheid en de onzekerheden van de berekende uitkomsten. Pondera is niet aansprakelijk voor gederfde inkomsten of schade die wordt geleden door opdrachtgever(s) en/of derden uit conclusies die gebaseerd zijn op gegevens die niet van Pondera afkomstig zijn. Deze rapportage is opgesteld met de intentie dat deze alleen gebruikt wordt door de opdrachtgever en slechts voor het doel waarvoor de rapportage is opgesteld. Er mag geen beroep worden gedaan op de informatie uit deze rapportage voor andere doeleinden zonder schriftelijke toestemming van Pondera. Pondera is niet verantwoordelijk voor de consequenties die kunnen voortvloeien uit het oneigenlijk gebruik van de rapportage. De verantwoordelijkheid voor het gebruik van (de analyse, resultaten en bevindingen in) de rapportage blijft bij de opdrachtgever. De Rechtsverhouding opdrachtgevers – architect, ingenieur en adviseur conform DNR 2011 is te allen tijde van toepassing. Pondera werkt met een kwaliteitsmanagementsysteem dat door EIK gecertificeerd is volgens de ISO 9001:2015 norm.

Samenvatting

De effecten van de realisatie van de windturbines langs de N57, nabij de Haringvlietdam, zijn getoetst aan de eisen uit het Activiteitenbesluit Milieubeheer. Er zijn geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten gelegen binnen de generieke PR10⁻⁰⁵ en PR10⁻⁰⁶ contouren.

Vanwege het huidige gebruik en bestemmingsregels van de terreinen rondom de windturbinelocaties wordt het aanbevolen om (extensieve) recreatieve activiteiten in de directe nabijheid (binnen een afstand van een halve rotordiameter) te beperken. Ook wordt aanbevolen om intensieve recreatie binnen een afstand van tiphoogte rondom de windturbinelocaties te beperken. Hiermee wordt de aanwezigheid van (beperkt) kwetsbare locaties in de directe nabijheid van de windturbines voorkomen.

Er is geen sprake van rotoroverdraai over de rijksweg N57. Het Individueel Passanten Risico (IPR) en Maatschappelijk Risico (MR) is bepaald en is beide ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat. Voor de overige wegen worden vanuit de gemeente geen eisen of voorwaarden gesteld voor wat betreft overdraai.

Er is geen gasnetwerk en hoogspanningsinfrastructuur aanwezig in de nabijheid van de beoogde windturbinelocaties.

De invloed van de windturbines op de waterkering is in een separaat onderzoek behandeld.

Voor wat betreft de effecten van ijsaangroei en ijsworp wordt het aanbevolen een ijsprotocol op te stellen. Met een dergelijk ijsprotocol wordt ijsworp van draaiende bladen en dwarrelend ijs van stilstaande bladen op de autoweg N57 zo veel mogelijk voorkomen. Als er in de winter ook recreatie plaatsvindt rondom de windturbines verdient het aanbeveling om door middel van borden passanten van de risico's op de hoogte te brengen.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
1.1	Windturbines	1
1.2	Posities windturbines	3
2	Bebouwing	5
2.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	5
2.2	Bestemmingsplanmogelijkheden	6
2.3	Ontwikkellocatie	9
3	Wegen	11
3.1	Wegen in beheer van Rijkswaterstaat	11
3.2	Gevaarlijke transporten	13
3.3	Waterwegen	13
4	Risicovolle inrichtingen en installaties	15
5	Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk	16
6	Hoogspanningsinfrastructuren	17
7	Waterkeringen	18
8	Kwalitatieve analyse ijsworpscenario	20

1 Inleiding

Windpark Haringvliet B.V. heeft het voornemen om een tweetal windturbines te realiseren nabij de Haringvlietdam, ten westen van Hellevoetsluis, langs de N57. De omgeving bestaat voornamelijk uit recreatiegebied (inclusief strand), bosrijke omgeving en akkerland. De autoweg N57, de waterkering Haringvlietdam en het Haringvliet zijn de belangrijkste infrastructuren. De twee windturbines zijn ter vervanging van de bestaande zes windturbines langs de N57. E-Connection B.V. voert in opdracht van Windpark Haringvliet B.V. de opschaling van de windturbines uit.

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 (Haringvlietdam), passanten of gevaarlijk vervoer op de snelwegen en/of waterwegen en gevolgen voor momenteel onderliggende bestemmingen.

Alle uitgangspunten, faalscenario's en analyses in deze rapportage zijn gebaseerd op het handboek voor risicozonering van windturbines bestaande uit een handleiding en de handreiking (versie 1.1 – juni 2020)¹, dat een handreiking geeft voor de uitvoering van risicoanalyses bij windturbines in Nederland. De handleiding en de handreiking zijn wijd geaccepteerd als leidraad voor het uitvoeren van dergelijke analyses en 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.

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 bandbreedte staat vermeld in Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Toepassing onderzochte maximale bandbreedte windturbines

Eigenschap	Minimaal	Maximaal	Eenheid
Tiphoogte	187,5*	200	meter
Rotordiameter	145	165	meter
Ashoogte	115	130	meter

*: volgt uit minimale rotordiameter en ashoogte

Op basis van bovenstaande dimensies is een niet limitatieve 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

¹ Vanaf nu samen genaamd: Het HRW of het Handboek risicozonering

uiteindelijk te plaatsen windturbine veiliger is dan (of gelijk aan) de onderzochte worst-case situatie. De windturbines waarvan de effecten zijn bepaald staan in Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Windturbines onderzocht op potentiële effecten

Windturbintype	Rotordiameter (in m)	Nominaal toerental (in rpm ⁽²⁾)	Toegepaste ashoogte (in m)
Vestas V162 5,6MW	162	9,33	119
Siemens-Gamesa SG 6.0-155	155	10	123
GE GE 5MW-158	158	9,7	121
Enercon E160 EP5 E2	160	9,4	120
Siemens-Gamesa SG 5.0-145	145	11,09	128
Vestas V150-4.3MW	150	10,75	125
Nordex N149	149	10,81	125

*NB – Het kan zijn dat windturbintypes variëren in vermogen t.o.v. deze lijst. Het vermogen is geen eigenschap die direct invloed heeft op de te bepalen veiligheidseffecten. De hier genoemde vermogens zijn ter indicatie.

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 Handboek risicozonering omschrijft de volgende vijf scenario's:

- 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 overtoerensituatie³.

² Rpm = rotaties per minuut

³ 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 bij moderne windturbines eerder 1,25x het nominaal toerental bedragen.

- 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.

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 wat in deze analyse maximaal 200 meter is. Voor gondelfalen omschrijft het HRW een maximale afstand van een halve rotordiameter die in dit geval 82,5 meter bedraagt. De maximale effectafstanden bij bladworp worden berekend met behulp van:

- de gegeven nominale toerentallen en;
- een generieke zwaartepuntsafstand van $1/3^e$ bladlengte tot het centrum van de as (of een specifieke zwaartepuntsafstand wanneer deze beschikbaar is).

Hiervoor worden de formules 2.1.1 t/m 2.1.9 uit pagina C-10 van het HRW gebruikt. Tabel 1.3 geeft de verschillende werpafstanden voor de onderzochte windturbinetypes weer.

Tabel 1.3 Werpafstanden windturbines onderzocht op potentiële effecten (maximale waarden zijn dikgedrukt)

Windturbintype	Werpafstand bij nominaal toerental in meters	Werpafstand bij overtoeren toerental in meters
Vestas V162 5,6MW	151	386
Siemens-Gamesa SG 5,8-155	157	404
GE GE 5MW-158	146	370
Enercon E160 EP5 E2	144	364
<u>Siemens-Gamesa SG 5.0-145</u>	<u>166</u>	<u>431</u>
Vestas V150-4.3MW	166	431
Nordex N149	166	431

Om de maximale effecten goed weer te geven wordt de werpafstand genomen van een fictieve windturbine met een maximale werpafstand van 166 meter bij nominaal toerental en 431 meter bij overtoeren. Er wordt voor het te werpen blad wel uitgegaan van de maximale bladlengte van 82,5 (= 83) meter. Hiermee wordt een worst-case situatie inzichtelijk gemaakt en kunnen de effecten in werkelijkheid enkel kleiner zijn dan berekend, mits de uiteindelijk te bouwen windturbine binnen de genoemde bandbreedte blijft.

1.2 Posities windturbines

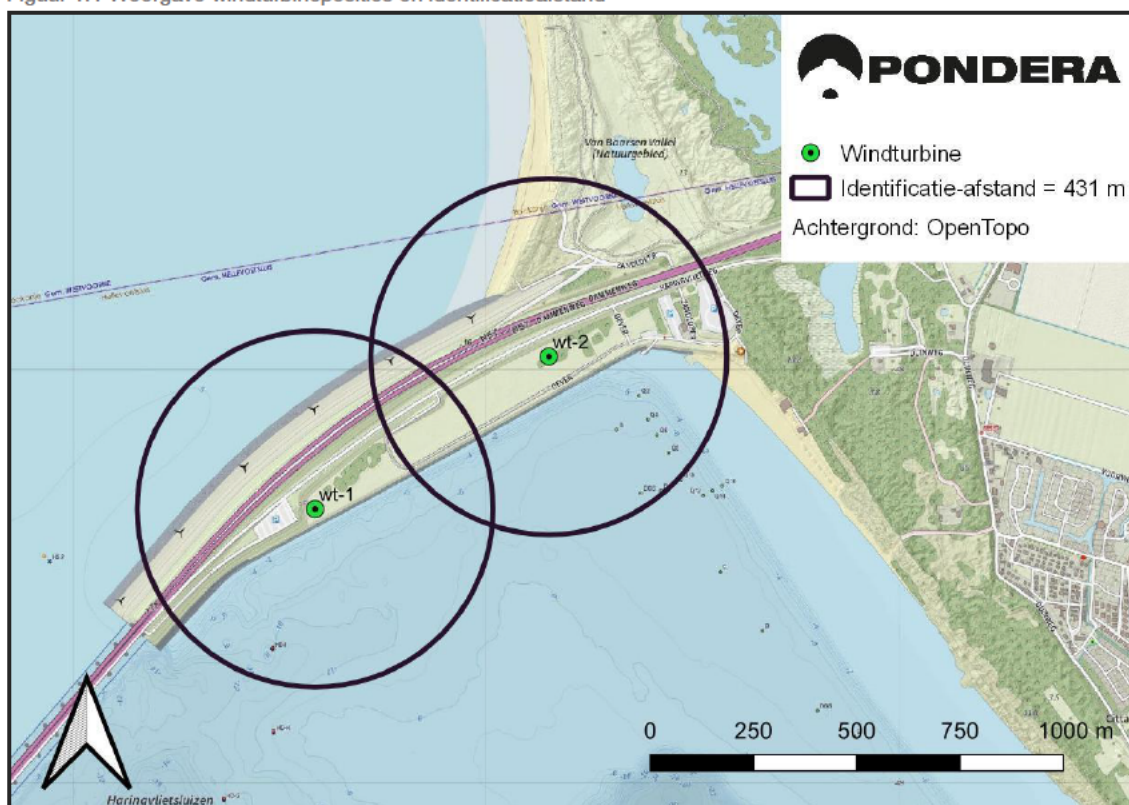
In deze analyse worden twee windturbineposities onderzocht: WT-1 en WT-2. De coördinaten van de windturbines staan weergegeven in Tabel 1.4 en de posities zijn zichtbaar in Figuur 1.1. Conform de maximale effectafstanden in paragraaf 1.1.2 is de identificatieafstand (maximale effectafstand) voor het veiligheidsonderzoek gesteld op 431 meter. Objecten buiten deze afstand zullen volgens de methodiek in

het Handboek risicozonering geen risico ondervinden en hoeven niet te worden beschouwd onder het thema externe veiligheid.

Tabel 1.4 Onderzochte windturbineposities (coördinaten in Rijksdriehoekstel)

Windturbinepositie	X-coördinaat	Y-coördinaat
WT 1	63.587	428.663
WT 2	64.153	429.032

Figuur 1.1 Weergave windturbineposities en identificatieafstand



De volgende hoofdstukken volgen de opbouw van het Handboek risicozonering.

2 Bebouwing

2.1 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

Windturbines vallen qua toetsing van externe veiligheid onder het Activiteitenbesluit milieubeheer. 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.

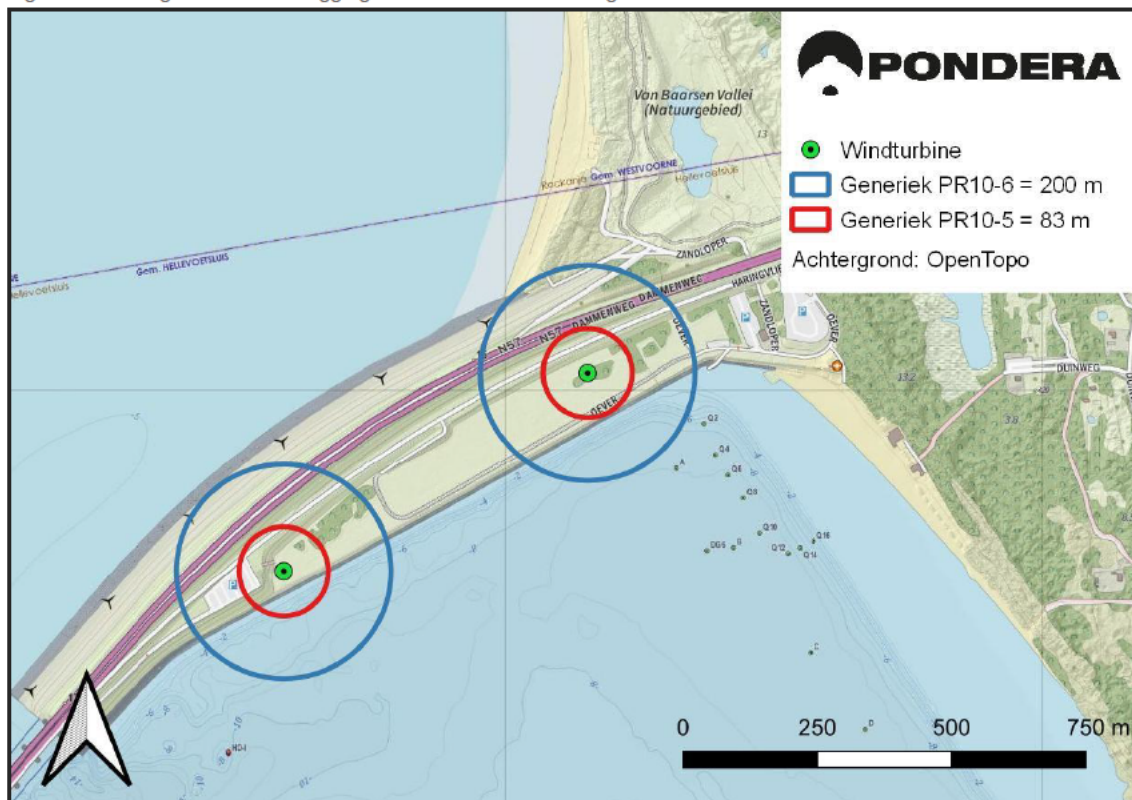
Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10^{-5} per jaar.

Op het moment dat de toekomstige omgevingswet wordt ingevoerd vallen windturbines onder het Besluit activiteiten leefomgeving (BAL) in artikel 3.13 geldt een vergunningplicht, waarbij de PR 10^{-05} en 10^{-06} afstanden moeten worden berekend. Dit is identiek aan de huidige methodiek.

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

- De PR10-05 contour ligt maximaal op een afstand van een halve rotordiameter (hier: 83 meter) en;
- De PR10-06 contour ligt maximaal op de grootste afstand van of de tiphoogte (200 meter) of de werpafstand bij nominaal toerental (166 meter)

Figuur 2.1 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW



Voor windturbines binnen de bandbreedte is de PR10⁻⁰⁶ volgens de vuistregel nooit verder gelegen dan 200 meter. Voor specifieke windturbines kan de werkelijke specifieke PR10⁻⁰⁶ contour kleiner zijn.

Er zijn geen gebouwen/objecten aanwezig binnen een afstand van 200 meter. Het eerste gebouw (object) van derden is gelegen op een minimale afstand van circa 320 meter. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het Activiteitenbesluit milieubeheer.

Voor windturbines binnen de bandbreedte is de PR10⁻⁰⁵ volgens de vuistregel nooit verder gelegen dan 83 meter. Voor specifieke windturbines kan de werkelijke specifieke PR10⁻⁰⁵ contour kleiner zijn.

Er zijn geen gebouwen/objecten aanwezig binnen een afstand van 83 meter. Het eerste gebouw (object) van derden is gelegen op een minimale afstand van circa 320 meter. Er kan 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 bestemmingen⁴ in de nabije omgeving. Binnen de maximale ligging van de PR10⁻⁰⁵ en PR10⁻⁰⁶ contour zijn enkelbestemmingen aanwezig die vallen onder:

- Natuur
 - Voor het bouwen van gebouwen geldt dat op of in deze gronden geen gebouwen mogen worden gebouwd met uitzondering van maximaal 1 gebouw ten behoeve van doeleinden van openbaar nut. Er is niet een dergelijk gebouw gelegen binnen de maximale ligging van de PR10⁻⁰⁵ en PR10⁻⁰⁶ contouren.
- Recreatie
 - Binnen bouwvlakken mag gebouwd worden. Daarnaast mag ter plaatse van de aanduiding 'specifieke vorm van recreatie – dagrecreatie' tussen april en september een gebouw ten behoeve van dagrecreatieve voorzieningen en opslag worden geplaatst. Verder mogen sanitaire voorzieningen buiten het bouwvlak worden gebouwd. Binnen de maximale PR10⁻⁰⁶-contourafstand (200 m) zijn geen bouwvlakken en/of aanduidingen 'specifieke vorm van recreatie – dagrecreatie' gelegen. Wel is er een ontwikkellocatie voorzien binnen de maximale PR10-06-contourafstand (zie paragraaf 2.3).
- Verkeer
 - Op deze bestemming mogen geen gebouwen worden gerealiseerd.
- Water
 - Op deze bestemming mogen geen gebouwen worden gerealiseerd.

De volgende dubbelbestemmingen en/of relevante aanduidingen zijn gelegen binnen een maximale PR10-6-contourafstand (200 m):

- Waterstaat – waterkering
 - Er zijn enkel bouwwerken toegestaan voor bescherming en onderhoud van de aangewezen waterkering.
- Functieaanduiding windturbine
 - Hier zijn enkel windturbines met een maximale bouwhoogte van 80 m toegestaan.

⁴ Bestemmingen geraadpleegd in: Bestemmingsplan Buitengebied herziening 2016 vastgesteld op 2019-06-26

Voor de dubbelbestemmingen 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 (indien de onderliggende enkelbestemming dat niet 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. Deze is maximaal gezien gelegen op een afstand van 83 meter.

Bij de inwerkingtreding van de Omgevingswet⁵ dient ook rekening te worden gehouden met de definities voor Beperkt kwetsbare gebouwen, Beperkt kwetsbare locaties, Kwetsbare gebouwen, Kwetsbare locaties en Zeer kwetsbare gebouwen uit bijlage VI het Besluit kwaliteit leefomgeving⁶. Er zijn geen gebouwen gelegen binnen de generieke $PR10^{-06}$ en $PR10^{-05}$ contouren. Het gebied rondom de windturbines heeft de bestemming Recreatie – dagrecreatie en dat kan, gezien de functie, als (beperkt) kwetsbare locatie kan worden beoordeeld.

Als het terrein rondom de windturbines wordt beoordeeld als een locatie voor recreatief dagverblijf waar doorgaans niet een groot aantal personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig is (dit wordt ook wel extensieve recreatie genoemd), dan is er sprake van een beperkt kwetsbare locatie (dit is niet wenselijk binnen de $PR10^{-05}$ contour). Op plaatsen waar wél een groot aantal personen gedurende een groot deel van de dag aanwezig is (intensieve recreatie), is sprake van een kwetsbare locatie, hetgeen niet wenselijk is binnen de $PR10^{-06}$ contour.

Door extensieve recreatie preventief onmogelijk te maken op terreinen binnen de $PR10^{-05}$ contour, bijvoorbeeld door middel van terreininrichting, afbakening of bebording, wordt de aanwezigheid van beperkt kwetsbare locaties binnen de $PR10^{-05}$ contour voorkomen.

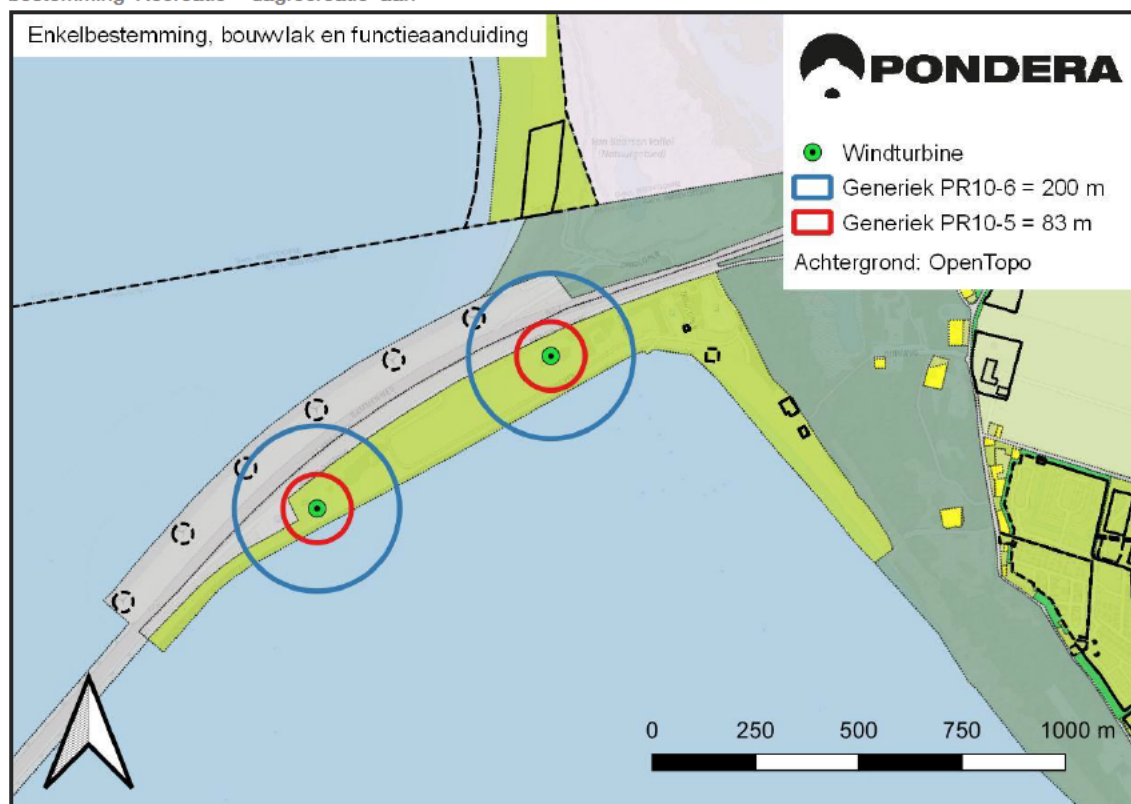
Op basis van de huidige bestemming en invulling van het terrein binnen de $PR10^{-06}$ contour wordt intensieve recreatie (en daarmee kwetsbare locaties) niet verwacht binnen de $PR10^{-06}$ contour.

In Figuur 2.2 zijn de relevante bouwvlakken, functieaanduidingen en enkelbestemmingen weergegeven.

⁵ Volgens planning op 1 januari 2022

⁶ Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) is een ministeriële regeling bij de nieuwe Omgevingswet, die volgens planning op 1 januari 2022 in werking treedt. Het Bkl stelt de inhoudelijke normen voor gemeenten, provincies, waterschappen en het Rijk met het oog op het realiseren van de nationale doelstellingen en het voldoen aan internationale verplichtingen.

Figuur 2.2 Weergave geldend bestemmingsplan t.o.v. maximale ligging PR-contouren, de lichtgroene vlakken geven de bestemming 'Recreatie – dagrecreatie' aan



2.3 Ontwikkellocatie

De ontwikkellocatie is niet bestemd in het huidige bestemmingsplan maar ter indicatie zijn de (on)mogelijkheden inzichtelijk gemaakt. De ligging van de ontwikkellocatie is weergegeven in Figuur 2.3. Het ontwikkelgebied ligt geheel binnen de PR10-6-contourafstand en geheel buiten de PR10-5-contourafstand. Dit betekent dat de ontwikkellocatie niet kan leiden tot een kwetsbaar object, maar dat de realisatie van een beperkt kwetsbaar object wel mogelijk is.

Figuur 2.3 Ligging ontwikkelgebied binnen 200m afstand van noordelijkste windturbinepositie



Uitgaande van de omschrijvingen van kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten in artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) en mogelijke ontwikkelingen die hier gerealiseerd zouden kunnen worden, zijn hieronder enkele voorbeelden gegeven van de (on)mogelijkheden op deze ontwikkellocatie.

Voorbeelden van beperkt kwetsbare objecten die mogelijk zijn

- kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van minder of gelijk aan 1.500 m² per object;
- restaurants, voor zover hierin geen grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn (zie ook Kader 2.1);
- sporthallen, zwembaden en speeltuinen;
- sport- en kampeerterreinen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voor zover zij niet bestemd zijn voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen;

Voorbeelden van kwetsbare objecten die niet mogelijk zijn

- gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:

- ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen
- scholen
- gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen
- kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen

Kader 2.1 Mogelijkheden m.b.t. restaurants

In het Bevi wordt in relatie tot restaurants gesproken over 'grote aantallen personen' en 'een groot gedeelte van de dag'. Deze zijn niet strikt gedefinieerd en het bevoegd gezag kan hier zelf in oordelen. Zo kan bijvoorbeeld een vergelijking worden gemaakt met de verblijfstijdfraction van kantoorgebouwen. Daarvoor wordt vaak uitgegaan van 50 personen die 40 uur per week aanwezig zijn.

Voor horecagelegenheden zal de verwachte hoeveelheid personen en verblijfstijd echter zeer afhankelijk zijn van het type horeca. Zo worden fastfood restaurants vaak (maar niet altijd) beschouwd als beperkt kwetsbaar, omdat de verblijfstijd kort is (J. Heitink, Alles van waarde is kwetsbaar – het begrip 'kwetsbaar' in het Bevi). 'Normale' restaurants kunnen daarentegen vaker als kwetsbaar worden beschouwd (ECLI:NL:RVS:2018:3754). Daarnaast heeft ook de mate waarin de horeca-activiteit seizoensgebonden is invloed op de beoordeling of een restaurant kwetsbaar of beperkt kwetsbaar is.

3 Wegen

3.1 Wegen in beheer van Rijkswaterstaat

Het HRW stelt dat Rijkswaterstaat een vergunning afgeeft indien windturbines worden geplaatst op, in of over rijkswaterstaatwerken. Voor het verlenen van de vergunning hanteert Rijkswaterstaat een afstandseis van ten minste 30 meter of een halve rotordiameter bij een rotordiameter van meer dan 60 meter. Ook dient bij plaatsing binnen een afstand van de werpafstand bij nominaal toerental (166 meter) het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) te worden berekend. Er is één rijksweg gelegen binnen de identificatieafstand. Dit betreft de autoweg N57 ⁷. Naast de rijksweg N57 zijn er enkele lokale wegen binnen de identificatieafstand gelegen.

Windturbine 1 is gelegen op een afstand van 100 meter vanaf de rand van de autoweg N57, windturbine 2 ligt op 87 meter. Deze afstanden zijn beide groter dan een halve rotordiameter en voldoet daarmee aan de gestelde afstandseisen waardoor geen vergunning benodigd lijkt te zijn. Omdat de afstand kleiner is dan 166 meter is een IPR- en een MR-berekening uitgevoerd.

Voor de berekening van het IPR en het MR worden de formules uit het HRW gebruikt uit bijlage C : 3.1.1 t/m 3.2.4 en formules 5.2.1. t/m 5.2.5 voor een geheel voertuig. Het IPR en het MR worden volgens de regels juist uitgerekend voor een onbeschermd persoon. Het berekenen van het gehele voertuig is daarmee een worst-case benadering (25x).

Tabel 3.1 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen – windturbine 1

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Afstand tot hart weg	108	[m]
Lengte van voertuig (lo)	12	[m]
Remweg van voertuig	100	[m]
Breedte van voertuig (bo)	3,5	[m]
Snelheid van voertuig	100	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	27,8	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	257	[m]
Aantal passages max individu	500	[#/jaar]
Personen per voertuig	1,6	[#/voertuig]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ⁸	8.723.500	[#/tijdseenheid]
Aantal tijdseenheden per jaar	1	[Tijdseenheid/jaar]
Aantal persoonpassages totaal	13.957.600	[#/jaar]
Ashoogte	128	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	83	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	5,72E-09	[#/m2]

⁷ Website <https://www.rijkswaterstaat.nl/kaarten/wegbeheerders.aspx> geraadpleegd op 11-dec-2020

⁸ Bron: INWEVA 2019; 23.900 vte/etmaal voor N57 (linker- en rechterrijbaan samen)

Tabel 3.2 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen – windturbine 2

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Afstand tot hart weg	91	[m]
Lengte van voertuig (lo)	12	[m]
Remweg van voertuig	100	[m]
Breedte van voertuig (bo)	3,5	[m]
Snelheid van voertuig	100	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	27,8	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	284	[m]
Aantal passages max individu	500	[#/jaar]
Personen per voertuig	1,6	[#/voertuig]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ⁹	8.723.500	[#/tijdseenheid]
Aantal tijdseenheden per jaar	1	[Tijdseenheid/jaar]
Aantal persoonpassages totaal	13.957.600	[#/jaar]
Ashoogte	128	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	83	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	7,41E-09	[#/m2]

De trefkans voor een passerend voertuig bedraagt $2,3 \times 10^{-11}$ per passage voor windturbine 1 en $2,6 \times 10^{-11}$ voor windturbine 2. Samen is dat een trefkans van $4,9 \times 10^{-11}$. Dit leidt tot een IPR van $2,4 \times 10^{-08}$. Dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal IPR van 1×10^{-06} per jaar. Het Maatschappelijk Risico (MR) is bepaald op $6,8 \times 10^{-04}$ per jaar. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal MR van 2×10^{-03} . De jaarlijkse verkeersintensiteit op de snelweg zou moeten toenemen van 8,7 miljoen voertuigen tot 25,5 miljoen voertuigen voordat het MR overschreden zou worden. Van deze groei is met zekerheid geen sprake op dit tracé.

Voor overige lokale wegen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing. Ook worden er vanuit de gemeente geen eisen of voorwaarden gesteld voor wat betreft overdraai over deze lokale wegen¹⁰.

De eerste openbaar toegankelijke lokale weg gelegen buiten de eigen inrichting is de Haringvlietweg. Dit is een lokale weg waar geen significante hoeveelheden verkeer wordt verwacht. Wel is er een parkeerplaats op 52 m ten westen van windturbine 1 gesitueerd. Op deze parkeerplaats wordt geen significante aanwezigheid van groepen personen of langdurig verblijvende personen verwacht.

Er zijn geen logische stopmomenten aanwezig langs deze wegen waarmee er geen langdurige verblijfstijd op deze wegen wordt verwacht. Gezien de beperkte hoeveelheid verkeersbewegingen en de korte verblijfstijd nabij de windturbines zullen de risico's voor passanten minimaal zijn en is nadere analyse van deze lokale wegen niet benodigd. Ter informatie is het IPR en het MR uitgerekend voor een fietsende

⁹ Getal bepaald op basis van INWEVA 2019 voor een weekdag met een intensiteit van 23.900 vte/etmaal.

¹⁰ Per mail bevestigd op 8 december 2020

passant op de minimale afstand van 54 meter (Haringvlietweg bij windturbine 2). Het IPR bedraagt $2,4 \times 10^{-08}$ bij 500 passages van een individu per jaar en zelfs bij 1.000 fietsers per dag is het MR nog $1,8 \times 10^{-05}$. Ook voor lokale wegen kan er ruim worden voldaan aan de eisen die Rijkswaterstaat stelt voor passanten.

3.2 Gevaarlijke transporten

De autoweg N57 kan ook gebruikt worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De risico's die dit vervoer met zich meebrengt zouden kunnen worden verhoogd door de aanwezigheid van een windturbine. Om te analyseren of hier sprake van is wordt het huidige risico van het vervoer van gevaarlijke stoffen vergeleken met het additionele risico wat de windturbine veroorzaakt. Uit de berekeningen in paragraaf 3.1 blijkt dat het risico van de windturbine voor een vrachtwagen per passage circa $4,9 \times 10^{-11}$ bedraagt over een weglengte van 693 meter (binnen tiphoogteafstand). Conform de Handleiding risicoanalyse transport (HART) v1-2 is de huidige ongevalsfrequentie van een tankwagen onder druk op een weg buiten de bebouwde kom gelijk aan $1,2 \times 10^{-08}$ per voertuig per kilometer ($= 8,3 \times 10^{-09}$ per voertuig over een weglengte van 693 meter). Dit betekent dat het extra risico van de windturbine +0,6% bedraagt. Een dergelijke risicotoevoeging ruim onder de 10% kan als verwaarloosbaar worden gezien ten opzichte van het aanwezige risico. Dit toegevoegde risico is zodanig klein dat er geen nieuwe risicoanalyse van de transporten op de snelweg hoeft plaats te vinden. Eventuele afname van risico vanwege het verwijderen van de zes bestaande windturbines is in bovenstaande berekeningen niet meegenomen.

3.3 Waterwegen

Voor waterwegen geldt dat er enkel algemene beleidsregels beschikbaar zijn voor rijkswaterwegen. Voor overige waterwegen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing.

De windturbines zijn op minimaal 44 m gelegen vanaf het water van het Haringvliet/Deltageul. Ter indicatie is het IPR en MR op basis van conservatieve aannames berekend. Ondanks het feit dat er wel waterverkeer binnen de identificatieafstand, werpafstand en rotoroverdraai kan plaatsvinden, wordt de verblijftijd van het vaarverkeer klein geacht, gezien de situering van de windturbines ten opzichte van de vaarroutes en het feit dat het Haringvliet geen hoofdvaarweg is voor goederen en er dus enkel recreatievaart plaatsvindt.

Tabel 3.3 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen vaarverkeer

Eigenschap	WT-01	WT-02	Eenheid
Afstand tot water	44	94	[m]
Lengte van voertuig (lo)	38	38	[m]
Remweg van voertuig	15	15	[m]
Breedte van voertuig (bo)	5	5	[m]
Snelheid van voertuig	15	15	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	4,2	4,2	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	390	352	[m]
Aantal passages max individu	52	52	[#/jaar]
Personen per voertuig	2	2	[#/voertuig]
Ashoogte	128	128	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	83	83	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	1,54E-08	7,76E-09	[#/m2]

De trefkans voor een passerend voertuig bedraagt $3,2 \times 10^{-10}$ per passage voor windturbine 1 en $1,0 \times 10^{-10}$ per passage voor windturbine 2. Voor 52 passages per jaar (1 keer per week langsvaren) bedraagt het IPR voor beide windturbines samen $2,2 \times 10^{-8}$ per jaar. Dit is ruim beneden de norm die Rijkswaterstaat hanteert voor bijv. snelwegen van een maximaal IPR van 1×10^{-6} per jaar.

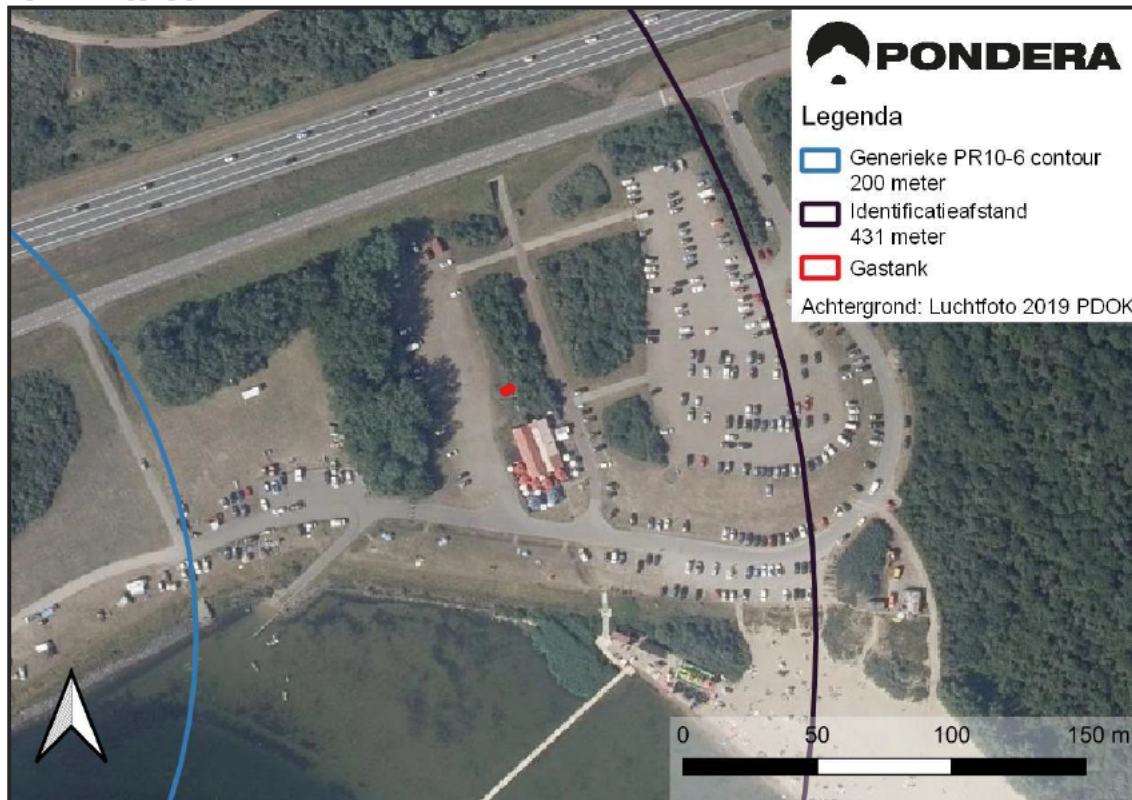
Bij een aantal passages van meer dan 4,9 miljoen per jaar wordt het Maatschappelijk Risico (MR) groter dan 2×10^{-3} , de norm die Rijkswaterstaat voor bijv. snelwegen hanteert. Van dergelijke aantallen (ruim 13.000 per dag) is met zekerheid geen sprake.

4 Risicovolle inrichtingen en installaties

Er is volgens de risicokaart (risicokaart.nl), geraadpleegd op 4 december 2020, géén risicovolle installatie aanwezig binnen de maximale identificatieafstand van 431 meter.

Uit luchtfoto's en Google Streetview blijkt dat er ter plaatse van strandpaviljoen Boelies een gastank aanwezig is. Deze is gelegen binnen de identificatieafstand van 431 meter, maar buiten de generieke PR10⁻⁰⁶ contour (op 200 meter) en kan enkel worden geraakt in het faalscenario bladworp bij overtoeren. De trefkans van de gastank is berekend door alle trefkansen per m² binnen een straal van 1/3^e bladlengte rondom de gastank bij elkaar op te tellen. Deze bedraagt $1,13 \times 10^{-08}$ en de risicotoevoeging zal dus kleiner zijn dan 10% van een eventuele PR10⁻⁰⁶ contour en daarmee niet significant (+1,1%). De ligging van de gastank ten opzichte van de risicocontouren is in onderstaand Figuur 4.1 weergegeven.

Figuur 4.1 Ligging gastank t.o.v. risicocontouren



5 Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk

Er is volgens de risicokaart geen gasnetwerk behorende onder het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) aanwezig in de nabijheid van het beoogde windpark. De afstand is meer dan 4500 m tot het eerste gasnetwerk.

6 Hoogspanningsinfrastructuren

Er is geen netwerk behorende bij de hoogspanningsinfrastructuur aanwezig in de nabijheid van het plangebied van het beoogde windpark

7 Waterkeringen

De windturbines worden gebouwd op terreinen met de dubbelbestemming 'Waterstaat – Waterkering'. De invloed van de realisatie van de twee windturbines op de waterkering vanuit het aspect externe veiligheid wordt in een separaat onderzoek behandeld.

De waterleiding en de elektriciteitskabel naar de sluizen zijn beide van invloed op de waterkering. De trefkansen van diverse faalscenario's zijn berekend en kunnen worden gebruikt om de eventuele risicoverhogingen van de waterkering te bepalen. De berekeningen zijn gebaseerd op de rekenregels uit het Handboek risicozonering. Er is voor de berekeningen een kritische strook van 5m aangehouden rondom de waterleiding en elektriciteitskabel.

Voor de berekening is uitgegaan van schade door onderstaande scenario's:

- Kritische strook getroffen door zwaartepunt bij bladworp
- Gondelfalen
- Kritische strook geraakt door een onderdeel (mast, nacelle of wiek) bij mastfalen

Tabel 7.1 Trefkansen waterleiding

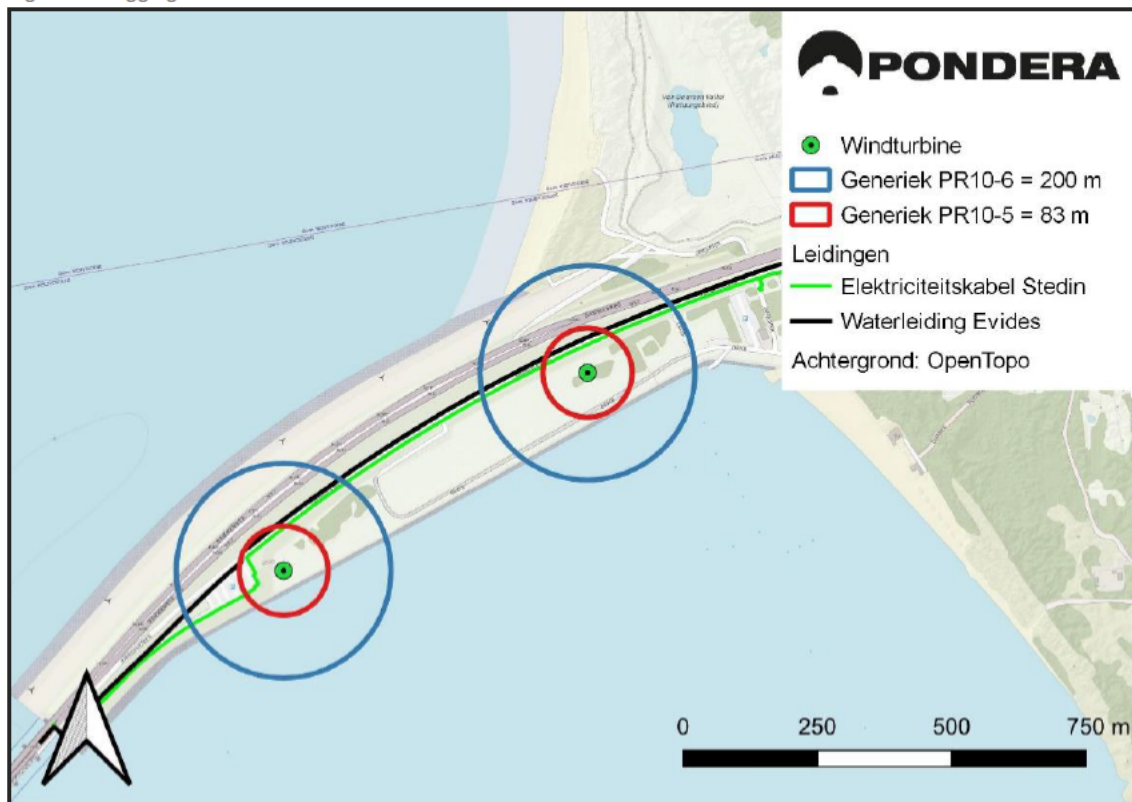
Faalscenario	Trefkans windturbine 1 [# per jaar]	Trefkans windturbine 2 [# per jaar]
Bladworp bij nominaal toerental	2,3E-05	2,5E-05
Bladworp bij overtoeren	9,0E-08	9,8E-08
Gondelfalen	4,0E-05	4,0E-05
Mastfalen	$149/360 \times 1,3E-04 = 5,4E-05$	$153/360 \times 1,3E-04 = 5,5E-05$
Totaal	1,2E-04	1,2E-04

Tabel 7.2 Trefkansen elektriciteitskabel

Faalscenario	Trefkans windturbine 1 [# per jaar]	Trefkans windturbine 2 [# per jaar]
Bladworp bij nominaal toerental	3,1E-05	2,8E-05
Bladworp bij overtoeren	1,2E-07	1,1E-07
Gondelfalen	4,0E-05	4,0E-05
Mastfalen	$164/360 \times 1,3E-04 = 5,9E-05$	$160/360 \times 1,3E-04 = 5,8E-05$
Totaal	1,3E-04	1,3E-04

De ligging van de elektriciteitskabel en de waterleiding ten opzichte van de windturbines en de PR-contouren is hieronder weergegeven in Figuur 7.1.

Figuur 7.1 Ligging kabels t.o.v. windturbines en effectafstanden



8 Kwalitatieve analyse ijsworpscenario

Op 1 tot 2 dagen per jaar kunnen de weeromstandigheden in Nederland zodanig zijn dat er sprake is van significante ijsaangroei aan de windturbinebladen. Bij het loskomen van deze ijsblokken kunnen gevaarlijke situaties ontstaan voor onbeschermde 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. Om ijsworp 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. Binnen deze afstand is een parkeerplaats gelegen (ten westen van windturbine 1). Tevens is de omgeving bestemd voor dagrecreatie, waarmee aanwezigheid van personen mogelijk is, er wordt echter in de omstandigheden dat ijsaangroei plaatsvindt geen tot weinig aanwezigheid van recreatie verwacht. Mocht er ook in winterse omstandigheden door een groot aantal mensen in de directe omgeving van de windturbines gewandeld of gefietst worden, dan verdient het aanbeveling om bijvoorbeeld door middel van borden passanten van de risico's op de hoogte te brengen.

Ook dient ijsworp / ijsval op de autoweg N57 te worden geminimaliseerd dan wel voor zover mogelijk te worden voorkomen. De afstand tot de verharde rand van de autoweg bedraagt voor windturbine 1 circa 100 meter en voor windturbine 2 circa 87 meter. Dit betekent dat er vanaf de punt van de rotor van windturbine 1 circa $(100 - 83 =) 17$ meter aan extra ruimte beschikbaar is en voor windturbine 2 is dit $(87 - 83 =) 4$ meter. Indien de rotor niet draait wordt ijsval verwacht tot een zone van circa een halve rotordiameter plus 11 meter als afglij / dwarrel zone. Het grootste deel van vallend ijs valt binnen een afstand van circa 11 meter vanaf de buitenkant van de rotorbladen tot aan de masttoren van de windturbine. Een ijsdetectiesysteem, wat ijsaanvorming aan de bladen detecteert en de windturbine stilzet bij significante ijsaangroei, is voor windturbine 1 een afdoende systeem om de risico's van ijsval op de autoweg te voorkomen. Bij windturbine 2 kan er bij een stilstaande windturbine nog steeds afglijdend of dwarrelend ijs op de autoweg terecht komen. Het is dus van belang dat bij dergelijke situaties windturbine 2 niet enkel wordt stilgezet, maar ook dusdanig wordt gedraaid dat afglijdend ijs niet op de autoweg N57 terecht komt. Voor beide windturbines geldt daarnaast dat het aanbeveling verdient om de rotor van de windturbine bij het gecontroleerd afwerpen of weer opstarten van de windturbine na ijsaangroei zodanig te positioneren dat er niet in de richting van de autoweg kan worden geworpen. Het opstellen van een ijsprotocol kan een goede uitvoering van deze acties bevorderen.