

Memo externe veiligheid windpark Horst en Telgt

Betreft
Externe veiligheid windpark Horst en Telgt

Datum
14-6-2023

Aan
Prowind

Projectnummer
721080

Van
[REDACTED]

Versienummer
v2.5

1 Inleiding

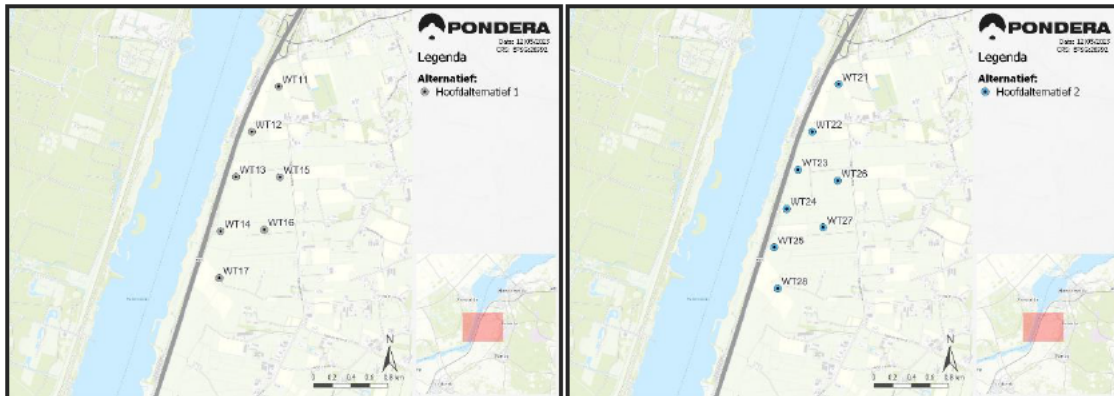
In het kader van het MER voor het windpark Horst en Telgt is het aspect externe veiligheid voor twee verschillende hoofdalternatieven geanalyseerd. Het effect van windturbines op de veiligheidssituatie van de omgeving is beoordeeld aan de hand van een aantal criteria, dat is afgeleid uit wet- en regelgeving en adviezen voor toetsing van beheerders van infrastructurele werken¹. Deze hoofdalternatieven zijn bepaald aan de hand de bandbreedtes voor de windturbines uit Tabel 1.1. Het eerste hoofdalternatief bestaat uit 7 hoge (225-250m tiphoogte) windturbines en het tweede hoofdalternatief uit 8 middelhoge (200-225m tiphoogte) windturbines. Beiden hoofdalternatieven zijn visueel weergegeven in Figuur 1.1 en de coördinaten zijn terug te vinden in Tabel 1.2 voor hoofdalternatief 1 en Tabel 1.3 voor hoofdalternatief 2.

Tabel 1.1 Bandbreedtes voor de alternatieven

Onderwerp	Bandbreedte
Vermogen individuele windturbines	4,5 - 7,0 MW
Aantal windturbines	5 - 8
Tiphoogte individuele windturbines	200 tot 250 meter
Tiplaagte individuele windturbines	55 tot 80 meter
Ashoogte individuele windturbines	105 tot 177,5 meter
Rotordiameter individuele windturbines	145 tot 170 meter
Onderlinge afstand tussen windturbines	Minimaal 3x de rotordiameter

¹ Onder andere het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi), Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb), Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) en Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020)

Figuur 1.1 Onderzochte hoofdalternatieven 1 (links) en 2 (rechts) voor Horst en Telgt.



Tabel 1.2 Coördinaten van de windturbines voor hoofdalternatief 1 (EPSG:28992)

WT	X-coördinaat (RD New)	Y-coördinaat (RD New)
WT1	166.949	479.970
WT2	166.659	479.488
WT3	166.492	479.003
WT4	166.327	478.422
WT5	166.962	479.000
WT6	166.796	478.438
WT7	166.313	477.919

Tabel 1.3 Coördinaten van de windturbines voor hoofdalternatief 2 (EPSG:28992)

WT	X-coördinaat (RD New)	Y-coördinaat (RD New)
WT1	166.944	479.996
WT2	166.659	479.488
WT3	166.510	479.079
WT4	166.385	478.662
WT5	166.254	478.247
WT6	166.932	478.964
WT7	166.779	478.461
WT8	166.293	477.809

2 Achtergrond

In het Besluit externe veiligheid Inrichtingen (Bevi)² worden mogelijk te beschermen objecten onderverdeeld in beperkt kwetsbare objecten en kwetsbare objecten, waarbij bij de indeling rekening is gehouden met de mogelijke verblijfsduur van personen, het aantal aanwezige personen en de zelfredzaamheid van personen die normaliter in het type vermelde objecten kunnen verblijven. Er is geen aanleiding van deze indeling af te wijken, aangezien windturbines geen extreem grote risico's kennen die bij andere inrichtingen niet optreden.

Door in grote lijnen aan te sluiten bij wat er in het Bevi beschreven staat, mogen er geen kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de PR 10⁻⁶-contour en geen beperkt kwetsbare objecten binnen de PR 10⁻⁵-contour. PR staat voor het Plaatsgebonden Risico. Dit is de kans per jaar dat iemand overlijdt als gevolg van een ongeval (in dit geval van een falende windturbine), als deze persoon permanent en onbeschermd op een bepaalde afstand tot de windturbine aanwezig zou zijn. Een PR-norm van 10⁻⁵ betekent een maximale kans van maximaal 1 op 100.000 per jaar, PR 10⁻⁶ een kans van 1 op 1.000.000 per jaar. De afstanden die bij deze normen worden gehanteerd verschillen per windturbintype. Voor de bepaling van deze contouren wordt verwezen naar het Handreiking risicozonering windturbines³.

Ook wordt voor de bepaling van de effecten op infrastructuur aansluiting gezocht bij het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb⁴). Daarnaast hebben beheerders van infrastructuur werken randvoorwaarden bepaald voor situaties van uitval van belangrijke infrastructuur werken zoals grote gasleidingen en elektriciteitsvoorzieningen. Om hier rekening mee te houden is gekeken naar de invloed van plaatsing van windturbines op de leveringszekerheid en betrouwbaarheid van de nabije infrastructuur werken.

Voor elk van de te onderzoeken objecten of installaties wordt een beoordeling van de mogelijkheden en analyse van de eventueel optredende risico's uitgevoerd. Hierbij zijn de maximale normen voor 'bebouwing' vastgelegd in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Voor plaatsing nabij infrastructuur van Rijkswaterstaat kan een vergunningplicht aanwezig zijn. Tevens zijn er beleidsregels van toepassing, zoals de beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken, waaraan de optredende risico's getoetst worden. De effecten op overige objecten en/of overige installaties van derden vallen onder een ruimtelijke beoordeling.

Op 12 mei 2022 is een rapport gepubliceerd door het RIVM genaamd "Actualisatie faalfrequenties windturbines" Rapportnummer 2021-0234. In dit rapport wordt omschreven hoe bij moderne windturbines (onderzocht tot juni 2021) de faalfrequenties lager zijn geworden. De analyses die zijn uitgevoerd voor dit memo gaan nog uit van oudere gegevens met hogere faalfrequenties.

In de rapportage van het RIVM wordt aangegeven dat uit het onderzoek blijkt dat het passend is om de faalfrequenties op te delen in andere faalscenario's dan eerder is toegepast in de Handleiding risicobeoordeling windturbines. Dit betekent dat de rekenmethodieken van de faalscenario's ook

² Besluit externe veiligheid Inrichtingen, Geldend op 21-03-2016, te raadplegen via: <http://wetten.overheid.nl/BWBR0016767/>

³ Handreiking Risicozonering Windturbines (HRW2020), versie 1.1, Rijkswaterstaat Water, Verkeer & Leefomgeving, 20 mei 2020.

⁴ Besluit van 24 juli 2010, houdende milieukwaliteitseisen externe veiligheid voor het vervoer van gevaarlijke stoffen door buisleidingen (Besluit externe veiligheid buisleidingen) en aanvulling tot d.d. 01-05-2016

geactualiseerd / aangepast moeten worden voordat de nieuwe faalfrequenties in de praktijk gebruikt kunnen worden. Het RIVM vermeld daarom dan ook dat: *“Totdat de rekenregels voor de scenario's zijn opgesteld, kunnen de nieuwe cijfers voor de faalfrequentie nog niet worden gebruikt.”* Voor dit memo zijn de hogere faalfrequenties als uitgangspunt genomen. Toepassing van de nieuwe faalfrequenties zal de door de lagere gevonden waarden zorgen voor een verlaging van het risico op de omgeving. De gevolgen van het toepassen van andere faalscenario's en andere rekenmethodieken kunnen nog niet bepaald worden.

De huidige rekenregels zoals omschreven in de Handleiding risicobeoordeling windturbines (Module IV – Omgevingsveiligheid) zijn de meest volledige rekenregels die de effecten op de veiligheid van de omgeving door de komst van windturbines modelleren. De kwaliteit van de rekenregels en de resultaten worden ondersteund door het betrokken ministerie, het RIVM, betrokken belanghebbenden zoals Rijkswaterstaat, Gasunie en TenneT die allen een rol hebben gehad in de evaluatie van de handleiding. De rekenregels zijn meermaals gebruikt om de risico's op de omgeving in kaart te kunnen brengen. De inherent aanwezige risico's zijn bij moderne windturbines niet anders geworden als de windturbines die gebouwd waren ten tijde van de laatste revisiemomenten van de Handleiding risicobeoordeling windturbines (oktober 2020). De mogelijk toekomstige update van de faalscenario's van de rekenregels voor de Handleiding in 2024 zijn een opsplitsing van de faalscenario's in enkele losse faalscenario's waarmee een detaillering van de risico's inzichtelijk wordt gemaakt. Gezien de afname van de toe te passen faalfrequenties wordt er geen verhoging van het risico in de omgeving verwacht. Op het moment van schrijven van deze notitie is de Handleiding risicobeoordeling windturbines de meest recente en best beschikbare informatie waarmee de risico's in kaart kunnen worden gebracht.

Beoordelingskader

Bij de selectie van de 2 hoofdalternatieven is reeds rekening gehouden met de afstand tot woningen, waardoor er voor woningen geen sprake zal zijn van een significant risico binnen de PR 10^{-6} -contour (maximaal gelegen op tiphogteafstand). De beperkt kwetsbare objecten (alle overige gebouwen) dienen te zijn gelegen buiten de wettelijke norm van de PR 10^{-5} -contour (ca. maximaal ophalve rotordiameter) en beperken mogelijk de beschikbare ruimte van een geselecteerd gebied. Om een beoordeling te kunnen geven van de 2 verschillende hoofdalternatieven en deze onderling te kunnen vergelijken, wordt gekeken naar het aantal (beperkt) kwetsbare objecten binnen de grotere contour van de maximale PR 10^{-6} contour van 250 (HA1) en 225 (HA2) meter vanaf mogelijke windturbine locaties (voorbeeldopstelling) binnen een geselecteerd gebied. Dit hoeft niet te betekenen dat een windturbine in de voorbeeldopstelling niet kan vanwege externe veiligheid, maar er kan op voorhand niet uitgesloten worden dat de voorbeeldopstelling aan de PR-normen voldoet. Aanvullende berekeningen en analyses zijn dan noodzakelijk om meer specifiek het externe veiligheidsrisico te kunnen duiden. Mocht uit de berekeningen blijken dat het externe veiligheidsrisico te groot is, is een ietwat andere positionering, indien uiteraard mogelijk, veelal dan de uitkomst.

In de selectie van de hoofdalternatieven is tevens rekening gehouden met een minimale afstand tot aan hoofdwegen en spoorwegen. Door deze afstand aan te houden in de selectie van de hoofdalternatieven, zal er worden voldaan aan de wettelijke eisen en is er geen onderscheid tussen de hoofdalternatieven. Een beoordeling kan nog wel plaatsvinden in relatie tot de afstand tot aan grote infrastructuren waarop mogelijk ook risicovolle transporten plaats zouden kunnen vinden. Een analyse van de effecten van de windturbines op de risicovolle transporten kan bij een plaatsing binnen een afstand van 250 (HA1) en 225 (HA2) meter van dergelijke transporten benodigd zijn. Eventuele effecten op een dergelijke route zouden kunnen worden gemitigeerd door de turbines die deze effecten veroorzaken te verplaatsen.

Voor industrie en risicovolle inrichtingen geldt dat de mogelijkheden van plaatsing van windturbines afhankelijk is van het specifieke type risicovolle inrichting wat aanwezig is in de omgeving. Voor deze risicovolle locaties wordt in verband met het risico op domino-effecten (schade door een windturbine veroorzaakt een ontploffing van een risicovolle installatie op een andere locatie) een beoordelingsafstand aangehouden die gelijk staat aan de afstand bladworp overtoeren⁵. Om die afstand te bepalen wordt gerekend met een turbine die past binnen de gekozen bandbreedte. Voor hoofdalternatief 1 is dit de Nordex N149/4.X met ashoogte 164 meter met een afstand van 471 meter. Hoofdalternatief 2 heeft hetzelfde type, Nordex N149/4.X, op een ashoogte van 145 meter met een bladworp overtoeren afstand van 458 meter.

Deze afstanden worden gebruikt omdat dit de maximale effectafstand aangeeft van de windturbines binnen de gekozen bandbreedte.

In de selectie van hoofdalternatieven is tevens reeds rekening gehouden met een minimale afstand tot transportleidingen en het hoogspanningsnetwerk van 250 (HA1) en 225 (HA2) meter. Bij plaatsing op een dergelijke afstand (tiphoogte) zal er voor windturbines geen sprake zijn van relevante veiligheidseffecten. Effecten buiten deze afstand zijn niet significant te noemen en hoeven in principe niet te worden beoordeeld. Dit is overeenkomstig het eigen beleid van Gasunie, TenneT en overige netwerkbeheerders.

⁵ Het werpen van een rotorblad tijdens een abnormaal moment van overtoeren, volgens het handboek wordt hierbij gebruik gemaakt van een situatie met 2x het nominale toerental en het werpen van een volledig rotorblad.

3 Hoofdalternatieven onderzoek

3.1 Hoofdalternatief 1

In Figuur 3.1 en Figuur 3.2 zijn alle relevante objecten voor externe veiligheid voor hoofdalternatief 1 visueel weergegeven. Binnen de totale identificatieafstand⁶ van de 7 windturbines ligt de snelweg A28, één risicovolle inrichting met terreingrens en PR10⁻⁶ contour, enkele wegen en enkele panden.

3.1.1 Rijkswegen

De A28 doorkruist de PR10⁻⁵ contouren (oftewel ½ keer de rotordiameter) van de windturbines niet en voldoet daarmee aan de eis van Rijkswaterstaat (RWS), die stelt dat de afstand tussen de windturbine en de verharding van de weg tenminste 1/2^e rotordiameter moet bedragen. De tiphoogteafstand is gelijk aan de generieke PR10⁻⁶ contour en wordt doorkruist door de A28. Omdat de afstand tot de Rijksweg groter is dan de minimale afstand die Rijkswaterstaat voorschrijft is het echter niet strikt noodzakelijk om een studie uit te voeren naar het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR). Om toch de effecten inzichtelijk te maken wordt de methodiek van Rijkswaterstaat gehanteerd voor de beoordeling. Voor de berekening van het IPR en MR zijn de formules uit het HRW⁷ gebruikt met de uitgangspunten uit Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen

Eigenschap	Windturbine	Eenheid
Afstand tot hart weg	130	[m]
Wegnaam	A28	-
Lengte van voertuig (lo)	4	[m]
Remweg van voertuig	100	[m]
Breedte van voertuig (bo)	3,5	[m]
Snelheid van voertuig	36,1	[m/s]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ⁸	21.713.850	[#/tijdseenheid]
Aantal persoonspassages totaal	34.742.160	[#/jaar]
Ashoogte	177,5	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	85	[m]
Maximale trefkans op h.o.h. afstand (ΣPzwp _t voor één windturbine)	5,82E-05	[#/infrastructuur]

De trefkans voor een passerend onbeschermd persoon bedraagt maximaal $8,8 \times 10^{-14}$ per passage bij de maatgevende windturbine. Dit leidt tot een IPR van $4,4 \times 10^{-11}$ voor de maatgevende windturbine.

Cumulatief gezien voor alle zeven windturbines bedraagt dit een totaal IPR voor de gehele snelweg A28

⁶ Maximale afstand waarop een windturbine veiligheidseffecten veroorzaakt

⁷ Formules uit het HRW toelichting gebruikt uit Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Toelichting – versie oktober 2020: formule 7.4 berekening van een onbeschermd persoon

⁸ Getal bepaald op basis van voor een werkdag met een intensiteit van 32.900 + 32.800 vte/werkdag met 250 werkdagen en 115 weekenddagen met 70% intensiteit. Bron: INWEVA Webviewer jaar 2022 Baannummer 9556 en 9178 <https://maps.rijkswaterstaat.nl/gwproj55/index.html?viewer=Inweva.Webviewer>.

van $1,5 \times 10^{-10}$ per jaar. Dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van een maximaal IPR van 1×10^{-06} per jaar. Het Maatschappelijk Risico (MR) is cumulatief bepaald op $1,0 \times 10^{-05}$ per jaar. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal MR van 2×10^{-03} . De jaarlijkse verkeersintensiteit op de Rijksweg zou moeten toenemen tot 4,3 miljard voertuigen voordat het MR overschreden zou worden. Hiervan kan geen sprake zijn.

Voor de resterende wegen die binnen de $PR10^{-6}$ liggen zijn geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing en indien de normen voor rijkswegen worden toegepast op de lokale wegen dan zullen deze naar alle waarschijnlijkheid voldoen aan deze normen door beperktere hoeveelheid passanten.

De trefkans voor een enkel passerend voertuig (i.p.v. een onbeschermd persoon) bedraagt maximaal $1,5 \times 10^{-11}$ per passage en $5,2 \times 10^{-11}$ voor passage van het gehele tracé.

Op de A28 kunnen transporten van gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. De risico's die dit vervoer met zich meebrengt zouden kunnen worden verhoogd door de aanwezigheid van een windturbine. Ter informatie is de trefkans berekend. Uit de berekeningen uit Tabel 3.1 blijkt dat het risico van de maatgevende windturbine voor een vrachtwagen per passage circa $1,5 \times 10^{-11}$ bedraagt over een weglengte van 410 meter (binnen tiphoogteafstand). Conform de Handleiding risicoanalyse transport (HART) v1-2 is de huidige ongevalsrequentie van een tankwagen onder druk op een autosnelweg gelijk aan $4,3 \times 10^{-09}$ per kilometer. Dit betekent dat het extra risico van de windturbine 0,85% bedraagt. Een dergelijke risicotoevoeging ruim onder de 10% kan als verwaarloosbaar worden gezien ten opzichte van het aanwezige risico. Het effect op eventuele aanwezige gevaarlijke transporten op de A28 is verwaarloosbaar klein.

3.1.2 Panden

Er liggen geen kwetsbare objecten binnen de $PR10^{-5}$ contouren van de windturbines, echter is er wel één pand met industriefunctie (i.e. beperkt kwetsbaar object) binnen de $PR10^{-6}$ contour van WT1 te vinden. Voor hoofdalternatief 1 ligt dit beperkt kwetsbare object buiten de toetsafstand van een halve rotordiameter/generieke $PR10^{-6}$ contour (85m) en is dus toegestaan.

3.1.3 Risicovolle installatie

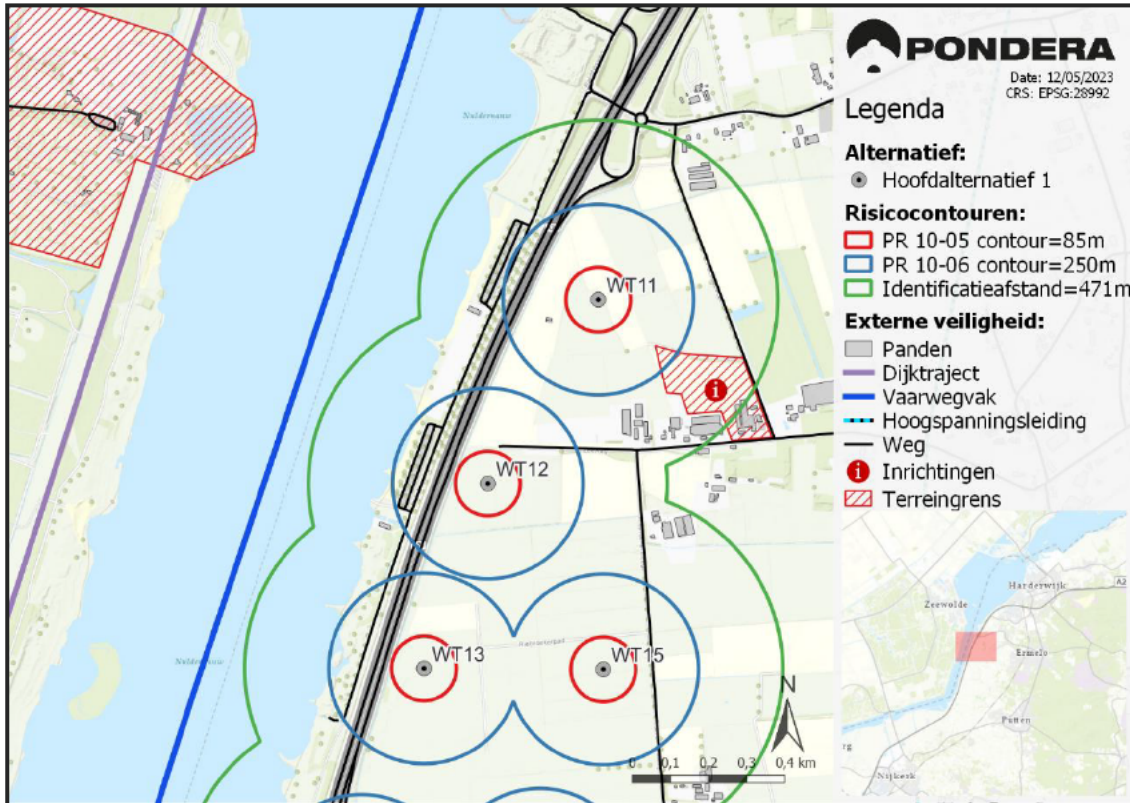
De propaantank ligt binnen de identificatieafstand van de windturbines en zal dus een bepaalde trefkans hebben van WT1. Deze trefkans is berekend op basis van een worst-case windturbine voor bladworp; N149/4.X. De risicocontour ondervindt enkel effect van bladworp overtoeren en heeft daarmee een trefkans van $7,38E-08$. Bij een vergelijking met het eigen intrinsieke risico ($1E-05$) van de propaantank van $PR10^{-6}$ zal dit leiden tot een maximale trefkanstoevoeging van 0,74%. Dit is minder dan 10% risicotoevoeging en wordt als verwaarloosbaar geacht.

3.1.4 Conclusie hoofdalternatief 1

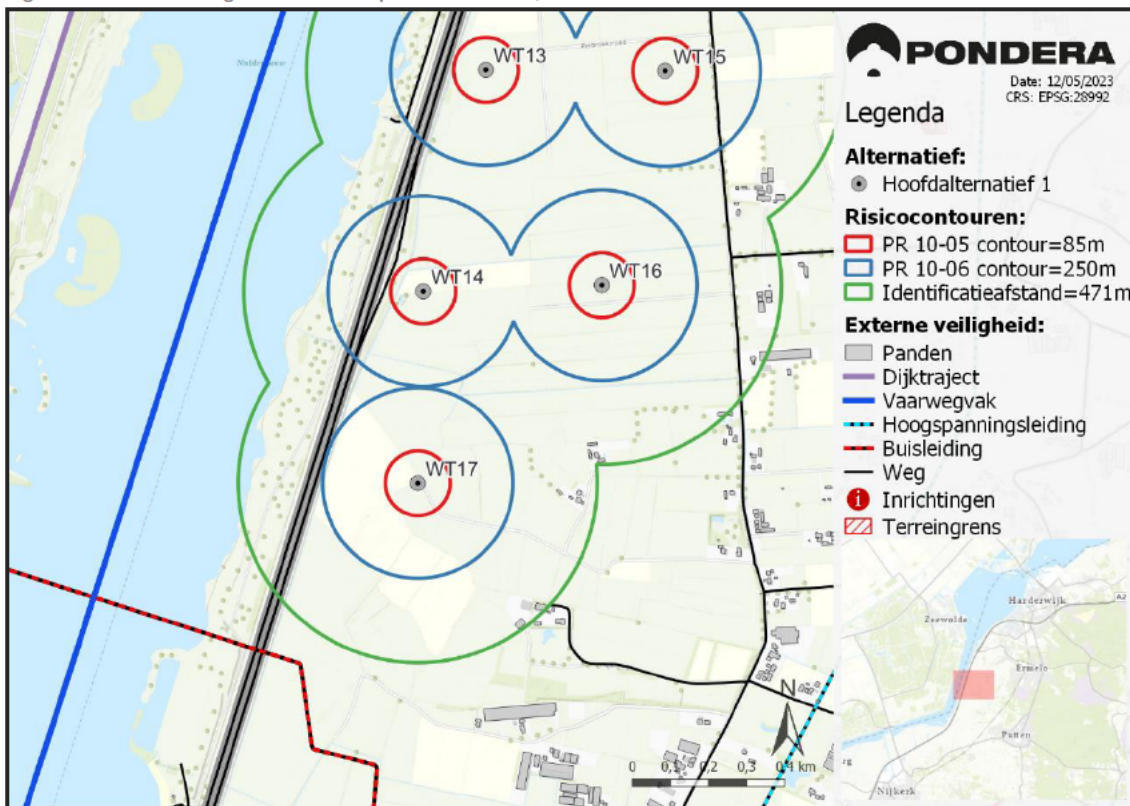
Hoofdalternatief 1 past binnen de wet- en regelgeving met betrekking tot externe veiligheid en brengt derhalve geen onacceptabele externe veiligheidsrisico met zich mee.

Een eventueel andere plaatsing van de windturbines binnen hoofdalternatief 1 zou tot andere externe veiligheidsrisico's kunnen leiden. Het VKA is inmiddels vastgesteld met exact dezelfde windturbineposities van hoofdalternatief 1, hierdoor is nader onderzoek niet noodzakelijk.

Figuur 3.1 Externe veiligheidseffecten op windturbines 1, 2, 3 en 5. Zandpaden zijn niet meegenomen in de legenda, maar zijn wel zichtbaar via de achtergrondkaart, er is voor deze figuren alleen gekeken naar verharde wegen.



Figuur 3.2 Externe veiligheidseffecten op windturbines 4, 6 en 7



3.2 Hoofdalternatief 2

In Figuur 3.3 en Figuur 3.4 zijn alle relevante objecten voor externe veiligheid voor hoofdalternatief 2 visueel weergegeven. Binnen de totale identificatieafstand van de 8 windturbines ligt de snelweg A28, één risicovolle inrichting met terreingrens en PR10-06 contour, enkele wegen en enkele panden.

3.2.1 Rijkswegen

De trekkans voor een passerend onbeschermd persoon bedraagt maximaal $9,1 \times 10^{-14}$ per passage bij de maatgevende windturbine. Dit leidt tot een IPR van $4,5 \times 10^{-11}$ voor de maatgevende windturbine. Cumulatief gezien voor alle acht windturbines bedraagt dit een totaal IPR voor de gehele snelweg A28 van $1,9 \times 10^{-10}$ per jaar. Dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van een maximaal IPR van 1×10^{-6} per jaar. Het Maatschappelijk Risico (MR) is cumulatief bepaald op $1,3 \times 10^{-5}$ per jaar. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal MR van 2×10^{-03} . De jaarlijkse verkeersintensiteit op de Rijksweg zou moeten toenemen van tot 3,2 miljard voertuigen voordat het MR overschreden zou worden. Hiervan kan geen sprake zijn.

De trekkans voor een passerend voertuig (i.p.v. een onbeschermd persoon) bedraagt maximaal $1,5 \times 10^{-11}$ per passage en $6,8 \times 10^{-11}$ voor passage van het gehele tracé.

Op de A28 kunnen transporten van gevaarlijke stoffen aanwezig zijn. De risico's die dit vervoer met zich meebrengt zouden kunnen worden verhoogd door de aanwezigheid van een windturbine. Ter informatie is de trekkans berekend. Uit de berekeningen uit Tabel 3.1 blijkt dat het risico van de maatgevende

windturbine voor een vrachtwagen per passage circa $1,5 \times 10^{-11}$ bedraagt over een weglengte van 412 meter (binnen tiphoogteafstand). Conform de Handleiding risicoanalyse transport (HART) v1-2 is de huidige ongevalsfrequentie van een tankwagen onder druk op een autosnelweg gelijk aan $4,3 \times 10^{-09}$ per kilometer. Dit betekent dat het extra risico van de windturbine 0,85% bedraagt. Een dergelijke risicotoevoeging ruim onder de 10% kan als verwaarloosbaar worden gezien ten opzichte van het aanwezige risico. Het effect op eventuele aanwezige gevaarlijke transporten op de A28 is verwaarloosbaar klein.

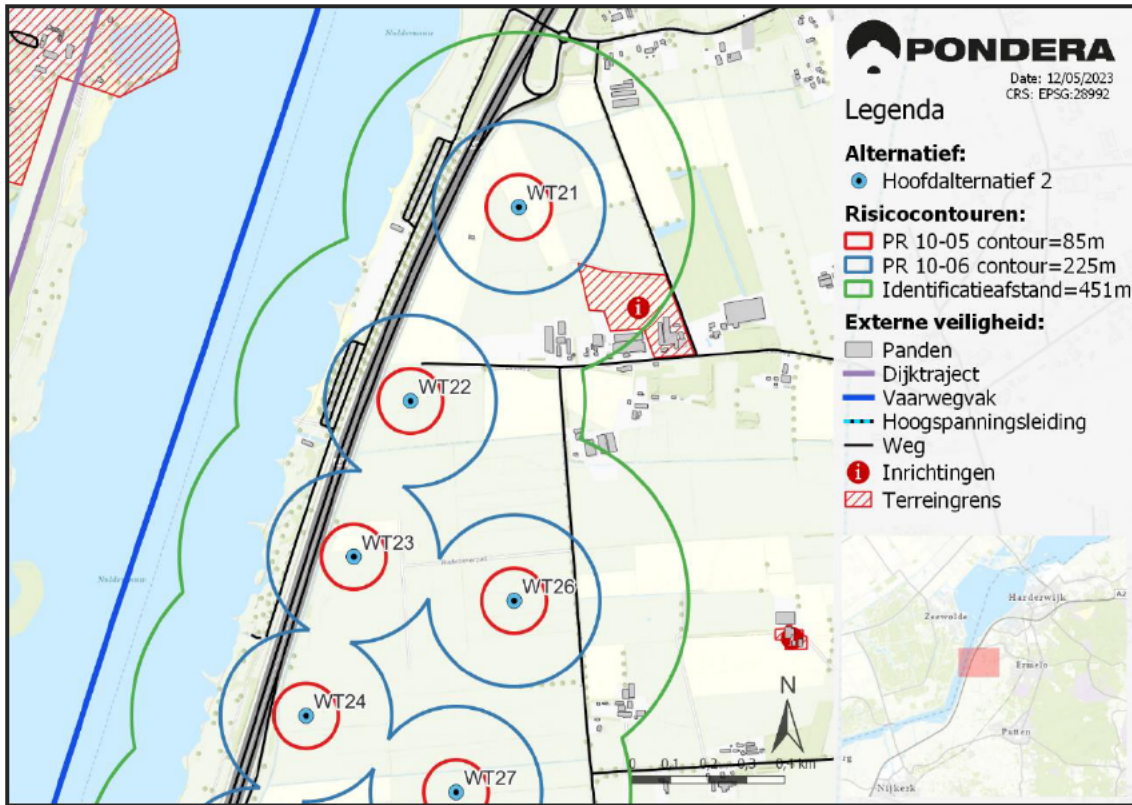
3.2.2 Risicovolle installatie

De propaantank ligt binnen de identificatieafstand van de windturbines en zal dus een bepaalde trefkans hebben van WT1. Deze trefkans is berekend op basis van een worst-case windturbine voor bladworp; N149/4.X. De risicocontour ondervindt enkel effect van bladworp overtoeren en heeft daarmee een trefkans van $6,97E-08$. Bij een vergelijking met het eigen intrinsieke risico ($1E-05$) van de propaantank van PR10-06 zal dit leiden tot een maximale trefkanstoevoeging van 0,70%. Dit is minder dan 10% risicotoevoeging en wordt als verwaarloosbaar geacht.

3.2.3 Conclusie hoofdalternatief 2

Hoofdalternatief 2 pas binnen de wet- en regelgeving met betrekking tot externe veiligheid en brengt derhalve geen onacceptabele externe veiligheidsrisico met zich mee. De conclusie voor alle bovenstaande genoemde onderdelen zijn voor hoofdalternatief 2 gelijk aan hoofdalternatief 1. Dat wil zeggen dat er, op het gebied van externe veiligheid, geen significante verschillen gevonden zijn tussen de twee hoofdalternatieven.

Figuur 3.3 Externe veiligheidseffecten op windturbines 1, 2, 3 en 6



Figuur 3.4 Externe veiligheidseffecten op windturbines 4, 5, 7 en 8

