

Notitie / Memo

HaskoningDHV Nederland B.V.
Industry & Buildings

Aan: [REDACTED]
Van: [REDACTED]
Datum: 4 december 2019
Kopie:
Ons kenmerk: BF3268-RHD-NT-002
Classificatie: Projectgerelateerd

**Onderwerp: Domino-effecten Externe veiligheid,
Windturbinepark Holtum Noord**

1 Aanleiding

ENGIE werkt aan de planontwikkeling voor windturbinepark Holtum Noord in Born langs het Julianakanaal. Het windpark bestaat uit 3 windturbines waarbij het type Vestas V150 als voorbeeld- of referentieturbine wordt gehanteerd in de planontwikkeling. In deze memo is voor externe veiligheid geïnventariseerd welke risicobronnen binnen de risicocontouren en effectafstanden van de windturbines liggen. Voor de Bevi¹-bedrijven binnen de effectafstanden zijn trefkansberekeningen uitgevoerd.

2 Toetsingscriteria externe veiligheid

Externe veiligheid gaat over de productie, het transport en de opslag van gevaarlijke stoffen. Windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit milieubeheer.

- Plaatsgebonden risico (PR): Beperkt kwetsbare objecten zijn uitgesloten binnen de PR10⁻⁵ en kwetsbare objecten binnen de PR10⁻⁶.
- Domino-effecten: De faalkansen van een windturbine kunnen de risico's van Bevi-inrichtingen en transportroutes verhogen. Neemt de kans meer dan 10% toe dan dient er een kwantitatieve toetsing van de betreffende risicobron plaats te vinden. Op basis hiervan vindt verantwoording plaats om al dan niet de risico's te aanvaarden.

3 Inventarisatie

Onderstaande kaart toont de ligging van de windturbines 1, 2 en 3 met de bijbehorende PR-contouren en effectafstanden. De bijbehorende afstanden zijn afhankelijk van het type windturbine met de bijbehorende technische kenmerken. De afstanden van de effectgebieden zijn berekend middels het HRW².

Tabel 1: Technische kenmerken windturbine V150

Kenmerken	Waarde	Eenheid
Nominaal vermogen	4	MW
Gerealiseerde IEC klasse	IEC 2	-
Hoogte rotatiepunt	123,0	m
Bladzwaartepunt	27,0	m

¹ Bevi = Besluit externe veiligheid inrichtingen

² Handboek Risicozonering Windturbines versie 3.1 uitgave mei 2014 RVO

Nominaal toerental	12,0	rpm
Lengte afgebroken blad	73,0	m
Oppervlak afgebroken blad	252	m ²
Rotordiameter	150,0	m
Diameter toren (d)	4,0	m
Maximale lengte gondel (l)	12,8	m
Hoogte gondel (h)	3,4	m
Breedte gondel	4,2	m

De risico afstanden van deze windturbine zijn berekend en weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 2: Berekende PR-contouren windturbine V150

Aanduiding op de kaart	Contour	Afstand
A	PR10 ⁻⁵	40 m
B	PR10 ⁻⁶	210 m

De risico's worden conform het handboek risicozonering windturbines bepaald door de volgende vier faalscenario's met bijbehorende faalfrequentie en effectafstand.

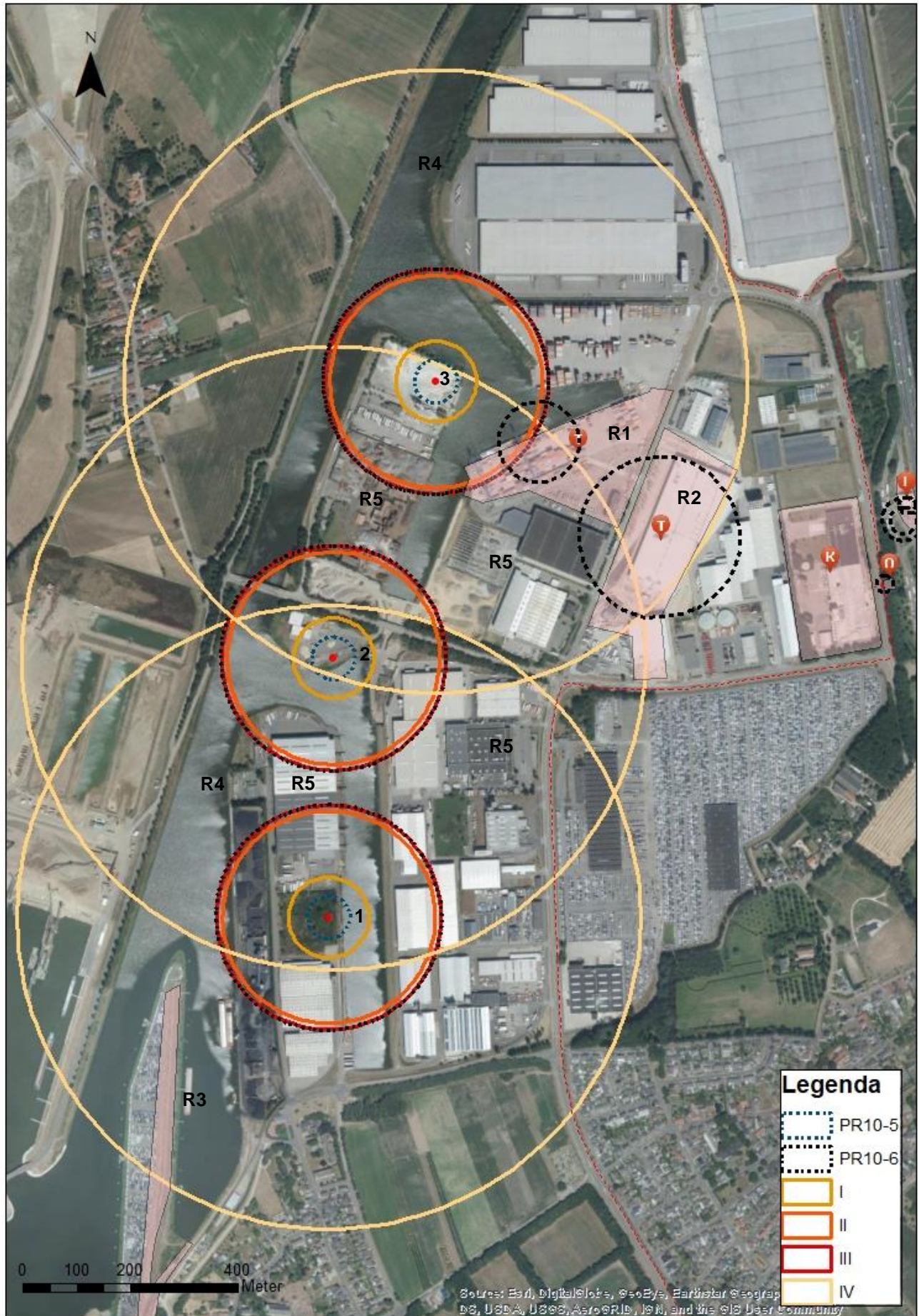
- I. Gondel breuk: Afbreken gondel plus rotor, hierbij wordt gerekend met een maximale effectafstand van een halve rotordiameter.
- II. Mastbreuk: Bij een mastbreuk is de maximale effectafstand gelijk aan de tiphoogte (mast plus halve rotordiameter).
- III. Bladbreuk bij nominaal toerental: Afbreken blad bij nominaal toerental, hierbij wordt gerekend met de werpafstand bij nominaal toerental.
- IV. Bladbreuk bij overtoeren: Afbreken blad bij overtoeren, hierbij wordt gerekend met de werpafstand bij twee maal nominaal toerental.

Tabel 3: Effectafstanden windturbine V150

Aanduiding op de kaart	Effect	Afstand	Faalfrequentie per turbine per jaar
I	Gondel Breuk	75 m	4,0*10 ⁻⁵
II	Mastbreuk	198 m	1,3*10 ⁻⁴
III	Bladbreuk bij nominaal toerental	209 m	8,4*10 ⁻⁴
IV	Bladbreuk bij overtoeren	581 m	4,0*10 ⁻⁶

In de directe nabijheid van het windpark zijn de onderstaande risicobronnen gelegen. Risicobron 5 is toegevoegd vanwege de mogelijkheden van het vigerende bestemmingsplan. Binnen het bestemmingsplan zijn nieuwe inrichtingen toegestaan.

Tabel 4: Risicobronnen	
Aanduiding op de kaart	Naam risicobron
R1	Barge Terminal Born B.V.
R2	Mainfreight Rail Terminal Born B.V.
R3	Emplacement Born
R4	Julianakanaal
R5	Overig (BP-capaciteit)



4 Analyse PR-contouren en effectafstanden

Deze analyse laat zien welke risicobronnen gelegen zijn in de berekende PR-contouren en effectafstanden die horen bij de windturbines van het type V150.

4.1 Analyse PR-contouren

Voor de ruimtelijke onderbouwing³ is onderzocht of de windturbines voldoen aan het activiteitenbesluit. Met andere woorden of er (beperkt) kwetsbare objecten binnen de genormeerde risicocontouren liggen. Aanvullend is onderzocht of binnen de Bev- inrichtingen en -activiteiten (beperkt) kwetsbare objecten aanwezig zijn waarvoor nog aan de norm voor het PR in het activiteitenbesluit moet worden getoetst.

(beperkt) Kwetsbare objecten binnen PR contouren?

Bron	PR-contouren Turbine 1		PR-contouren Turbine 2		PR-contouren Turbine 3	
	PR10 ⁻⁵	PR10 ⁻⁶	PR10 ⁻⁵	PR10 ⁻⁶	PR10 ⁻⁵	PR10 ⁻⁶
R1	-	-	-	-	-	R1
R2	-	-	-	-	-	-
R3	-	-	-	-	-	-
R4	-	-	-	R4	-	R4
R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5

Risicobron 1: Barge Terminal Born B.V. ligt binnen de PR10⁻⁶ contour van windturbine 3. Binnen de PR10⁻⁶ liggen geen beperkt kwetsbare objecten die onderdeel zijn van de inrichting. Dit vormt geen belemmering.

Risicobron 4: Julianakanaal, ligt binnen de PR10⁻⁶ van de windturbines 2 en 3. Dit vormt geen belemmering. Een vaarweg heeft geen (beperkt) kwetsbare objecten.

Risicobron 5: Bestemmingsplancapaciteit bedrijventerrein, er mogen geen beperkt kwetsbare objecten in de PR10⁻⁶ en kwetsbare objecten binnen de PR 10⁻⁵ (als onderdeel van nieuwe bedrijven) gerealiseerd worden binnen deze contouren. Dit moet worden opgenomen in het bestemmingsplan.

4.2 Analyse effectafstanden

Onderzocht wordt of de windturbines een mogelijk kansverhogend effect hebben op de omliggende risicovolle activiteiten of inrichtingen. Hiertoe wordt onderzocht of de maximale effectafstanden van de individuele faalscenario's tot over deze risicobronnen reiken. Als dat zo is, dan is vervolgonderzoek nodig om te onderzoeken of deze kansverhoging leidt tot onacceptabele risico's van de Bevi inrichtingen.

De kans dat een windturbineonderdeel een installatieonderdeel van één van deze risicobronnen raakt, met mogelijke domino-effecten tot gevolg, neemt naar buiten toe af. De trefkans is afhankelijk van de incidentkans, maar ook van de grootte van het object (het is makkelijker om een groot object te raken dan een klein object).

³ Royal HaskoningDHV,2019; Ruimtelijke onderbouwing Windpark Holtum-Noord, 3 juli 2019.

Risicobronnen binnen effectafstanden

Bron	Effectafstanden Turbine 1				Effectafstanden Turbine 2				Effectafstanden Turbine 3			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
R1	-	-	-	-	-	-	-	R1	-	R1	R1	R1
R2	-	-	-	-	-	-	-	R2	-	-	-	R2
R3	-	-	-	R3	-	-	-	-	-	-	-	-
R4	-	-	-	R4	-	R4	R4	R4	-	R4	R4	R4
R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5	R5

Risicobron 1: Barge Terminal Born B.V., ligt binnen de effectgebieden van scenario II, III en IV van turbine 3 en ook IV van turbine 2. De consequenties hiervan dienen nader onderzocht te worden. Ook de uitbreiding van dit bedrijf ligt binnen deze effectafstanden⁴ en zal moeten worden betrokken bij het onderzoek. De uitbreiding van het bedrijf is nog niet voorzien op de risicokaart.

Risicobron 2: Mainfreight is gelegen binnen effectafstand IV. Hoewel het scenario bladbreuk bij overtoeren over het algemeen weinig risico toevoegt aan een installatie is de oppervlakte van de hal dusdanig groot dat dit op voorhand niet uit te sluiten is en daardoor vervolgonderzoek noodzakelijk is.

Risicobron 3: Emplacement Born is gelegen binnen effectafstand IV. Dit heeft geen verdere consequenties. De toegevoegde risico's van het scenario bladbreuk bij overtoeren zijn verwaarloosbaar voor de op het emplacement aanwezige installaties/ risicobronnen (omdat de objecten die geraakt kunnen worden zeer klein zijn).

Risicobron 4: Julianakanaal, ligt binnen de effectafstanden II, III en IV van de windturbines. Voor deze infrastructuur zijn samen met Rijkswaterstaat vaste afstanden afgesproken waaraan voldaan is.

Risicobron 5: Bestemmingsplancapaciteit bedrijventerrein, de windturbines dienen in de kwantitatieve risicoanalyses voor nieuwe (Bevi) bedrijven meegenomen te worden als risicoverhogend object.

⁴ Gemeente Sittard Geleen; 2019: https://www.sittard-geleen.nl/ondernemers/Vestigen_en_ver_bouwen/Bedrijventerreinen_en_kantoorlocaties/Holtum_Noord_III, geraadpleegd 19-9-2019

5 Trefkansenberekening

Op basis van de analyse voor de effectafstanden van de windturbines zijn additionele trefkansenberekeningen uitgevoerd voor Barge Terminal en Mainfreight. Wanneer een installatieonderdeel wordt getroffen dan zal dat leiden tot het falen van deze installatie, waarna de inhoud van die installatie zal uitstromen. Wanneer het een gevaarlijke stof betreft dan zal deze gevaarlijke stof kunnen leiden tot risico's buiten de inrichting. De uitstroomscenario's en bijbehorende effectafstanden zijn al onderdeel van de QRA van deze inrichtingen.

In deze analyse wordt onderzocht of de faalkans van de installatieonderdelen van deze inrichtingen door toedoen van de geplande windturbines significant toeneemt en, als dat zo is, of de risico's nog onder de acceptatiecriteria uit het Bevi blijven.

Een significante toename van de bestaande faalkans is een verhoging van de catastrofaal falen faalkans met minimaal 10% (Handleiding risicoberekeningen Bevi v3.3). Wanneer de trefkans onder deze 10% blijft dan hoeft de additionele faalkans ten gevolge van windturbines niet meegenomen te worden in de risicoberekeningen.

5.1 Barge Terminal

Bij Barge Terminal worden containers met goederen (waaronder gevaarlijke stoffen) over- en (tijdelijk) opgeslagen. Voor zowel de overslag als de (tijdelijke) opslag zijn trefkansen berekend. Het toevoegen van de trefkans van een windturbine verhoogt de faalkans van een container.

De input voor de trefkansenberekening zijn de windturbine gegevens en het concept QRA-rapport van Barge Terminal uit 2019⁵. Uit dit QRA-concept rapport zijn de volgende inputgegevens gebruikt om de trefkansen te berekenen:

Inputgegevens uit de QRA:

- Aantal, type containers (Box- en tankcontainer) per jaar inclusief de vervoerde stoffen
- Faalkans container gedurende tijdelijke opslag: $5,0 \cdot 10^{-7}$ per jaar
- Faalkans boxcontainer gedurende tijdelijke opslag: niet beschouwd conform methodiek
- Faalkans container gedurende overslag: $1,0 \cdot 10^{-7}$ per jaar
- Faalkans boxcontainer gedurende overslag: $1,0 \cdot 10^{-6}$ per jaar

Naast deze invoergegevens is bepaald voor welke effectafstanden van de windturbines de trefkansen berekend moeten worden. Dit zijn de effectafstanden die bepaald zijn in paragraaf 4.2.

⁵ Adviesbureau de Haan BV, 2019; QRA Barge terminal Born, concept 27 juni 2019.

Resultaten:

Resultaten zonder windturbines

	Basisfaalfrequentie per container	Verblijfstijd correctie	Faalfrequentie per container
Opslag	$5,0 \cdot 10^{-7}$	0,0082	$4,11 \cdot 10^{-9}$
Overslag	$1,0 \cdot 10^{-7}$	Nvt (kans gedefinieerd per handeling)	$1,0 \cdot 10^{-7}$

Trefkansen windturbines

	Basistrefkans windturbine per container per jaar *	Verblijfstijd correctie	Toegevoegde faalfrequentie per container (trefkans)
Opslag	$6,6 \cdot 10^{-9}$	0,0082	$5,39 \cdot 10^{-11}$
Overslag	$1,45 \cdot 10^{-5}$	0,000029	$4,13 \cdot 10^{-10}$

* De basistrefkans per container per jaar gaat uit van een fictieve container die een heel jaar op een bepaalde plek staat. Om de werkelijke trefkans van een container te verkrijgen moet deze worden vermenigvuldigd met de tijdsfractie per jaar dat een container daadwerkelijk op deze locatie aanwezig is.

- Trefkans (box)container gedurende opslag: De kans dat een container in de opslag getroffen kan worden bij overtoeren is $5,39 \cdot 10^{-11}$ per jaar.
- Trefkans (box)container gedurende overslag: De kans dat een container tijdens overslag getroffen wordt (uitgaande van een overslagtijd van 15 minuten per container) is $4,13 \cdot 10^{-10}$ per jaar. In deze berekening zijn de scenario's bladbreuk tijdens nominaal toerental, bladbreuk tijdens overtoeren en mastbreuk meegenomen.

NB: De trefkans wordt berekend door de directe en de indirecte kans op treffen. Een directe treffer is wanneer het zwaartepunt van een blad terecht komt op de container. De indirecte treffer is wanneer het zwaartepunt van het blad naast de container terechtkomt, maar een ander deel van het blad de container alsnog raakt (bijvoorbeeld de bladtip). De kans op een indirecte treffer wordt met name bepaald door de grootte van het object. De kans op een indirecte treffer met name door de lengte van het blad. Omdat vanwege de relatief kleine afmetingen van de boxcontainer en de container in vergelijking met de lengte van het blad de indirecte trefkans dominant is, is de trefkans voor een container en boxcontainer vrijwel gelijk.

Wanneer de faalfrequentie per container gecorrigeerd wordt met de trefkans is de toename in alle gevallen minder dan 10% van de catastrofaal faalkans van de container. Dit betekent dat de windturbines geen relevante risico's toevoegen voor de activiteiten van Barge Terminal.

5.2 Mainfreight

Mainfreight is een distributiebedrijf waar goederen (waaronder gasflessen) worden opgeslagen. Op basis van de vergunningsaanvraag⁶ en het QRA-rapport van Mainfreight⁷ is onderzocht of de faalkansen significant toenemen door de plaatsing van de windturbines.

Mainfreight bestaat uit een PGS 15 loods. De loods zal falen indien deze wordt getroffen door een weggeworpen blad tijdens een overtoeren situatie. Een treffer van de loods kan leiden tot het vrijkomen van de gevaarlijke stoffen in een verpakking. In het ergste geval kan een treffer van de loods leiden tot het vrijkomen van gevaarlijke stoffen die ontsteken, met een loodsbrand tot gevolg.

De trefkans van de loods (L x B x H = ca 250 m x 100 m x 15 m) bedraagt ca 2×10^{-7} per jaar. De intrinsieke kans op een loodsbrand is $8,8 \times 10^{-4}$ per jaar. De toegevoegde faalkans op een loodsbrand is daarom minder dan 10% van de reeds aanwezige faalkans en niet relevant voor de QRA.

Bij Mainfreight worden ook gasflessen opgeslagen. Gasflessen hebben een intrinsieke faalkans van ca 5×10^{-7} per fles jaar.⁸

Trefkans gasfles: De kans dat een gasfles met een afmeting van 0,5 x 0,5 x 1,5 m wordt getroffen door een windturbineblad bij overtoeren is kleiner dan $1,0 \times 10^{-8}$ per jaar. Dit is kleiner dan 10% van de catastrofaal falen faalkans van de gasfles en derhalve niet relevant voor de QRA.

Dit betekent dat de windturbines geen relevante risico's toevoegen voor de activiteiten van Mainfreight.

6 Conclusie

In het kader van externe veiligheid is onderzocht of bestaande Bevi-bedrijven hinder ondervinden van de ontwikkeling van windpark Holtum Noord.

Plaatsgebonden risico: Binnen de berekende PR-contouren zijn geen beperkt kwetsbare objecten behorende bij bestaande inrichtingen gelegen. Er dient rekening gehouden te worden met de bestemmingscapaciteit van het huidige bestemmingsplan. (Beperkt) kwetsbare objecten moeten buiten de PR-contouren van de windturbines gerealiseerd worden. Deze contouren moeten worden opgenomen in het bestemmingsplan.

Effectafstanden: Binnen de effectafstanden o.a. werpafstanden van de windturbines zijn verschillende risicobronnen gelegen.

Trefkansberekening: Voor de Barge Terminal Born B.V. en Mainfreight is aanvullend onderzoek gedaan naar de trefkansen. Deze voegen geen significante risico's toe aan de bedrijfsactiviteiten.

⁶ Gemeente Sittard-Geleen, 2019; Omgevingsvergunning Mainfreight, 9 september 2019

⁷ Royal HaskoningDHV, 2018; Mainfreight BV QRA locatie Born/geleen, 2 mei 2018

⁸ RIVM, 2015; Handleiding risicoberekeningen Bevi, versie 3.3 1 juli 2015