

719081
16 juni 2020

ANALYSE EXTERNE
VEILIGHEID
VERGUNNINGEN

WINDPARK ZEEWERING
TWEEDE MAASVLAKTE

ENECO B.V.

v0.1





Duurzame oplossingen in
energie, klimaat en milieu

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

Documenttitel	Analyse externe veiligheid Vergunningen Windpark Zeewering Tweede Maasvlakte
Soort document	v0.1
Datum	16 juni 2020
Projectnummer	719081
Opdrachtgever	Eneco B.V.
Auteur	[REDACTED]
Vrijgave	[REDACTED]

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	0
1.1	Windturbines	1
1.2	Posities windturbines	4
2	Bebouwing	6
2.2	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten	8
2.3	Bestemmingsplanmogelijkheden	12
3	Wegen	15
3.1	Rijkswegen	15
3.2	Gevaarlijke wegtransporten	16
3.3	Spoorwegen / Container exchange route	17
4	Risicovolle inrichtingen en installaties	19
4.1	Bestaande risicovolle inrichtingen	19
5	Ondergrondse buisleidingen en bovengrondse gasnetwerk	22
6	Hoogspanningsinfrastructuren	32
6.1	Bovengrondse installatie TenneT voor Windpark HKZ	32
6.2	Toekomstige elektranetwerk IJmuiden Ver	33
6.3	Domino effect van buisleiding	34
7	Waterkeringen	35
8	Beleid en toekomstige ontwikkelingen havenbedrijf Rotterdam	36
8.1	Futureland	36
8.2	High Impact Zone	37
9	Kwalitatieve analyse ijsworp scenario	39

1 INLEIDING

Eneco B.V. heeft het voornemen om een windpark te realiseren langs de zeewering van de Tweede Maasvlakte. Een deel van het windpark wordt gerealiseerd op de harde zeewering en een deel van het windpark op het strand en duingedeelte (de zachte zeewering). Het gebied rondom het windpark is beoogd als toekomstig havengebied en heeft een waterkerende functie inclusief enkele locaties met recreatieve strandactiviteiten.

Deze analyse is opgesteld in het kader van het aanvragen van een vergunning voor de bouw van het beoogde windpark. Er wordt onderzocht 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 snelwegen en gevolgen voor momenteel onderliggende bestemmingen van het havengebied en wordt een doorkijk gegeven naar het beleid wat het havenbedrijf Rotterdam zelf heeft opgesteld.

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 oktober 2019 en 20 mei 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 infrastructures, overheden of derden volgen.

In de hierop volgende hoofdstukken wordt per onderwerp de veiligheidssituatie geanalyseerd.

Kader 1.1 Relatie met voorkeursalternatief uit het milieu effect rapport Windpark Maasvlakte II

In deze rapportage voor de vergunningsaanvraag zijn de analyses en berekeningen uitgevoerd aan de hand van de specifieke gegevens van beschikbare windturbintypes binnen de aangegeven bandbreedtes in het milieueffectrapport van Windpark Maasvlakte II en de aanvraag omgevingsvergunning.

Dit betekent dat effecten zijn doorgerekend met specifieke gegevens behorende bij de specifieke windturbintypes. In de rapportage van het milieueffectrapport zijn de effecten zichtbaar van de beschikbare bandbreedte waarbij de specifieke informatie van de verschillende windturbintypes nog niet is verwerkt. De situatie van het milieueffectrapport kan worden gezien als een worst-case analyse van de situatie op basis van generieke waarden, terwijl dit vergunningenrapport een nadere uitwerking is van windturbines die binnen de bandbreedte van de vergunning te plaatsen zijn. Binnen deze bandbreedte is dit nog altijd een worst-case benadering.

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

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. Voor het Milieueffectrapport van dit windpark worden twee verschillende opstellingen van verschillende formaten windturbines onderzocht. Het voorkeursalternatief wat in deze rapportage wordt besproken vormt een uitwerking van de twee onderzochte opstellingsalternatieven in het Milieueffectrapport. Binnen het voorkeursalternatief is een splitsing aangebracht tussen de windturbines op de harde zeewering en op de zachte zeewering. Er zijn verschillende bandbreedte van het formaat van de windturbines toegepast.

Tabel 1.1 Uitgangspunten voorkeursalternatief voor vergunningen

Wering	Aantal	Masthoogte	Rotordiameter	Tiphoogte
Harde zeewering A	9	67 - 76	115 - 120	125 - 136
Harde Zeewering B	1	101 - 105	150 - 162	176 - 186
Zachte Zeewering	12	101 – 105	150 - 162	176 - 186

Voor de onderzoeken in deze rapportage is beschouwd welke windturbines op het moment van schrijven beschikbaar zijn binnen de aangegeven bandbreedtes. De specifieke eigenschappen van de windturbines zijn verkregen van de fabrikanten. De windturbines staan vermeld in onderstaande tabel.

Tabel 1.2 Onderzochte specifiek beschikbare windturbinetypes

Locatie	Turbine type	Masthoogte	Rotordiameter	Nominaal toerental	Zwaartepuntsafstand rotorblad tot ascentrum
HZ-1-9	SWT-DD-120	76	120	13,4	18,5
HZ-1-9	N117/3,6	76	116,8	12,6	19,467 ^(a)
HZ-1-9	E-115 EP3 4,2MW	76	115	12,9	18,11
HZ-1-9	E-115 EP3 3,0MW	76	115	12,4	18,11
ZZ en HZ-10	V162-5,6	105	162	9,33	27 ^(a)
ZZ en HZ-10	GE158-5,5	105	158	9,7	25,2
ZZ en HZ-10	E-160 EP5 E2	105	160	9,4	25,73
ZZ en HZ-10	SG5.8/155	105	155	9,3	25,83 ^(a)
ZZ en HZ-10	V150-5,6	105	150	10,13	24,8

(a) Waarde niet beschikbaar dus bepaald met uitgangspunt $Z_p = 1/3 \times \text{Bladlengte}$.

*NB – Het kan zijn dat de uiteindelijke windturbinetypes variëren in vermogen t.o.v. deze lijst omdat nieuwe windturbines beschikbaar komen of eigenschappen wijzigen.

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. In bijlage 1 is in een notitie van RHDHV genaamd "Veiligheidsbeschouwing windturbinefundatie bij aanleg op een terp tegen de harde zeekering" aangegeven waarom gerekend kan worden vanaf de voet van de mast in de plaats van de onderkant van het fundament als maatgevend breekpunt.
- 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 maststoren.
- Bladworp bij nominaal toerental en overtoeren
 - Het afwerpen van een enkel rotorblad tijdens operatie met een nominaal toerental of in een overtoerensituatie². Specifiek voor dit faalscenario is de hoogte van de windturbine ten opzichte van de grond van belang. Voor dit project wordt daarom de hoogte van het fundament van de windturbine ten opzichte van de hoogte van de haven de Maasvlakte als uitgangspunt genomen voor dit faalscenario.
- Vallende kleine onderdelen
 - Het 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 9 worden over dit scenario adviezen gegeven voor de betrokken locaties.

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

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 186 meter is. Voor gondelfalen omschrijft het HRW een maximale afstand van een halve rotordiameter die in dit geval 81 meter bedraagt. De maximale effectafstanden bij bladworp worden berekend met behulp van:

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

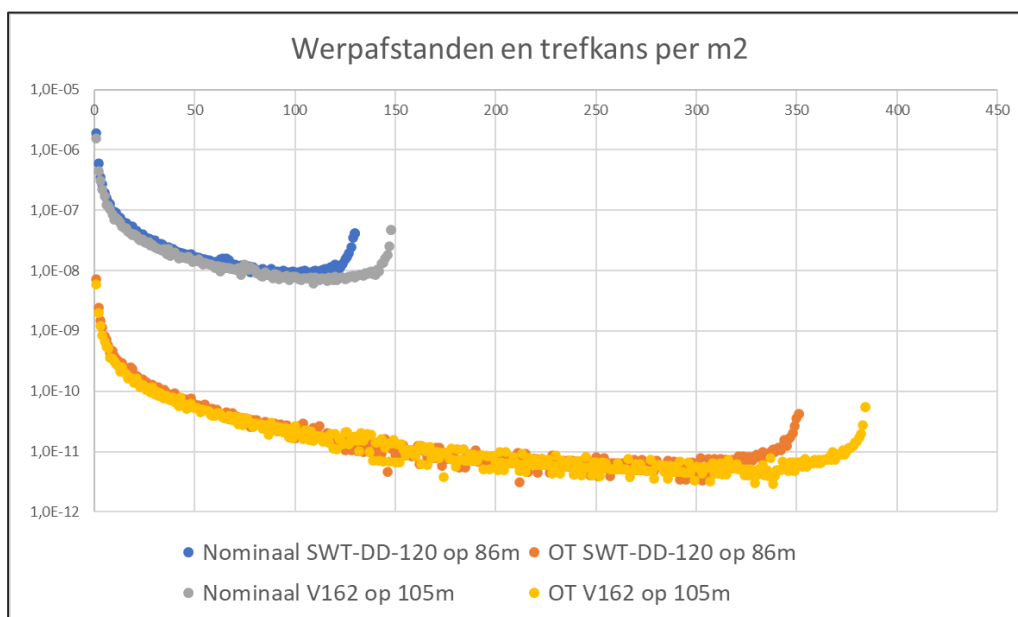
Hiervoor worden de formules 2.5 t/m 2.13 in paragraaf "3.2.1 Ballistisch model zonder luchtkrachten" uit de handleiding risicoberekeningen windturbines (versie oktober 2019). Tabel 1.3 geeft de verschillende werpafstanden voor de onderzochte windturbintypes weer (zie ook Tabel 1.2 voor de eigenschappen van de windturbines).

Tabel 1.3 Werpafstanden windturbines onderzocht op potentiële effecten

Windturbintype	Rotoras hoogte t.o.v. Maaiveld Maasvlakte (5m)	Werpafstand bij nominaal toerental in m	Werpafstand bij overtoeren in m
SWT-DD-120	84 / 86	128,9 / 129,9	349 / 351
N117/3,6	84 / 86	127,3 / 128,3	343 / 345
E-115 EP3 4,2MW	84 / 86	119,6 / 120,6	318 / 319
E-115 EP3 3,0MW	84 / 86	113,9 / 114,9	298 / 300
V162-5.6 MW	106 / 113	144,2 / 148,6	376 / 383
GE158-5.5	106 / 113	138,8 / 143	359 / 365
E-160 EP5 E2	106 / 113	137,1 / 141,3	353 / 360
SG5.8/155	106 / 113	136,0 / 140,3	349 / 356
V150-5.6 MW	106 / 113	143,4 / 146,8	375 / 380

Voor de twee maatgevende windturbines zijn onderstaand de bijbehorende grafieken voor het treffen van een vierkante meter door bladworp weergegeven.

Figuur 1.1 Werpafstand en trefkans maatgevende windturbines per m2



De maximale effectafstanden behorende bij het faalscenario Bladworp bij overtoeren worden gebruikt om alle objecten te identificeren die een risico zouden kunnen ondervinden. Objecten gelegen buiten deze afstand ondervinden geen risico bij realisatie van de onderzochte windturbinetypes.

1.2 Posities windturbines

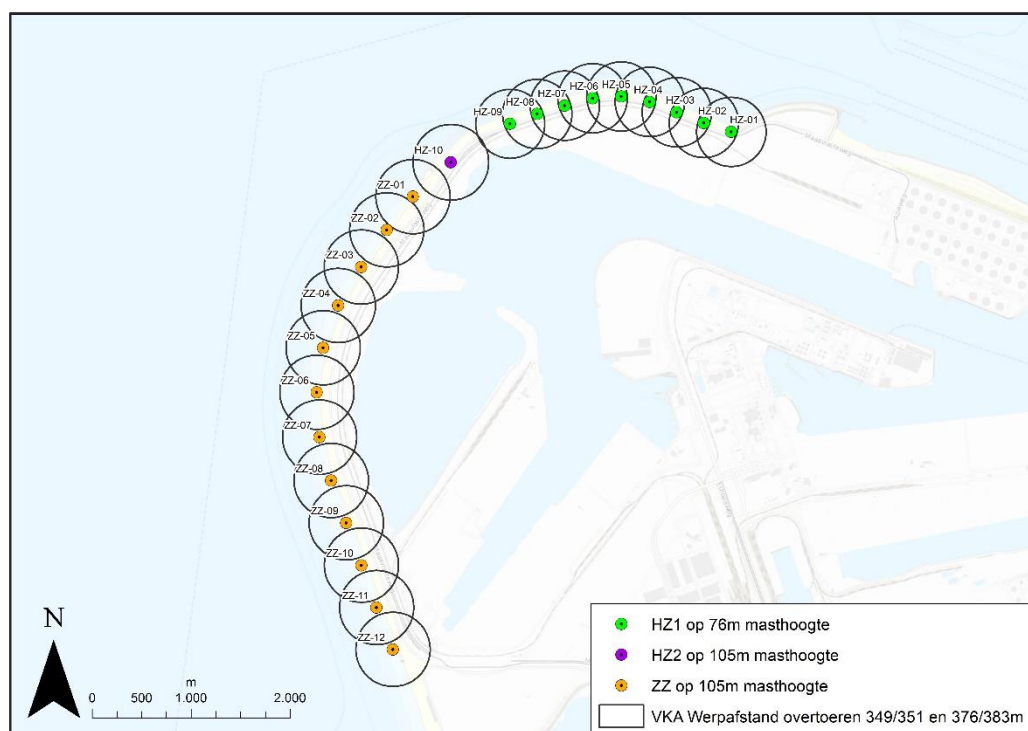
In deze analyse worden 22 windturbineposities onderzocht. De coördinaten van de windturbines staan weergegeven in Tabel 1.4 en de posities zijn zichtbaar in Figuur 1.2

Tabel 1.4 Onderzochte windturbineposities (coördinaten in Rijksdriehoekstel)

Windturbinepositie	X-coördinaat	Y-coördinaat
HZA – 1	61.225,3	444.897,7
HZA – 2	60.947,4	444.988,5
HZA – 3	60.673,9	445.096,8
HZA – 4	60.401,3	445.200,8
HZA – 5	60.113,6	445.255,9
HZA – 6	59.823,2	445.237,9
HZA – 7	59.542,0	445.163,2
HZA – 8	59.263,5	445.078,7
HZA – 9	58.990,1	444.979,3
HZB – 10	58.390,2	444.590,7
ZZ – 01	58.007,3	444.242,9
ZZ – 02	57.742,9	443.906,7
ZZ – 03	57.485,3	443.531,9

ZZ – 04	57.251,2	443.142,8
ZZ – 05	57.099,1	442.714,9
ZZ – 06	57.035,7	442.265,2
ZZ – 07	57.063,3	441.812,0
ZZ – 08	57.180,3	441.373,1
ZZ – 09	57.333,4	440.944,8
ZZ – 10	57.486,5	440.516,5
ZZ – 11	57.639,6	440.088,1
ZZ – 12	57.805,4	439.665,4

Figuur 1.2 Weergave windturbineposities en identificatieafstand



De volgende hoofdstukken volgen de opbouw van de Handreiking risicozonering windturbines.

2 BEBOUWING

2.1.1 Bepaling plaatsgebonden risico contouren

De plaatsgebonden risicocontouren van het voorkeursalternatief zijn berekend met behulp van de formules uit de Handleiding Risicoberekeningen Windturbines (versie oktober 2019) met het Ballistisch model zonder luchtkrachten en de formules uit paragrafen 3.3.2, 4.1.1 en 5.1.1. Hierin worden de vier faalscenario's van windturbines doorberekend en dit resultaat in een bepaald risico per strekkende meter afstand vanaf de windturbine.

Hierbij is uitgegaan van de eigenschappen van de windturbines zoals weergegeven in de volgende tabel. Voor bepaling van de bladworpsscenario's is tevens gerekend met bladworp vanaf de hogere ashoogte door plaatsing van de windturbines gedeeltelijk boven op de waterkering.

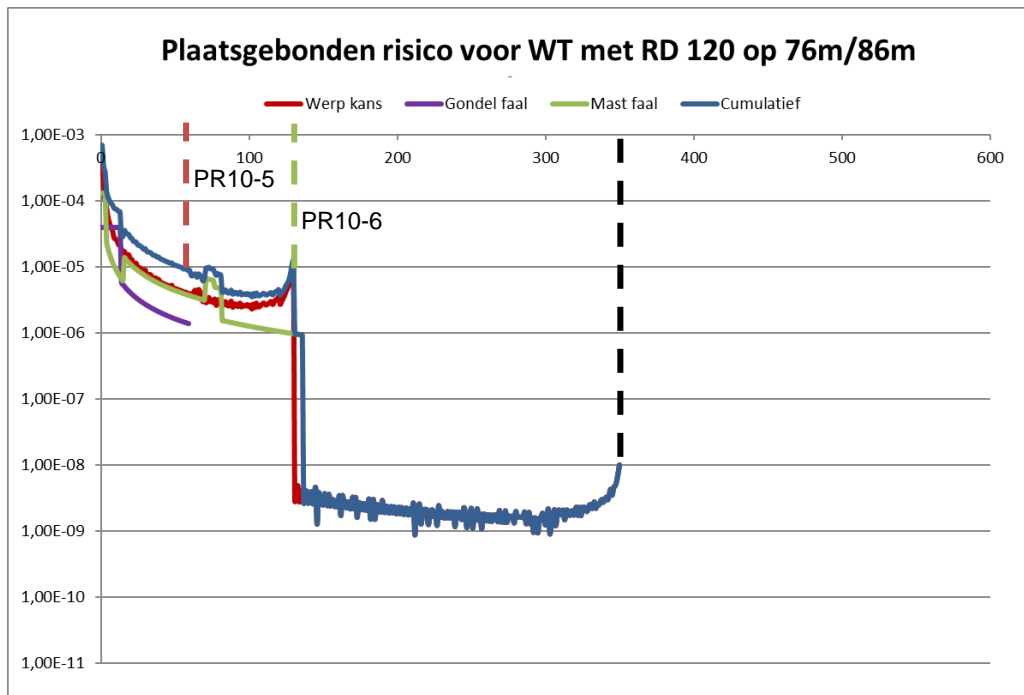
Tabel 2.1 Eigenschappen per windturbine

Eigenschap	VKA – SG-DD-120	VKA – V162	Eenheid
Rotordiameter	120	162	meter
Masthoogte	76	105	meter
Rotorashoogte*	84 / 86	106 / 113	meter
Dimensies gondel	4,2 x 4,2 x 12,2	7,8 x 7,8 x 25	meter
Breedte mast	4,5	4,3	meter
Generiek nominaal toerental**	13,4	9,33	rotaties per minuut (rpm)
Zwaartepuntsafstand rotorblad tot ascentrum**	18,5	27	meter

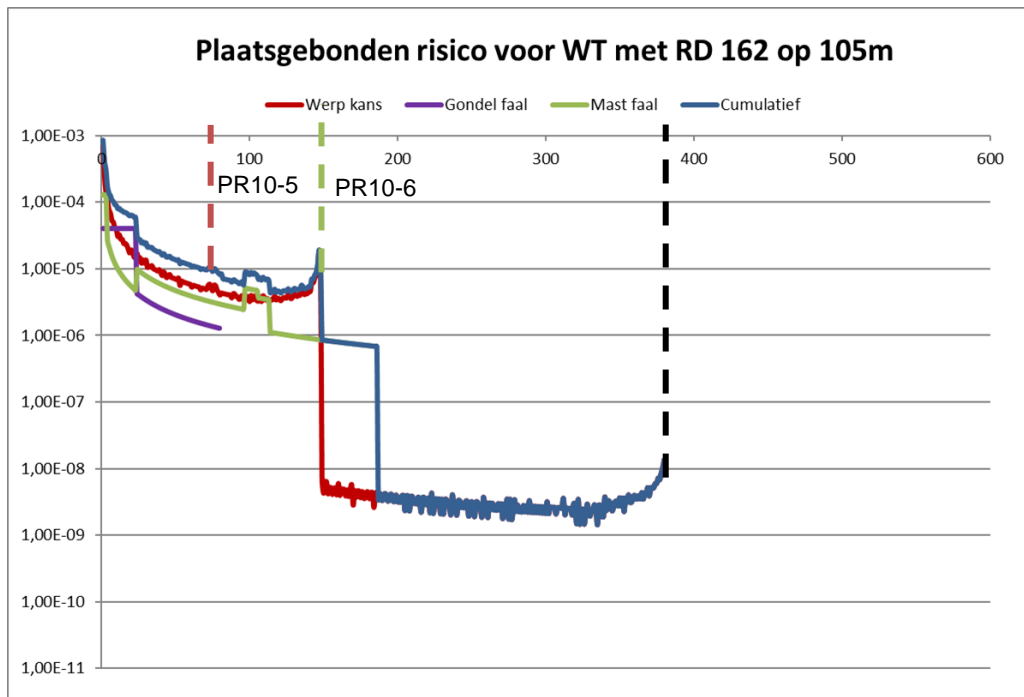
* Verschil in ashoogte en rotorashoogte is als gevolg van de hogere locatie van bladworp door het hoge fundament op de waterkering voor de hoogte van de te raken objecten is uitgegaan van de hoogte van het terrein van de Maasvlakte op +5m NAP.

Dit resulteert in de volgende 2 grafieken die het plaatsgebonden risico per strekkende meter afstand vanaf het hart van de windturbine weergeven. Hierin is ook de maximale effectafstand behorende bij het bladworp bij overtoeren faalscenario zoals opgenomen in de handleiding risicoberekeningen windturbines opgenomen.

Figuur 2.1 Weergave plaatsgebonden risico voor SG-DD-120



Figuur 2.2 Weergave plaatsgebonden risico voor Vestas V162



NB. Dit is de grafiek voor bladworp vanaf 113m ashoogte.

De plaatsgebonden risicocontouren zijn daarmee als volgt vastgesteld voor de windturbinetypes van het voorkeursalternatief:

Tabel 2.2 Afstanden behorende bij PR-contouren

Windturbine	PR10-05 contour	PR10-06 contour
HZ01 t/m HZ08	53 meter	130 meter
HZ09	51 meter	129 meter
HZ10	76 meter	148 meter
ZZ01 t/m ZZ12	73 meter	144 meter

2.2 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.

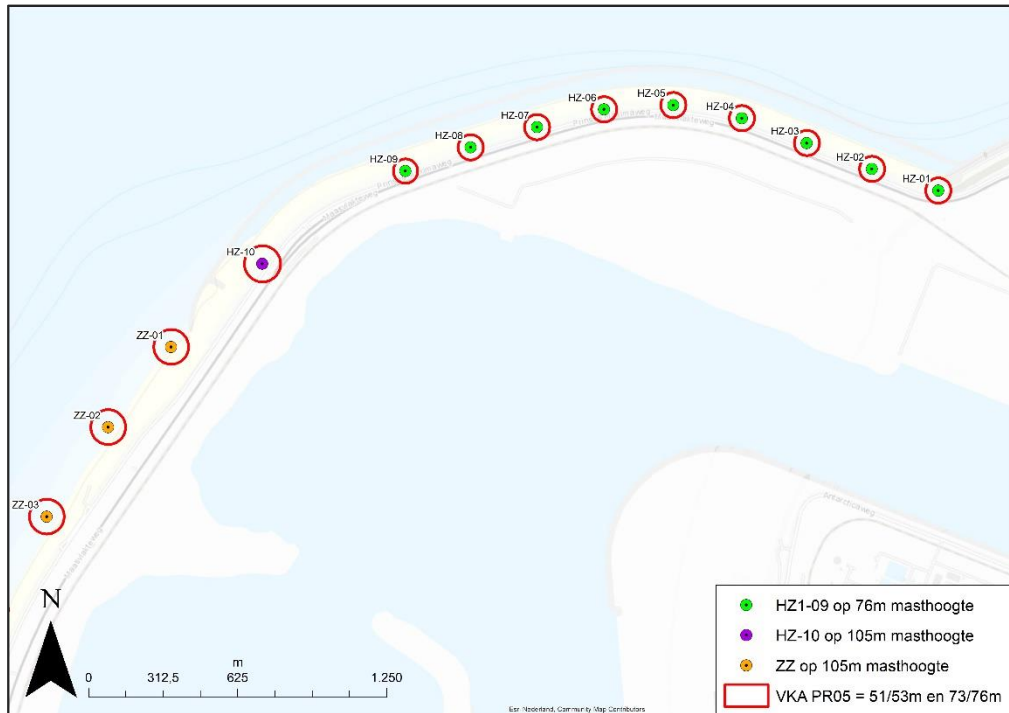
Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, niet hoger is dan 10^{-5} per jaar.

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.

2.2.1 Beperkt kwetsbare objecten

De PR 10^{-05} contour is voor het voorkeursalternatief is bepaald op maximaal 53 meter voor de windturbines op de Harde zeewering HZ01 t/m HZ-09 en op maximaal 73 meter voor de windturbines op de Zachte Zeewering ZZ-01 t/m ZZ-12.

Figuur 2.3 Weergave maximale ligging PR-contouren Noordkant



Figuur 2.4 Weergave maximale ligging PR-contouren Zuidkant



In de nabijheid van de windturbines op de zachte zeewering wordt het strand extensief gebruikt door recreanten. Volgens het bestemmingsplan is hier sprake van 'Extensieve dagrecreatie'. Dit is recreatie, waarbij relatief weinig mensen aanwezig zijn per oppervlakte-eenheid en waarbij

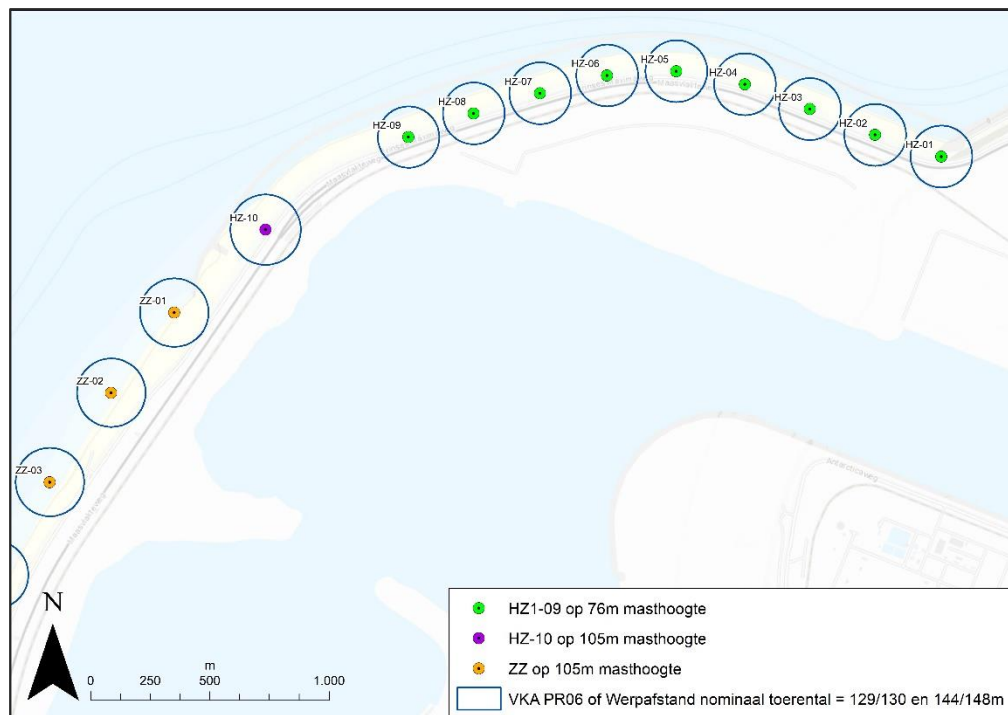
overnachting is uitgesloten. Dergelijke extensieve recreatie op een strand wordt niet gezien als een beperkt kwetsbaar object (of terrein).

Er zijn geen objecten aanwezig binnen de aangegeven afstanden. Het eerste gebouw van derden is gelegen op een minimale afstand van circa 122 meter. Er kan met zekerheid worden voldaan aan artikel 3.15a lid 1 van het activiteitenbesluit milieubeheer ook als andere windturbinetypes met vergelijkbare dimensies worden geplaatst.

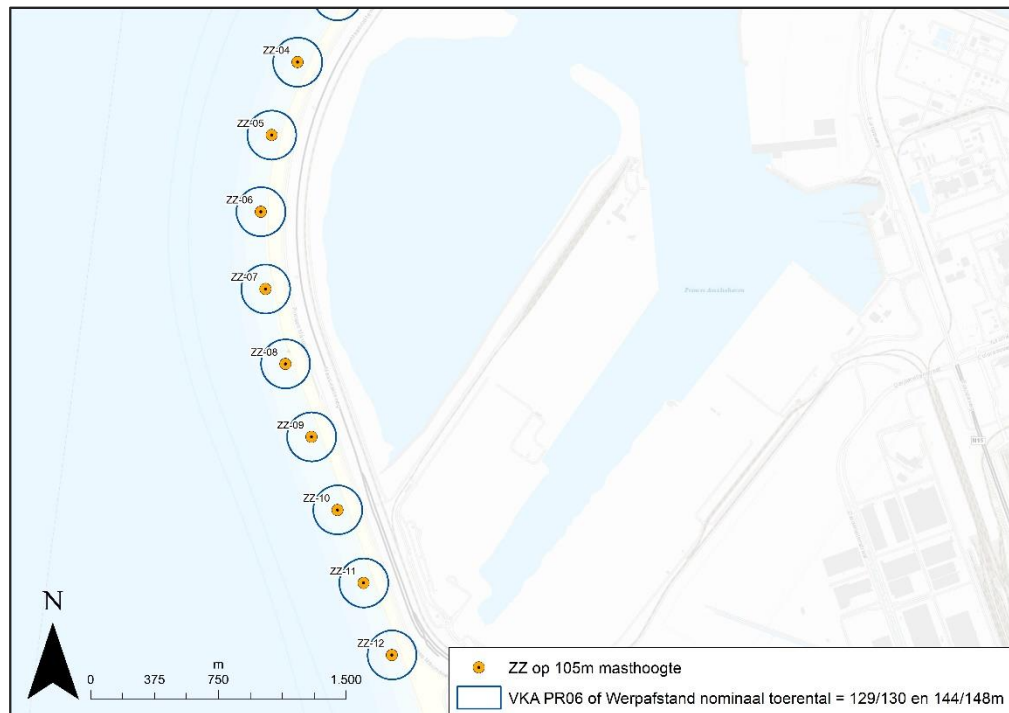
2.2.2 Kwetsbare objecten

De PR10⁻⁰⁶ contour is voor het voorkeursalternatief is bepaald op maximaal 130 meter voor de windturbines op de Harde zeewering HZ01 t/m HZ-09 en op maximaal 144 meter voor de windturbines op de Zachte Zeewering ZZ-01 t/m ZZ-12.

Figuur 2.5 Weergave maximale ligging PR-contouren Noordkant



Figuur 2.6 Weergave maximale ligging PR-contouren Zuidkant



Bij windturbinelocaties HZ-04 en HZ-10 is een klein transformatorhuisje gelegen binnen de maximale contouren. Dit zijn geen kwetsbaar objecten en ook geen beperkt kwetsbaar objecten.

Bij HZ-01 is ook een installatiehuisje van ca. 34 m² aanwezig. Ook dit installatiegebouw wordt niet gezien als een beperkt kwetsbaar of kwetsbaar object.

Er zijn geen gebouwen die kunnen worden gezien als kwetsbare objecten aanwezig binnen de aangegeven afstanden. Het eerste gebouw (Beveiligings- en toegangsgebouw containerhaven) van derden waar personen in aanwezig kunnen zijn is gelegen op een minimale afstand van meer dan 340 meter.



In het bestemmingsplan voor het windpark is echter ook vermeld dat de PR10⁻⁰⁶ contour niet over de bestemming 'specifiek vorm van recreatie – 2', wat gezien wordt als een intensief gebruikt strand, mag liggen. Het intensieve strand ligt op 187 meter afstand vanaf windturbine ZZ-12 en daarmee is er ruim voldoende afstand ook als dit intensieve strand wordt gezien als een kwetsbaar object. De mogelijke toekomstige ontwikkeling van Futureland op de Maasvlakte II wordt besproken in paragraaf 8.1.

2.3 Bestemmingsplanmogelijkheden

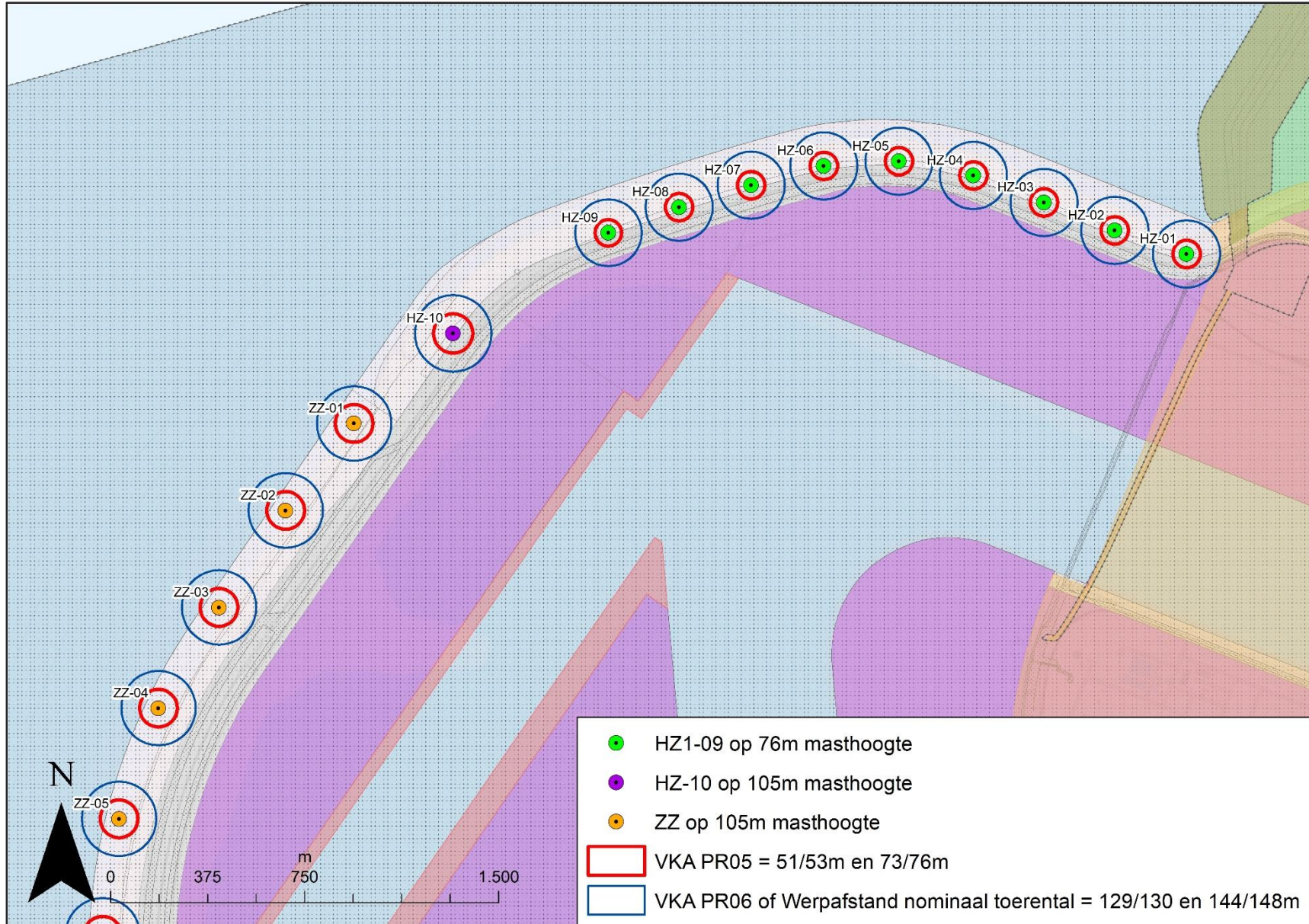
Naast invloed op bestaande objecten kunnen windturbines een invloed hebben op de mogelijkheden van bestemmingen³ in de nabije omgeving. Binnen de maximale ligging van de PR10⁻⁰⁵ en PR10⁻⁰⁶ contour zijn enkel bestemmingen aanwezig die vallen onder:

- Verkeer;
 - Voor deze bestemmingen geldt dat geen gebouwen zijn toegestaan buiten de twee aanduidingen. Er kunnen hier geen gebouwen worden gerealiseerd.
- Water;
 - Op deze bestemming kunnen geen gebouwen worden gerealiseerd.
- Waterstaatkundige doeleinden;
 - Op deze bestemming mogen enkel zeer kleine gebouwen worden gerealiseerd ter hoogte van specifieke aanduidingen. Ten zuiden van windturbine ZZ-12 is op 187 meter een terrein aangeduid als 'specifiek vorm van recreatie – 2'. In het bestemmingsplan voor het windpark is vermeld dat de PR10⁻⁰⁶ contour niet over de bestemming 'specifiek vorm van recreatie – 2' mag liggen. De PR10-06 conotur ligt op maximaal 144 meter en daarmee is er ruim voldoende afstand ook als dit intensieve strand wordt gezien als een kwetsbaar object.
- Bedrijf - 3, Bedrijf – 2, en Bedrijf – 1;
 - Op deze bestemmingen mogen allerlei vormen van bedrijfsvormingen worden gerealiseerd zoals containerhavens, chemische industrie of scheepvaartactiviteiten. Deze bestemmingen zijn enkel aanwezig binnen de PR10⁻⁰⁶ contour en niet binnen de PR10⁻⁰⁵ contour van het voorkeursalternatief. Gezien de bestemming bedrijf en de activiteiten die plaatsvinden aan de grens van uitgeefbaar terrein is de komst van kwetsbare objecten binnen deze kleine overlapzones niet waarschijnlijk maar het totale effect op de uitgeefbaarheid van deze percelen kan nader afgewogen worden door het Havenbedrijf Rotterdam. Binnen de overlapzone wordt alleen voldaan aan het Activiteitenbesluit Milieubeheer als de komst van 'bedrijfsgebonden kantoren', groter dan 1.500 m² én gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, worden voorkomen.

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 (direct) 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.

Bij de inwerkingtreding van de omgevingswet 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 leefomgeving. De huidige bestemmingen geven geen aanleiding om een verandering van de analyse te verwachten.

³ Bestemmingen geraadpleegd in: Bestemmingsplan Buitengebied herziening 2016 vastgesteld op 2019-06-26





3 WEGEN

3.1 Rijkswegen

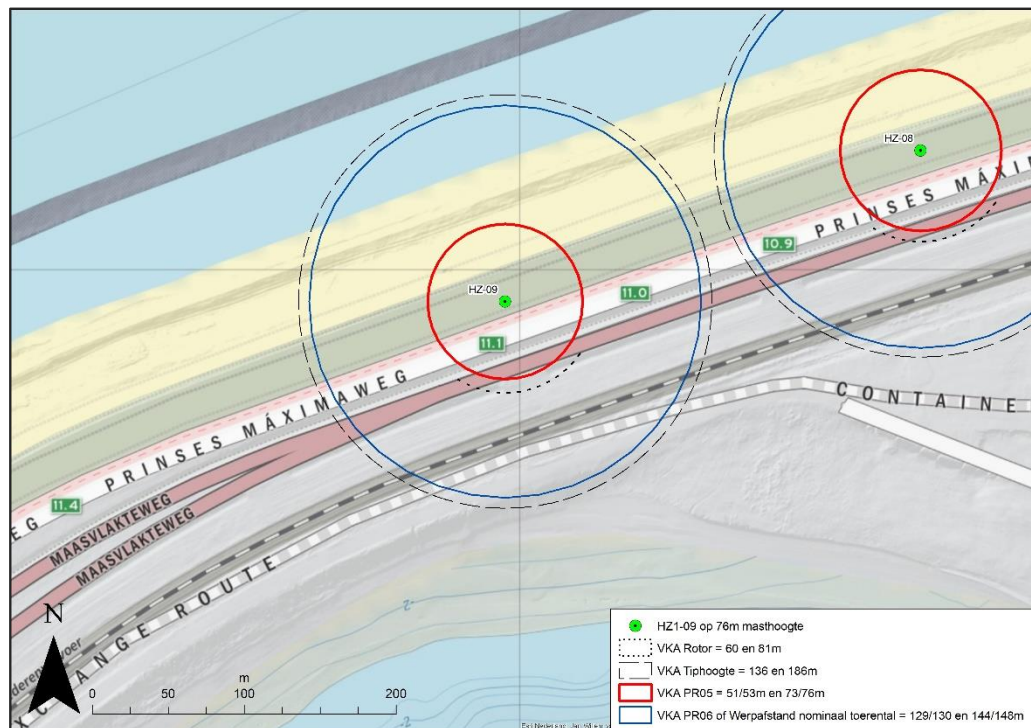
Het HRW stelt dat Rijkswaterstaat een vergunning dient af te geven als windturbines worden geplaatst op, in of over rijkswaterstaatwerken. Voor het verlenen van de vergunning hanteert Rijkswaterstaat een afstandseis van ten minste 30 meter of een halve rotordiameter. Ook dient bij plaatsing binnen een afstand van de werpafstand bij nominaal toerental bij rijkswegen het individueel passanten risico (IPR) en het maatschappelijk risico (MR) te worden berekend.

Parallel langs het toekomstige windpark loopt de Maasvlakteweg als doorlopende verkeersader als ontsluiting van de Maasvlakte II met daarnaast de parallelweg genaamd de Pr. Maximaweg voor lokaal verkeer. Beide wegen zijn geen rijkswegen waardoor het beleid van Rijkswaterstaat niet van toepassing is.

Om inzicht te verlenen in de risico's voor passanten over deze twee wegen wordt het IPR en het MR van de dichtstbijzijnde windturbine doorgerekend. Ook wordt gekeken naar de trefkans van een transport met gevaarlijke stoffen in vergelijking met de ongevalsfrequentie van een transport over de weg.

Windturbine HZ-09 van het voorkeursalternatief zich op 20 meter vanaf de Pr. Maximaweg en op 39 meter vanaf de Maasvlakteweg (zie Figuur 3.1)

Figuur 3.1 Weergave Windturbine HZ-09 i.r.t. tot wegen en Container Exchange Route



Voor de berekening van het IPR en het MR worden de formules 2.26 t/m 2.29 en 3.4 t/m 3.8 uit de Handleiding risicoberekeningen windturbines gebruikt voor een onbeschermd persoon.

Tabel 3.1 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Afstand tot hart weg	20 en 39	[m]
Lengte van voertuig (lo)	12	[m]
Remweg van voertuig	100	[m]
Breedte van voertuig (bo)	3,5	[m]
Snelheid van voertuig	80	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	22,2	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	254 en 247	[m]
Aantal passages max individu	500	[#/jaar]
Personen per voertuig	1,6	[#/voertuig]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ¹	1.983.000	[#/tijdseenheid]
Aantal tijdseenheden per jaar	1	[Tijdseenheid/jaar]
Aantal persoonpassages totaal	3.172.800	[#/jaar]
Ashoogte	76*	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	60	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	4,6 E-08 en 2,2 E-08	[#/m2]

*Voor bladworp is uitgegaan van de rotorashoogte t.o.v. Maasvlakte terrein (84 meter)

De trefkans voor een onbeschermd passant bedraagt $4,7 \times 10^{-12}$ en $2,5 \times 10^{-12}$ en per passage. Dit leidt tot een IPR van $2,3 \times 10^{-09}$ en $1,2 \times 10^{-09}$. Dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal IPR van 1×10^{-06} per jaar. Het Maatschappelijk Risico (MR) is bepaald op $1,5 \times 10^{-05}$ en $7,8 \times 10^{-06}$ per jaar. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal MR van 2×10^{-03} . Als we aan alle 22x windturbines hetzelfde maximale risico op 20 meter afstand toerekenen dan is het totale IPR nog steeds lager dan $5,2 \times 10^{-08}$ en het MR $3,3 \times 10^{-04}$. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat.

De jaarlijkse voertuigpassages op de weg zou moeten toenemen tot meer dan 10 miljoen voertuigpassages voordat het MR overschreden zou worden door alle 22 windturbines samen. Van deze groei is met zekerheid geen sprake op dit tracé.

3.2 Gevaarlijke wegtransporten

De Maasvlakweg wordt ook gebruikt worden voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. De risico's die dit vervoer met zich meebrengt zouden kunnen worden verhoogd door de

¹ Getal bepaald op basis van inschatting voor drukte voor een werkdag met een intensiteit van 6.000 vte/etmaal met 250 werkdagen en 115 weekenddagen met 70% intensiteit.

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 maar dan van een voertuig in de plaats van een onbeschermd persoon blijkt dat het risico van de windturbine voor een vrachtwagen per passage circa $1,6 \times 10^{-10}$ bedraagt over een weglengte van 254 meter. Volgens 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 kilometer. Dit betekent dat het extra risico van de windturbine +5,1% bedraagt op 20 meter afstand. Een dergelijke risicotoevoeging onder de 10% kan als verwaarloosbaar worden gezien ten opzichte van het aanwezige intrinsieke risico van het rijden met gevaarlijke stoffen. De gevaarlijke transporten zullen zich echter grotendeels bevinden op de Maasvlakteweg en niet op de op 20 meter afstand gelegen Pr. Maximaweg. Het additionele risico voor een gevaarlijk transport op de Maasvlakteweg op minimaal 39 meter afstand is +3,2%.

Omgerekend naar een kilometer wegtracé waarbij maximaal vier windturbines een risico kunnen veroorzaken is het toegevoegde risico +5,2% en +3,5% per kilometer.

De toegevoegde risico's zijn zodanig klein vergeleken met de risico's behorende bij het rijden op de weg dat er geen nieuwe risicoanalyse van de transporten op de weg hoeft plaats te vinden.

3.3 Spoorwegen / Container exchange route

Parallel aan de windturbineopstelling ligt een transportbaan genaamd de Container Exchange Route die in gebruik is als ontsluiting van de achterliggende haventerreinen van de Maasvlakte. De transportbaan is niet in gebruik voor personenvervoer maar wordt gebruikt voor de ontsluiting van containers uit de Maasvlakte II. Windturbine HZ-09 op 84 meter bevindt zich het dichtst bij deze transportbaan en wordt gebruikt om het maximale risico te bepalen (zie Figuur 3.1). Om de risico's te bepalen wordt het IPR en het MR gebruikt om de situatie te beoordelen. De situatie is vergelijkbaar met een afgesloten spoorbaan voor goederentreinen en deze situatie wordt gebruikt om het risico inzichtelijk te maken. Ook wordt het additioneel risico op gevaarlijk transporten op de transportbaan bepaald.

Voor de berekening van het IPR en het MR worden de formules 2.26 t/m 2.29 en 3.4 t/m 3.8 uit de handleiding risicoberekening windturbines gebruikt voor de gehele trein.

Tabel 3.2 Eigenschappen voor IPR en MR berekeningen

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Afstand tot hart weg	84	[m]
Lengte van voertuig (lo)	200	[m]
Remweg van voertuig	300	[m]
Breedte van voertuig (bo)	3,5	[m]
Snelheid van voertuig	60	[km/uur]
Snelheid van voertuig (2)	16,7	[m/s]
Lengte wegdeel bladworp GIS	192	[m]

Aantal passages max individu	250	[#/jaar]
Personen per voertuig	4	[#/voertuig]
Aantal voertuigen per tijdseenheid ²	40	[#/tijdseenheid]
Aantal tijdseenheden per jaar	365	[Tijdseenheid/jaar]
Aantal persoonspassages totaal	58.400	[#/jaar]
Ashoogte	76*	[m]
Lengte van rotorblad (1/2e RD)	60	[m]
Trefkans op h.o.h. afstand (Pzwpt per m)	1,1 E-08	[#/m2]

*Voor bladworp is uitgegaan van de rotorashoogte t.o.v. Maasvlakte terrein (84 meter)

De trefkans voor een gehele container trein bedraagt $1,6 \times 10^{-10}$ per passage. Dit leidt tot een IPR van $4,0 \times 10^{-08}$. Dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal IPR van 1×10^{-06} per jaar voor een onbeschermd persoon. Het Maatschappelijk Risico (MR) is bepaald op $9,3 \times 10^{-06}$ per jaar. Ook dit is ruim beneden de normstelling van Rijkswaterstaat van maximaal MR van 2×10^{-03} . Als we aan alle 22x windturbines hetzelfde maximale risico op 84 meter afstand toerekenen dan is het totale IPR nog steeds lager dan $8,8 \times 10^{-07}$ en het MR 2×10^{-04} . Ook dit is ruim beneden de normstellingen van Rijkswaterstaat.

De jaarlijkse passages van een container trein met 40 containers zou moeten toenemen tot meer dan 140.000 passages voordat het MR overschreden zou worden door alle 22 windturbines samen. Van deze groei is met zekerheid geen sprake op dit tracé.

3.3.1 Gevaarlijke transporten container exchange route

De container exchange route wordt 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 3.3 maar dan van een voertuig in de plaats van een onbeschermd persoon blijkt dat het risico van de windturbine voor een gehele spoortrein per passage van $1,6 \times 10^{-10}$ bedraagt over een weglengte van 192 meter. Voor de bepaling van de ongevalsfrequentie wordt ervan uitgegaan dat de betrokken spoorlijn qua veiligheid nagenoeg gelijk is aan de ongevalsfrequentie van de Havenspoorlijn uit de Handleiding risicoanalyse transport (HART) v1-2: $1,66 \times 10^{-08}$ per kilometer. Dit betekent dat het extra risico van de windturbine +5% bedraagt. De trefkansen van vier windturbines samen over een tracélengte van 1 kilometer bedraagt +3,8%. Een dergelijke risicotoevoeging onder de 10% kan als verwaarloosbaar worden gezien ten opzichte van het reeds aanwezige risico van het rijden met gevaarlijke transporten. Dit geldt ook als de ongevalsfrequentie wordt vergeleken met de ongevalsfrequentie van wegverkeer in de plaats van spoorverkeer.

² Getal bepaald op basis van inschatting voor drukte op het spoor van 14.600 goederentreinen per jaar.

4 RISICOVOLLE INRICHTINGEN EN INSTALLATIES

Bestaande risicovolle inrichtingen in de omgeving van het windpark kunnen een verhoogde kans op schade ondervinden als gevolg van de plaatsing van de windturbines. Hierbij kan worden gekeken naar zowel de huidige aanwezige risicovolle inrichtingen in de omgeving als naar de plaatsing van fictieve risicovolle inrichtingen op de toekomstige bedrijventerreinen behorende bij de havenactiviteiten van de Tweede Maasvlakte.

De risico's van inrichtingen of installaties met gevaarlijke stoffen is geregeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi). Bij een nieuwe of te wijzigen risicovolle inrichting moet de risicoverhogende werking van bestaande windturbines worden meegenomen in de QRA (Handleiding risicoberekeningen Bevi). Conform het Bevi wordt onder andere getoetst of de risicovolle inrichting voldoet aan de normen voor het PR en wordt het GR verantwoord.

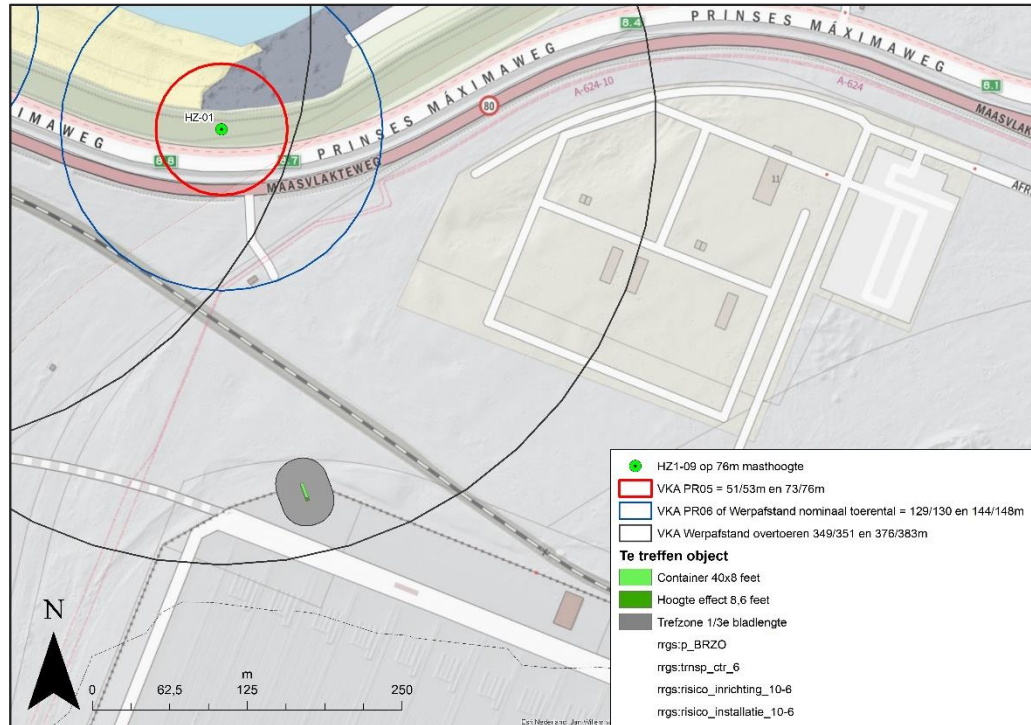
Een windturbine zelf is geen risicovolle inrichting en de toetsing van de toelaatbaarheid van nieuwe windturbines in de buurt van een bestaande risicovolle inrichting is in het Bevi niet geregeld. Een goede ruimtelijke ordening (Wro) houdt wel in dat met risicoverhoging rekening wordt gehouden. Om deze reden wordt in onderstaande paragraaf onderzocht of er bestaande risicovolle inrichtingen in de nabijheid zijn die een significant risico kunnen ondervinden.

Belangrijk voor de bepaling van risico's binnen deze contouren afkomstig uit het faalscenario bladworp bij overtoeren is dat bij moderne windturbines met individuele pitchende rotorbladen overtoeren situatie niet langer voorkomen zoals bij oudere windturbines het geval was. De veiligheidsmaatregelen afkomstig van deze systemen zijn zodanig uitgevoerd dat ook bij uitval van elektriciteit of uitval van één pitch motor de rotorbladen nog steeds aftoeren tot lagere toerentallen dan nominaal toerental. Een situatie van tweemaal het nominaal toerental komt bij moderne windturbines daarmee niet meer voor. De huidige methodieken in de handleiding risicoberekeningen windturbines houden hier nog geen rekening mee.

4.1 Bestaande risicovolle inrichtingen

Aan de zuidoostkant van windturbine HZ-01 is een containerhaven van Euromax Terminal C.V. aanwezig waar volgens de gegevens op de risicokaart.nl sprake is van een Bevi inrichtingen voor de overslag van containers inclusief containers met gevaarlijke stoffen. De risicocontour op de kaart is ingegeven vanuit de gemaakte QRA voor Euromax Terminal. Hieraan is te zien dat de oorsprong van de risico contouren zich concentreert rond het bebouwde en verharde gedeelte van de Euromax Terminal. Om de mogelijke trefrisico's op containers op deze delen inzichtelijk te maken wordt een trefkansanalyse uitgevoerd op een enkele (40 feet) container op de rand van het verharde terrein waar containers kunnen staan.

Figuur 4.1 Weergave maximale effectafstanden windturbines in relatie tot risicocontouren Euromax Terminal



Effecten voorkeursalternatief

De maximale werpafstand bij overtoeren voor het voorkeursalternatief bedraagt 383 meter. Er is een fictieve container geplaatst op een afstand van 293 meter met een lengte van 40 feet, een breedte van 8 feet en een hoogte van 8,6 feet wat als extra oppervlakte is toegevoegd aan het oppervlakte van de container als raakzone. Om dit totale oppervlakte heen is een zone van $1/3^e$ van een halve rotordiameter als raakzone getrokken om de maximale trefkans te berekenen. Dit is qua risico overeenkomstig met de berekeningen uit paragraaf 3.3.4.2 van de Handleiding risicoberekeningen.

De raakzone ligt daarmee tussen de 273 en de 329 meter. De kans op een werpafstand tussen deze afstanden bedraagt conform het bladworpmodeel zonder luchtkrachten 12,9% (zie ook Figuur 1.1). Hiervoor dient het blad geworpen te worden binnen een werphoek van 9 graden met een kans van 2,5% ($9 / 360^e$) bij een uniform verdeelde worprichting. De kans op het faalscenario bladworp bij overtoeren is $5,0 \times 10^{-06}$ volgens het HRW waardoor de totale trefkans van een fictieve container op rand van dit terrein $1,6 \times 10^{-08}$ bedraagt.

Omdat hier wordt uitgegaan van een fictieve container met onbekende stoffen en eigenschappen is niet bekend welke intrinsieke faalfrequentie van de container zelf van toepassing is. Om toch inzicht te verschaffen is uitgegaan van een initiële faalfrequentie van container van 1×10^{-06} per jaar. Dit is vergelijkbaar met een Tankauto onder druk van instantaan falen van 5×10^{-07} + Continue uitstroming van 5×10^{-07} . Samen is dit 1×10^{-06} per jaar. Dit is ook een goede faalfrequentie voor de faalfrequentie van catastrofaal falen door intrinsieke oorzaken van een tankcontainer zonder uitwendige oorzaken.

Dit betekent dat de aanwezigheid van de windturbine een maximale risicotoevoeging van +1,1% toevoegt aan een intrinsieke faalfrequentie van 1×10^{-06} als gevolg van een container op deze locatie. Ook indien enkel wordt vergeleken met het faalscenario instantaan falen (5×10^{-07}) is de trefkans met +2,2% minder dan 10%.

Een dergelijke risicotoevoeging onder de 10% kan als verwaarloosbaar worden gezien ten opzichte van het reeds aanwezige risico van het plaatsen van een container met gevaarlijke stoffen op deze locaties.

4.1.1 Toekomstige risicovolle installaties of inrichtingen

Voor de aangevraagde opstelling geldt dat een trefkans van maximaal 1×10^{-07} binnen de zone van werpafstand bij overtoeren wordt behaald bij plaatsing van een ronde installatie met een raakoppervlakte van ca. 5.000 m². Dit is bijvoorbeeld gelijk aan een rond opslagvat van één meter hoogte met een diameter van 80 meter. Installaties die een groter raakoppervlakte hebben (ook inclusief hoogte effecten) kunnen mogelijk een groter trefrisico dan 1×10^{-07} ervaren waarmee hun eventuele risicocontour significant (>10%) kan vergroten door de aanwezigheid van een windturbine. Installaties met een kleiner raakoppervlak dan 5.000 m² zullen naar verwachting een trefrisico ondervinden wat kleiner is dan 10% van een eventueel intrinsieke faalfrequentie van 1×10^{-06} waarmee hun risico voor de omgeving niet significant verandert als gevolg van de aanwezigheid van een windturbine.

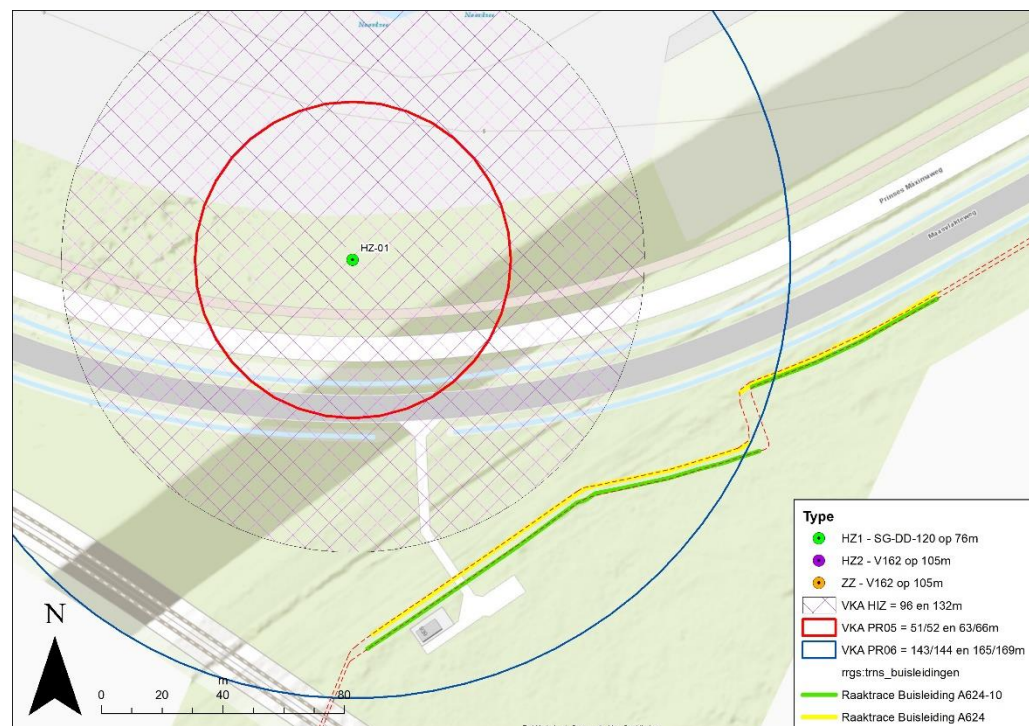
Wanneer bekend wordt welke installaties gebouwd gaan worden kan specifiek aan de hand van de te bouwen risicovolle installatie worden gekeken wat de trefkans is en in hoeverre die invloed heeft op de risicocontouren van de te plaatsen installatie. Het is dan goed om bij plaatsing ook rekening er mee te houden dat de windturbines uitgevoerd worden met veiligheidssystemen met individueel pitchende bladen waarmee het faalscenario van bladworp bij overtoeren bij een toerental van twee maal het nominale toerental niet meer waarschijnlijk wordt geacht.

5 ONDERGRONDSE BUISLEIDINGEN EN BOVENGRONDSE GASNETWERK

Binnen de identificatieafstand van het voorkeursalternatief zijn de volgende te beoordelen objecten zijn aanwezig:

- Buisleiding A-624 van KR-004 tot KR-006-2 nabij windturbine HZ-01;
- Buisleiding A-624-10 van KR-004 tot KR-008 nabij windturbine HZ-01;
- Toekomstige aanwezigheid Porthos CO₂ - buisleiding met ondergrondse tracé en installatie voor drukregeling offshore buisleiding nabij windturbine HZ-01.

Figuur 5.1 Weergave raaktracé buisleidingen A-624 en A-624-10



5.1.1 Buisleiding A-624-10

De maximale bladworpafstand bij nominaal toerental bij windturbine HZ-01 bedraagt 130 meter. Binnen deze afstand ligt de buisleiding op minimaal 1,1 meter dekkingshoogte op een afstand van minimaal 108 meter. Er zijn twee stukken van het buisleidingtracé binnen deze afstand waarde buisleiding zodanig diep ligt dat er geen kans is op schade door het bladgewicht. Dit betreft een deel vanaf coördinaat X: 61.230 en Y: 444.770 waar de buisleiding naar het zuiden onder het spoor doorgaat en een deel van het tracé vanaf coördinaten X: 61.358 en Y: 444835 richting het noordoosten.

De kritische afstand is de minimale afstand waarop het zwaartepunt van een rotorblad de grond treft waarbij er schade kan optreden aan de buisleiding.

Om de kritische afstanden te bepalen is uitgegaan van onderstaande windturbine eigenschappen.

Tabel 5.1 Relevante eigenschappen windturbine van alternatief 02

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Type	SG-DD-120	-
Rotordiameter	120	meter
Masthoogte	76*	meter
Nominaal toerental	13,4	rotaties per minuut
Zwaartepunt van een rotorblad	18,5	meter (1/6 ^e rotordiameter)
Gewicht rotorblad	15	ton
Fractie van de initiële energie opgenomen door de bodem	0,25	-

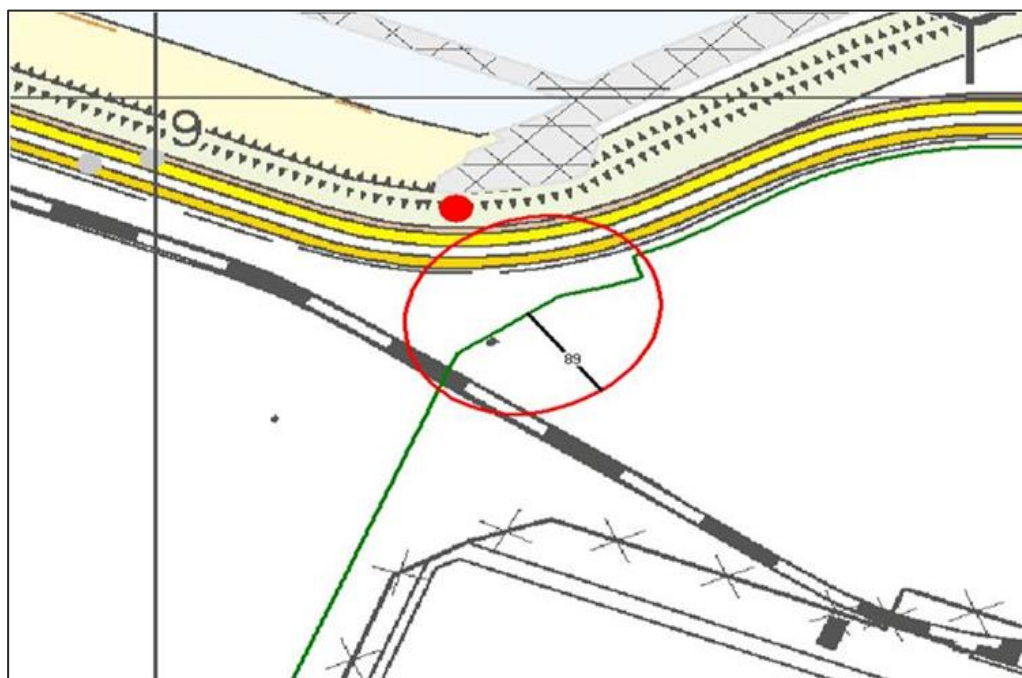
* Voor de bepaling van de werpafstand is een ashoogte genomen van 86 meter tot aan maaiveld van de Maasvlakte.

De kritische afstand bij een gronddekking van 1,10 meter is 1,7 meter. Bij een gronddekking van meer dan 2,1 meter is er geen sprake meer van een kritische afstand.

De totale trefkans van het tracé binnen de aangegeven coördinaten van het deel wat niet dieper dan 2,1 meter ligt is $4,9 \times 10^{-06}$ over een tracé lengte van 121 meter. Dit komt gemiddeld neer op een trefrisico van $4,1 \times 10^{-08}$ per meter. De invloed op de aanwezige PR-contouren van de buisleidingen dient te worden onderzocht. Er is momenteel geen geaccordeerd rekenprogramma beschikbaar waarmee windturbinerisico's toegevoegd kunnen worden aan de PR-contour risicoberekeningen van buisleidingen.

De Gasunie heeft op basis van eerder gedeelde trefkansen PR-contouren bepaald voor de betrokken buisleiding A-624-10. De PR-contouren zijn nog niet geüpdatet naar de nieuwe trefkansen zoals bovenstaand van de specifieke gegevens van de windturbine SG-DD-120 en zijn afkomstig van een generiek bepaalde Enercon E-115. Onderstaande PR-contouren van de buisleiding kunnen daarmee als worst-case worden gezien.

Figuur 5.2 Weergave ligging PR10-06 contour na toevoeging WT risico



NB: Voorlopige maximale contouren op basis van informatie uit vorige notitie. In afwachting van update Gasunie

5.1.2 Buisleiding A-624

De maximale bladworpafstand bij nominaal toerental voor het voorkeursalternatief bij windturbine HZ-01 bedraagt 130 meter. Binnen deze afstand ligt de buisleiding op minimaal 1,04 meter dekkingshoogte op een afstand van minimaal 105 meter. Er zijn twee stukken van het buisleidingstracé binnen deze afstand waarde buisleiding zodanig diep ligt dat er geen kans is op schade door het bladgewicht. Dit betreft een deel vanaf coördinaat X: 61.230 en Y: 444.770 waar de buisleiding naar het zuiden onder het spoor doorgaat en een deel van het tracé vanaf coördinaten X: 61.358 en Y: 444835 richting het noordoosten.

De kritische afstand is de minimale afstand waarop het zwaartepunt van een rotorblad de grond treft waarbij er schade kan optreden aan de buisleiding.

Om de kritische afstanden te bepalen is uitgegaan van onderstaande windturbine eigenschappen.

Tabel 5.2 Relevante eigenschappen windturbine

Eigenschap	Waarde	Eenheid
Type	SG-DD-120	-
Rotordiameter	120	meter
Masthoogte	76*	meter
Nominaal toerental	13,4	rotaties per minuut

Zwaartepunt van een rotorblad	18,5	meter (1/6 ^e rotordiameter)
Gewicht rotorblad	15	ton
Fractie van de initiële energie opgenomen door de bodem	0,25	-

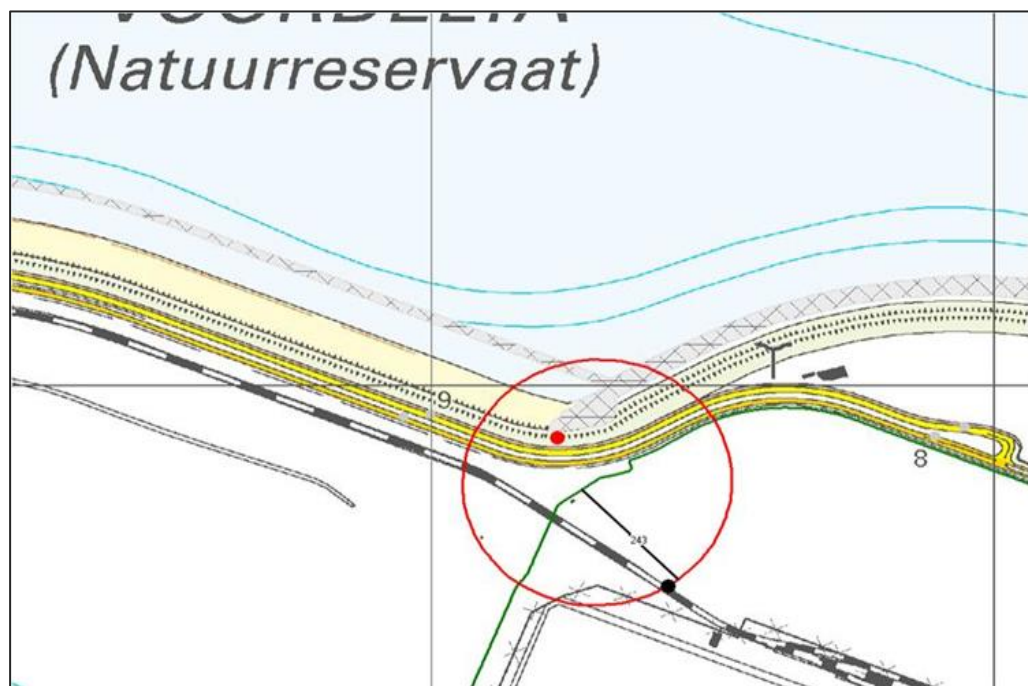
* Voor de bepaling van de werpafstand is een ashoogte genomen van 86 meter tot aan maaiveld van de Maasvlakte.

De kritische afstand bij een gronddekking van 1,04 meter is 1,2 meter. Bij een gronddekking van meer dan 1,6 meter is er geen sprake meer van een kritische afstand.

De totale trefkans van het tracé binnen de aangegeven coördinaten van het deel wat niet dieper dan 1,6 meter ligt is $3,4 \times 10^{-06}$ over een tracé lengte van 121 meter. Dit komt gemiddeld neer op een trefrisico van $2,8 \times 10^{-08}$ per meter. De invloed op de aanwezige PR-contouren van de buisleidingen dient te worden onderzocht. Er is momenteel geen geaccordeerd rekenprogramma beschikbaar waarmee windturbinerisico's toegevoegd kunnen worden aan de PR-contour risicoberekeningen van buisleidingen.

De Gasunie heeft op basis van eerder gedeelde trefkansen PR-contouren bepaald voor de betrokken buisleiding A-624-10. De PR-contouren zijn nog niet geüpdatet naar de nieuwe trefkansen zoals bovenstaand van de specifieke gegevens van de windturbine SG-DD-120 en zijn afkomstig van een generiek bepaalde Enercon E-115. Onderstaande PR-contouren van de buisleiding kunnen daarmee als worst-case worden gezien.

Figuur 5.3 Weergave ligging PR 10^{-06} contour na toevoeging WT risico



NB: Voorlopige maximale contouren op basis van informatie uit vorige notitie. In afwachting van update Gasunie

5.1.3 Beoordeling ruimtelijke gevolgen schade aan buisleidingen

Het additionele risico als gevolg van de trefkans van een windturbine kan zorgen voor een vergroting van de risico contouren. De buisleidingen zouden niet langer aan het Besluit externe veiligheid Buisleidingen kunnen voldoen als door de vergroting van de PR-contouren kwetsbare objecten binnen de PR10-06 komen te liggen, ook kan er sprake zijn van de overschrijding van de richtwaarde indien beperkt kwetsbare objecten komen te liggen binnen de PR10-06 contour van de buisleiding.

Om te analyseren of hier sprake van kan zijn is gekeken naar de maximale invloedsafstanden behorende bij dit type buisleidingen. Voor een 12 inch buisleiding op 80 BAR zoals A-624-10 is de 100% letaliteitsafstand circa 90 meter, de 1% letaliteitsafstand is 190 meter. Voor een 36 inch buisleiding op 80 BAR zoals A-624 is de 100% letaliteitsafstand circa 190 meter en de 1% letaliteitsafstand circa 470 meter. In de omgeving is de brandweerkazerne het enige gebouw wat mogelijk als kwetsbaar object zou kunnen worden gezien. Dit object is gelegen op minstens 359 meter afstand.

In overleg met de Gasunie is geanalyseerd waar de nieuwe PR-contouren kunnen komen te liggen als gevolg van de aanwezigheid van de windturbines. Deze contouren zijn bepaald aan de hand van nog eerdere bepaalde trefkansen bij gebruik van generieke gegevens. De bepaalde contouren zijn daarmee licht overschat en dienen nog herberekend te worden door de Gasunie. Er wordt inzichtelijk dat de contouren op basis van eerdere generieke gegevens van een Enercon E-115 toenemen tot maximaal 89 en 243 meter vanaf de ligging van de buisleiding. Binnen deze afstanden zijn geen kwetsbare objecten gelegen. Er kan daarmee worden voldaan aan de eisen uit het Besluit externe veiligheid Buisleidingen.

5.1.4 Mitigerende maatregelen bestaande buisleidingen

Om een mogelijk trefrisico voor beide buisleidingen volledig te voorkomen kunnen de volgende maatregelen worden onderzocht:

- Doorberekening van de werpafstand bij toerental door specificering zwaartepuntsafstand van een rotorblad tot ascentrum van de windturbine en/of specificering nominaal toerental per windturbintype;
- Plaatsing van een windturbintype met een kleinere werpafstand bij nominaal toerental of toepassing van toerentalverlaging (sector management) in de betrokken werprichtingen;
- Aanbrengen van extra gronddekking tot 1,9 meter totale dekking (+0,9 meter) of equivalente afdoende afscherming met platen of andere materialen (beton).

5.1.5 Leidingstrook toekomstige buisleidingen

In het bestemmingsplan voor tweede Maasvlakte is een leidingstrook aangewezen welke parallel loopt aan de windturbines en de waterkering. Om te analyseren of er bij aanleg van buisleidingen in deze strook rekening te houden is met de effecten van de windturbines zijn de effectafstanden van de windturbine in onderstaande tabel naast de afstanden tot de rand van de buisleidingstrook gelegd.

Figuur 5.4 Weergave effectafstanden in relatie tot buisleidingstrook

WT	Afstand tot leidingstrook	Maximale effectafstand gondelfalen		Maximale effectafstand Mastfalen		Maximale effectafstand bladworp bij nominaal toerental	
		Mastbreedte + Max dimensie gondel + 1/6e RD + 2m	Voldoet?	Ashoogte + 1/6e RD + 2m	Voldoet?	Werpafstand nominaal	Voldoet?
		VKA	VKA	VKA	VKA	VKA	VKA
HZ-01	56m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-02	58m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-03	58m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-04	58m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-05	59m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-06	58m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-07	57m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-08	58m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	130m	Nee
HZ-09	52m	40m	Ja / Ja	98m	Nee	129m	Nee
HZ-10	80m	60m	Ja / Ja	134m	Nee	149m	Nee
ZZ-01	139	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Nee (+5)
ZZ-02	157	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-03	152	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-04	154	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-05	154	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-06	155	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-07	155	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-08	156	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-09	154	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-10	153	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-11	152	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja
ZZ-12	160	60m	Ja / Ja	134m	Ja / Ja	144m	Ja / Ja

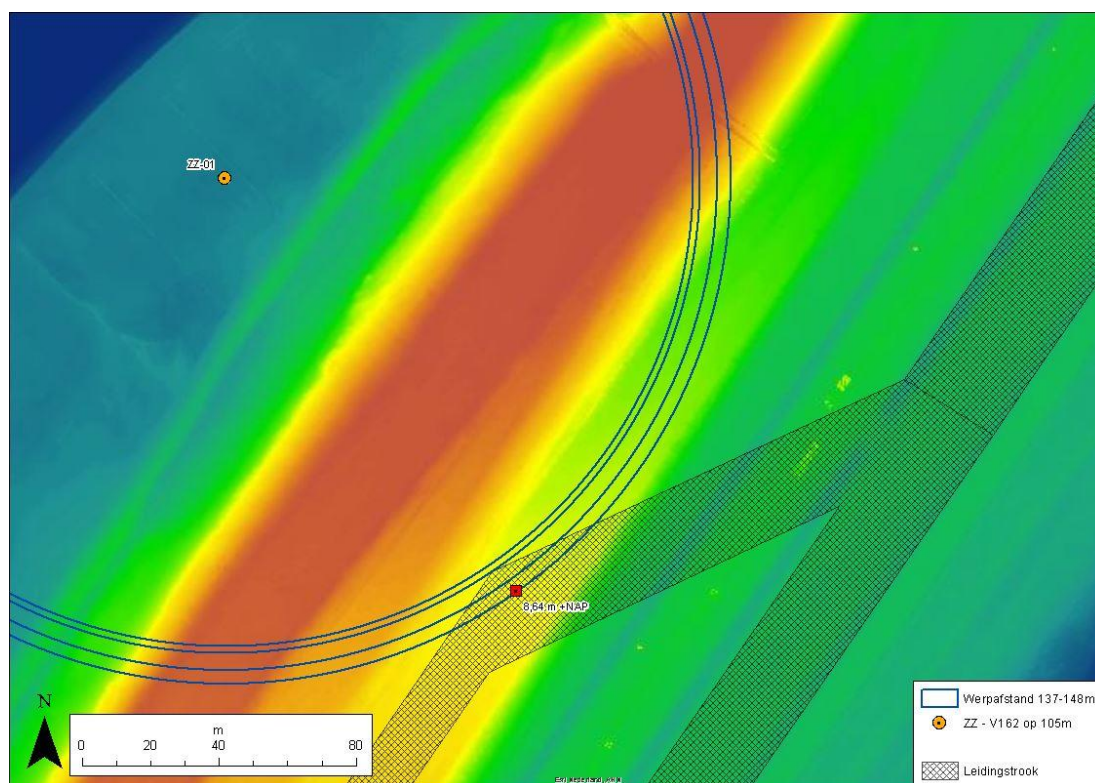
De buisleidingstrook is aanwezig binnen de effectafstand bij mastfalen en de bladworpafstand bij nominaal toerental voor de windturbines op de harde zeewering. Voor de windturbines op de zachte zeewering geldt dat de buisleidingstrook is gesplitst in twee delen waarvan het ene (westelijke) deel ligt binnen de bladworpafstand bij nominaal toerental vanaf één windturbine ZZ-01 maar het tweede deel aan de kant van de Tweede Maasvlakte ligt buiten de maximale effectafstanden van de windturbines.

Situatie bij ZZ-01

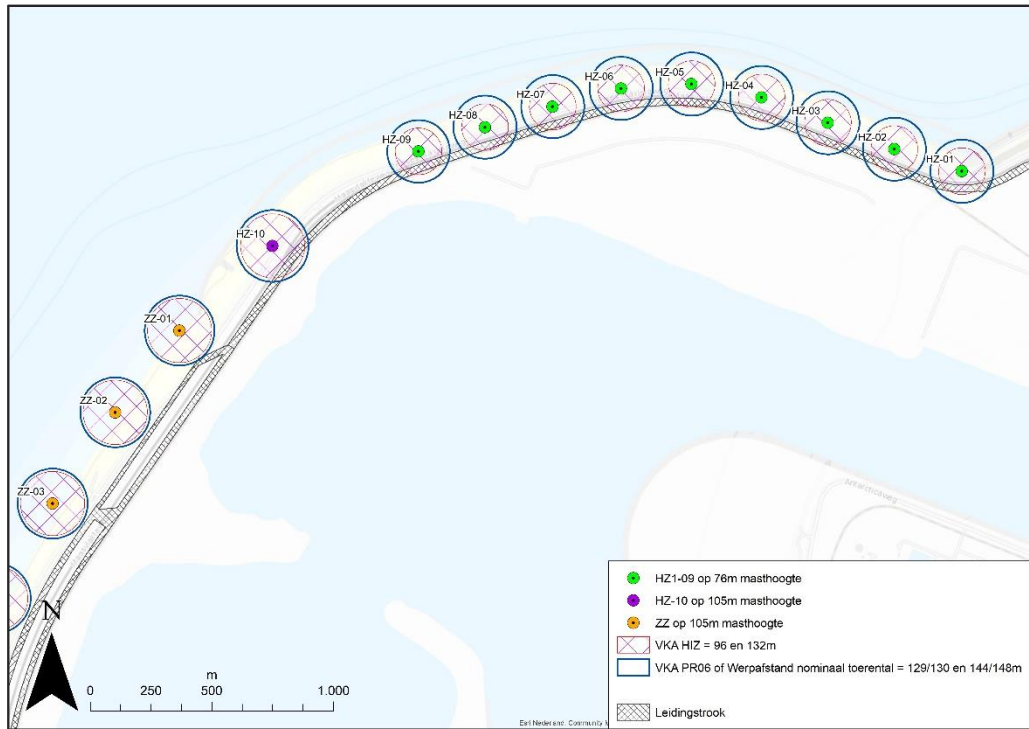
Bij ZZ-01 maakt de buisleidingstrook een knik waardoor een klein deel van de buisleidingstrook nog binnen de maximale werpafstanden bij nominaal toerental van de windturbines komt bij twee van de vijf mogelijke windturbintypen binnen de bandbreedte. Om de effecten volledig te voorkomen kan nog gekeken worden naar welke gewichten de rotorbladen van de specifieke windturbines hebben en hoe diep de buisleiding dient te liggen om schade volledig te kunnen voorkomen. Afhankelijk van het bladgewicht (20 ton tot 27,4 ton) is 2,1 tot 2,3 meter

gronddekking benodigd om schade aan de buisleiding volledig te kunnen voorkomen op dit beperkte tracédeel. Deze gronddekking lijkt specifiek voor dit deel zeer goed uitvoerbaar aangezien het talud van de waterkering reeds gelegen is over de zone tot waar een blad zou kunnen worden geworpen. In Figuur 1 3 is zichtbaar dat de zone van de buisleidingstrook, binnen de zone waar treffen van bladworp mogelijk is, op een maaiveld hoogte ligt van boven de 8,5 meter hoogte. Dit is ruim 3,5 meter hoger dan het maaiveld van de Maasvlakte zelf. Deze verhoging wordt veroorzaakt door het schuine talud van de waterkering. Hierdoor is er reeds een natuurlijke verhoging van gronddekking aanwezig op de locatie en zal de kosmt van de windturbine niet zorgen voor een significante aanpassing van de legging van de buisleiding ten opzichte van de situatie zonder windturbine.

Figuur 5.5 De werpafstanden (137m, 139m, 144m, 148m) van de turbines op locatie ZZ-01 weergegeven op de algemene hoogtekaart van Nederland (AHN3). Het rode punt markeert de verste overlap van de grootste werpafstand met bijbehorende hoogte, 8,64m + NAP. Bij kleinere werpafstanden is deze hoogte groter, of is er geen overlap.



Figuur 5.6 Weergave buisleidingstrook i.r.t. windpark deelgebied Noordoost



Figuur 5.7 Weergave buisleidingstrook i.r.t. windpark deelgebied Zuid



5.1.6 Mitigatie effecten buisleidingstrook

Voor de effecten van de windturbines die plaatsvinden op de buisleidingstrook langs de windturbines van de harde zeewering is een afspraak gemaakt dat eventuele trefrisico's als gevolg hiervan acceptabel zijn tot een vastgestelde einddatum van 1 januari 2040. Na deze einddatum dienen de effecten te worden gemitigeerd of dienen de windturbines te worden verwijderd. Omdat er momenteel geen buisleidingen aanwezig zijn in de buisleidingstrook is er geen sprake van een risico.

Voor de buisleidingstrook langs de zachte zeewering kunnen effecten bij het voorkeursalternatief enkel plaatsvinden als gevolg van het faalscenario bladworp bij nominaal toerental nabij windturbine ZZ-01. Bij de plaatsing van toekomstige buisleidingen zijn er meerdere maatregelen te nemen die ervoor zorgen dat er geen sprake is van een risico op schade aan de buisleidingen als gevolg van deze windturbine.

Worst-case gezien zal bij een rotorblad tot maximaal 28 ton een totale diepteligging benodigd zijn van 2,3 meter. Zoals aangegeven in Figuur 5.5 is er op het stuk tracé waar een blad van windturbine ZZ-01 kan landen reeds een verhoogd talud aanwezig waardoor bij de horizontale legging van de buisleiding binnen dit tracé weinig tot geen aanpassingen benodigd zijn als gevolg van het risico van de windturbine.

Een twee optie zou kunnen zijn om de toekomstige buisleidingen in eerste instantie aan te leggen in het meer oostelijke gelegen gedeelte van de buisleidingstrook wat niet getroffen kan worden. Buisleidingen voor niet-gevaarlijke stoffen of stoffen met beperkte effectafstanden (CO₂, water, etcetera) kunnen mogelijk wel gelegd worden in het westelijke gedeelte van de buisleidingstrook. Op de locatie nabij ZZ-01 is de cirkel behorende bij de werpafstand bij nominaal toerental tot maximaal 5 meter over de westelijke buisleidingstrook gelegen.

Als derde mogelijkheid is momenteel gerekend met de eigenschappen van een standaard buisleiding zoals uitgevoerd in andere buisleidingstroken op de Maasvlakte. Bij toepassing van een buisleiding met andere eigenschappen is mogelijk geen additionele gronddekking benodigd. Door de minst kwetsbare buisleidingen te plaatsen binnen de vijf meter en de meest kwetsbare te plaatsen in de overige delen van de buisleidingstrook kan een situatie zonder risico worden bewerkstelligd.

Er zijn daarmee voldoende mogelijkheden beschikbaar bij het ontwerpen van het buisleidingtracé om buisleidingen aan te leggen binnen de buisleidingstrook.

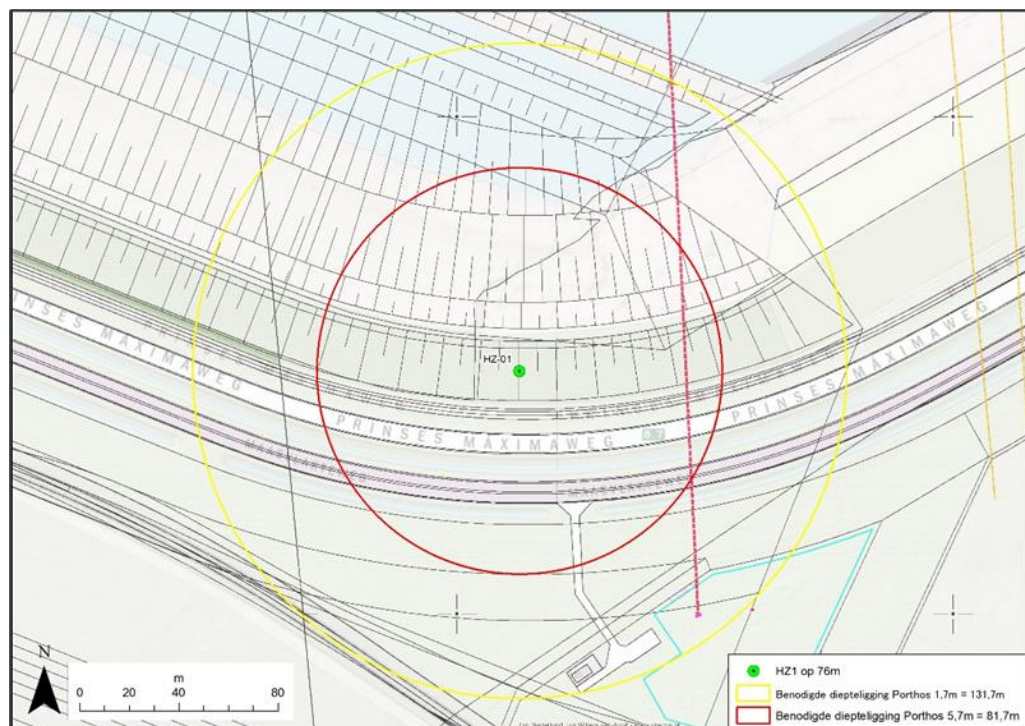
5.1.7 Porthos buisleiding

Nabij het plangebied ten oosten van HZ-01 is een offshore buisleiding gepland die vanuit de Maasvlakte richting de zee loopt waarin grootschalige hoeveelheden CO₂ zullen worden getransporteerd. Deze grote buisleiding dient nog te worden aangelegd en te worden vergund. Om te onderzoeken of beide ontwikkeling gezamenlijk kunnen worden uitgevoerd heeft er contact plaatsgevonden met het team van de Porthos buisleiding van de Gasunie.

Het beoogde tracé van de buisleiding ligt op een afstand van minstens 65 meter. In de notitie “Analyse benodigde diepteligging Porthos buisleiding i.r.t. Windpark maasvlakte II” van 10 juni 2020 is geanalyseerd dat binnen een straal van 81,7 meter de minimale gronddekking circa 5,7 meter dient te bedragen om effecten te voorkomen. Gezien de ligging van de buisleiding onder de waterkering, onder de betrokken wegen en de spoorbaan is het zeer waarschijnlijk dat deze minimale diepteligging aanwezig is. Binnen een straal van 131,7 meter dient een diepteligging aanwezig te zijn van minimaal 1,7 meter.

Deze maten en afstanden zijn doorgegeven aan het team van de Porthos buisleiding van de Gasunie. Uit een eerste reactie blijkt dat een klein deel van de Porthos buisleiding en zijn entry point voor het ondergrondse gedeelte ligt binnen de zone waarbij er schade kan optreden als gevolg van bladworp bij nominaal toerental. De zone van ‘high impact’ rood in onderstaand figuur ligt volgens het Gasunie team van Porthos diep genoeg om schade te voorkomen. Momenteel wordt onderzocht of de betonnen afdekking van de onderdelen in de zone van ‘low impact’ (bladworp) voldoende kan zijn om schade aan de buisleiding te voorkomen als gevolg van treffen door het gewicht van een bladonderdeel. Deze resultaten worden actief overlegd met het team van Gasunie - Porthos om tot een acceptabele situatie kunnen komen zodat de toekomstige ontwikkeling van dit project zo min mogelijk belemmerd wordt in zijn uitvoering. De Gasunie heeft aangegeven dat de buisleidingen worden afgeschermd met betonplaten en zijn gelegen in betonnen kokers. Een eerste analyse laat zien dat dit voldoende afscherming zou zijn om te voldoen aan de benodigde equivalente gronddekking en deze informatie is gedeeld met de Gasunie.

Figuur 5.8 Locatie beoogde ligging leiding Porthos



6 HOOGSPANNINGSINFRASTRUCTUREN

TenneT is geen vergunningverstrekende instantie en heeft, behalve de leveringsplicht, geen wettelijk bepaalde criteria op basis waarvan afstandseisen binnen een beheersgebied gesteld kunnen worden. Om het risico van windturbines op hun infrastructuur aanvaardbaar te houden, adviseert TenneT een afstand aan te houden gelijk aan de tiphoogte of de maximale werpafstand bij nominaal toerental indien die groter is.

Wanneer niet wordt voldaan aan deze wens, vraagt TenneT om met hen in overleg te treden. TenneT bekijkt op basis van het concrete geval welk risico voor het betreffende object op dat moment kan worden aanvaard. Deze toetsafstanden gelden voor het hoogspanningsnetwerk met voltages boven de 110 kV.

Er wordt door TenneT onderscheid gemaakt naar de grootte van het effect door de netsituatie in de afweging mee te nemen. Waar het effect groter is, wordt door TenneT een kleinere of geen trefkans geaccepteerd. TenneT hanteert een beleid met een berekening van de faalkans per verbinding. Hierdoor hoeft niet meer de autonome faalkans van een verbinding berekend te worden, maar kan met de trefkans van de windturbine direct bepaald worden of de positie van de windturbine acceptabel is voor TenneT.

Er zijn geen bovengrondse hoogspanningskabels aanwezig binnen de maximale effectafstanden van de windturbines. Wel wordt er naast windturbine HZ-01 momenteel een groot bovengronds transformator station gerealiseerd voor de aansluiting van de offshore windparken van Hollandse Kust Zuid. Ook wordt er in de toekomst mogelijk een aansluiting gerealiseerd voor de Windparken IJmuiden Ver waarvoor twee potentiële ondergrondse tracés zijn aangegeven door TenneT en een locatie voor het transformatorstation.

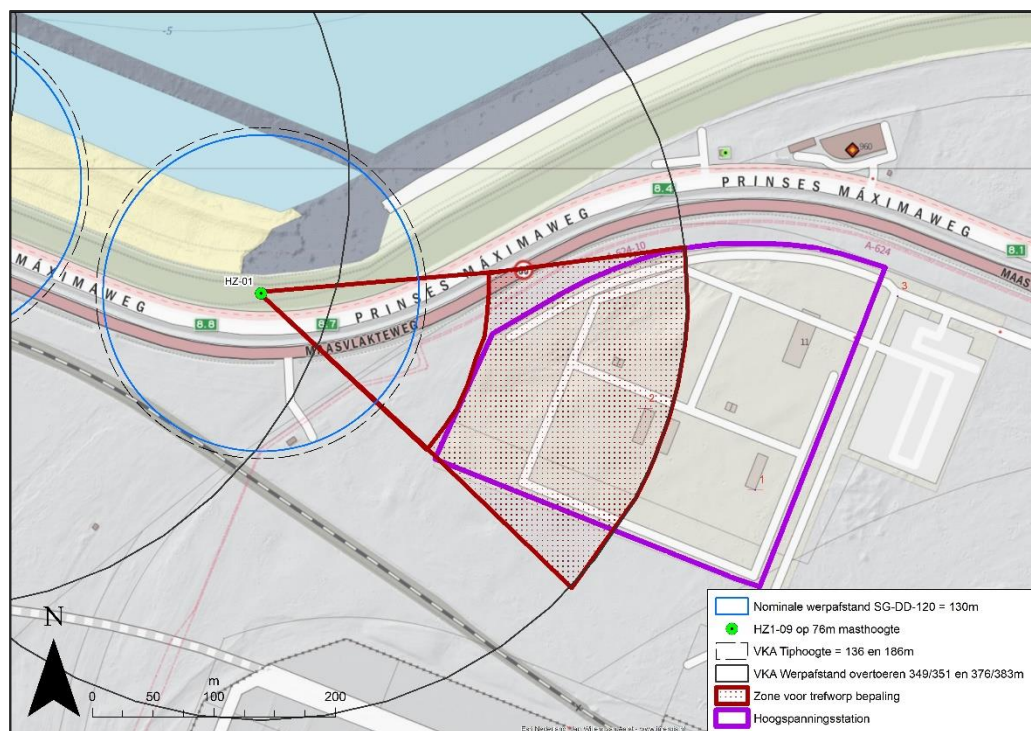
6.1 Bovengrondse installatie TenneT voor Windpark HKZ

De grens van het terrein bevindt zich op een afstand van 185 meter vanaf de windturbine locatie HZ-01. Dit betekent dat het terrein enkel geraakt kan worden door het faalscenario bladworp bij overtoeren. Om de potentiële risico's op de betrouwbaarheid van dit elektrische netwerk te bepalen wordt de trefkans bij overtoeren van de twee opstellingsalternatieven berekend voor het gehele terrein. Voor de bepaling van de trefkans van het gehele terrein wordt ervan uitgegaan dat het zwaartepunt van een rotorblad op het terrein zelf dient te vallen. Dit is een worst-case aanname omdat het gehele terrein wordt beschouwd als trefzone terwijl in de praktijk een rotorblad slechts enkele individuele installatie tegelijk zal kunnen raken. De Handleiding risicoberekeningen windturbines (HRW2020) geeft aan dat een zone met een trefkans van 0 tot 100% treffen met een breedte van $2/3^{\circ}$ bladlengte rondom individuele installaties gelegd kan worden om de trefkans te beschouwen. Door de trefkans van het gehele terrein te beschouwen wordt een grotere trefzone beschouwd als zones rondom individuele installaties. De huidige berekening dient daarmee gezien te worden als een worst-case bepaling van de maximale effecten.

Voor het windpark bedraagt de werpriching richting het terrein een hoek van 49 graden ($49 / 360 = 13,6\%$) en de minimale benodigde werpafstand is minimaal 185 meter. De kans op het behalen van een bladworpafstand groter dan 185 meter is volgens het kogelbaanmodel zonder

luchtkrachten 43,4% (zie Figuur 1.1). Met een faalfrequentie van 5×10^{-6} is de totale trefkans van een willekeurige locatie op het terrein daarmee $2,9 \times 10^{-7}$. De kans op het treffen van een willekeurige locatie op het terrein is daarmee ééns in de 3,4 miljoen jaar. Deze trefkans kan gebruikt worden om de invloed op de betrouwbaarheid te bepalen.

Figuur 6.1 Weergave trefzone bladworp bij overtoeren i.r.t. terrein hoogspanning HKZ



De ondergrondse kabels richting de offshore windparken liggen op minstens 183 meter vanaf de locatie van windturbine HZ-01. Deze kabels kunnen daarmee enkel getroffen worden door bladworp bij overtoeren. Verwacht wordt dat de kabels zodanig diep liggen dat er geen schade wordt verwacht buiten de aanwezige trefkans van het bovengrondse station.

6.2 Toekomstige elektranetwerk IJmuiden Ver

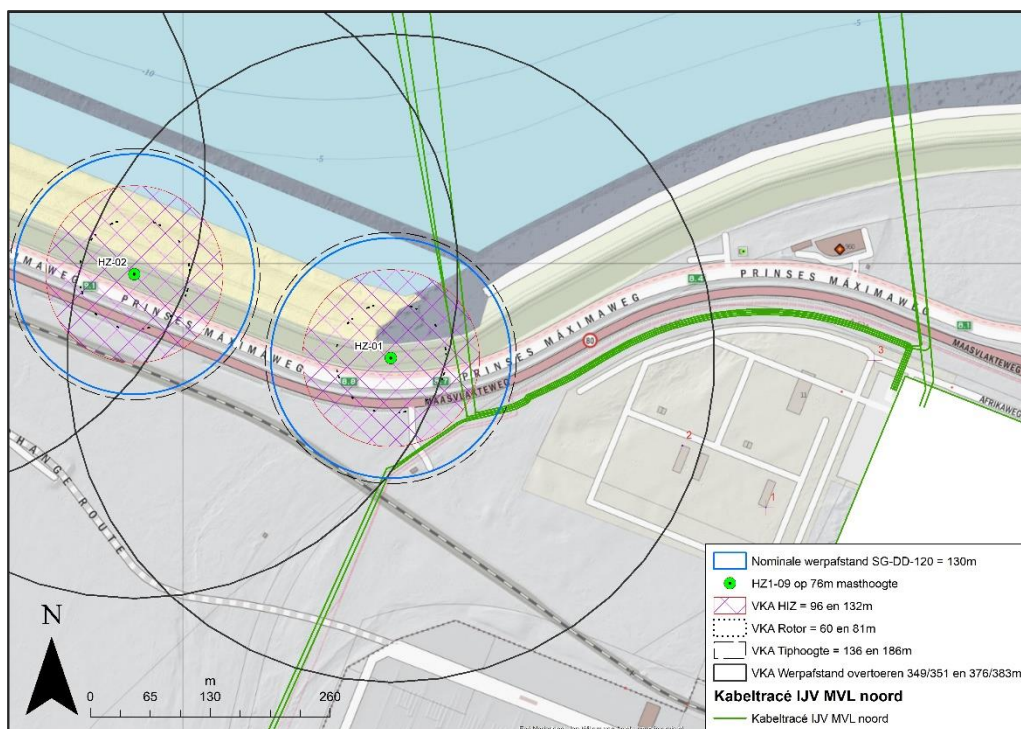
Eén van de beoogde locaties voor het transformatorstation van IJmuiden Ver is gelegen achter het transformatorstation voor de windparken van Hollandse Kust Zuid kan niet geraakt worden door enig faalscenario van de windturbine. Wel zullen er meerdere ondergrondse bekabeling lopen langs de windturbine nabij HZ-01 en zijn er meerdere alternatieven voor de offshore ondergrondse kabels. Van de offshore bekabeling wordt geacht dat deze zodanig diep liggen dat er geen schade wordt verwacht bij het treffen van deze tracés. Voor de beoogde delen die lopen langs windturbine HZ-01 met een beperkte diepteligging is de trefkans uitgerekend. De beoogde tracés liggen op 99 meter vanaf de windturbinepositie van HZ-01. De tracés liggen buiten de afstand van de High Impact Zone³ waarmee het faalscenario mastfalen niet van toepassing is. Dit betekent dat de tracés enkel geraakt kunnen worden door de faalscenario's bladworp bij nominaal toerental en bladworp bij overtoeren. De kritische afstand (de afstand

³ High Impact Zone = Ashoogte + $1/6 \times$ de rotordiameter

vanaf de kabelligging waar een rotorblad dient te vallen om schade te kunnen veroorzaken) is gesteld op 2 meter.

Voor het voorkeursalternatief is de trefkans $3,8 \times 10^{-06}$. De kans per jaar op schade is daarmee ééns in de 260.000 jaar.

Figuur 6.2 Weergave potentiële tracés IJmuiden Ver aansluiting TenneT



6.3 Domino effect van buisleiding

Op aangeven van TenneT is gevraagd om aandacht te geven aan de kans op schade aan het elektriciteitsnetwerk als gevolg van de verhoogde kans op ontploffingen van de buisleidingen van de Gasunie. Dit effect kan een domino effect of een cascade effect genoemd worden. De trefkans van de Gasunie buisleiding met de hoogste trefkans uitgaande van 100% kans op maximale schade is gesteld op maximaal $4,9 \times 10^{-06}$ voor het voorkeursalternatief. Deze worst-case trefkans heeft niet direct tot gevolg dat de werking van het transformatorstation met zekerheid wordt aangetast.

7 WATERKERINGEN

De effecten op de waterkerende werking van de zeewering langs de tweede maasvlakte worden beschouwd in een separate rapportage genaamd die als onderdeel van het MER bij de aanvraag is opgenomen.

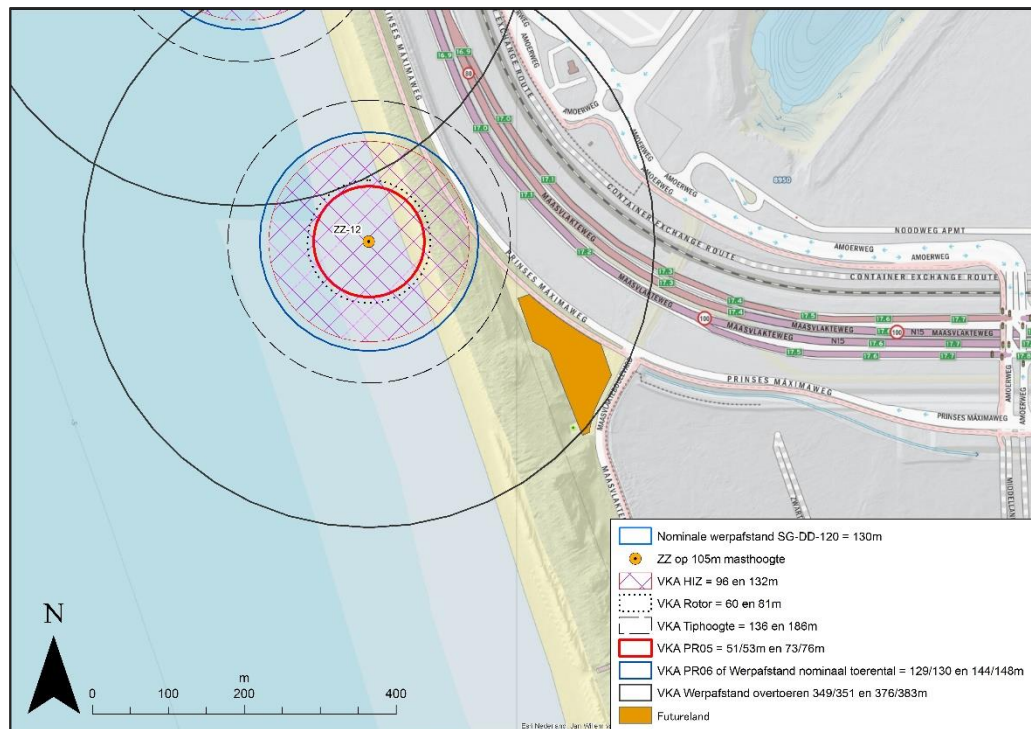
8 BELEID EN TOEKOMSTIGE ONTWIKKELINGEN HAVENBEDRIJF ROTTERDAM

8.1 Futureland

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft het voornemen om de huidige locatie van het informatiecentrum Futureland van de Maasvlakte te verplaatsen naar een locatie op de Tweede Maasvlakte. Het beoogde terrein is weergegeven in onderstaand figuur en is gelegen in de buurt van windturbine ZZ-12 van beide opstellingsalternatieven.

Een informatiecentrum en expositie gebouw voor meer dan 50 bezoekers gedurende langere perioden kan worden gezien als een kwetsbaar object en dient daarmee buiten de PR10⁻⁰⁶ contour van de windturbines te liggen. Zoals te zien in onderstaand figuur ligt het beoogde terrein zowel buiten de PR10⁻⁰⁶ contour, buiten de werpafstanden bij nominaal toerental en buiten de tiphoogte afstanden. De komst van de windturbines is daarmee geen belemmering voor de ontwikkeling van een kwetsbaar object op deze locatie.

Figuur 8.1 Weergave beoogde locatie Futureland i.r.t. windturbine ZZ-12

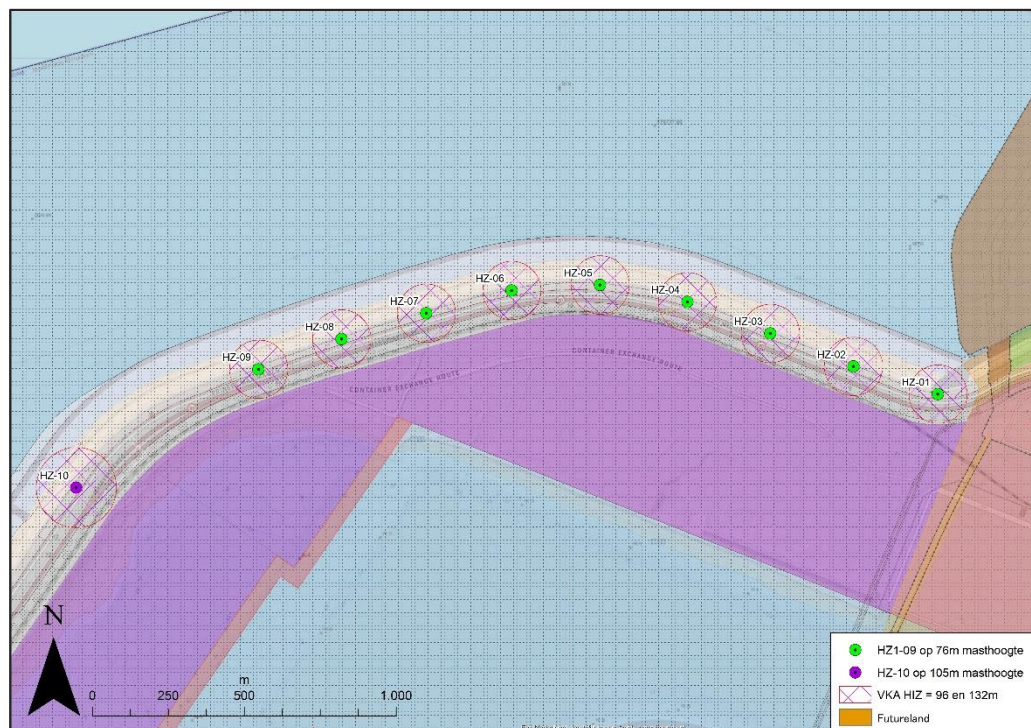


8.2 High Impact Zone

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft aangegeven dat de High Impact Zone van de windturbines niet mag zijn gelegen over bepaalde bestemmingen van de Maasvlakte II. De High Impact Zone is gedefinieerd als de masthoogte + 1/6x de rotordiameter. In bijlage 1 is in een notitie van RHDHV genaamd "Veiligheidsbeschouwing windturbinefundatie bij aanleg op een terp tegen de harde zeewering" aangegeven waarom gerekend kan worden met de masthoogte in de plaats van de onderkant van het fundament tot aan de ashoogte als maatgevend breekpunt voor de bepaling van de HIZ- afstand.

Voor de windturbines op de Harde zeewering geldt dat deze zone enkel mag zijn gelegen over de bestemmingen: "Waterstaatkundige doeleinden, Water - 1' en Verkeer". In onderstaand figuur is te zien dat hieraan kan worden voldaan.

Figuur 8.2 Weergave HIZ deelgebied Noord

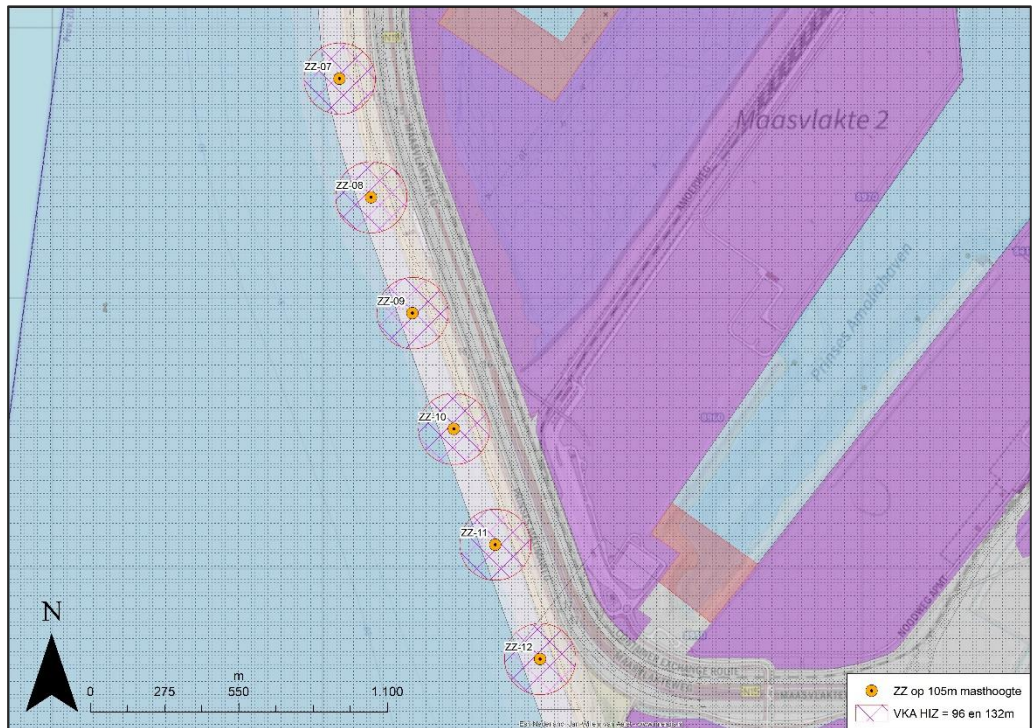


Voor de windturbines op de zachte zeewering geldt dat de High Impact Zone enkel mag zijn gelegen over de bestemmingen: "Waterstaatkundige doeleinden en Water – 1. In onderstaand figuur is te zien dat de windturbines op de zachte zeewering niet over de (eerstvolgende) bestemming "Verkeer" zijn gelegen.

Figuur 8.3 Weergave HIZ deelgebied Zuid – ZZ-01 t/m ZZ-05



Figuur 8.4 Weergave HIZ deelgebied Zuid – ZZ-07 t/m ZZ-12



9 KWALITATIEVE ANALYSE IJSWORP SCENARIO

Op 1 tot 2 dagen per jaar kunnen de weeromstandigheden in Nederland zodanig zijn dat er sprake is van significante ijs aangroei aan de windturbinebladen. Bij het loskomen van deze ijsblokken kunnen gevaarlijke situaties ontstaan voor onbeschermden personen of door schrikreacties tijdens transport. Moderne windturbines zijn veelal voorzien van systemen die kunnen detecteren of er sprake is van aangroeiend ijs en/of weersomstandigheden waarbij ijsaangroei kan worden verwacht. Bij het merendeel van de aanwezige windturbines in Nederland hoeven geen specifieke maatregelen te worden genomen om ijsaangroei te voorkomen of het vallen van ijs te voorkomen doordat de meeste windturbines worden geplaatst in open agrarische gebieden waar weinig aanwezigheid van personen 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. Binnen deze afstand zijn geen objecten of terreinen aanwezig die gevoelig zijn voor ijsval (zoals kassen).

De windturbines op de zachte zeewering draaien over strand wat toegankelijk is voor personen. Er wordt echter geen significante aanwezigheid verwacht van personen tijdens weersomstandigheden die zorgen voor ijsaangroei. De doorgaande wegen parallel aan het windpark liggen op voldoende afstand om de kans op ijsval zodanig te reduceren dat er geen specifieke maatregelen benodigd zijn. Tevens is de kans op onbeschermden passanten (niet in een voertuig) ten tijde van winterse omstandigheden nihil nabij het windpark of op de lokale wegen.

Er is gezien de niet ijsvalgevoelige omgeving geen aanleiding om additionele maatregelen te nemen om ijsworp of ijsval tegen te gaan bovenop de verplichte wettelijke eisen in het activiteitenbesluit milieubeheer.

