

717148
11 juni 2020

ANALYSE EXTERNE
VEILIGHEID
WINDPARK WILLEM-
ANNAPOLDER

COÖPERATIEVE
WINDENERGIE
VERENIGING ZEEUWIND

v4.0



Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

Postbus 579
7550 AN Hengelo
Telefoon (074) 248 99 40

Documenttitel	Analyse externe veiligheid Windpark Willem-Annapolder
Soort document	v4.0
Datum	11 juni 2020
Projectnummer	717148
Opdrachtgever	Coöperatieve Windenergie Vereniging Zeeuwind
Auteur	Bouke Vogelaar, Pondera Consult
Vrijgave	Paul Janssen, Pondera Consult

- Wijzigingen v1.0 --> v3.0
- Opmerkingen van Zeeuwind Marko Sas verwerkt.
- Aanpassing maximale tiphoogte naar 180 meter.
- Opmerkingen RUD verwerkt

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Windturbines	1
1.2	Posities windturbines	4
2	Bebouwing	7
2.1	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	7
2.2	Bestemmingsplanmogelijkheden	10
3	Wegen	12
3.1	Wettelijk kader	12
3.2	Effectbepaling	12
3.3	Gevaarlijke transporten, waterwegen en spoorwegen	14
4	Risicovolle inrichtingen en installaties	15
4.1	Rioolwaterzuivering - Gashouder	15
4.2	Rioolwaterzuivering - Fakkels	18
5	Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk	19
5.1	Buisleidingen	19
5.2	Bovengrondse gasinfrastructuur	20
5.3	Overige leidingen	21
6	Hoogspanningsinfrastructuren	23
7	Waterkeringen	24
8	Kwalitatieve analyse ijsworp scenario	25
9	Analyse voorkeursalternatief	26
9.1	Onderzoeksafstand	26
9.2	Bebouwing	26
9.3	Wegen	28
9.4	Risicovolle inrichtingen en installaties	28
9.5	Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk	30
9.6	Hoogspanningsinfrastructuren	30
9.7	Waterkeringen	30
9.8	Kwalitatieve analyse ijsworp scenario	30

1 INLEIDING

Coöperatieve windenergie vereniging Zeeuwind UA (hierna: Zeeuwind) heeft het voornemen om een windpark te realiseren op de locatie van het huidige windpark Willem-Annapolder ten zuiden van 's Gravenpolder en Kapelle. Het plangebied betreft een voornamelijk agrarische omgeving met aanwezigheid van een kassengebied en een bestaand windpark met 10 windturbines. Daarnaast is er een RWZI in het gebied aanwezig en wordt het gebied begrensd door waterkeringen. Het nieuwe windpark wordt in deze analyse WP WAP genoemd.

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 wegen en gevolgen voor momenteel onderliggende bestemmingen.

Alle uitgangspunten, faalscenario's en analyses in deze rapportage zijn gebaseerd op zowel de Handreiking Risicozonering Windturbines v1.0 en de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines (versie oktober 2019) 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. In hoofdstuk negen wordt het effect van een voorkeursalternatief beschouwd. Berekeningen en beoordelingen worden opnieuw gedaan maar dan met de uitgangspunten van het voorkeursalternatief.

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.

Tabel 1.1 Te onderzoeken inrichtingsalternatieven

Alternatief	# windturbines	Tiphoogte	Ashoogte	Rotordiameter
Alternatief 1A	4	190 meter	115 meter	150 meter
Alternatief 1B	4	150 meter	91,5 meter	117 meter
Alternatief 2A	5	190 meter	127 meter	126 meter
Alternatief 2B	5	150 meter	87 meter	126 meter

NB : In hoofdstuk 9 wordt een voorkeursalternatief beschouwd

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 53 windturbines binnen de aangegeven dimensies 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 verschillende opstellingsalternatieven. Dit betekent een maximale tiphoogtes en rotordiameters volgens bovenstaande tabel maar ook de maximale werpafstand van de windturbine met de grootste werpafstand van de 53 onderzochte windturbines.

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:

- 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 masttoeren.

- Bladworp bij nominaal toerental en overtoeren
 - Het afwerpen van een enkel rotorblad tijdens operatie met een nominaal toerental of in een overtoerensituatie¹.
- 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.

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 respectievelijk maximaal 150 en 190 meter bedraagt. Voor gondelfalen omschrijft het HRW een maximale afstand van een halve rotordiameter die in dit geval respectievelijk maximaal 75 en 58,5 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.

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

Tabel 1.2 Werpafstanden windturbines onderzocht op potentiële effecten (maximale waarden zijn dikgedrukt)

Alternatief	Windturbintype	Ashoogte	Nominaal toerental	Werpafstand bij nominaal toerental in meters	Werpafstand bij overtoeren in meters
1A	Nordex N149	115	10,7	159	417
1B	Siemens SWT-3.2-113	91,5	15	158	440
2A	Vestas V126-3.45MW LTq	127	13,4	176	465
2B	Vestas V126-3.45MW LTq	87	13,4	154	433

Om de maximale effecten goed weer te geven wordt de werpafstand gehanteerd van een fictieve windturbine met een maximale werpafstand van 176 meter bij nominaal toerental en 465 meter bij overtoeren. Er wordt voor het te werpen blad wel uitgegaan van de maximale bladlengte (dus bij alternatief 1A van 75 meter). Hiermee wordt een worst-case situatie

¹ 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.

inzichtelijk gemaakt en kunnen de effecten in werkelijkheid enkel kleiner zijn dan berekend, mits de uiteindelijk te bouwen windturbine binnen de genoemde bandbreedte blijft.

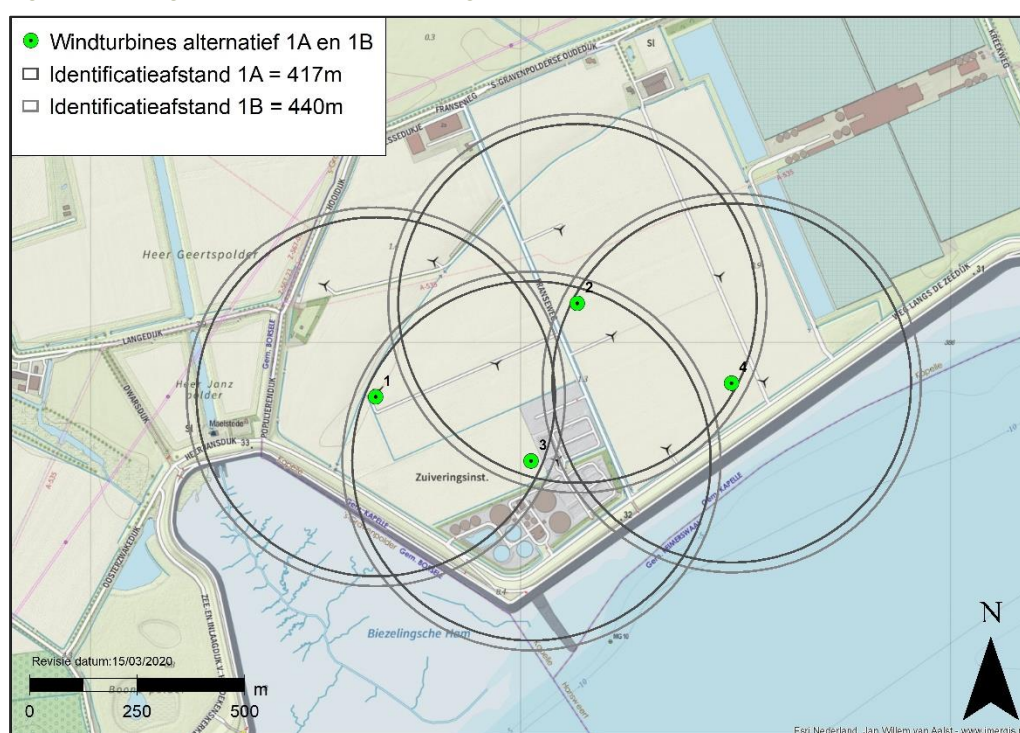
1.2 Posities windturbines

In deze analyse worden twee windturbineopstellingen onderzocht. De coördinaten van de windturbines staan weergegeven in Tabel 1.2 en de posities zijn zichtbaar in Figuur 1.1. Volgens de maximale effectafstanden in paragraaf 1.1.2 is de identificatieafstand voor het veiligheidsonderzoek gesteld op 465 meter. Objecten buiten deze afstand zullen volgens de methodiek in het Handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) geen risico ondervinden en hoeven niet te worden beschouwd onder het thema externe veiligheid.

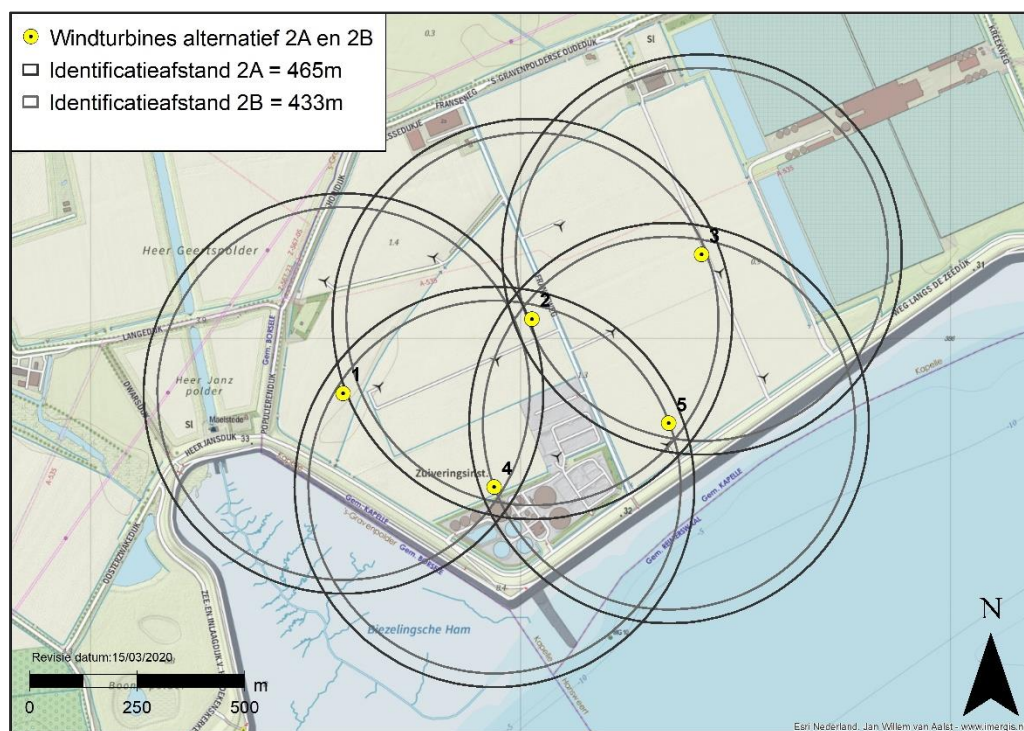
Tabel 1.3 Coördinaten windturbines per alternatief

Windturbine nr	Alternatief 1A/B		Alternatief 2A/B	
	X	Y	X	Y
1	53663	385874	53588	385872
2	54132	386091	54027	386045
3	54025	385725	54421	386195
4	54491	385906	53939	385655
5	n.v.t.	n.v.t.	54345	385804

Figuur 1.1 Weergave identificatieafstand veiligheid alternatief 1A en 1B



Figuur 1.2 Weergave identificatieafstand veiligheid alternatief 2A en 2B



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:

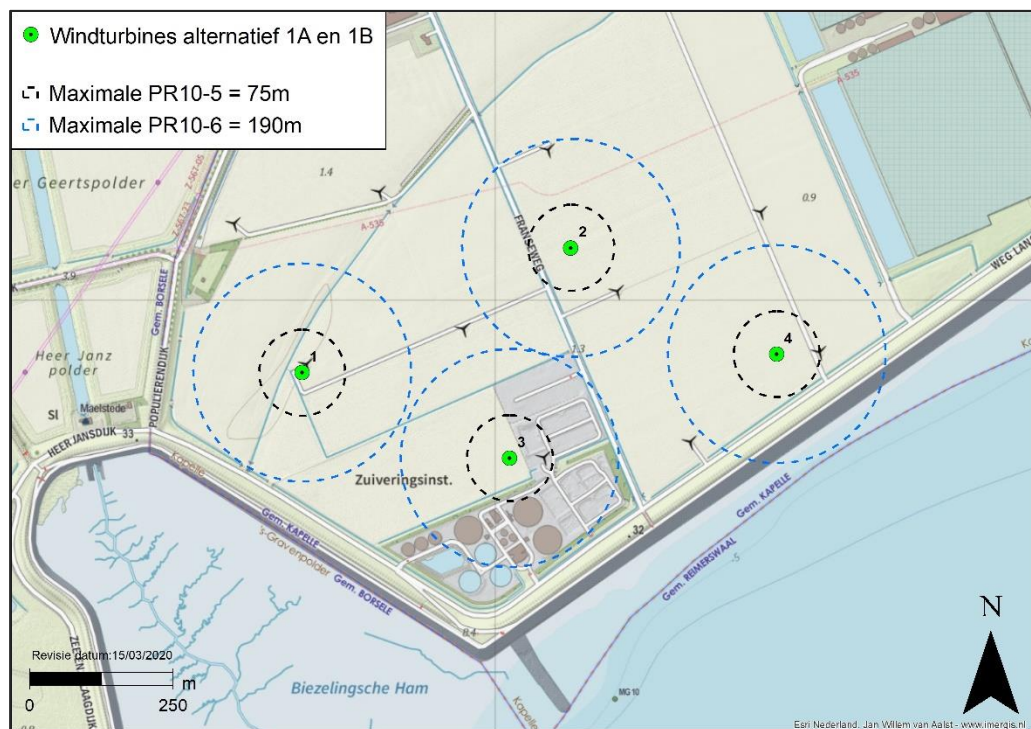
Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.

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.

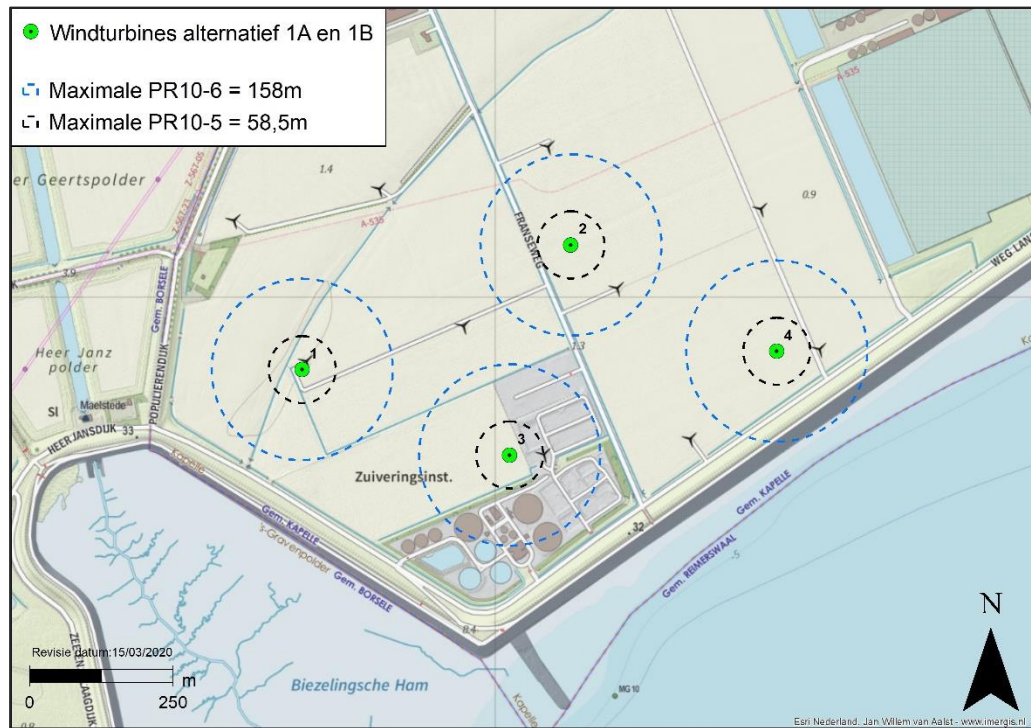
De plaatsgebonden risicocontouren liggen volgens de vuistregels uit het HRW nooit verder dan de volgende afstanden:

- De $PR10^{-5}$ contour ligt maximaal op een afstand van een halve rotordiameter en;
- de $PR10^{-6}$ contour ligt maximaal op de grootste afstand van of de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental.

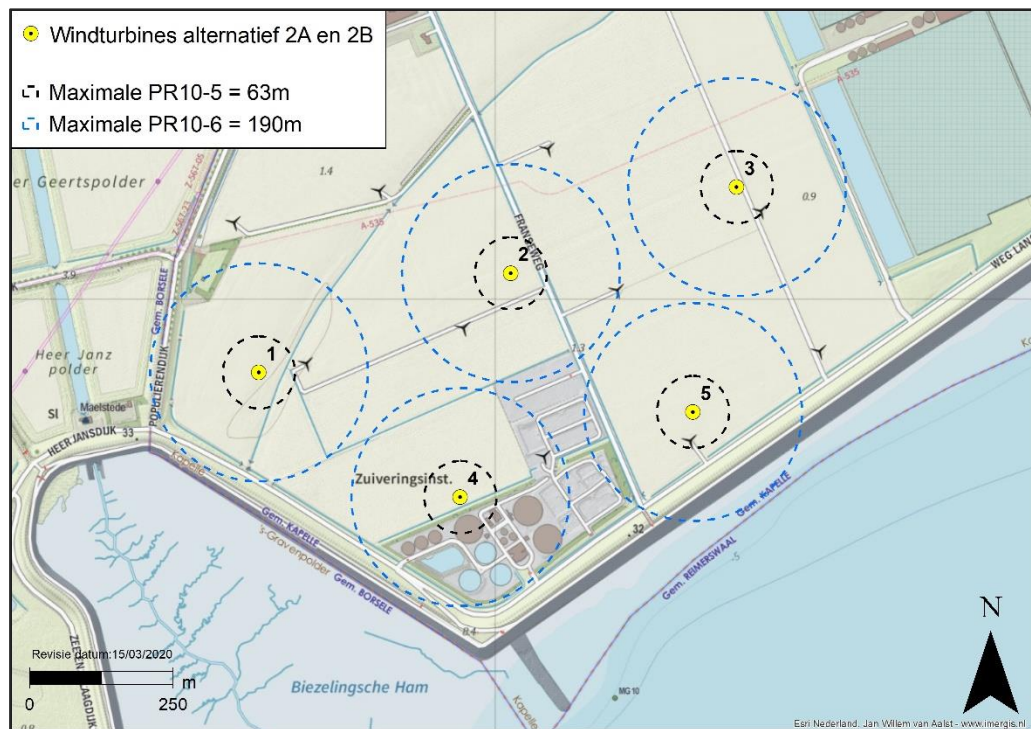
Figuur 2.1 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW alternatief 1A



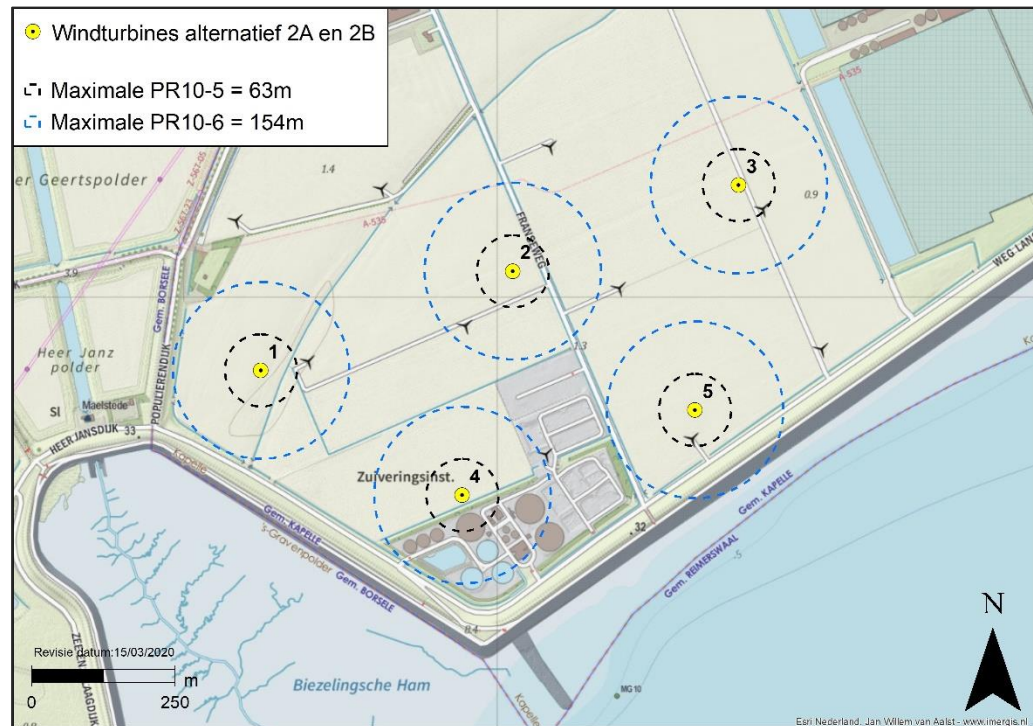
Figuur 2.2 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW alternatief 1B



Figuur 2.3 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW alternatief 2A



Figuur 2.4 Weergave maximale ligging PR-contouren uit vuistregels HRW alternatief 2B



2.1.1 Beperkt kwetsbare objecten

In opstellingsalternatief 1A is één object aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁵ contour. Dit betreft een vloeistofbassin van de zuiveringsinstallatie. Dit is geen gebouw waar personen in aanwezig kunnen zijn. Het is daarmee een 'niet-kwetsbaar object'. Er zijn geen beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁵ contour van Alternatief 1A. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

In opstellingsalternatief 1B zijn er geen objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁵ contour. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

In opstellingsalternatief 2A én 2B zijn er bij windturbine 04 meerdere objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁵ contour. Dit betreft een afgedekt bassin van de zuiveringsinstallatie met ten westen daarvan enkele installaties en ten oosten enkele kleine gebouwen (60 en 150 m²). De kleinere gebouwen zijn te definiëren als bedrijfsgebouwen en zijn daarmee beperkt kwetsbare objecten. De minimale afstand tot deze gebouwen bedraagt 56 meter. Dit betekent dat de PR10⁻⁰⁵ contour van te realiseren windturbine kleiner dient te zijn dan 56 meter of windturbine 04 dient te worden verplaatst om te kunnen voldoen aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

Ten oosten van het plangebied bevindt zich een groot glastuinbouwcomplex. Gezien de aard van het bedrijf en de werkzaamheden die hier worden uitgevoerd wordt een glastuinbouwcomplex beschouwd als beperkt kwetsbaar object, vergelijkbaar met een bedrijfsgebouw. De kassen bevinden op meer dan 190 meter afstand en zijn daarmee gelegen

buiten de maximale afstand voor zowel de PR10⁻⁰⁵ als de PR10⁻⁰⁶ contour. Zelfs indien de kassen worden beschouwd als kwetsbare objecten kan er ruim aan de normen worden voldaan.

2.1.2 Kwetsbare objecten

In alle vier de opstellingsalternatieven zijn meerdere objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁶ contour van de windturbines. Dit betreft voor de windturbine (03 in alternatief 1A/1B en 04 in alternatief 2A/2B) nabij het RWZI enkele vloeistofbassins van de zuiveringsinstallatie, overige installaties en enkele kleinere bedrijfsgebouwen. De bedrijfsgebouwen hebben een maximaal oppervlakte van maximaal circa 700 m² en zijn daarmee met zekerheid kleiner dan 1.500 m². Dit betekent dat deze gebouwen 'beperkt kwetsbare objecten' zijn. Er zijn daarmee geen kwetsbare objecten binnen de PR10⁻⁰⁶ contour aanwezig. Er zijn geen andere objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁶ contour van Alternatief 1A, 1B en 2B. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

In opstellingsalternatief 2A is er daarnaast bij windturbine 01 nog sprake twee kleine installatiegebouwen van de Gasunie ten noorden van de windturbine. Deze twee gebouwen (40m²) kunnen worden gezien als beperkt kwetsbare objecten (overige effecten op de installaties op dit terrein worden in hoofdstuk 4 beschouwd). Er zijn geen andere objecten aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁶ contour van Alternatief 2A. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

2.2 Bestemmingsplanmogelijkheden

Naast invloed op bestaande objecten kunnen windturbines een invloed hebben op de mogelijkheden van bestemmingen² in de nabije omgeving. Binnen de maximale ligging van de PR10⁻⁰⁵ en PR10⁻⁰⁶ contour van alle vier de opstellingsalternatieven zijn bestemmingen aanwezig die vallen onder:

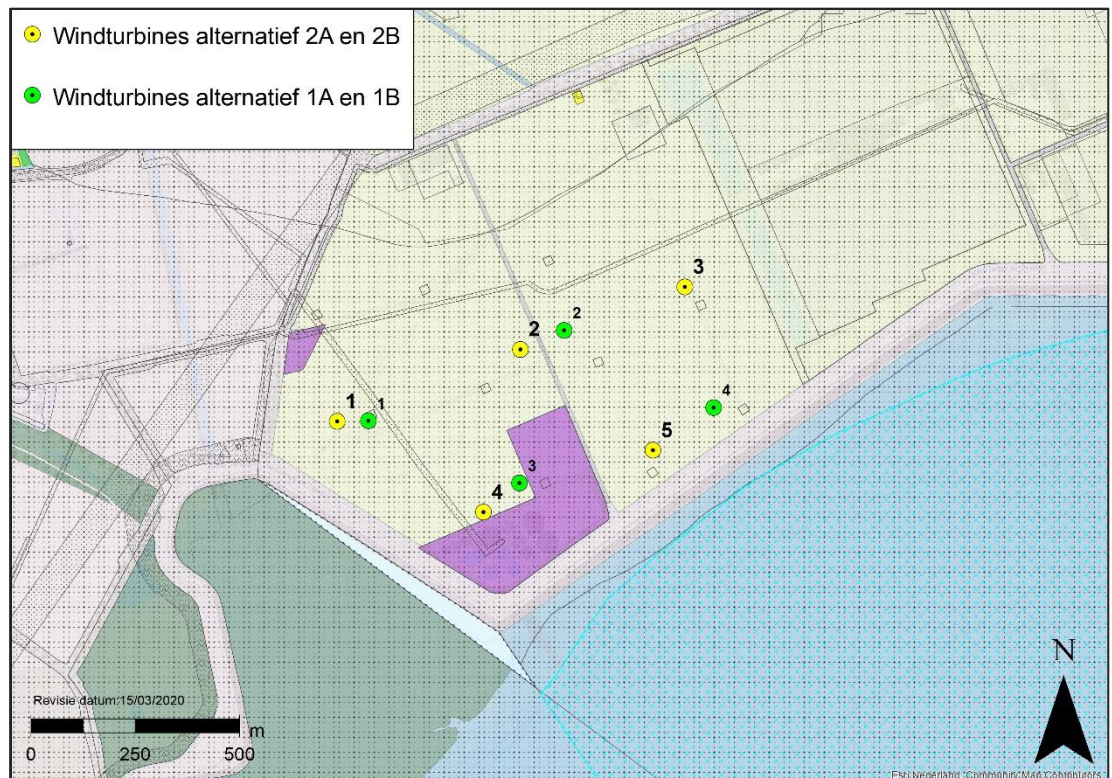
- Agrarisch - Windturbinepark;
 - Voor deze bestemming geldt dat er buiten de aanwezige bouwvlakken geen gebouwen mogen worden gebouwd. Er zijn geen bouwvlakken aanwezig binnen de maximale ligging van de PR-contouren.
- Agrarisch met functieaanduidingen glastuinbouw en kantoren uitgesloten;
 - De aanwezige vlakken liggen enkel binnen de PR10⁻⁰⁶ contour van opstellingsalternatief 2A. Gezien de functieaanduidingen zijn er geen kwetsbare objecten mogelijk binnen de vlakken.
- Verkeer;
 - Voor deze bestemmingen geldt dat enkel kleine gebouwen ten behoeve van de bestemming verkeer mogelijk zijn. Deze bestemmingen zijn enkel opgenomen gelegen over de lokale wegen zonder voldoende breedte om een andere invulling van de bestemming verkeer te kunnen geven. Er kunnen hier geen gebouwen worden gerealiseerd binnen de ligging van de PR-contouren.
- Waterstaat én Waterstaat beschermde dijken;
 - Deze bestemmingen zijn niet bestemd voor het realiseren van nieuwe kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Er kunnen hier geen gebouwen worden gerealiseerd binnen de ligging van de PR-contouren.

² Bestemmingen geraadpleegd in: Bestemmingsplan Buitengebied 2e herziening vastgesteld op 2015-02-24

- Bedrijf (ter plaatse RWZI en bovengrondse Gasunie locatie) (zie paars);
 - Op deze bestemming mogen enkel zeer kleine gebouwen worden gerealiseerd ten behoeve van de bestemming van de RWZI of de gaslocatie. Dergelijke objecten kunnen worden gezien als beperkt kwetsbare objecten. Voor beide vlakken geldt dat bedrijfswoningen zijn uitgesloten. Omdat voor deze bestemmingen de realisatie van gebouwen van het RWZI of de Gasunie locatie mogelijk zou kunnen zijn dient bij het ruimtelijk mogelijk maken van de windturbines binnen de PR10⁻⁰⁵ contour de realisatie van objecten uitgesloten te worden.
- Kleinschalige polders;
 - Binnen deze bestemming mag agrarisch grondgebruik worden uitgevoerd. De ontwikkeling van kwetsbare objecten is hier niet mogelijk en de PR10-05 contouren liggen niet over deze zone heen dus is er geen beperking van beperkt kwetsbare objecten.

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. 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.

Figuur 2.5 Weergave geldend bestemmingsplan t.o.v. windturbineposities



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 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 (176 meter) het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) te worden berekend.

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. Alle wegen in het plangebied zijn echter in beheer bij het Waterschap Scheldestromen. Waterschappen hebben op basis van artikel 59 lid 1 en artikel 78 lid 1 Waterschapswet een verordende bevoegdheid. De beheerverordening van waterschappen wordt ook wel Keur genoemd. Deze bevoegdheid is beperkt tot de specifiek opgedragen taak. In de Keur³ is opgenomen dat zonder ontheffing geen (delen van) bouwwerken boven wegen mogen worden gerealiseerd. Er is echter ook een ontheffingsmogelijkheid opgenomen.

Een ontheffing kan worden verleend indien wordt aangetoond dat de verkeersveiligheid niet in het geding is, de bruikbaarheid van de weg in stand blijft en normaal onderhoud kan worden uitgevoerd. Omdat geen specifiek toetsingskader is vastgesteld door het Waterschap, wordt voor deze analyse aangesloten bij de kaders en normen die Rijkswaterstaat hanteert voor Rijkswegen. Daarom is hieronder onderzocht wat de mogelijk maximale optredende IPR en het MR voor de dichtstbijzijnde weg van alle vier de alternatieven is.

3.2 Effectbepaling

Om de effecten te bepalen wordt uitgegaan van de worst-case situatie. Indien die voldoet geldt dat automatisch ook voor de andere situaties met een kleiner effect. Windturbine WT02 van alternatief 2A is gelegen op een afstand van 48 meter vanaf de rand van de Franseweg. Overige wegen die dichterbij liggen zijn private wegen ten behoeve van het bestaande windpark en daarmee niet openbaar toegankelijk. De andere windturbines (ook in andere alternatieven) bevinden zich op grotere afstanden. Voor de berekening van het IPR en het MR worden de formules uit het HRW gebruikt uit paragraaf 3.3.3 en 4.1.2. De eigenschappen gebruikt in de berekeningen staan in de volgende tabel.

³ Keur wegen waterschap Scheldestromen 2011, artikel 7 en 13

Tabel 3.1 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Afstand tot hart weg	48	[m]
Lengte van voertuig (lo)	12	[m]
Remweg van voertuig	100	[m]
Breedte van voertuig (bo)	3,5	[m]
Snelheid van voertuig	60	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	22,2	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	339	[m]
Aantal passages max individu	800	[#/jaar]
Personen per voertuig	1,6	[#/voertuig]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ⁴	10000	[#/tijdseenheid]
Aantal tijdseenheden per jaar	365	[Tijdseenheid/jaar]
Aantal persoonpassages totaal	5.840.000	[#/jaar]
Ashoogte	127	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	63	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	1,18E-08	[#/m2]

De trefkans voor een passerend voertuig bedraagt $1,1 \times 10^{-10}$ per passage. Dit leidt tot een IPR van $9,1 \times 10^{-08}$. Dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal IPR van 1×10^{-06} per jaar.

Het Maatschappelijk Risico (MR) is bepaald op $6,7 \times 10^{-04}$ per jaar. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal MR van 2×10^{-03} .

De jaarlijkse verkeersintensiteit op de Franseweg zou moeten toenemen tot 11 miljoen voertuigen voordat het MR overschreden zou worden. De Franseweg is echter een lokale weg, zonder significante hoeveelheden verkeer, die ook in de toekomst nooit in de buurt van deze aantallen verkeersbewegingen zal komen. Dit geldt ook voor de andere wegen in het plangebied. Er zijn ook geen logische stopmomenten aanwezig langs de wegen waarmee er geen langdurige verblijfstijd wordt verwacht. De risico's voor passanten zijn en blijven daarmee verwaarloosbaar klein voor alle alternatieven.

Verkeersveiligheid

De Franseweg is een lange rechte weg, met een open berm aan weerszijde, zonder aanwezige wegbeplanting. Daarmee is deze weg zeer overzichtelijk te noemen voor weggebruikers. De realisatie van een (nieuwe) windturbine vindt plaats op vergelijkbare afstand tot de openbare wegen in het gebied ten opzichte van de huidige windturbines in het bestaande windpark. Er is

⁴ Getal bepaald op basis van INWEVA 2019 voor een werkdag met een intensiteit van 71.100 vte/etmaal met 250 werkdagen en 115 weekenddagen met 70% intensiteit.

weliswaar sprake van beperkte overdraai over de weg, maar omdat de turbines van grote afstand zichtbaar en herkenbaar zijn voor een naderende passant, is van enig verrassingselement geen sprake⁵. De plaatsing van de nieuwe windturbines heeft daarom geen effect op de verkeersveiligheid situatie ter plaatse.

Figuur 3.1 Franseweg, huidige situatie



Bron: Google Streetview

3.3 **Gevaarlijke transporten, waterwegen en spoorwegen**

Op de locatie worden geen gevaarlijke transporten verwacht. Ook zijn er geen spoorwegen aanwezig. Er zijn tevens geen doorlopende vaarwegen aanwezig waar significante hoeveelheid vaarbewegingen worden verwacht.

⁵ Zie o.a. Onderzoek naar verkeersveiligheid van windturbines naast de A15 Valburg:
http://ruimtelijkeplannen.nijmegen.nl/plannen/NL.IMRO.0268.BP447-/NL.IMRO.0268.BP447-ON01/t_NL.IMRO.0268.BP447-ON01_3.3.html#inhoud

4 RISICOVOLLE INRICHTINGEN EN INSTALLATIES

In dit hoofdstuk wordt gekeken naar de potentiële effecten op risicovolle installaties en inrichtingen van derden gelegen buiten de eigen inrichting. Risicovolle inrichtingen vallen onder het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) welke aangeeft dat beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten niet mogen zijn gelegen binnen de risicocontouren van de risicovolle inrichtingen zelf. Met behulp van de risicokaart is geïdentificeerd welke risicovolle inrichtingen of installaties binnen de identificatieafstand aanwezig zijn.

De effecten op de bovengrondse installaties van Gasunie, die ook wordt aangemerkt als een risicovolle inrichting, worden beschouwd in hoofdstuk 5 “Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk”.

4.1 Rioolwaterzuivering - Gashouder

Conform de risicokaart.nl zoals geraadpleegd op 18 maart 2020 is de Rioolwaterzuivering Waterschap Scheldestromen een inrichting met een risicovolle installatie. Er is hier sprake van een gasopslag (methaan) van 400 m3 met een eigen generieke risicocontour van 30 meter die is bepaald op basis van een vaste afstandentabel volgens de risicokaart.nl. Deze afstandentabel houdt geen rekening met de faalkans van de installatie zelf.

Deze faalkans kan verhoogd worden door de aanwezigheid van een windturbine in de buurt van de methaanopslag. Hierdoor zou de risicocontour kunnen toenemen tot aan maximaal de effectafstand of invloedsgebied van de opslagtank⁶. Indien binnen deze afstand zich beperkt kwetsbare of kwetsbare objecten, gelegen buiten de inrichting van de rioolwaterzuiveringsinstallatie zelf, bevinden zou er sprake kunnen zijn van een overschrijding van de veiligheidseisen.

Situatie externe veiligheid

Het eerste object gelegen buiten de eigen inrichting van de rioolwaterzuiveringsinstallatie bevindt zich op een afstand van meer dan 600 meter vanaf de locatie van de methaan gasopslag. Het is daarmee niet mogelijk dat er kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten een verhoogd risico zullen ondervinden van de gashouder als gevolg van de plaatsing van de windturbine. De situatie voldoet ook na realisatie van het nieuwe windpark aan de externe veiligheid normen.

Situatie interne veiligheid

Naast externe veiligheid is het vanuit een goede ruimtelijke ordening ook wenselijk om te kijken naar de effecten voor de RWZI en de daar werkzame personen. Daarom wordt een korte trefkansanalyse uitgevoerd voor de gashouder voor de vier alternatieven.

Hierbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd: De gashouder heeft een diameter van 12 meter en een hoogte van circa 8 meter en bevindt zich op een afstand van 123 meter van alternatief 1A en 1B, 89 meter van alternatief 2A en 2B en 141 meter van een bestaande

⁶ Deze effectafstand is niet bekend voor deze specifieke gashouder, echter uit RIVM rapport effect- en risicoafstanden bij de opslag van biogas, blijkt dat dit voor tanks tot 500 m3 inhoud maximaal 70 meter bedraagt.

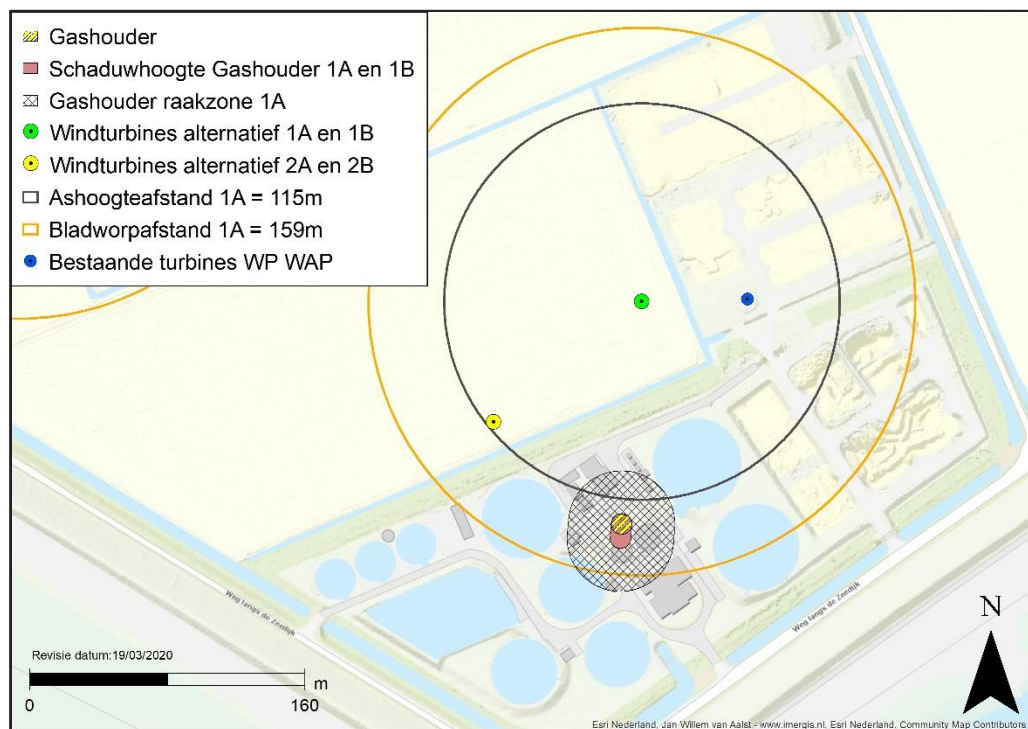
windturbine die in de nieuwe plannen gesaneerd zal worden. Per alternatief wordt de trefkans bepaald conform de formules in het HRW met een schaduwhoogte⁷ van 8 meter. Bij de betrokken afstanden spelen de faalscenario's: mastfalen, bladworp bij nominaal toerental en bladworp bij overtoeren een rol. De effecten van bladworp bij overtoeren worden niet-significant geacht gezien de 100x hogere trefkansen van de andere twee faalscenario's. Met andere woorden: de andere twee scenario's zijn maatgevend.

4.1.1 Trefkans berekening

Mastfalen

Voor mastfalen wordt ervan uitgegaan dat de gashouder faalt indien het meevallend zwaartepunt van een rotorblad de gashouder direct treft. Dit gebeurt indien de gondel valt op een afstand van 1/3 bladlengte rondom de gashouder. Alternatief 1A wordt als voorbeeld gebruikt. De valrichting bedraagt een hoek van 25 graden. De trefkans is daarmee $25 / 360 \cdot 1,3 \times 10^{-04} = 9 \times 10^{-06}$ per jaar. De andere alternatieven zijn hieronder berekend middels deze methodiek.

Figuur 4.1 Voorbeeldweergave trefzones gashouder alternatief 1A



Bladworp nominaal

Voor bladworp bij nominaal toerental wordt gekeken naar de kans op het landen van het zwaartepunt binnen de zone van 1/3^e bladlengte rondom de gashouder inclusief de schaduwhoogte. Door de kans op de werphoek te vermenigvuldigen met de kans op het werpen van het zwaartepunt tussen de minimale tot de maximale afstand van deze zone kan de

⁷ Een schaduwhoogte is een extra raakzone aan de achterkant van het object gelijk aan de hoogte van het te raken object. Door deze extra raakzone wordt rekening gehouden met een situatie waarin het blad verder op de grond zou landen maar toch nog de bovenkant van het object raakt.

trefkans van bladworp bij nominaal toerental worden berekend. Alternatief 1A wordt als voorbeeld gebruikt: De trefzone ligt tussen een afstand van 98 meter en 169 meter. De kans op bladworp binnen deze zone bedraagt 49,5% (gebaseerd op bladworp berekeningen, zie Tabel 1.2). Dit scenario kan optreden bij een werphoek van 28,5 graden. De trefkans wordt daardoor $49,5\% \times 28,5 / 360 \times 8,4 \times 10^{-04} = 3,3 \times 10^{-05}$ per jaar.

Cumulatieve trefkans

Door de trefkansen op te tellen wordt de totale trefkans van de gashouder inzichtelijk gemaakt. Dit bedraagt $4,2 \times 10^{-05}$ per jaar voor alternatief 1A. In onderstaande tabel staan de rekenwaarden voor alle alternatieven.

Tabel 4.1 Trefkansen per alternatief van de gashouder

Alternatieven	Afstand gashouder	Trefhoek	Kans op hoek	Faalkans	Trefkans mastfalen	Alternatieven	Cumulatieve trefkans
1A	123	25	7%	1,3E-04	9,0E-06	1A	<u>4,2E-05</u>
1B	123	0	0%	1,3E-04	0	1B	<u>2,3E-05</u>
2A	89	34	9%	1,3E-04	1,2E-05	2A	<u>3,5E-05</u>
2B	89	34	9%	1,3E-04	1,2E-05	2B	<u>3,9E-05</u>
Bestaande situatie	143	0	0%	1,3E-04	0	Bestaande situatie	<u>2,0E-08</u>
Alternatieven	Min afstand bladworp	Max afstand bladworp	Kans op werpafstand	Werphoek	Kans op werphoek	Faalkans	Trefkans bladworp
1A	98	169	50%	29	8%	8,4E-04	3,3E-05
1B	104	164	44%	23	6%	8,4E-04	2,3E-05
2A	68	130	29%	34	9%	8,4E-04	2,3E-05
2B	68	130	33%	34	9%	8,4E-04	2,6E-05
Bestaande situatie	134	173	12%	12	3%	5,0E-06	2,0E-08

Deze trefkansen kunnen zorgen voor een verhoogd risico aan de gashouder maar gezien de zeer ruime afstand van meer dan 600 meter van de gashouder tot aan het eerste (beperkt) kwetsbare object van derden is er geen sprake van mogelijke overschrijding van de regelgeving voor risicovolle installaties. Voor de gashouder wordt het risico vastgesteld aan de hand van vaste generieke afstanden waarbij de huidige PR10⁻⁰⁶ contour op 30 meter ligt. Een eventuele verhoging van deze waarde zal niet leiden tot een verhoogd risico voor derden buiten de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

4.2 Rioolwaterzuivering - Fakkels

De omgevingsdienst heeft aangegeven dat er mogelijk een fakkelinstallatie gebouwd gaat worden naast de huidige gashouder. Deze fakkelinstallatie kan gezien worden als een paal van 2 meter breed en lang en 7 meter hoog, waarin in een gecontroleerde omgeving overtollig gas wordt 'afgefakkeld'. Dit gebeurt in een beschermde en grotendeels afgesloten installatie. Een dergelijke installatie wordt niet gezien als een risicovolle installatie omdat er geen sprake is van grote hoeveelheden brandbare of giftige stoffen die worden opgeslagen. Aangezien de fakkels wordt geplaatst naast de gashouder zullen de trefkansen nagenoeg gelijk zijn. Zo is het cumulatieve trefrisico voor alternatief 1A voor de fakkelinstallatie $3,6 \times 10^{-05}$. De waarden uit Tabel 4.1 kunnen gebruikt worden om de situatie te analyseren van de opstellingsalternatieven.

Ook het risico op windeffecten op de fakkels als gevolg van plaatsing van windturbines kan worden uitgesloten. De rotor van de windturbines bevindt zich op een hoogte van minimaal circa 25 meter boven het maaiveld. Dit is ruim boven de hoogte van de fakkels. Bovendien halen de windturbines energie uit de wind, maar veroorzaken zij zelf geen wind. Daarbij in acht genomen dat de fakkels grotendeels in een voor wind afgeschermd omhulsel wordt gebouwd en ook bestand moet zijn tegen windvlagen, is het uit te sluiten dat de plaatsing van de windturbines een effect heeft.

De fakkels zal gezien de afstanden van circa 127 meter vanaf alternatief 1A en 1B en 102 meter vanaf alternatief 2A en 2B in zijn functioneel gebruik niet aangetast worden door de aanwezigheid van de windturbines omdat er geen sprake is van significante beïnvloeding van de werking van de fakkels op deze afstanden en hoogteverschillen.

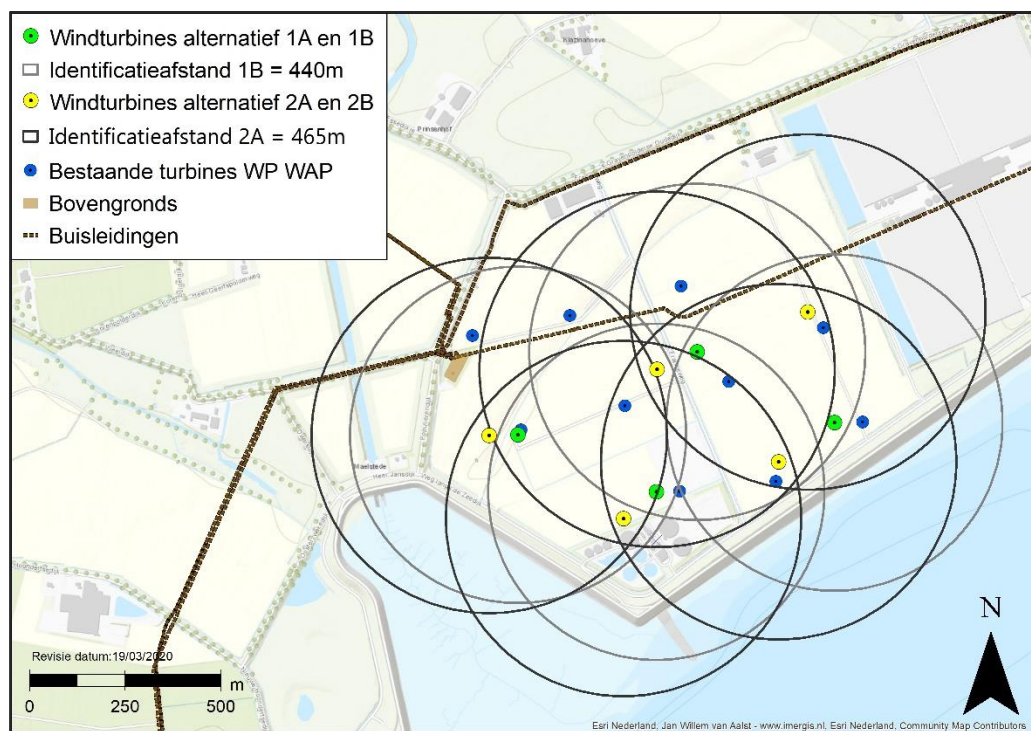
5 ONDERGRONDSE BUISLEIDINGEN EN BOVENGRONDSE GASNETWERK

5.1 Buisleidingen

Binnen de identificatieafstand van de verschillende opstellingsalternatieven bevinden zich meerdere buisleidingen. Het HRW geeft aan dat voor ondergrondse buisleidingen een toets afstand geldt die gelijk is aan de tiphoogte van de windturbines óf indien deze groter is de werpafstand bij nominaal toerental van de windturbines. Dit betekent dat de toets afstanden van de ondergrondse buisleidingen per opstellingsalternatief als volgt zijn:

- Opstelling 1A – Toetsafstand = 190 meter;
- Opstelling 1B – Toetsafstand = 158 meter;
- Opstelling 2A – Toetsafstand = 190 meter;
- Opstelling 2B – Toetsafstand = 154 meter.

Figuur 5.1 Weergave identificatieafstand buisleidingen



Dit betekent dat de volgende buisleidingen weliswaar zijn gelegen binnen de identificatieafstand maar buiten de toetsafstanden van de opstellingsalternatieven:

- Propyleen 6" Leiding DOW;
- Gasunie aardgasleiding Z-567-23;
- Gasunie aardgasleiding Z-567-05.

Voor deze buisleidingen geldt dat aan de toetsafstand wordt voldaan en er daardoor geen kwantitatieve risicoanalyse nodig is.

Buisleiding A-535 van de Gasunie is echter gelegen binnen de toetsafstanden van de windturbines. Deze buisleiding loopt ook dicht bij drie windturbines van het huidige windpark. Conform het HRW is het van belang in overleg te treden met de buisleidingbeheerder in dergelijke gevallen. In december 2018 is daarom reeds contact gezocht met Gasunie in een voorbereidende fase en is afgesproken (zie “20181218 Gespreksverslag v1.2”) om de trefrisico's van de huidige situatie en de toekomstige situatie inzichtelijk te maken door middel van een trefkansberekening. Tevens is destijds een QRA analyse uitgevoerd door DNV GL genaamd “QRA effect windturbines Willem Anna polder op gastransportleidingen A-535 Z-567-05 en Z-567-23 te Kapelle” van 20 augustus 2018.

Op basis van deze analyses en gesprekken is de rekenmethodiek voor de ondergrondse buisleidingen in samenspraak met Gasunie vastgesteld, gebruikmakend van het HRW. In februari 2020 zijn op basis van deze rekenmethodieken nieuwe berekeningen uitgevoerd met de huidige opstellingsalternatieven zoals omschreven in deze rapportage waarbij ook de bestaande situatie op een gelijke manier is omschreven. Hieruit blijkt dat de nieuwe opstellingen zorgen voor een verlaagde trefkans ten opzichte van de huidige situatie. Dit komt voort uit de verkleining van het aantal windturbines op korte afstand van de buisleiding. De berekeningen zijn uitgevoerd volgens de methodieken in hoofdstuk 6.1 pagina 44 van de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines (versie oktober 2019).

De trefkans van de bestaande situatie met 10x NegMicon windturbines is volgens de methodiek in het HRW2020: 6×10^{-04} per jaar afkomstig van drie windturbines. De overige zeven bestaande turbines bevinden zich buiten de relevante toetsafstanden.

De trefkans voor de vier nieuwe alternatieven die nu in het milieueffectrapport worden onderzocht is als volgt:

Tabel 5.1 Uitkomsten trefkansberekeningen buisleiding A-535

Opstelling	1A	1B	2A	2B
Trefkans buisleiding A-535	4×10^{-05}	4×10^{-05}	4×10^{-05}	1×10^{-05}
Afname t.o.v. huidige situatie met 10 NegMicon windturbines	93% afname	93% afname	93% afname	98% afname

Deze informatie is gedeeld met de Gasunie en op 18 maart 2020 heeft Gasunie aangegeven akkoord te gaan met de trefkansberekening en het voornemen tot vervanging van Windpark Willem Annapolder. De nieuwe situatie voldoet in alle alternatieven aan het beleid van Gasunie en aan de werkwijze in de geest van de Bevb dat de risico's in nieuwe situaties afnemen.

5.2 Bovengrondse gasinfrastructuur

De bovengrondse gasinfrastructuur van de Gasunie betreft een Gasdrukregel- en meetstations of Gasreducerestation. Ook voor dit object heeft overleg plaatsgevonden met de Gasunie in 2018. In deze communicatie is afgesproken om het gehele terrein te toetsen aan een maximale trefkans van 5×10^{-06} per jaar. De Gasunie heeft aangegeven de situatie acceptabel te vinden indien de trefkans onder deze waarde blijft. Ook de toe te passen rekenmethodiek is besproken en afgestemd (zie “20181218 Gespreksverslag v1.2”).

Om de trefkansen te berekenen worden de rekenmethodieken uit het handboek risicozonering windturbines toegepast. Bij elk opstellingsalternatief kan alleen de meest westelijke windturbine een trefrisico veroorzaken. De overige windturbines zijn op een grotere afstand dan de identificatieafstand gelegen.

Tabel 5.2 Overzicht trefkansen bovengronds terrein Gasunie

Alt	Minimale afstand tot terrein	Maximale afstand tot terrein	Trefzone [m]	Gondelfaal afstand	Mastfaal afstand	Bladworp NOM [m]	Bladworp OT [m]
1A	215	266	25	75	190	159	417
1B	215	266	19,5	58,5	150	158	440
2A	165	227	21	63	190	176	465
2A	165	227	21	63	190	176	465
2A	165	227	21	63	190	176	465
2B	165	227	21	63	150	154	433
Faal-scenario	Kans op behalen werpafstand	Hoek 1	Hoek 2	Werphoek	Werpkans	Faalkans	Totale trefkans
Overtieren	16,4%	147	115	32	8,9%	5,00E-06	7,29E-08
Overtieren	14,3%	145	116	29	8,1%	5,00E-06	5,76E-08
Overtieren	17,0%	133	98	35	9,7%	5,00E-06	8,26E-08
Nominaal toerental	32,0%	133	98	35	9,7%	8,40E-04	2,61E-05
Mastfalen	100,0%	133	102	31	8,6%	1,30E-04	1,12E-05
Overtieren	16,4%	133	98	35	9,7%	5,00E-06	7,97E-08

De cumulatieve trefkansen van de verschillende opstellingsalternatieven zijn:

- Alternatief 1A 7,3E-08;
- Alternatief 1B 5,8E-08;
- Alternatief 2A 3,7E-05;
- Alternatief 2B 8,0E-08.

Alternatief 2B kan niet voldoen aan de door Gasunie gestelde norm van maximaal 5×10^{-06} . Om dit effect te mitigeren dient windturbine 01 van alternatief 2A te worden geplaatst buiten een afstand van tiphoogte en de werpafstand bij nominaal toerental vanaf het terrein van de Gasunie. De overige alternatieven voldoen aan de gestelde norm.

5.3 Overige leidingen

Naast de hoofdgasinfrastructuur voor risicovolle stoffen zijn er ook leidingen aanwezig voor niet-risicovolle stoffen. Het HRW zegt hier over:

Kader 5.1 Overige leidingen in het HRW

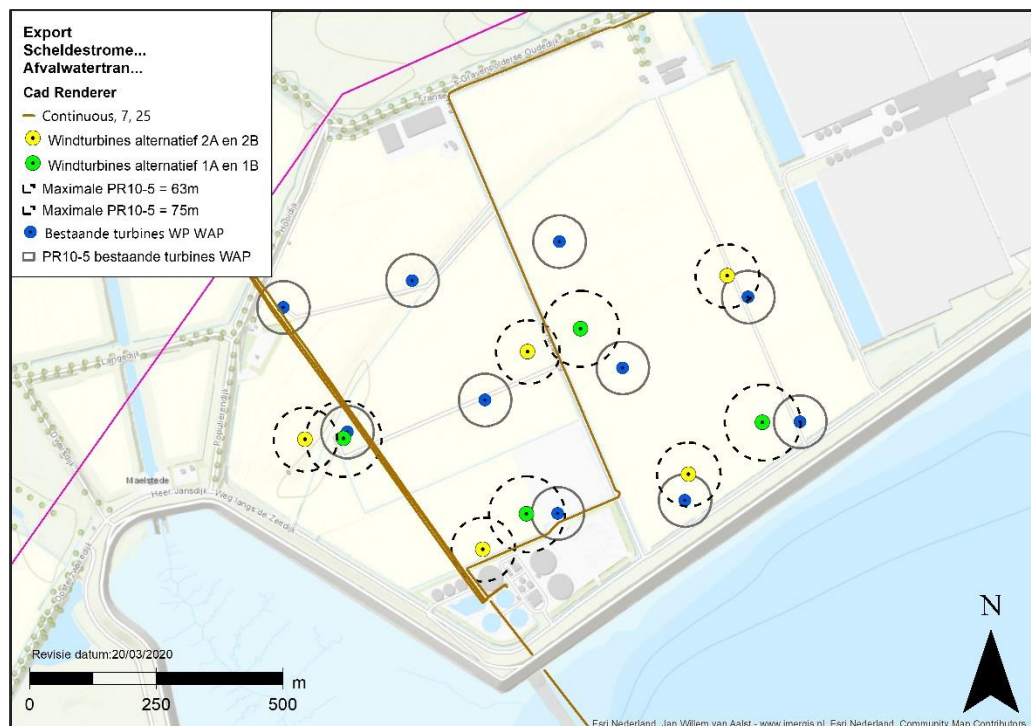
Buisleidingen worden in deze Handreiking onderverdeeld in:

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 hierna volgende paragrafen hebben alleen betrekking op leidingen waardoor gevaarlijke stoffen worden getransporteerd en onder het Besluit externe veiligheid buisleidingen (Bevb) vallen.

De rioolwaterzuiveringsinstallatie heeft enkele persleidingen lopen door het plangebied van Windpark Willem-Annapolder. Deze rioolpersleidingen lopen ook op korte afstand van de huidige windturbines en ondervinden daarmee reeds een vergelijkbaar of hoger risico op meerdere locaties van de tracés. In overleg met het waterschap kan in een separate notitie worden beschouwd wat de effecten van de aanwezigheid van windturbines in zowel de huidige situatie als de toekomstige situatie zouden kunnen zijn. Hierbij kan gezamenlijk een beoordelingskader worden bepaald. Dit is geen onderdeel behorende bij de analyse externe veiligheid.

Figuur 5.2 Weergave rioolpersleiding en overdraai cirkels



6 HOOGSPANNINGSINFRASTRUCTUREN

Het bovengrondse 380 kV hoogspanningstracé van Borssele - Geertruidenberg ligt op meer dan 315 meter van de meest dichtbijgelegen windturbine van alle vier de opstellingsalternatieven samen. De toetsafstand voor hoogspanningsnetwerk bedraagt maximaal de tiphoogte of de werpafstand bij nominaal toerental. In deze situatie bedraagt dit voor alle alternatieven samen maximaal 190 meter. De opstellingen kunnen daarmee ruim voldoen aan de toetsafstanden zoals opgenomen in het HRW door TenneT en verdere analyse is niet benodigd.

7 WATERKERINGEN

De eventuele gevolgen voor de betrouwbaarheid en veiligheid van de aanwezige waterkeringen wordt beschouwd in een separate rapportage die is opgesteld door Arcadis.

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 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 worden 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. Nabij windturbine 03 van alternatief 1A en 1B en windturbine 04 van alternatief 2A en 2B ligt het bedrijventerrein van het RWZI. Dit betekent dat zelfs als ijsworp wordt voorkomen er bij ijsafglijden sprake kan zijn van naar beneden vallende ijsbrokken op het bedrijventerrein van het RWZI. Het is daarom aan te bevelen om voor deze twee windturbineposities een ijsprotocol op te stellen dat bij significante ijsaangroei omstandigheden de rotorbladen zodanig draait dat ijsval op het terrein van het RWZI zoveel mogelijk wordt voorkomen. Met behulp van een dergelijk protocol is er geen sprake meer van significante veiligheidsrisico's.

De glastuinbouwlocaties aan de oostkant van het plangebied bevinden zich buiten een afstand van de tiphoogte van de windturbines. De kans dat er ijsworp kan optreden die rijkt tot deze afstanden is verwaarloosbaar. Dit komt doordat de kans dat ijs tot deze afstand wordt geworpen voordat de detectiesystemen de turbine hebben stilgezet nihil is. Er hoeven dan ook geen specifieke regels te worden opgesteld hiervoor.

Het gebruik van de lokale wegen door passanten wordt zodanig laag geacht dat hiervoor geen maatregelen genomen hoeven te worden. Daar komt nog bij dat onbeschermde personen (niet in een auto) tijdens dergelijke winterse omstandigheden nog veel minder vaak aanwezig zullen zijn op de betrokken lokale weg.

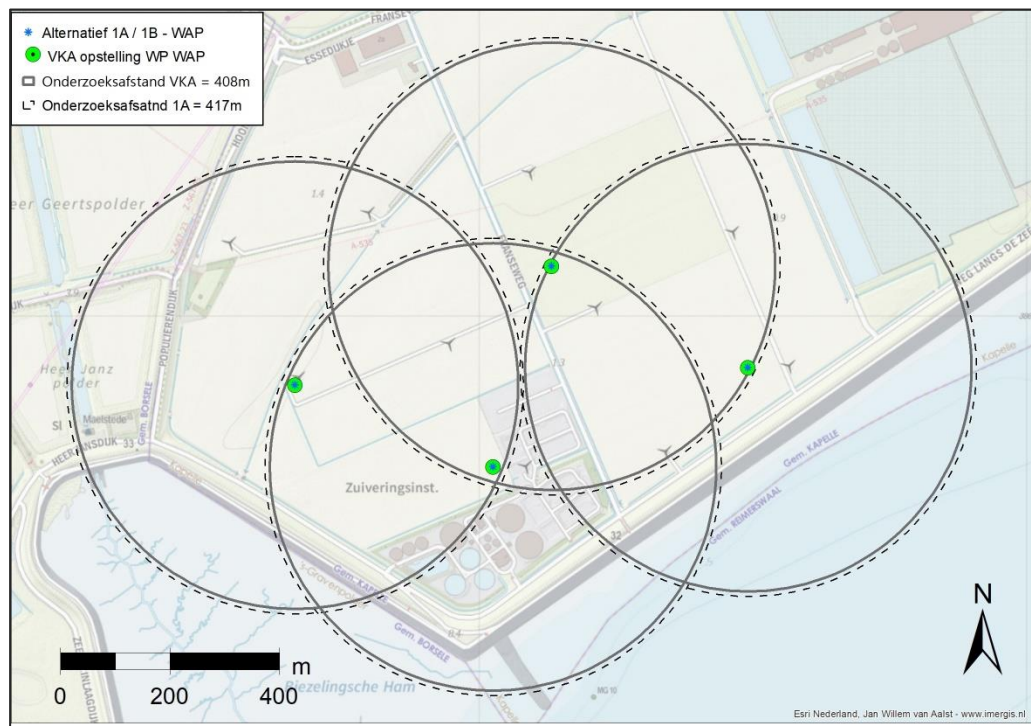
9 ANALYSE VOORKEURSALETERNATIEF

In dit hoofdstuk worden de effecten beschouwd van het voorkeursalternatief (VKA) voor de invulling van het Windpark Willem Annapolder. Dit voorkeursalternatief is qua windturbineposities gelijk aan opstellingsalternatief 1A maar dan met een maximale tiphoogte van 180 meter in de plaats van 190 meter. In dit hoofdstuk worden de effecten van het voorkeursalternatief beschouwd, voor zover deze afwijken van de onderzoeksresultaten van alternatief 1A. Indien de effecten per onderzoeksaspect niet afwijken, wordt verwezen naar de eerder analyse van alternatief 1A in deze rapportage. Voor de volledige beschrijvingen en uitleg wordt verwezen naar de tekst in de voorgaande acht hoofdstukken.

9.1 Onderzoeksafstand

De onderzoeksafstand van dit rapport is gebaseerd op de maximale effecten bij een tiphoogte tot 190 meter. Door de afname van de tiphoogte naar maximaal 180 meter wordt de onderzoeksafstand verkleind van 417 meter voor opstellingsalternatief 1A tot 406m voor het voorkeursalternatief. Dit heeft geen gevolgen voor de analyse, aangezien er geen andere objecten binnen de onderzoeksafstand van het VKA.

Figuur 9.1 Weergave onderzoeksafstand voorkeursalternatief



9.2 Bebouwing

De toetsing van bebouwing bestaat uit de toetsing van beperkt kwetsbare objecten, kwetsbare objecten en bestemmingsplanmogelijkheden.

9.2.1 Beperkt kwetsbare objecten

Voor beperkt kwetsbare objecten is getoetst aan de maximale ligging van de $PR10^{-05}$ contour op een halve rotordiameter afstand. Deze afstand wijzigt niet in het voorkeursalternatief. De conclusie blijft onveranderd:

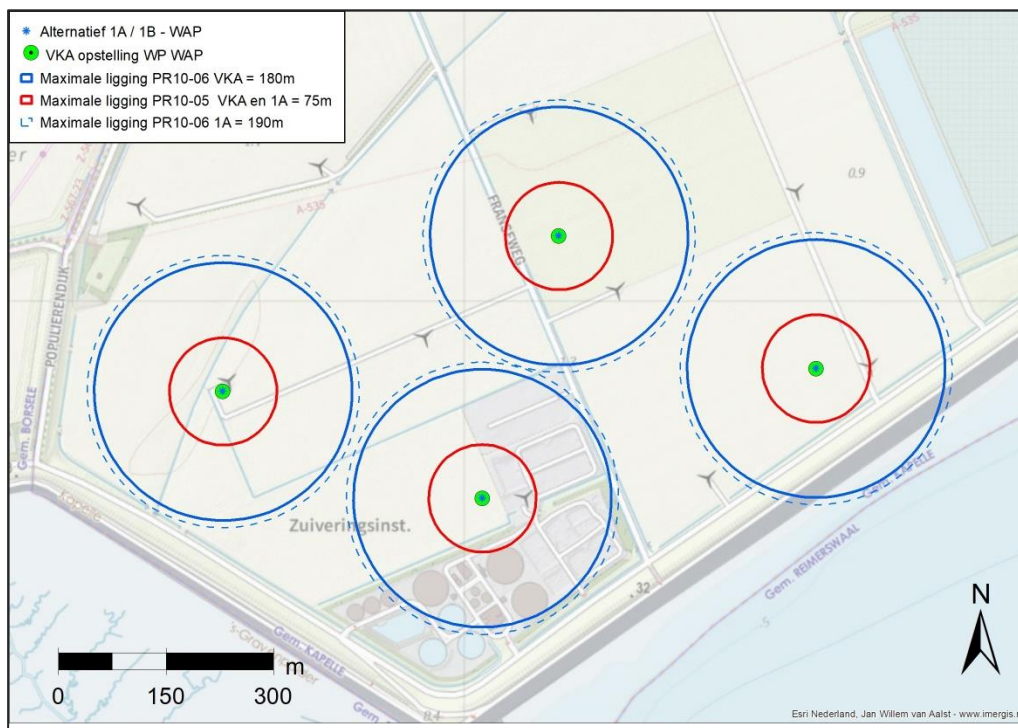
Er zijn geen beperkt kwetsbare objecten aanwezig binnen de $PR10^{-05}$ contour van het voorkeursalternatief. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 2 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

9.2.2 Kwetsbare objecten

Voor beperkt kwetsbare objecten is getoetst aan de maximale ligging van de $PR10^{-06}$ contour op het grootste van een tiphoogte afstand⁸ of de maximale werpafstand bij nominaal toerental. Deze afstand is 10 meter kleiner geworden in het voorkeursalternatief. De conclusie blijft onveranderd:

Er zijn geen kwetsbare objecten binnen de $PR10^{-06}$ contour aanwezig. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer.

Figuur 9.2 Maximale ligging PR-contouren VKA



⁸ De werpafstand bij nominaal toerental op 190 meter tiphoogte was maximaal 159 meter. Dit is reeds kleiner dan de nieuwe tiphoogte van 180 meter. De toetsafstand voor de $PR10^{-06}$ contour blijft daarmee maximaal 180 meter.

9.2.3 Bestemmingsplanmogelijkheden

Door de $PR10^{-06}$ contour van het voorkeursalternatief is er iets minder oppervlakte aan huidige bestemmingen gelegen binnen de relevante risicocontouren. Dit zorgt niet voor een verandering van de analyse of conclusie.

De windturbines veroorzaken door hun komst geen additionele belemmering voor huidige bestemmingen. 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.

9.3 Wegen

Het voorkeursalternatief heeft een tien meter kleinere ashoogte. Dit betekent dat er een beperkt kleiner deel van de lokale wegen is gelegen binnen de effectafstanden van mastfalen en dat de werpafstand bij nominaal toerental iets kleiner is geworden t.o.v. opstellingsalternatief 1A. Dit zorgt voor een verspreiding van risico's over een iets kleiner gebied. De IPR- en MR-berekeningen wijzigen daardoor zeer beperkt binnen en blijven binnen dezelfde orde van grote. Voor het voorkeursalternatief is de afstand tot de lokale weg minimaal 56 meter. Voor het voorkeursalternatief geldt dat het Individueel Passanten Risico (IPR) $1,0 \times 10^{-07}$ bedraagt. Dit kan vergeleken worden met de norm die Rijkswaterstaat stelt voor rijkswegen van maximaal 1×10^{-06} en voldoet daar ruim aan. Het Maatschappelijk risico (MR) van het VKA is maximaal $7,3 \times 10^{-04}$. Ook hier kan ruim worden voldaan aan de norm die Rijkswaterstaat stelt voor rijkswegen van maximaal 2×10^{-03} .

De Franseweg is tevens een lange rechte weg, met een open berm aan weerszijde, zonder aanwezige wegbeplanting. Daarmee is deze weg zeer overzichtelijk te noemen voor weggebruikers. De realisatie van een (nieuwe) windturbine vindt plaats op vergelijkbare afstand tot de openbare wegen in het gebied ten opzichte van de huidige windturbines in het bestaande windpark. Er is weliswaar sprake van beperkte overdraai over de weg, maar omdat de turbines van grote afstand zichtbaar en herkenbaar zijn voor een naderende passant, is van enig verrassingselement geen sprake⁹. De plaatsing van de nieuwe windturbines, ook in het voorkeursalternatief, heeft daarom geen effect op de verkeersveiligheid situatie ter plaatse.

Er is geen sprake van significante hoeveelheden gevaarlijke transporten.

9.4 Risicovolle inrichtingen en installaties

Onder het onderwerp risicovolle inrichtingen en installaties zijn er enkele berekeningen uitgevoerd in het kader van externe veiligheid oftewel de veiligheid van de omgeving en in het kader mogelijke effecten op de interne veiligheid bij de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

⁹ Zie o.a. Onderzoek naar verkeersveiligheid van windturbines naast de A15 Valburg:
http://ruimtelijkeplannen.nijmegen.nl/plannen/NL.IMRO.0268.BP447-/NL.IMRO.0268.BP447-ON01/t_NL.IMRO.0268.BP447-ON01_3.3.html#inhoud

Situatie externe veiligheid

Het eerste object gelegen buiten de eigen inrichting van de rioolwaterzuiveringsinstallatie bevindt zich op een afstand van meer dan 600 meter vanaf de locatie van de methaan gasopslag. Het is daarmee niet mogelijk dat er kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten een verhoogd risico zullen ondervinden van de gashouder als gevolg van de plaatsing van de windturbine. De situatie voldoet ook na realisatie van het nieuwe windpark aan de externe veiligheid normen.

Situatie interne veiligheid

Naast externe veiligheid is het vanuit een goede ruimtelijke ordening ook wenselijk om te kijken naar de effecten voor de RWZI en de daar werkzame personen. Daarom is een korte trefkansanalyse uitgevoerd voor de gashouder voor de vier alternatieven welke ook voor het voorkeursalternatief wordt uitgevoerd. Deze trefkans kan gebruikt worden in combinatie met een eventuele risicoanalyse van de gashouder zelf om het additionele risico van de plaatsing van de windturbine te kunnen beschouwen. Er vindt actief overleg met het waterschap plaats om de gevolgrisico's te kunnen vaststellen.

9.4.1 Berekening trefkans gashouder

De trefkans van de gashouder wordt berekend voor de faalscenario's mastfalen en bladworp bij nominaal toerental. Door de 10 meter lagere hoogte neemt de trefkans bij mastfalen af, omdat de raakhoek van 25 graden tot een hoek van 19 graden gereduceerd wordt. De trefkans bij mastfalen wordt daarmee $6,9 \times 10^{-06}$. De werpafstand bij nominaal toerental neemt af van 159 tot 154 meter waarmee de trefkans van de betrokken afstanden afneemt naar 47%. De kans op de werphoek (ofwel de kans op werpen van het blad in de richting van de gashouder) blijft gelijk waarmee de trefkans bij bladworp bij nominaal toerental afneemt tot $3,2 \times 10^{-05}$. De totale trefkans van de gashouder wordt daarmee $3,8 \times 10^{-05}$ per jaar voor het voorkeursalternatief.

De trefkans van de windturbine kan zorgen voor een verhoogd risico aan de gashouder maar gezien de zeer ruime afstand van meer dan 600 meter van de gashouder tot aan het eerste (beperkt) kwetsbare object van derden is er geen sprake van mogelijke overschrijding van de regelgeving voor risicovolle installaties. Voor de gashouder wordt het risico vastgesteld aan de hand van vaste generieke afstanden waarbij de huidige $PR10^{-06}$ contour op 30 meter ligt. Een eventuele verhoging van deze waarde zal niet leiden tot een verhoogd risico voor derden buiten de rioolwaterzuiveringsinstallatie.

9.4.2 Fakkels

De fakkelinstallatie op het RWZI zal gezien de afstanden van circa 127 meter vanaf het voorkeursalternatief in zijn functioneel gebruik niet aangetast worden door de aanwezigheid van de windturbines omdat er geen sprake is van significante beïnvloeding van de werking van de fakkels op deze afstanden. Ook voor het voorkeursalternatief geldt dat de rotoren op een hoogte van minimaal 30 meter boven het maaiveld draaien, waarmee zij zich op een heel andere hoogte bevinden dan de fakkels. De effecten van het voorkeursalternatief zijn vergelijkbaar of kleiner dan de effecten van alternatief 1A en daarmee verwaarloosbaar (zie ook paragraaf 4.2).

9.5 Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk

Buisleiding A-535 van de Gasunie is ook met de 10 meter de kleinere tiphoogte gelegen binnen de toetsafstanden van het voorkeursalternatief met de faalscenario's bladworp en mastfalen. De trefkans van de buisleiding is berekend en is gelijk aan opstellingsalternatief 1A met 4×10^{-05} per jaar. Dit is een afname van 93% ten opzichte van de huidige situatie met meerdere bestaande windturbines op dichte afstand vanaf de buisleiding.

Bovenstaande is op 20 mei telefonisch besproken met Gasunie en aangezien de effecten vergelijkbaar zijn met hetgeen eerder getoetst is in alternatief 1A akkoord bevonden.

De bovengrondse gasinfrastructuur van de Gasunie betreft een Gasdrukregel- en meetstation of Gasreducerstation. Ook voor dit object heeft overleg plaatsgevonden met de Gasunie in 2018. In deze communicatie is afgesproken om het gehele terrein te toetsen aan een maximale trefkans van 5×10^{-06} per jaar. Gasunie heeft aangegeven de situatie acceptabel te vinden indien de trefkans onder deze waarde blijft. De trefkans van het voorkeursalternatief met een tien meter kleinere ashoogte in vergelijking met opstellingsalternatief 1A bedraagt $7,2 \times 10^{-08}$ per jaar. Dit is ruim lager dan de gestelde eis van Gasunie. Hiermee kan worden voldaan aan de eis van de Gasunie voor de bovengrondse installatie.

9.6 Hoogspanningsinfrastructuren

De voorkeursopstelling kan net als opstellingsalternatief 1A ruim voldoen aan de toetsafstanden zoals opgenomen in het HRW door TenneT en verdere analyse is niet benodigd.

9.7 Waterkeringen

De eventuele gevolgen voor de betrouwbaarheid en veiligheid van de aanwezige waterkeringen wordt beschouwd in een separate rapportage die is opgesteld door Arcadis.

9.8 Kwalitatieve analyse ijsworp scenario

De risico's voor ijsval of ijsworp bij het voorkeursalternatief zijn niet anders dan voor opstellingsalternatief 1A. Dit betekent dat zelfs als ijsworp wordt voorkomen er bij ijsafglijden bij windturbine 03 sprake kan zijn van naar beneden vallende ijsbrokken op het bedrijventerrein van het RWZI. Het is daarom aan te bevelen om voor deze twee windturbineposities een ijsprotocol op te stellen dat bij significante ijsaangroei omstandigheden de rotorbladen zodanig draait dat ijsval op het terrein van het RWZI zoveel mogelijk wordt voorkomen. Met behulp van een dergelijk protocol is er geen sprake meer van significante veiligheidsrisico's.