



Windturbines bij risicobedrijven

Adviesrapport

Kenmerk 31157292

projectnummer
01.0461398.100
definitief
4 september 2020

Windturbines bij risicobedrijven

Adviesrapport

Kenmerk 31157292

projectnummer Antea Group: 01.0461398.100



definitief
4 september 2020

Auteurs

Jeroen Eskens
Armando Aerts
Frank Meijer
Rob van Geffen
Roy Hendriks

Opdrachtgever

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Rijnstraat 8
2500 EX Den Haag

datum vrijgave	beschrijving revisie	goedkeuring	vrijgave
04-09-2020	definitief	J.L.M. Eskens 	H.J. Schuurman 

Inhoudsopgave

Blz.

Samenvatting		1
1	Inleiding	2
1.1	Leeswijzer	3
2	De onderzoeksvraag	4
2.1	Vertaling van de onderzoeksvraag	5
3	De werkwijze en afbakening	6
3.1	Relevante begrippen en uitgangspunten	6
3.1.1	De onderzoekafstand	6
3.1.2	Wat is een risicovol bedrijf?	9
3.1.3	Wederkerigheid of omgekeerde werking	12
3.2	Selectie van onderzoeksgebieden	12
3.2.1	Selectie van clusters met relevante risicobedrijven	12
3.2.2	Selectie van emplacementen	13
3.3	Afstemming met RES-coördinatoren	14
3.4	Informatie ten behoeve van de GIS-inventarisatie	14
4	De gebiedsverkenningen	15
4.1	Wat staan de bestemmingsplannen toe (bestemmingsplancapaciteit)?	15
4.2	Omgevingskenmerken en aanwezige risicovolle bedrijven	16
4.3	Bestaande situatie windturbines	16
4.4	Relevante ontwikkelingen windenergie	17
4.5	Consequenties voor nieuwe windturbines en repowering	18
4.5.1	Casus: Repowering in Rotterdam Europort	19
4.5.2	Voorbeeldcasus cluster 2: Delfzijl	21
4.6	Consequentie voor energiedoelstelling	22
4.6.1	De impact van bestemmingsplancapaciteit / de wijze van meten	24
4.6.2	De impact van de onderzochte afstanden	24
4.6.3	Zijn er alternatieven?	25
5	Toepassing van de 10%-afkapgrens	26
5.1	Het basisprincipe: risicobedrijven en toegevoegd risico	26
5.2	De 10%-afkapgrens in de praktijk	27
5.3	Conclusie	28
5.4	Zijn er alternatieven?	28
6	Overwegingen bij het onderzoek	30
6.1	Wat is concreet een risicobedrijf?	30
6.1.1	Inkadering ten behoeve van het onderzoek	30

6.1.2	Risicobedrijven en bestemmingsplancapaciteit	31
6.1.3	Hoe om te gaan met windturbines bij een risicobedrijf zelf?	31
6.1.4	Conclusie	31
6.2	Wederkerigheid / Omgekeerde werking	32
7	Aandachtspunten bij het beoordelingskader	33
7.1	Algemene aandachtspunten	33
7.2	Het RIVM 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'	34
7.3	Aandachtspunten in relatie tot de Handreiking	35
8	Samenvatting en conclusies	36

Samenvatting

Als windturbines in de buurt van risicobedrijven worden geplaatst, kan het risico van deze bedrijven voor de omgeving toenemen doordat de kans op domino-effecten ten gevolge van een ongeval met een windturbine toeneemt waardoor bijvoorbeeld een gaswolk ontsnapt. Voor het beoordelen van dit soort situaties bestaat momenteel geen formele regelgeving. Gevraagd is om de impact van (vaste) afstanden tussen windturbines en risicobedrijven te beoordelen op het kunnen halen van de nationale energiedoelstelling. Het onderzoek heeft zich toegespitst op clusters van haven- en industrieterreinen waarop zich bedrijven bevinden die bij een incident een grote impact op de omgeving kunnen hebben.

Risicobedrijven

Bij de uitvraag voor dit onderzoek zijn risicobedrijven omschreven als:

- *Industriële of havenlocaties* waar windturbines worden gepland.
- Bedrijven waarbij ongevallen met gevaarlijke stoffen *een potentieel grote impact* op de omgeving hebben, bijvoorbeeld grote gifwolken of grote explosies.

Het is met het gegeven kader goed mogelijk om op hoofdlijn de risicobedrijven te duiden en de effecten van de onderzochte afstanden in te schatten. Het kader is echter te globaal om op locatie- of planniveau toe te passen. Er zal altijd maatwerk nodig zijn om te bepalen of bij een specifieke locatie daadwerkelijk sprake is van een risicovolle combinatie windturbine/ risicobedrijf.

De onderzochte afstanden

Bij het onderzoek zijn drie afstanden gehanteerd: de werpafstand bij nominaal toerental (a), de werpafstand bij overtoeren (b) en een worstcase-afstand (c). Afstand a en b zijn effectafstanden en worden gegeven in de wettelijk aangewezen rekenmethode. Afstand c is als worstcase-afstand van 1200 meter toegevoegd om het onderzoek ruimtelijke bandbreedte te geven.

De impact op de thans aanwezige plannen voor de realisatie van windturbines binnen de clusters

De impact van de onderzochte afstanden op de thans aanwezige plannen is beperkt omdat er weinig concrete plannen zijn. Dit komt mede doordat er in de clusters vele andere randvoorwaarden ook beperkend werken.

Toetsing onderzochte afstanden aan de bestemmingsplancapaciteit

Vanwege de vereiste flexibiliteit van bestemmingsplannen is het oppervlak van de gebieden waar de bestemmingsplannen risicobedrijven toestaan vele malen groter dan het totale oppervlak van de risicobedrijven zelf. De aan te houden afstand moet gemeten worden tot de plaats waar risicobedrijven zijn toegestaan. Dit betekent dat het oppervlak waar de beperkingen van een vast aan te houden afstand gelden vele malen groter is, dan als enkel van bestaande risicobedrijven wordt uitgegaan.

Grote negatieve consequenties voor repowering

Als repowering juridisch wordt gezien als een volledig nieuwe situatie zal een substantieel aantal MW's niet gerepowered kunnen worden en uiteindelijk verdwijnen. Als bij repowering de toename van effect/risico ten opzichte van de bestaande situatie wordt beoordeeld, dan zal er vrijwel altijd (lokaal) enig negatief effect zijn, terwijl de situatie als geheel kan verbeteren. Hier is maatwerk dus gewenst. Repowering is noodzakelijk om meer energie op land op te wekken én om bestaande windturbines te vervangen.

En het toepassen van maatwerk?

Gesignaleerd is dat, zonder toepassen van een generiek aan te houden afstand, het mogelijk is via maatwerk locatiespecifiek de afweging te maken of een windturbine toelaatbaar is. Daarbij kan tevens bepaald worden of het realistisch is dat de bestemmingsplancapaciteit voor risicobedrijven ook daadwerkelijk benut gaat worden. Voorwaarde is dan wel dat een bevoegd gezag een afwegingsinstrumentarium krijgt en hanteert om dit maatwerk uit te kunnen voeren.

1 Inleiding

De kans dat een windturbine omvalt of er een blad afbreekt is erg klein. Als echter een blad afbreekt, dan valt een grote en zware massa ergens in de buurt van de windturbine neer. Daarbij kunnen personen of objecten getroffen worden.

Als windturbines in de buurt van risicobedrijven worden geplaatst, kan het risico van deze bedrijven voor de omgeving toenemen doordat de kans op domino-effecten (bijvoorbeeld: een gaswolk ontsnapt) groter wordt. Voor dit soort situaties bestaat momenteel geen formele regelgeving, waaraan getoetst moet worden bij vergunningverlening of omgevingsplannen¹.

Het ministerie onderzoekt daarom twee beleidsopties hoe deze bescherming tegen domino-effecten ten gevolge van het plaatsen van windturbines geregeld zou kunnen worden². Samengevat luiden deze opties:

- A. Overname van het huidige wettelijke kader voor buisleidingen inzake toegevoegd risico (veroorzaakt door een windturbine) bij een risicobedrijf (en toetsing risicoverhoging aan wettelijke normen voor 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risico).
- B. Optie A, aangevuld met regels voor plaatsing van windturbines nabij risicobedrijven met een potentieel grote impact op de omgeving (bijvoorbeeld grote gifwolken met chloor of ammoniak). Dit kunnen mogelijk afstandseisen zijn waardoor er geen effecten op het risicobedrijf kunnen optreden ten gevolge van de plaatsing van een windturbine.

Het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (Ministerie van IenW) geeft aan dat de uitwerking en vastlegging van optie B onderzoek vereist. Het voorliggende rapport geeft invulling aan deze onderzoeksvraag.

Regelgeving ter voorkoming van domino-effecten kán tot gevolg hebben dat er minder locaties geschikt zijn voor het plaatsen van windturbines. Het opwekken van meer windenergie op land levert echter een belangrijke bijdrage aan de door het Rijk vastgestelde klimaatdoelen.

In dit onderzoek worden de vragen verkend en de mogelijke antwoorden onderzocht. Waar nodig worden aanbevelingen gedaan.

¹ De toetsing van domino-effecten van nieuwe windturbines is wel opgenomen in de Handreiking risicozonering windturbines. Dit document heeft echter geen formele status.

² Zie: Plan van Aanpak Wetgevingstraject. Windturbines bij Risicobedrijven. Aanvullende wet- en regelgeving externe veiligheid. 10 februari 2020, en vraagspecificatie offerte.

1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 geeft de onderzoeksvraag, zoals deze door het ministerie van I&W is uitgewerkt. Daarna wordt in hoofdstuk 3 beschreven hoe die vraagstelling vertaald is in onderzoek. In hoofdstuk 4 worden de resultaten van de gebiedsverkenningen op hoofdlijnen gepresenteerd. Hoofdstuk 5 gaat specifiek in op de 10%-afkapping voor het toegevoegd risico. Hoofdstuk 6 worden overwegingen ten aanzien van het onderzoek uiteengezet en hoofdstuk 7 geeft aandachtspunten bij het beoordelingskader. Hoofdstuk 8 geeft de samenvatting van de conclusies.

2 De onderzoeksvraag

Voor het beoordelen van de toelaatbaarheid van windturbines in de buurt van risicovolle bedrijven bestaat momenteel geen specifieke wetgeving en wordt in de praktijk gewerkt met de Handreiking risicozonering windturbines. Het ministerie van IenW is voornemens het toetsingskader wettelijk te regelen, voorafgegaan door een circulaire.

Daarvoor is er behoefte aan inzicht in de gevolgen van mogelijke wetgevingsopties voor het behalen van de doelstellingen voor windenergie op land zoals afgesproken in het Energieakkoord en het Klimaatakkoord.

Samengevat zijn twee beleidsopties aangeduid voor opnamen in de wetgeving:

- A. Overname van het huidige wettelijke kader voor buisleidingen inzake toegevoegd risico (veroorzaakt door een windturbine) bij een risicobedrijf.
- B. Optie A, aangevuld met regels voor plaatsing van windturbines nabij risicobedrijven met een potentieel grote impact op de omgeving (bijvoorbeeld grote gifwolken met chloor of ammoniak). Dit kunnen mogelijk afstandseisen zijn waardoor er geen effecten op het risicobedrijf kunnen optreden ten gevolge van de plaatsing van een windturbine.

Naast het onderzoek ten behoeve van optie B, moet voor optie A in het onderzoek globaal in beeld worden gebracht wat de consequenties zijn als de zogenaamde 10%-afkapping³ (zie Handreiking risicozonering windturbines en 'handleiding risicoberekeningen Bevi, zometeen Module I van het rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid onder de omgevingswet) niet zou worden gehanteerd bij het berekenen van het toegevoegd risico door de realisatie van een nieuwe windturbine. Wat betekent dat voor de plaatsingsmogelijkheden en de doelstelling voor wind op land? En voor de veiligheid van de omgeving? Op basis hiervan kan worden overwogen dit toe te voegen aan optie A.

De vraagspecificatie is integraal opgenomen als bijlage 1 van dit rapport.



Afbeelding 2.1: Visualisatie van het thema: een windturbine nabij een risicobedrijf.

³ De 10% afkapping wordt gegeven in de Handleiding risicoberekeningen Bevi. Vanuit de Handleiding risicozonering windturbines en 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' wordt hiernaar verwezen.

2.1 Vertaling van de onderzoeksvraag

De in optie B gegeven hoofdvraag richt zich op de wijze waarop in de omgeving van risicobedrijven aanvullende bescherming kan worden gecreëerd door voorkoming van domino-effecten ten gevolge van een incident bij een windturbine en wat de gevolgen van deze bescherming zijn voor de realisatiemogelijkheden van wind op land.

De vraag van het ministerie is vertaald in de volgende deelvragen:

1. Wat zijn risicobedrijven met een potentieel grote impact op de omgeving?
2. Welke afstanden zijn er als beleids optie om de veiligheid van de omgeving te verbeteren?
3. Wat geven de Regionale Energiestrategieën (RES) en andere bronnen aan over de komst van windturbines nabij risicobedrijven?
4. Waar kan geen windturbine komen vanwege een bepaalde onderzoeksafstand? En in welke mate waren de locaties toch al niet mogelijk vanwege andere belemmeringen (zoals geluid)?
5. Hoeveel vermogen kan niet opgewekt worden door specifiek de restricties vanuit veiligheid?
6. Wat zijn de verdere gevolgen van het hanteren van de verschillende onderzoeksafstanden?
7. Wat als de 10%-afkapping niet wordt toegepast? (onderdeel optie A).

Tijdens het project is aanvullend aangegeven:

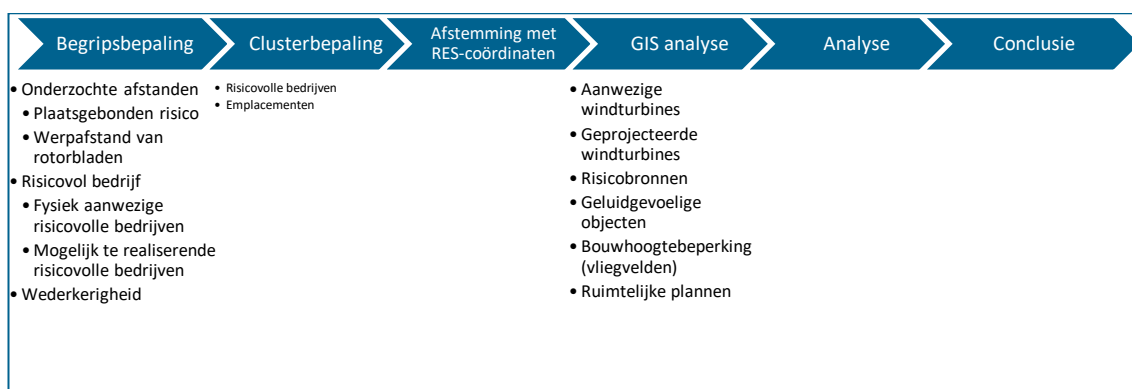
- Beschrijf waar nodig de gevolgen voor de bestaande beoordelingssystemen (zoals het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' en de Handreiking risicozonering windturbines).
- Het onderzoek richt zich niet op (sanering van) bestaande windturbines.

3 De werkwijze en afbakening

In dit hoofdstuk wordt de werkwijze bij het onderzoek beschreven en de daarbij gehanteerde afbakening.

Het onderzoek is doorlopen aan de hand van een aantal werkstappen:

1. Het definiëren van relevante begrippen.
2. Selectie van clusters met relevante risicobedrijven.
3. Afstemming met de RES-coördinatoren in de gebieden met relevante risicobedrijven.
4. Verzameling informatie ten behoeve van de GIS-inventarisatie.
5. Het samenbrengen van de informatie in kaartbeelden en tabellen.
6. Conclusie en aanbevelingen.



3.1 Relevante begrippen en uitgangspunten

In deze paragraaf worden de volgende begrippen nader afgebakend:

- De onderzoekafstand (tussen de windturbine en het risicobedrijf).
- Risicovol bedrijf.
- Wederkerigheid ofwel de omgekeerde werking.

3.1.1 De onderzoekafstand

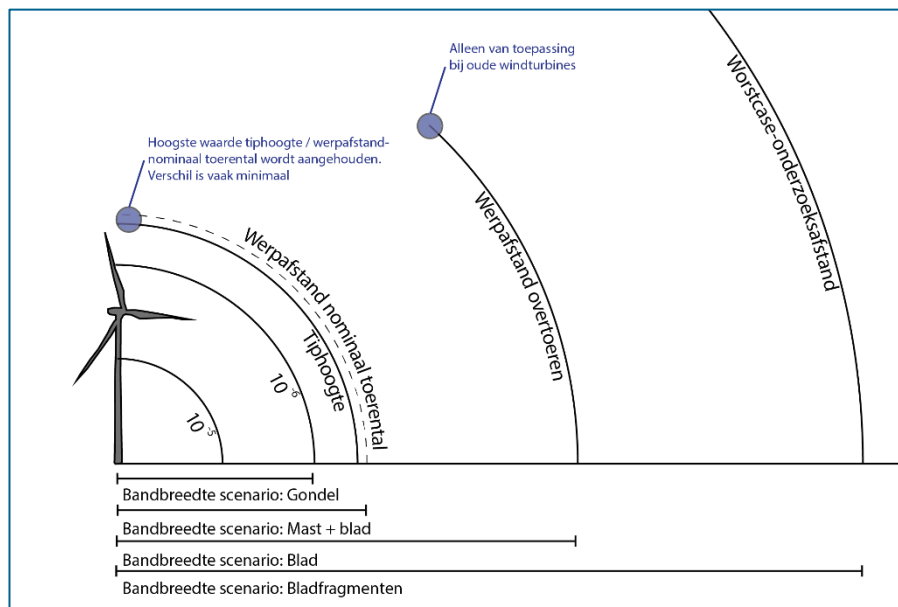
Vanuit veiligheidsoogpunt worden - algemeen gesteld - bij windturbines de volgende afstanden/criteria aangehouden:

- Normen voor het plaatsgebonden risico (PR) van de windturbine.
- Werpafstanden van rotorbladen of gebied waarbinnen personen of objecten kunnen worden getroffen in geval van mastbreuk.

Het plaatsgebonden risico

De normering van het plaatsgebonden risico (PR) is gebaseerd op de permanente blootstelling van een onbeschermd persoon aan het gevaar. Bij windturbines wordt een persoon verbeeld door een oppervlak van 1 m². Indien de kans dat die vierkante meter getroffen wordt door een deel van de windturbine groter is dan 10⁻⁶/jaar (eens in de miljoen jaar), wordt niet aan de grenswaarde voor kwetsbare objecten voldaan. Rondom een windturbine kan met een cirkel het gebied worden aangegeven waarbuiten de trefkans van die vierkante meter kleiner is dan 10⁻⁶/jaar. Die cirkel heet de 10⁻⁶-contour. Daarnaast zijn binnen de PR 10⁻⁵ contour bij windturbines geen

beperkt kwetsbare objecten toegestaan. Deze normen volgen uit het Activiteitenbesluit milieubeheer.



Figuur 3.1: de verschillende onderzochte afstanden en PR-afstanden windturbines

Werpafstanden van rotorbladen

Binnen de in Nederland vastgestelde rekenmethoden worden een tweetal werpafstanden aangehouden:

- De werpafstand bij nominaal toerental/ mastbreuk.
- De werpafstand bij overtoeren.

De werpafstand bij nominaal toerental (a) geeft aan hoever een blad bij nominaal toerental kan komen conform het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' van het RIVM⁴. Werpafstanden zijn effectafstanden en geen kansafstanden zoals het plaatsgebonden risico.

De werpafstand bij overtoeren (b) is relevant bij oudere windturbines. Moderne windturbines beschikken over meerdere veiligheidsmaatregelen waardoor het optreden van overtoeren, zoals gedefinieerd in het hiervoor genoemde rekenvoorschrift vrijwel is uitgesloten. De STAB⁵ geeft in haar adviezen aan de Raad van State aan dat dit type incident onwaarschijnlijk is en niet nader beschouwd hoeft te worden. De Raad van State heeft in zijn uitspraken dit standpunt overgenomen⁶. Echter, die uitspraken gaan over locaties voor nieuwe turbines. Bij bestaande windturbines zonder veiligheidsmaatregelen kan bij een incident indien een windturbine in overtoeren is geraakt, bladafworp optreden. Ten behoeve van het onderzoek is conservatief aangenomen dat bij

⁴ Een windturbine draait lang niet altijd een nominaal vermogen waardoor de werpafstand voor die situatie wordt overschat. Indien de werpafstand bij nominaal toerental onderdeel uit gaat maken van de normering, kan een nadere beschouwing mogelijk resulteren in een kortere afstand.

⁵ Stichting Advisering Bestuursrechtspraak voor Milieu en Ruimtelijke Ordening is een gerechtelijke omgevingsdeskundige, wettelijk verankerde adviseur van de Raad van State.

⁶ Geadviseerd wordt om dit standpunt over te nemen in het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'.

windturbines die na 2010⁷ geplaatst zijn, geen overtoeren, zoals gedefinieerd in het rekenvoorschrift, kunnen optreden.

Een worstcase-onderzoekafstand

Om de ruimtelijke impact van de onder a) en b) gegeven afstanden in een bandbreedte te kunnen plaatsen, is aan het onderzoek een worstcase-afstand toegevoegd.

Dit is een afstand waarbuiten het op basis van de beschikbare literatuur absoluut onmogelijk is dat een deel van een blad van een windturbine een risicovolle installatie kan treffen. De massa die een bladdeel moet hebben om een risicovolle installatie te beschadigen is hierbij buiten beschouwing gelaten. Deze afstand is bepaald op 1200 meter (zie bijlage 2). Bij deze afstand bedraagt de trefkans bij benadering $10^{-11}/m^2$ conform de standaard faalkansen voor bladafworp uit het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'. Dit is een factor 100.000 kleiner dan de norm voor het plaatsgebonden risico in Nederland. De kans dat *een deel van blad* op een dusdanige manier afbreekt dat het 1200 meter kan afleggen is nog vele malen kleiner⁸ (en populair gesteld: vele malen kleiner dan de kans om getroffen te worden door een meteoriet). De worstcase-afstand dient daarom enkel om de maximale bandbreedte te duiden, als afstand waarbuiten het treffen van een installatie ten gevolge van een onderdeel van een windturbine absoluut is uitgesloten en niet als realistisch aan te houden 'veiligheidsafstand'. De functie van deze afstand in dit onderzoek is het aanduiden van het gebied met de maximale potentiële effectafstand, waarbij het aspect kans en effect van treffen op een installatie geheel buiten beschouwing wordt gelaten.

Bij de beschrijving worden drie afstanden aangehouden

Met de opdrachtgever is afgestemd dat de volgende onderzoekafstanden worden aangehouden:

- a) De werpafstand bij nominaal toerental.
- b) De werpafstand bij overtoeren.
- c) De worstcase-onderzoekafstand van 1200 meter (bijlage 2).

Afstand a en b zijn aangehouden omdat voor de bepaling hiervan rekenmodellen beschikbaar zijn en dit de relevante scenario's zijn, zoals die in Nederland worden gebruikt bij de risicobeoordeling van windturbines. Ten behoeve van het onderzoek zijn deze indicatief bepaald met het rekenprogramma Save-W⁹. Afstand c is aangehouden als worstcase-afstand.

3.1.2 Wat is een risicovol bedrijf?

De offerte-uitvraag geeft de onderstaande trefwoorden voor wat in het kader van het onderzoek als risicobedrijf te beschouwen is:

- *Industriële of havenlocaties* waar windturbines worden gepland.
- Bedrijven waarbij ongevallen met gevaarlijke stoffen *een potentieel grote impact* op de omgeving hebben, bijvoorbeeld grote gifwolken of grote explosies.

⁷ Dit jaar is een indicatie, het is wenselijk dat er een typelijst komt waarin aangeven wordt welke veiligheidsmechanismen vanaf welk moment zijn toegepast.

⁸ Factoren waar dit afhankelijk van is zijn: het in overtoeren raken van een windturbine (wat bij moderne windturbines in principe niet voorkomt), het afbreken van het juiste deel van het blad (er is onvoldoende statistiek beschikbaar om de kans op de afworp van een bepaald gedeelte van het blad te bepalen) dat genoeg afworp-snelheid heeft om 1200 m te overbruggen maar net zwaar genoeg is om niet vatbaar te zijn voor wind en luchtkrachten, en het niet optreden van energieverlies bij het losscheren van het blad. Geen energieverlies is zeer onaannemelijk omdat de bladen van composiet zijn gemaakt en bestaat uit vezelversterkte kunststoffen wat er voor zorgt dat het blad niet kan breken, maar altijd zal scheuren. Scheuren heeft per definitie energieverlies tot gevolg.

⁹ Save-W rekent conform de in het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' voorgeschreven methode. Save-W is een gratis online rekentool te bereiken via www.kennistafelveiligheidwindenergie.nl

Er is hiermee een breed kader gegeven. In de projectfase is dit door het ministerie verduidelijkt door aan te geven dat het gaat om bedrijven met een majeure impact op de omgeving, en dat het niet elk bedrijf dat onder de werkingssfeer van het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) valt hoeft te zijn. De gebiedsanalyses (hoofdstuk 4) zijn toegespitst op BRZO-bedrijven en emplacementen in paragraaf 6.1 is nadere duiding gegeven aan wat een risicobedrijf met een potentieel majeure impact op de omgeving is.

Twee invalshoeken: fysiek aanwezige en mogelijk te realiseren bedrijven

Bij de beschouwing van risicobedrijven bij haven- en industrielocaties zijn diverse invalshoeken mogelijk:

1. Beoordeling van de omvang van de ruimtelijke impact van incidenten bij **fysiek aanwezige** risicobedrijven.
2. Beoordeling vanuit de mogelijke risicobedrijven die **op basis van het bestemmingsplan mogelijk** zijn (waarbij de bestemmingsplannen van haven- en industriegebieden vaak een breed scala aan risicobedrijven toestaan en risicobedrijven vrijwel nooit expliciet zijn uitgesloten indien risicovolle inrichtingen zijn toegestaan).

In het onderzoek wordt zowel aandacht geschonken aan fysiek aanwezige bedrijven als aan de mogelijkheden die het bestemmingsplan biedt. Vanwege de schaal van het onderzoek betreft het een beschrijving op hoofdlijnen.

De ruimtelijke impact van een incident met gevaarlijke stoffen bij een risicobedrijf is afhankelijk van een veelheid aan factoren:

1. Hoeveelheid en welke gevaarlijke stoffen bij een incident vrijkomen.
2. De aard van een incident (brand, explosie, gifwolk).
3. De meteorologische omstandigheden tijdens het incident.
4. De situering van objecten en personendichtheid in de omgeving (de bebouwing).

De onder 1 t/m 3 genoemde punten worden gerepresenteerd door het invloedsgebied¹⁰ van een bedrijf. De omvang van het invloedsgebied is bepaald op basis van de informatie van de signaleringskaart¹¹. Punt 4 is bepaald door de afstand tot (stedelijke) bebouwing te meten.

Uitgangspunten beschouwing

- Bij de fysiek aanwezige risicobedrijven wordt uitgegaan van het grootste invloedsgebied van het risicobedrijf, voor zover dit buiten het industrieterrein komt.
- Bij de bedrijven die op basis van het bestemmingsplan aanwezig *kunnen* zijn, is het beschouwen van de ruimtelijke impact beperkt tot het geven van een karakteristiek van de omgeving. Dit is de enige zekere factor omdat er geen concreet bedrijf bekend is, echter kan in zo'n geval volgens het bestemmingsplan ieder bedrijf zich daar vestigen.

In paragraaf 6.1 wordt nader ingegaan op de definiëring van een risicobedrijf.

¹⁰ Het invloedsgebied wordt begrensd door de 1% letaliteitscontour (gebied waarbinnen 1% van de aanwezigen overlijdt) bij weersklasse F 1.5.

¹¹ Impuls Omgevingsveiligheid: <https://nl.ev-signaleringskaart.nl/viewer/>



Figuur 3.2: Optreden van een domino-effect en blootstelling omgeving.

3.1.3 Wederkerigheid of omgekeerde werking

Als omwille de veiligheid te optimaliseren een afstandsnorm tussen een nieuw te plaatsen windturbine en een risicobedrijf moet worden aanhouden, dan betekent dit dat er geen nieuwe windturbine mag komen als die afstand niet gehaald wordt. Echter, wat als er een windturbine aanwezig is (of mag zijn) en er moet een ruimtelijk besluit worden genomen of een vergunning worden verleend voor een nieuw risicobedrijf binnen diezelfde afstand? Hoewel de vraag omtrent wederkerigheid niet expliciet is genoemd in de offerte uitvraag, wordt opgemerkt dat het vanuit het oogpunt van veiligheid niet logisch is om windturbines in de buurt van risicobedrijven uit te sluiten, maar de realisatie van risicovolle installaties met een mogelijk majeure impact op de omgeving in de buurt van windturbines wel toe te staan.

In de ruimtelijke ordening is wederkerigheid of de omgekeerde werking een bekend criterium¹². In het onderzoek wordt de impact van volledige wederkerigheid in paragraaf 6.2 aangegeven.

3.2 Selectie van onderzoeksgebieden

Op basis van de uitvraag (bijlage 1) en de onder 3.1.2 gegeven beschrijving ten aanzien van risicobedrijven, is een negental clusters bepaald waar het onderzoek zich op toespitst.

3.2.1 Selectie van clusters met relevante risicobedrijven


Ten behoeve van de beschouwing is, uitgaande van de paragraaf 3.1.2 gegeven omschrijving, een aantal clusters geselecteerd waar zich thans de risicobedrijven bevinden waarbij een zodanig domino-effect kan optreden dat er een aanzienlijke impact op de omgeving kan optreden (op basis van spreiding en omvang). De GIS-analyse is toegespitst op het gehele cluster en niet op individuele bedrijven in een cluster (tabel 3.1).

¹² Vanuit het Bevi is bij een risicobedrijf geen kwetsbaar object toegestaan binnen de 10^{-6} -contour. Omgekeerd mag risicobedrijf geen vergunning krijgen als een kwetsbaar object binnen die afstand is toegestaan.

Tabel 3.1: Clusters van gebieden waar zich relevante risicobedrijven (kunnen) bevinden.

Nr.	Naam	Windturbines aanwezig
1	Eemshaven	Ja
2	Delfzijl	Ja
3	Haven IJmuiden	Ja
4	Westelijk Havengebied Amsterdam	Ja
5	Rotterdam/Europoort	Ja
6	Haven Dordrecht	Ja
7	Zeehaven en Industrie-terrein Moerdijk	Ja
8	Bergen op Zoom	Ja
9	Zeehaven- en industrie-terrein Sloe	Ja
10	Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen	Ja
11	Chemelot Sittard-Geleen	Nee

Windturbines aanwezig: aanwezig in het cluster of binnen 1200 meter van het cluster.



Alle clusters betreffen de combinatie van haven- en industrieterrein. Het zijn vooral de terreinen nabij de kust, waar de windopbrengst ten opzichte van het binnenland hoger is.

3.2.2 Selectie van emplacementen

Tabel 3.2 geeft een overzicht van de in de Regeling externe veiligheid inrichtingen (Revi) aange-
 wezen emplacementen. Het onderzoek richt zich ook op emplacementen omdat daar treinen
 met gevaarlijke stoffen aanwezig kunnen zijn. Bij veel emplacementen kan geen windturbine ge-
 realiseerd worden, omdat hier niet voldaan kan worden aan de geluidnormen (zoals bij stads-
 emplacementen). Sommige emplacementen maken deel uit van een in tabel 3.1 opgenomen
 cluster. Deze worden samen met het desbetreffende cluster beschouwd.

Uit tabel 3.2 blijkt dat er drie emplacementen geselecteerd zijn (deze zijn voorzien van een blauw
 nummervlak in de tabel). Aangezien het een beperkt aantal emplacementen betreft, worden
 deze gezamenlijk als het ‘emplacementscluster’ beschreven.

Tabel 3.2: In de Revi aanwezige emplacementen en hun relevantie voor het onderzoek.

Nr.	Naam emplacement (Revi)	Kenmerk	Windturbines mogelijk?	Opmerking
1	Almelo	Stadsemplacement	Nee	
2	Amersfoort Goederen	Stadsemplacement	Nee	
3	Amsterdam Westhaven	Cluster 4	Aanwezig	
4	Arnhem Goederen	Stadsemplacement	Nee	
5	Axel aansluiting	Cluster 9	Aanwezig	
6	Beverwijk	Cluster 3	Aanwezig	
7	Blerick	Stadsemplacement	Nee	
8	Born	Stad en industrie	Nee	
9	Coevorden	Stad en industrie	Aanwezig	Alleen olie
10	Delfzijl	Cluster 2	Aanwezig	

Nr.	Naam emplacement (Revi)	Kenmerk	Windturbines mogelijk?	Opmerking
11	Deventer	Stadsemplacement	Nee	
12	Dordrecht	Stadsemplacement	Nee	
13	Emmen	Industrieterrein	Eventueel	
14	Eindhoven	Stadsemplacement	Nee	
15	Hengelo	Stadsemplacement	Nee	
16	Kijfhoek	Landelijk gebied	Nee*	* = Bij handhaving rekenwaarde groepsrisico beleid.
17	Lage Zwaluwe	Landelijk gebied	In procedure	Ligt bij Raad van State
18	Maastricht	Stadsemplacement	Nee	
19	Moerdijk	Cluster 7	Aanwezig	
20	Onnen	Landelijk gebied/ dorpsbebouwing	Nee	Nee vanwege geluid
21	Roermond	Stadsemplacement	Nee	
22	Roodeschool	Landelijk gebied/ dorpsbebouwing	Nee	Enkel brandbare stoffen
23	Roosendaal	Stadsemplacement	Nee	
24	Rotterdam Botlek	Cluster 5	Aanwezig	
25	Rotterdam Europoort	Cluster 5	Aanwezig	
26	Rotterdam Maasvlakte	Cluster 5	Nee	
27	Rotterdam Pernis	Cluster 5	Nee	
28	Rotterdam Waalhaven zuid	Cluster 5	Nee	
29	Rotterdam IJsselmonde	Stadsemplacement	Nee	
30	Sas van Gent	Cluster 9	Nee	
33	Sittard	Stadsemplacement	Nee	
34	Sloehaven I en II	Cluster 8	Aanwezig	
35	Terneuzen	Stadsemplacement	Nee	
36	Terneuzen aansluiting	Cluster 9	Aanwezig	Nabij windturbines aanwezig
37	Uitgeest	Niet ontsloten via basisnet		
38	Containeruitwisselingspunt (CUP) Valburg	Landelijk gebied	Aanwezig	Uitbreiding aantal windturbines voorzien.
39	Venlo	Stadsemplacement	Nee	
40	Zwolle	Stadsemplacement	Nee	

38 = geselecteerd emplacement.
 Aanwezig = Binnen 1200 van het emplacement is een windturbine aanwezig.
 Nee = Geen windturbine aanwezig.
 Nee = Windturbine niet mogelijk omdat geen milieuruimte beschikbaar is.

3.3 Afstemming met RES-coördinatoren

De RES-coördinatoren die zicht hebben op de ontwikkelingen van een cluster/emplacement zijn geconsulteerd (telefonisch), waarbij tenminste het volgende is nagevraagd:

- (Concrete) voornemens om een windturbine in/bij een cluster te realiseren.
- De wens om windenergie te realiseren.
- De algemene indruk omtrent de (on)mogelijkheden voor windenergie.
- De dominante belemmeringen voor windenergie.
- Algemene bevindingen over haalbaarheid energiedoelstelling.
- Signalering van specifieke trends, bijvoorbeeld repowering.¹³

¹³ Repowering is het vervangen van oude windturbines door turbines met een groter vermogen.

3.4 Informatie ten behoeve van de GIS-inventarisatie

In een GIS-bestand is veel informatie samengebracht om op basis hiervan de (ruimtelijke) (on)mogelijkheden en consequenties van windenergie te beoordelen. De resultaten van de analyse worden toegelicht in hoofdstuk 4. Het betreft tenminste de informatie zoals opgenomen in tabel 3.3.

Tabel 3.3: Informatie ten behoeve van GIS-analyse

Type informatie	Kenmerken	Bron
Topografische ondergrond NL	Topografische ondergrond	Geodata nationaal register/ Luchtfoto 2018
Aanwezige windturbines	Situering, type, afmetingen, leeftijd.	Bosch & Van Rijn, Windstats jan 2020/ Onderzoeken Antea Group/ Werpafstanden bepaald door Antea Group
Geprojecteerde windturbines	Situering, type, afmetingen, leeftijd.	Onderzoeken Antea Group Info gemeenten
Aanwezige risicobronnen	Bevi-bedrijven, leidingen, riscontouren. invloedsgebieden.	Signaleringskaart Externe veiligheid¹⁰ Onderzoeken Antea Group
Geluidgevoelige objecten	Geluidgevoelige objecten met buffer 350 meter	Akoestisch onderzoek
Bouwhoogtebeperking vliegvelden	Gebied met hoogtebeperking	RVO
Koppeling met www.ruimtelijkeplannen.nl	Info bestemmingsplannen	www.ruimtelijkeplannen.nl

Om op de signaleringskaart in te loggen moet bij de beheerder een gebruikersnaam en wachtwoord worden aangevraagd.

4 De gebiedsverkenningen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de bevindingen bij het onderzoeken van de clusters. De bevindingen zijn weergegeven in tabellen en kaarten. De gebiedsverkenningen zijn uitgewerkt in bijlage 3. In dit hoofdstuk wordt de samenvatting van de gebiedsverkenningen gegeven.

De gebiedsverkenning zijn beschreven aan de hand van de onderstaande kenmerken:

- Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe?
- Omgevingskenmerk en aanwezige risicovolle bedrijven.
- Bestaande situatie windturbines.
- Signalering op basis van de RES-interviews en nieuwe mogelijke locaties.
- Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines incl. repowering.
- Consequentie voor energiedoelstelling.

Per cluster is afgesloten met de essentie van de bevindingen. In de volgende paragrafen zijn de bevindingen van de afzonderlijke clusters samengevoegd tot een nationaal beeld.

4.1 Wat staan de bestemmingsplannen toe (bestemmingsplancapaciteit)?

De onderzochte clusters betreffen haven- en industrieterreinen waar risicovolle bedrijven fysiek aanwezig zijn. De bestemmingsplannen van deze terreinen staan deze risicobedrijven toe. De bestemming in die plannen is veelal echter niet bedrijfsspecifiek en staat over een groot oppervlak (zo niet het gehele industrieterrein) een breed scala aan risicobedrijven toe. Zelden tot nooit wordt alleen een specifiek soort risicobedrijf toegestaan. Dit is relevant voor de afstandsbevestiging.

Als bij het zoeken van een locatie voor een nieuwe windturbine een vaste afstand wordt toegepast, dan is het systeem van de ruimtelijke ordening dat deze afstand **niet** bepaald wordt ten opzichte van een fysiek aanwezig object, maar tot waar het bestemmingsplan een risicobedrijf toestaat. De ligging van de windturbine wordt dus niet getoetst aan een aanwezig risicobedrijf, maar aan de bestemming die risicobedrijven toestaat (vergelijkbaar met de toets of kwetsbare objecten zijn toegestaan binnen een 10^{-6} contour van een Bevi-inrichting). Immers, indien er nadien een verzoek komt om op die bestemming een risicobedrijf te realiseren, mag dat verzoek op grond van het bestemmingsplan niet geweigerd worden¹⁴, en kan de situatie ontstaan dat binnen deze afstand een nieuw risicobedrijf gerealiseerd wordt.

Uit het onderzoek blijkt dat de bestemmingsplannen van de betrokken industriegebieden vele tientallen tot honderden hectares groot zijn. Als rondom de bestemming waar risicobedrijven zijn toegelaten een van de onderzochte afstanden wordt vastgesteld, gelden er nieuwe beperkingen over een heel groot gebied¹⁵ (Dit geldt overigens niet alleen voor de onderzochte gebieden, maar voor een nog veel groter gebied waar risicobedrijven zijn toegestaan in heel Nederland). Hier staat tegenover dat in en rondom de onderzochte clusters veel andere beperkingen bestaan die de vestiging van nieuwe windturbines ook kunnen uitsluiten. De daadwerkelijke beperking van een nieuwe vaste afstand treedt op in gebieden waar geen andere beperkingen voor windturbines gelden.

¹⁴ Er vanuit gaande dat aan alle andere vereisten wordt voldaan.

¹⁵ Hierbij kan een situatie ontstaan dat er beperkingen gelden vanwege de mogelijke komst van risicobedrijven, maar dat de komst van die bedrijven in veel gevallen uitblijft.

4.2 Omgevingskenmerken en aanwezige risicovolle bedrijven

Het doel achter de onderzoeksvraag is de bescherming van de omgeving van risicobedrijven door domino-effecten ten gevolge van een incident met een windturbine te voorkomen. Om deze reden is ook een omgevingskarakteristiek bij de clusterbeschrijving opgenomen en informatie gegeven over de invloedsgebieden van bestaande risicobedrijven^{16, 17}. De relevante grote invloedsgebieden horen bij bedrijven waar bij een incident grote hoeveelheden giftige stoffen kunnen vrijkomen of waar grote explosies kunnen optreden.

Uit de verkenning blijkt dat vooral in het Rijnmondgebied (cluster 5) veel bedrijven zijn met een invloedsgebied dat zich (ver) over stedelijk gebied uitstrekt. Ook bij Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk (cluster 7) en de Kanaalzone (cluster 10) is sprake van grote invloedsgebieden die over stedelijke bebouwing liggen, maar deze bebouwing is vooral aan de buitenrand van het invloedsgebied aanwezig.

4.3 Bestaande situatie windturbines

Bij de bestaande situatie is gekeken naar de leeftijd en het vermogen dat de thans aanwezige¹⁸ windturbines opwekken (tabel 4.1). De gebieden waar de grootste opbrengsten aan windenergie worden gerealiseerd, betreffen ook gebieden waar de meeste oudere windturbines staan.

Tabel 4.1: Opgesteld vermogen in 2020

Nr.	Naam	Opgesteld vermogen (MW) in 2020
1	Eemshaven	242
2	Delfzijl	215
3	Haven IJmuiden	9
4	Westelijk Havengebied Amsterdam	73
5	Rotterdam/Europoort	224
6	Haven Dordrecht	0
7	Zeehaven en Industrieterrein Moerdijk	26
8	Havengebied Bergen op Zoom	7
9	Zeehaven- en industrieterrein Sloe	106
10	Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen	44
11	Chemelot Sittard-Geleen	0
12	Emplacementscluster	10
Totaal		956

Windturbines in en binnen 1200 meter van het cluster.

4.4 Relevante ontwikkelingen windenergie

Voor informatie over de te onderzoeken clusters zijn de RES-coördinatoren¹⁹ benaderd (zie bijlage 4). Uit de interviews is de volgende hoofdlijn te herleiden:

¹⁶ Geconstateerd is dat de bestemmingsplannen een groot scala aan risicobedrijven toestaan. Het invloedsgebied van een risicobedrijf wordt pas duidelijk als er sprake is van een concreet bedrijf.

¹⁷ Bij het onderzoek is aangenomen dat wanneer een risicobedrijf wordt getroffen, niet meerdere opslagen tegelijk falen en dat bijvoorbeeld opvangvoorzieningen blijven functioneren.

¹⁸ Windturbines die nog niet gerealiseerd zijn, maar waarvan de besluitvorming is afgerond zijn meegenomen als bestaand en in de tekeningen gedateerd op 2020.

¹⁹ De RES-coördinatoren of specialisten waarnaar doorverwezen is.

- Een RES geeft vooral doelstellingen, geen concrete locaties. Eventuele concrete locaties zijn helder geworden op basis van interviews en projectkennis van Antea Group.
- Het havenbedrijf Rotterdam voert een eigen beleid om nieuwe risicovolle situaties met windturbines te weren. Vanuit het oogpunt van veiligheid zijn ook windturbines gesaneerd.
- Veel van de clusters staan al 'vol' met windturbines.
- Een aantal nieuwe locaties betreft windturbines die deel gaan uitmaken van een naastgelegen bedrijf (onderdeel van de inrichting).
- **De toename in opbrengst wordt vooral verwacht door repowering.**

Wat is repowering?

Repowering is een verzamelterm voor verschillende veranderingsopties:

1. Eén windturbine op dezelfde locatie vervangen door één windturbine met een groter vermogen.
2. Meerdere oude windturbines worden vervangen door minder nieuwe windturbines die gezamenlijk een groter vermogen hebben dan in de oude situatie. In de praktijk is dit de meest toegepaste situatie.
3. Technische aanpassingen van 'oude' windturbines zodat een groter vermogen ontstaat.

Ten aanzien van windenergie op bedrijventerreinen is daarnaast in de interviews gesignaleerd:

- Vaak: Liever geen extra belemmering, er zijn al zoveel belemmeringen.
- Soms: Externe veiligheid is al een belemmerende factor (vooral PR 10⁻⁵-contour).
- Soms: de doelstelling is al gerealiseerd bij ons, extra belemmeringen maken niet meer uit.

Tabel 4.2: Bestaand vermogen²⁰ en voorziene groei

Nr.	Naam	Opgesteld vermogen (MW) in 2020	
		Bestaand	Geprojecteerd
1	Eemshaven	242	? R
2	Delfzijl	215	0
3	Haven IJmuiden	9	17N*
4	Westelijk Havengebied Amsterdam	80	9N
5	Rotterdam/Europoort	224	120* deels N vooral R
6	Haven Dordrecht	0	3N*
7	Zeehaven en Industrierrein Moerdijk	26	0
8	Havengebied Bergen op Zoom	7	0
9	Zeehaven- en industrierrein Sloe	106	21?N
10	Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen	44	?
11	Chemelot Sittard-Geleen	0	0
12	Emplacementscluster	10	32N*
Totaal		956	202**
Betreft windturbines in en binnen 1200 meter van het cluster. Informatie op basis van interviews/projecten Antea Group.			
N = nieuw te realiseren N* = al in procedure R = Repowering die op korte termijn voorzien is. ? = nog niet concreet		De 120 MW in Rotterdam is een extra, het totaal komt daarmee uit op 344 MW ** = optelling ter indicatie, het betreft plannen in verschillende ontwikkelingsstadia	

Veel van de clusters staan al (zo goed als) vol met windturbines (waarbij een deel van de thans geplande uitbreidingen in procedure is). Een relevante verdere toename van het totale vermogen aan windenergie wordt verwacht via repowering.

²⁰ Opgemerkt wordt dat de economische levensduur van windturbines circa 20 jaar is.

4.5 Consequenties voor nieuwe windturbines en repowering

Uit de voorgaande paragrafen volgt dat als rondom de bestemming waar risicobedrijven zijn toegelaten (op basis van het bestemmingsplan) een vast aan te houden afstand gaat gelden waarbinnen geen windturbines zijn toegestaan, er nieuwe beperkingen voor windturbines over een heel groot gebied²¹ gaan gelden. Ook is geconstateerd dat al veel bestaande - andere - beperkingen (zoals geluid, of windbeperking door of voor andere windturbines) de vestiging van nieuwe windturbines reeds bemoeilijken/uitsluiten. De conclusie voor de clusters is dan ook dat de mogelijkheden voor het plaatsen van *nieuwe* windturbines al zeer beperkt zijn.

Repowering

Uit interviews met de RES-coördinatoren (zie bijlage 4) volgt dat, door *repowering* van bestaande windturbines, op relatieve korte termijn een aanzienlijke toename in het opgestelde vermogen wordt verwacht²². Maar, als er geen ruimte is voor nieuwe windturbines, zijn er dan wel mogelijkheden voor repowering? Het antwoord hierop is complex omdat er vele factoren een rol spelen. Een belangrijke ruimtelijke beperking bij nieuwe windturbines is de windbeperking door of voor andere windturbines. Bij repowering speelt dit veel minder, omdat bestaande windturbines worden vervangen.

Een belangrijk ander punt is de vraag of repowering *juridisch* gezien gelijk moet worden gesteld met een nieuwe situatie. *Beoordeeld vanuit de (verandering van de) effecten* op de omgeving, is repowering niet gelijk te stellen aan de komst van een nieuwe windturbine. Bij een nieuwe windturbine is er sprake van een overgang van geen effecten naar effecten. Bij repowering is er sprake van een overgang van bestaande effecten naar (eventueel) andere effecten. Het verschil is alleen te bepalen op basis van maatwerkonderzoek.

Vanuit veiligheidsoogpunt moet hierbij gesignaleerd worden dat wanneer een windturbine niet vervangen kan worden, de oude turbines waarschijnlijk blijven staan en de veiligheidssituatie gedurende de technische levensduur van de windturbine hetzelfde blijft²³.

Als repowering juridisch gezien gelijk wordt gesteld met het plaatsen van geheel nieuwe windturbines, betekent dit dat vele windturbines op land, als er bij repowering nieuwe effecten ontstaan, mogelijk niet vervangen kunnen worden. Na het aflopen van de levensduur van de windturbines zal dan het opgesteld vermogen aan windenergie op land sterk afnemen.

Om te voorkomen dat de juridische aspecten van repowering en de verandering van impact van de effecten door iedere gemeente/provincie op een eigen wijze beoordeeld wordt, is een sturingsdocument vanuit het Rijk zeer gewenst.

²¹ Hierbij kan een situatie ontstaan dat er beperkingen gelden vanwege de mogelijke komst van risicobedrijven, ook als de komst van die bedrijven (heel lang) uitblijft.

²² Deze verwachting is gebaseerd op de leeftijd van de in de clusters opgesteld windturbines. De levensduur bedraagt 20 à 30 jaar, uiteindelijk zal elke windturbine gerepowerd worden of verdwijnen. Veelal wordt eerder tot repowering overgegaan omdat moderne windturbines een grotere energieopbrengst hebben.

²³ Er is niet voldoende statistiek aanwezig om te duiden of het risico op het falen van een windturbine toeneemt naarmate de windturbine ouder wordt. Op basis van technische inzichten valt echter te verwachten dat het risico licht toe zal nemen naarmate de windturbine ouder wordt.

4.5.1 Casus: Repowering in Rotterdam Europort

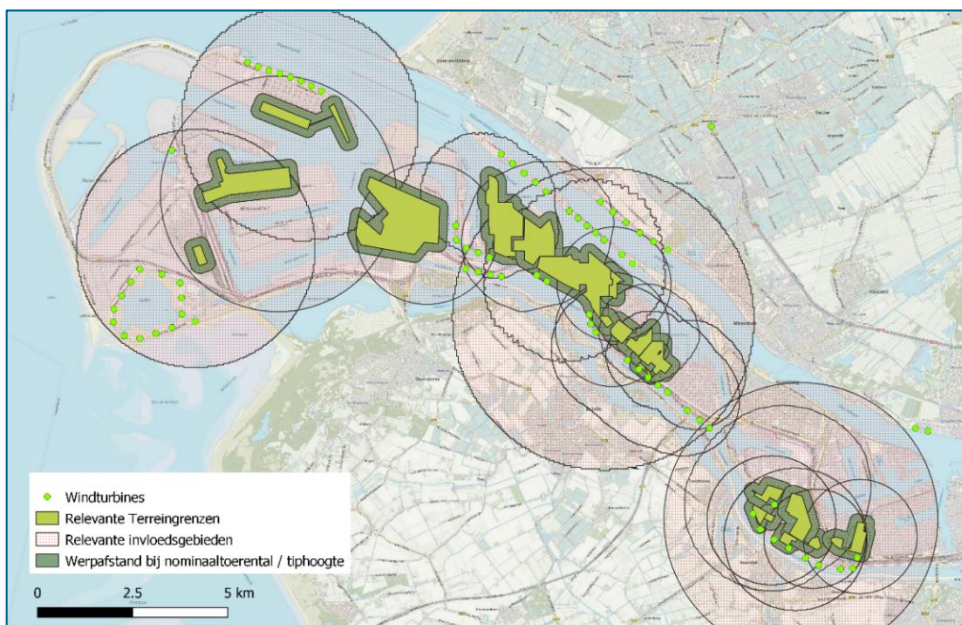
In deze paragraaf is dit voor Rotterdam in een casus uitgewerkt waarin repowering is beoordeeld als een juridisch nieuwe situatie.

Casus Rotterdam Europort

In het Rotterdamse haven- en industriecomplex staan veel windturbines. Om de gevolgen van het toepassen van een vaste afstanden op repowering (als nieuwe situatie) in beeld te brengen is onderzocht hoeveel windturbines er binnen de Rotterdamse haven niet (op de bestaande locatie) gerepowerd zouden kunnen worden.

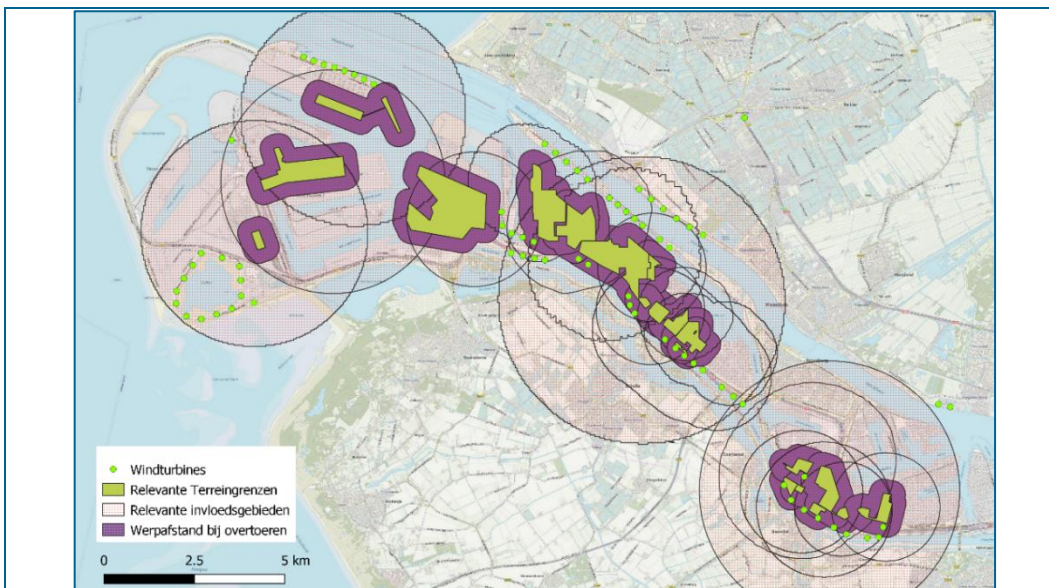
Bij de analyse is uitgegaan van feitelijk aanwezige bedrijven met een potentieel grote impact op de omgeving. Hierbij is gemeten vanaf de inrichtingsgrens.

Door te inventariseren hoeveel windturbines binnen deze afstanden liggen is een inschatting gemaakt van het opgestelde aantal MW dat vervalt wanneer repowering als nieuwe situatie wordt beschouwd. Hierbij is indicatief gerekend met een vermogen van 3 MW per windturbine.



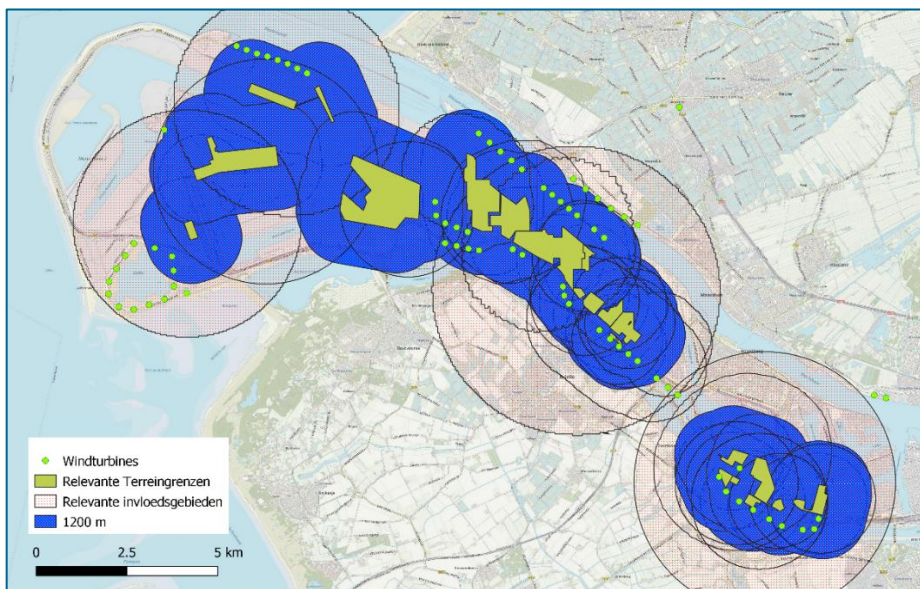
Afbeelding 4.1: Windturbines binnen werpafstand nominaal/ tiphoogte vanaf de terreingrens bedrijven met potentieel majeure impact op de omgeving.

Uit afbeelding 4.1 valt af te leiden dat binnen de werpafstand bij nominaal toerental/ tiphoogte van de onderhavige bedrijven 11 windturbines zijn gelegen. Het hanteren van deze afstand kan potentieel dus leiden tot een verlies van 33 MW in de Rotterdamse haven indien deze afstand onverkort wordt gehanteerd t.a.v. repowering (omdat de windturbines niet kunnen worden vervangen en op termijn, aan het einde van de technische levensduur, zullen moeten worden verwijderd).



Afbeelding 4.2 Windturbines binnen werpafstand overtoeren van terreingrenzen bedrijven met potentieel majeure impact op de omgeving.

Uit afbeelding 4.2 valt af te leiden dat binnen de werpafstand bij overtoeren van de onderhavige bedrijven 17 windturbines zijn gelegen. Het hanteren van deze afstand kan potentieel dus leiden tot een verlies van 51 MW in de Rotterdamse haven indien deze afstand onverkort wordt gehanteerd t.a.v. repowering (omdat de windturbines niet kunnen worden vervangen en op termijn, aan het einde van de technische levensduur, zullen moeten worden verwijderd).



Afbeelding 4.3 Windturbines binnen worst-case onderzoeksafstand van terreingrenzen bedrijven met potentieel majeure impact op de omgeving.

Uit afbeelding 4.3 valt af te leiden dat binnen de worst-case onderzoeksafstand van de onderhavige bedrijven 57 windturbines zijn gelegen. Het hanteren van deze afstand kan potentieel dus leiden tot een

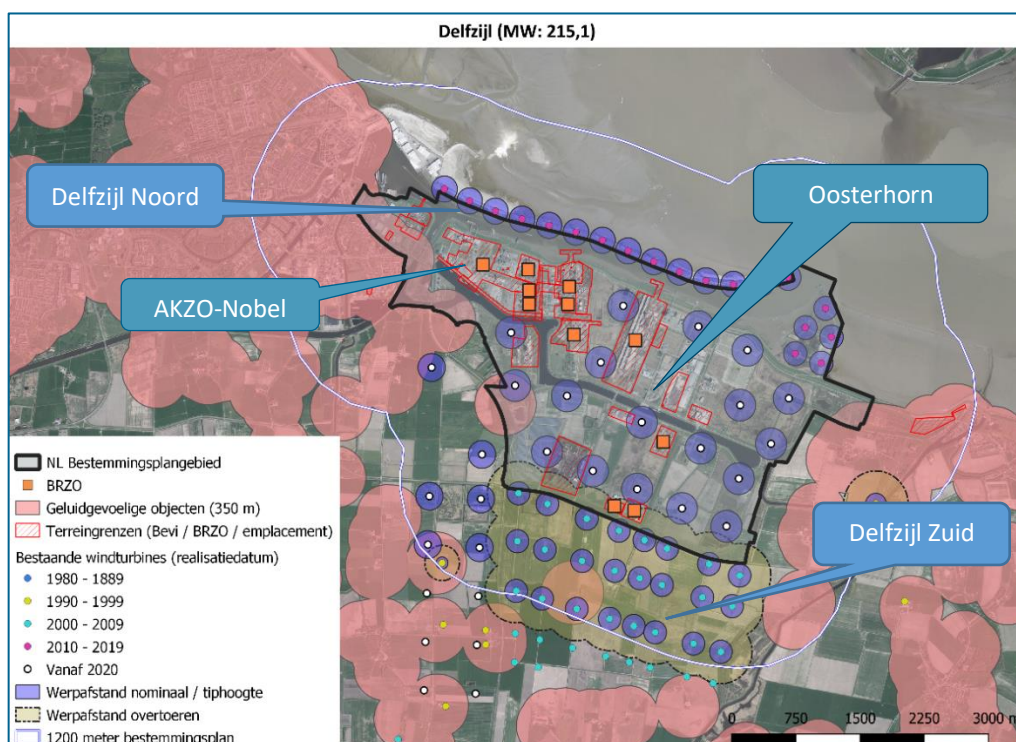
verlies van 171 MW in de Rotterdamse haven. indien deze afstand onverkort wordt gehanteerd t.a.v. re-powering (omdat de windturbines niet kunnen worden vervangen en op termijn, aan het einde van de technische levensduur, zullen moeten worden verwijderd).

4.5.2 Voorbeeldcasus cluster 2: Delfzijl

Rondom Delfzijl zijn meerdere windparken aanwezig, in de onderstaande casus zijn drie situaties toegelicht.

Casus Delfzijl

Rondom Delfzijl zijn windparken aanwezig. Enkele hiervan liggen nabij Brzo-bedrijven. Het bestemmingsplan van het grootste bedrijventerrein voorziet in een toetsingskader voor risicovolle activiteiten nabij windenergie. Voor het oude windpark is re-powering in zicht.



Afbeelding 4.4. Windparken Delfzijl.

Windpark Delfzijl Noord

Windpark Delfzijl Noord ligt op de strekdam ten noorden van het industrieterrein Oosterhorn, tegenover de terreingrens van enkele Brzo-bedrijven, waaronder Akzo Nobel (huidige naam: Nouryon). In 2010 is het bestemmingsplan Windpark Delfzijl noord vastgesteld. Tegen dit plan is beroep ingesteld door Akzo Nobel, vanwege de vrees dat na bladbreuk de bovengrondse chlooropslag getroffen zou kunnen worden. Berekening van de werpafstanden heeft plaatsgevonden met het luchtkrachtenmodel conform het Handboek risicozonering windturbines (2005). Uit het ambtsbericht van de STAB volgt dat de afstand tussen de meest nabij gelegen windturbines tot de chlooropslag tenminste 370 meter zal bedragen.

De discussie spitst zich toe op de werpafstand bij overtoeren omdat deze werpafstand groter is dan de werpafstand bij nominaal toerental. Uit de berekening blijkt dat de werpafstand bij overtoeren voor de verschillende in aanmerking komende windturbines korter is 370 meter. De STAB vindt de aangehouden rekenwijze zorgvuldig en de Raad van State neemt het advies van de STAB over in haar uitspraak van 7 december 2011 (201102155/1/R4) en laat het besluit van de gemeente in stand.

Signalering Antea Group: De windturbines zijn uiteindelijk geplaatst in 2017. Het betreft hierbij windturbines waarbij het scenario bladafworp bij overtoeren (zoals gedefinieerd in het rekenvoorschrift) niet kan optreden, en derhalve is de kortere werpafstand bij nominaal toerental bepalend. In de huidige uitspraken van de Raad van State, wordt bij moderne windturbines niet meer getoetst aan de werpafstand voor overtoeren.

Windpark Oosterhorn

Het industrieterrein Oosterhorn omvat onder meer bestaande Brzo-bedrijven, en biedt ruimte voor nieuwe bedrijfsvestigingen, waaronder risicovolle activiteiten. Het bestemmingsplan²⁴ staat ook windturbines toe. Kort gesteld is hierbij de volgende systematiek gehanteerd:

- In het bestemmingsplan zijn kwetsbare objecten uitgesloten. Als zodanig vormt de 10^{-6} contour van risicovolle activiteiten geen belemmering voor de ontwikkelingsmogelijkheden.
- Rondom de posities van windturbines is de 10^{-5} -contour in het bestemmingsplan vastgelegd. Hierbinnen zijn geen beperkt kwetsbare objecten toegelaten²⁵.
- Rondom de windturbines is een signaleringsafstand vastgesteld, waarbinnen maatwerk wordt geëist bij nieuwe risicovolle activiteiten. Binnen deze afstand is ondermeer het principe van intelligent ontwerpen van toepassing.
- De toestemming voor het toelaten van windturbines voorziet in de clause dat windturbines verwijderd kunnen worden als dit vanuit oogpunt van veiligheid/planexploitatie noodzakelijk is.

De ervaring met het systeem van intelligent ontwerpen leert dat initiatiefnemers worden gedwongen hun ontwerp op omgevingskenmerken af te stemmen. Inmiddels is gesignaleerd dat er bij partijen een behoefte bestaat aan een leidraad waarin de principes van het toepassen van maatwerk en intelligent ontwerpen worden verduidelijkt.

Windpark Delfzijl Zuid.

Windpark-Delfzijl Zuid is het oudste windpark. Voor het windpark is inmiddels repowering voorzien. Het windpark wordt aan de noordzijde begrenst door het industrieterrein Oosterhorn. Voor het overige kenmerkt de omgeving van het windpark zich als agrarisch.

De werpafstand bij overtoeren van de huidige windturbines overlapt het zuidelijk deel van het industrieterrein Oosterhorn (zie de gele zonering bij afbeelding 4.4). Omdat de nieuwe windturbines geen werpafstand bij overtoeren hebben, zal na repowering die belemmering wegvallen (mits het rekenvoorschrift hierop wordt aangepast).

4.6 Consequentie voor energiedoelstelling

Met de opdrachtgever is afgesteld dat de volgende onderzoekafstanden worden aangehouden:

- a) De werpafstand bij nominaal toerental;
- b) De werpafstand bij overtoeren;
- c) De worstcase-onderzoekafstand van 1200 meter (zie bijlage 2).

De consequenties van een generieke vaste afstand worden niet alleen bepaald door de afstand zelf, maar (vooral) ook door het systeem waarbinnen de afstand moeten worden toegepast. Daarom wordt eerst ingegaan op de impact van de bestemmingsplancapaciteit.

²⁴ Het bestemmingsplan Oosterhorn is in juli 2019 vernietigd door de Raad van State vanwege de stikstofemissie. Het beoordelingssysteem voor risicovolle activiteiten nabij windturbines in het nieuwe voorontwerp-bestemmingsplan (dec 2019) is identiek aan het eerdere plan.

²⁵ Dit heeft een beperkende invloed gehad op de planexploitatie en ontwikkelingsmogelijkheden. Daarnaast leidt de keuze tot het minimaliseren van de 10^{-5} -contour tot keuzes voor windturbines met een grotere werpafstand.

4.6.1 De impact van bestemmingsplan capaciteit / de wijze van meten

Een generieke vaste afstand moet gemeten worden vanaf de (grens van de) bestemming die risicobedrijven toestaat. Het oppervlak waar bestemmingsplannen risicobedrijven toestaan is veel groter dan het oppervlak waar deze daadwerkelijk aanwezig zijn. Het oppervlak waar een beperking van toepassing is, is daarmee ook veel groter dan wanneer enkel vaste afstand rondom bestaande risicobedrijven wordt aangehouden.

Vanuit de scope van de vraagstelling/het onderzoek is voor de clusters bepaald dat de impact hiervan nieuwe windturbines, en dus nieuw te realiseren MW's, beperkt is omdat er al vele andere ruimtelijke belemmeringen zijn. Er zijn echter vele andere industrie-/ bedrijventerreinen waarvan de bestemmingsplannen risicobedrijven toestaan en er op basis van de huidige criteria mogelijk nog wel ruimte is voor windturbines. Deze bestemmingsplannen vallen buiten de scope van het onderzoek. Op basis van algemene projectervaring van Antea Group moet echter geconstateerd worden dat bij deze bestemmingsplannen het aanhouden van een generieke vaste afstand meerdere locaties voor nieuwe windturbines verloren gaan. Zonder nader onderzoek kan echter geen uitspraak worden gedaan over het aantal MW dat daarmee verloren gaat.

Als wordt uitgegaan van bestemmingsplan capaciteit leidt dit tot knelpunten bij repowering. De casus Rotterdam (paragraaf 4.5.1) geeft aan dat er verlies van MW's optreedt, *uitgaande van de daadwerkelijk aanwezige bedrijven*. Als wordt gemeten van de rand van het oppervlak waar deze bedrijven zijn toegestaan, dan is de impact vele malen groter en zal nagenoeg al het opgestelde vermogen (op termijn) verdwijnen. Ook hiervoor geldt dat de gevolgen voor repowering niet alleen opgaan voor de onderzochte clusters, maar voor alle bedrijventerreinen waar risicovolle bedrijven zijn toegestaan, waardoor er nog meer vermogen zal verdwijnen.

4.6.2 De impact van de onderzochte afstanden

In deze paragraaf wordt ingegaan op de impact van de onderzochte afstand zelf, bepaald ten opzichte van de daadwerkelijke aanwezige risicobedrijven met een potentieel majeure impact op de omgeving. Het (gecombineerde) effect vanwege het moeten beschouwen van bestemmingsplan capaciteit is hierbij niet meegenomen en omschreven in paragraaf 4.6.1.

Bij het beoordelen moet onderscheidt worden gemaakt in:

- De impact op de thans aanwezige plannen
- De impact van de verschillende afstanden op repowering.

De impact op de thans aanwezige plannen

De impact van de onderzochte afstanden op de thans aanwezige plannen is beperkt²⁶ omdat er weinig concrete plannen zijn. Dit komt mede doordat er in de clusters vele andere randvoorwaarden ook beperkend werken.

De impact van de werpafstand bij nominaal toerental bij repowering

De casus Rotterdam laat echter zien dat als er identieke nieuwe windturbines geplaatst zouden moeten worden op de plaats van de huidige windturbines (zonder beschouwing van bestaande rechten), er in dit cluster 33 MW zou wegvallen vanwege het aanhouden deze afstand. Dit betekent dat als deze afstand generiek gehanteerd wordt de mogelijkheden voor repowering sterk beperkt worden.

²⁶ In een enkele situatie (zie cluster 9: Sloe) levert de werpafstand bij nominaal toeren mogelijk een probleem op.

De impact van de werpafstand bij overtoeren bij repowering

Bij de werpafstand voor overtoeren (b) wordt het realiseren van windenergie over een groter gebied beperkt dan de werpafstand voor nominaal toeren. De conclusies zijn daarbij ook een orde groter. De casus Rotterdam leert dat er bij repowering een potentieel verlies van 51 MW kan optreden.

De impact van de worstcase-onderzoeksafstand bij repowering

Deze afstand is primair in het onderzoek opgenomen om een bandbreedte te bieden waarbinnen de ruimtelijke impact scherp gesteld kan worden²⁷. Beoordeeld als vast aan te houden afstand veroorzaakt de worstcase-afstand een groot gebied dat ongeschikt voor het plaatsen van nieuwe windturbines. Repowering wordt ernstig belemmerd en binnen de onderzochte clusters kan dit leiden tot een afbouw van een groot deel van het opgestelde aantal MW's. De casus Rotterdam leert dat er bij repowering een potentieel verlies van 171 MW kan optreden bij het onverkort hanteren van deze afstand.

4.6.3 Zijn er alternatieven?

Het onderzoek heeft zich toegespitst op het beschouwen van de impact van de onderzochte afstanden, niet op het verkennen van alternatieven. De auteurs signaleren echter dat door het hanteren van maatwerk locatiespecifieke oplossingen gecreëerd kunnen worden, zonder dat de nadelen van een generieke vast aan te houden afstand en de bijbehorende meetmethode optreden. Het is advies is om het toepassen van maatwerk nader te verkennen.

²⁷

Deze bandbreedte is in het onderzoek vooral ook gebruikt om de impact van andere criteria dan externe veiligheid scherp te krijgen.

5 Toepassing van de 10%-afkapgrens

Er is verzocht om de impact van het niet toepassen van de 10%-afkapgrens inzichtelijk te maken. Concreet is aangegeven: 'Voor optie A²⁸ moet in het onderzoek globaal in beeld worden gebracht wat de consequenties zijn als de zogenaamde 10%-afkapgrens, niet zou worden gehanteerd bij het berekenen van het toegevoegd risico door de komst van een nieuwe windturbine. Wat betekent dat voor de plaatsingsmogelijkheden en de doelstelling voor wind op land? En voor de Veiligheid?'

In dit hoofdstuk wordt ten aanzien van de 10%-afkapgrens ingegaan op:

- Het basisprincipe en rol van de 10%-afkapgrens binnen de toetsing.
- De toepassing in de praktijk.

Vervolgens wordt het antwoord op de onderzoeksvraag gegeven.

5.1 Het basisprincipe: risicobedrijven en toegevoegd risico

De 10%-afkapgrens is een onderdeel van een risicotoevoegingssysteem

Risicobedrijven kenmerken zich door de aanwezigheid van (proces)installaties en de opslag van gevaarlijke stoffen. Deze installaties en opslagen kunnen een risico voor de omgeving veroorzaken. De mate van dat risico hangt af van de faalkans van de afzonderlijke onderdelen van dat bedrijf. Het risico van de gezamenlijke risicobronnen bij een bedrijf wordt weergegeven via de 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontour (PR 10^{-6} -contour). Deze contour mag niet zo groot worden dat (geprojecteerde) kwetsbare objecten binnen deze contour komen te liggen.

Een windturbine is zelf ook een risicobron. Een onderdeel dat van een windturbine loskomt (bijvoorbeeld een turbineblad) kan personen in de omgeving raken en doden. Indien een windturbine is gelegen naast een risicovol bedrijf kan een onderdeel dat van de turbine loskomt ook een insluitsysteem van het bedrijf raken - dat mogelijk als gevolg daarvan kan falen - waardoor een gevaarlijke stof vrij kan komen. Door de aanwezigheid van een windturbine kan de kans dat een insluitsysteem faalt dus toenemen. Deze toename is bovenop de eigen kans op falen die al aanwezig was (opgebouwd uit aspecten als het bezwijken van een installatie-onderdeel of een menselijke fout). Deze toename wordt het toegevoegd risico genoemd.

Door de komst van een windturbine neemt het risico van het risicobedrijf toe. In de 'Handleiding risicoberekening Bevi (Hrb)' is aangegeven dat als de toename van de faalkans bij (onderdelen van) een risicobedrijf meer dan 10%^{29,30} bedraagt (van catastrofaal falen), het risico moet worden opgeteld bij de faalfrequentie. Het nieuwe risico van het risicobedrijf moet dan berekend moet worden³¹, waarna de toelaatbaarheid van de nieuwe PR 10^{-6} -contour getoetst moet worden.

De 10%-afkapgrens is onderdeel van de volgende werkstappen:

1. Bepaling eigen faalfrequentie onderdelen risicobedrijf (zie Hrb).

²⁸ En daarmee automatisch ook voor optie B.

²⁹ "Bij eenvoudige ofwel categoriale risicobedrijven (niet de risicobedrijven waar dit onderzoek zich op richt) is deze berekening echter niet mogelijk omdat voor deze bedrijven wettelijk standaard afstanden zijn vastgesteld. Berekenen van (toegevoegd) risico is dan veelal niet toegestaan."

³⁰ De afkapgrens van 10% komt niet voor in Europese regelgeving en vindt zijn oorsprong in de Hrb.

³¹ Voor een bijdrage van minder dan 10% is aangenomen dat de invloed op het plaatsgebonden risico verwaarloosbaar is.

2. Berekening trefkans installaties risicobedrijf ten gevolge van een incident bij de windturbine.
3. Bepaling of trefkans bij (onderdelen van) het risicobedrijf groter is dan 10% van de eigen faalfrequentie van die onderdelen (10% van catastrofaal falen).
4. Als het risico groter is dan de afkapgrens van 10%, dan moet via een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) van het risicobedrijf bepaald worden wat de nieuwe omvang van de PR 10^{-6} contour wordt.
5. Voor de nieuwe PR 10^{-6} contour moet bepaald worden of deze fysiek aanwezige of geprojecteerde kwetsbare objecten overlapt.
6. Als sprake is van overlapping, is de windturbine niet toegestaan.

5.2 De 10%-afkapgrens in de praktijk

De meest pragmatische werkwijze

De werkstappen kunnen in verschillende volgorde doorlopen worden. Het is het meest pragmatisch om te starten met werkstap 5. Als kwetsbare objecten in de nabijheid niet aanwezig zijn én niet zijn toegestaan, volgt automatisch dat een grotere PR 10^{-6} -contour niet tot problemen³² kan leiden (omdat altijd aan de grenswaarden van het Bevi wordt voldaan en de windturbine vanuit die optiek is toegestaan). Ten aanzien van beperkt kwetsbare objecten geeft het Bevi geen grenswaarden maar richtwaarden en moet het bevoegd gezag op basis van eigen criteria bepalen of de situatie toelaatbaar is. In de praktijk vinden de bevoegde gezagen dit (vrijwel altijd) toelaatbaar³³.

In haven- en industriegebieden waar risicobedrijven aanwezig zijn (of zich kunnen vestigen), staan de bestemmingsplannen doorgaans niet overal kwetsbare objecten toe. Deze objecten werken immers beperkend voor de ontwikkelingsmogelijkheden van de risicobedrijven. Dit betekent automatisch dat de toetsing van de toelaatbaarheid van het toegevoegd risico nooit tot een situatie kan leiden waarin windturbines niet zijn toegestaan.

Signaleringen bij het stapsgewijs doorlopen van de werkstappen

Omwille van het zorgvuldig in beeld brengen van de risico's van windturbines nabij risicobedrijven wordt in de praktijk vaak gevraagd om consequent alle werkstappen te doorlopen.

Bij werkstap 1 wordt in de praktijk veelal direct gefocust op de installatie met de hoogste eigen faalkans. Hoe hoger deze faalkans, hoe groter de kans dat de risicobijdrage van de windturbine onder de 10% blijft en er geen QRA hoeft te worden opgesteld. Een direct gevolg van deze focus is dat de windturbine gepositioneerd wordt ten opzichte van de installatie met het hoogste eigen risico. Vanuit het oogpunt van veiligheid ligt afstand houden van de meest risicovolle installaties en positionering bij installaties met een lagere eigen faalfrequentie meer voor de hand.

In de praktijk blijkt echter dat binnen de werpafstand bij nominaal toerental vrijwel altijd de 10%-afkapgrens overschreden wordt en het plaatsgebonden risico berekend moet worden³⁴.

Bij werkstap 4 moet een berekening worden uitgevoerd waarbij het risico van de windturbine wordt toegevoegd aan het risicobedrijf. Bij eenvoudige ofwel categoriale risicobedrijven (niet de risicobedrijven waar dit onderzoek zich op richt) is deze berekening echter niet mogelijk omdat

³² Door het toegevoegd risico kan het bedrijf wel risicovoller zijn geworden.

³³ Indien een gemeente beperkt kwetsbare objecten als weigeringsgrond voor risico's uit de omgeving gaat hanteren, dan betekent dit feitelijk dat als er voor risicovolle activiteiten wordt gekozen, beperkt kwetsbare objecten niet zijn toegestaan. Een industrieterrein zonder beperkt kwetsbare objecten is echter een 'leeg' industrieterrein.

³⁴ Bij overtoeren wordt vaak onder de 10% gebleven en is geen berekening nodig.

voor deze bedrijven wettelijk standaard afstanden zijn vastgesteld. Berekenen van (toegevoegd) risico is dan veelal niet toegestaan. De toetsing loopt dan vast.

5.3 Conclusie

Wat zijn de consequenties als de zogenaamde 10%-afkapgrens niet zou worden gehanteerd bij het berekenen van het toegevoegd risico door de komst van een nieuwe windturbine. Wat betekent dat voor de plaatsingsmogelijkheden en de doelstelling voor wind op land? En voor de veiligheid? De antwoorden op deze vragen zijn onderstaand puntsgewijs weergegeven:

- Het vervallen van de afkapgrens betekent dat het nieuwe plaatsgebonden risico van het risicobedrijf altijd moet worden berekend. In de praktijk blijkt het toegevoegd risico binnen de werpafstand bij nominaal toerental/ tiphoogte bijna altijd meer dan 10% te bedragen. Het plaatsgebonden risico moet bijna altijd worden berekend.
- Als binnen de toetsingssystematiek de 10%-afkapgrens niet wordt gehanteerd dan heeft dit geen invloed op de uitkomst van de QRA. Deze blijft hetzelfde. Het laten vervallen van de afkapgrens is neutraal voor de plaatsingsmogelijkheden en de doelstelling voor wind op land, omdat de uitkomst van de berekening niet verandert.
- Het laten vervallen van de afkapgrens is gunstig/ neutraal voor de veiligheid:
 - Gunstig omdat de 10%-afkapgrens leidt tot positionering van windturbines dichterbij de meest risicovolle onderdelen van risicobedrijven in plaats van nabij de minder risicovolle onderdelen.
 - Neutraal omdat de totale beoordeling is gekoppeld aan de toetsing van het plaatsgebonden risico bij kwetsbare objecten. Omdat deze doorgaans niet nabij risicobedrijven aanwezig zijn, is het resultaat van de toetsing dat nog steeds aan de grenswaarden voor het plaatsgebonden risico wordt voldaan.

Bezien vanuit de scope van het onderzoek – bescherming van de omgeving van risicobedrijven door voorkoming van domino-effecten ten gevolge van een incident bij een windturbine – moet geconstateerd worden dat toetsing aan het plaatsgebonden risico binnen het beoordelingssysteem sterk afhankelijk is gesteld van de aanwezigheid van nabijgelegen kwetsbare objecten. Grotere bevolkingsconcentraties worden niet betrokken bij de beoordeling. Ook is het geen criterium of de faalkansen bij de risicobedrijven niet, beperkt of sterk verhoogd worden.

5.4 Zijn er alternatieven?

Er is geen alternatief nodig voor de 10%-afkapgrens

In de praktijk blijkt dat het toegevoegd risico binnen de werpafstand bij nominaal toerental/ tiphoogte bijna altijd meer dan 10% bedraagt. Daarmee moet het plaatsgebonden risico bijna altijd worden berekend. De afkapgrens biedt dus geen voordeel, wel de eerder beschreven nadelen.

Is er een alternatief nodig voor het beoordelingssysteem zelf?

Het gehele beoordelingssysteem bewaakt of de plaatsgebonden risicocontour van een nabijgelegen Bevi-bedrijf niet over een kwetsbaar object gaat vallen. De 10%-afkapgrens is slechts een 'handigheidje' binnen dat beoordelingssysteem, is niet verplicht vanuit Europese wetgeving (ten aanzien van Seveso-bedrijven) en is niet noodzakelijk voor het functioneren van het dat systeem.

Het beoordelingssysteem richt zich op de bescherming van kwetsbare objecten buiten een Bevi-bedrijf, maar in de praktijk wordt dit systeem ook beschouwd als een bescherming van het risicobedrijf zelf. Als de plaatsgebonden risicocontour van het risicobedrijf door de mogelijke komst van een windturbine over een kwetsbaar object kan gaan vallen, mag de windturbine er niet komen. Het risicobedrijf is dan beschermd tegen het toegevoegd risico. Deze bescherming werkt echter alleen als er een kwetsbaar object zeer kort bij de plaatsgebonden risicocontour van het Bevi-bedrijf ligt. In de praktijk is dit, zoals eerder beschreven, vaak niet zo.

Als het doel is om de grotere omgeving van risicobedrijven³⁵ te beschermen of risicobedrijven zelf te beschermen, dan is de conclusie dat thans een dergelijke bescherming maar zeer beperkt bestaat. De toename geschiedt óf via de beoordeling van de groei van de plaatsgebonden risicocontour van het risicobedrijf óf op basis van bij het risicobedrijf aanwezige (beperkt) kwetsbare objecten. Een opslagtank met chloorgas geldt formeel niet als een (beperkt) kwetsbaar object.

De bescherming bij de combinatie risicobedrijf/windturbine

De combinatie risicobedrijf/windturbine vraagt om een optimalisatie van de veiligheid bij zowel de windturbine als het risicobedrijf. In hoofdstuk 7 wordt hiervoor een denkrichting gegeven.

³⁵ Risicobedrijven zoals bedoeld in de onderzoeksvraag bij deze rapportage.

6 Overwegingen bij het onderzoek

In het onderzoek worden een aantal begrippen als ‘risicobedrijf’ en ‘wederkerigheid’ gebruikt. In dit hoofdstuk wordt een nadere toelichting bij deze begrippen gegeven. Tevens wordt hierbij een aantal signaleringen en aandachtspunten gegeven.

6.1 Wat is concreet een risicobedrijf?

In de offerte-uitvraag is globaal aangegeven wat in het kader van het onderzoek als risicobedrijf te beschouwen is:

- *Industriële of havenlocaties* waar windturbines worden gepland.
- Bedrijven waarbij ongevallen met gevaarlijke stoffen *een potentieel grote impact* op de omgeving hebben, bijvoorbeeld grote gifwolken of grote explosies.

Bij aanvang van het project is dit kader door het ministerie van IenW verduidelijkt door aan te geven dat het gaat om bedrijven met een majeure impact op de omgeving, en dat daarbij niet elk Bevi-bedrijf relevant hoeft te zijn. Er is hiermee door het ministerie een breed kader gegeven, en dit is logisch gezien de landelijke schaal van het onderzoek. Om concreet te bepalen wat een risicobedrijf is, zijn er – binnen de context van het onderzoek – veel nuances te maken. In de volgende paragraaf worden hiervan voorbeelden gegeven.

6.1.1 Inkadering ten behoeve van het onderzoek

Bij het onderzoek is de omschrijving van het ministerie verder toegespitst door van de thans bestaande Bevi-bedrijven te bepalen of het invloedsgebied (1% letaliteit) over woningconcentraties buiten het industriegebied reikt. Echter, bij meerdere clusters hebben cargadoorsbedrijven (Bevi) het grootste invloedsgebied en niet de chemische risicobedrijven. Bij cargadoorsbedrijven komt dit invloedsgebied voort uit het scenario dat de opslag gaat branden. De kans op een dergelijke brand ten gevolge van de mechanische impact van de inslag van een deel van de windturbine is extreem klein. Binnen deze context zijn deze cargadoorsbedrijven niet te beschouwen als risicobedrijf³⁶ zoals bedoeld in dit onderzoek.

Om na te gaan wat een risicobedrijf met een majeure impact is, is in de lijn van offerte-uitvraag, de focus versmald tot risicobedrijven waar bij een incident giftige gassen kunnen vrijkomen of een explosie kan plaatsvinden, waarbij het invloedsgebied van deze scenario's reikt tot over bewoond gebied.

Bepaald is (zie de beschrijving van de clusters in de bijlagen) bij welke bedrijven het invloedsgebied over bevolkingsconcentraties ligt. Dit zijn allemaal situaties waarbij giftige gassen kunnen vrijkomen. De invloedsgebieden ten gevolge van explosies zijn veel kleiner. Door de focus op de omvang van het invloedsgebied te leggen, wordt echter het aspect ‘kans’ buiten beschouwing gelaten. Het betreft hier niet de kans op het autonome falen van het risicobedrijf, maar de kans dat ten gevolge van een incident met een windturbine, een vitaal deel van het risicobedrijf getroffen wordt en bezwijkt. Maatwerk kan leren dat de daadwerkelijke kans op een incident zodanig klein is, dat de combi risicobedrijf/ windturbine onder die specifieke omstandigheden mogelijk toelaatbaar is.

³⁶ In de praktijk zijn er cargadoorsbedrijven met een eigen windturbine.

Tijdens het onderzoek is de vraag gesteld of bijvoorbeeld een LPG-tankstation bij een woonwijk, in relatie tot windturbines, ook als risicovol bedrijf beschouwd zou kunnen worden. Een LPG-tankstation heeft een wettelijk invloedsgedebied van 150 meter. Vanwege geluidseisen staan windturbines op tenminste 350/400 meter van woningen. Een risicovolle situatie kan daarmee ontstaan als het LPG-tankstation zich binnen de werpafstand van de windturbine bevindt én voldoende dicht bij de woonwijk ligt. De kans hierop is beperkt. Daarnaast is bij een LPG-tankstation het oppervlak aan te treffen vitale onderdelen heel beperkt.

Kortom: maatwerk leert of er voor deze locatie sprake is van een risicovolle combinatie.

6.1.2 Risicobedrijven en bestemmingsplancapaciteit

Uit de gebiedsverkenningen (hoofdstuk 4) is gebleken dat vanwege de noodzakelijke flexibiliteit, de bestemmingsplannen in de clusters een breed scala aan risicobedrijven toestaan. Het oppervlak waar deze bedrijven *kunnen* komen is bij veel clusters aanzienlijk groter dan het oppervlak waar deze bedrijven daadwerkelijk staan. In paragraaf 4.1 is aangegeven dat, als er vaste afstanden komen rondom de locaties waar risicovolle bedrijven zijn toegestaan, er grote gebieden zijn waar geen nieuwe windturbines meer kunnen komen³⁷.

Als in bestemmingsplannen de omschrijving van 'risicobedrijven' versmald wordt, wordt *deze* beperking voor de komst van windturbines minder. Versmallen van de definitie betekent een vermindering van de flexibiliteit, een aanpassing van de algemeen in Nederland gebruikte bestemmingsystematiek en het vereist ook een scherpe definitie van wat dan een risicobedrijf is. Dergelijke grootschalige ingrepen in complete bestemmingsplannen zijn echter niet nodig als maatwerk wordt toegepast en per windturbine een balans met (de ontwikkelingsmogelijkheden) van de omgeving wordt gezocht. De conclusie is dat ook hier maatwerk bepalend is.

6.1.3 Hoe om te gaan met windturbines bij een risicobedrijf zelf?

In Nederland is in een aantal situaties sprake van een windturbine die onderdeel uitmaakt van een risicobedrijf. Bij risicobeoordeling vanuit de optiek van de externe veiligheid, is het eigen bedrijf zelf geen (beperkt)kwetsbaar object voor het eigen risico³⁸.

Een windturbine kan de faalkans van risicovolle installaties bij dat bedrijf echter aanzienlijk verhogen. Het is gewenst om in de circulaire aan te geven hoe moet worden omgegaan met windturbines binnen de inrichtingsgrens van het risicobedrijf zelf. Door bijvoorbeeld (verplicht) via een risicomatrix (maatwerk) inzichtelijk te maken hoe door een eigen windturbine de faalkansen van de eigen installaties toenemen. Hiermee worden de consequenties voor een bedrijf inzichtelijk.

6.1.4 Conclusie

Het is met het gegeven kader goed mogelijk om op hoofdlijnen de risicobedrijven te duiden en de effecten van onderzochte afstanden in te schatten. Het kader is echter te globaal om op locatie- of planniveau toe te passen. Er zal altijd maatwerk nodig zijn om te bepalen of bij een specifieke locatie daadwerkelijk sprake is van een risicovolle combinatie windturbine/ risicobedrijf.

³⁷ Uit het onderzoek blijkt ook dat vanwege andere belemmeringen het plaatsen van windturbines veelal niet mogelijk is, en vaste afstanden knelpunten kunnen veroorzaken bij het repoweren van bestaande windturbines.

³⁸ Daarnaast vormen Bevi-bedrijven ingevolge het Bevi voor elkaar geen kwetsbaar objecten.

6.2 Wederkerigheid/ Omgekeerde werking

Als het ongewenst is dat een windturbine wordt gerealiseerd binnen een bepaald afstand van een risicobedrijf, dan betekent dit ook dat omwille van diezelfde veiligheid een risicobedrijf zich niet zou moeten kunnen vestigen of uitbreiden binnen die afstand.

Dit wordt het wederkerigheidsprincipe ofwel de omgekeerde werking genoemd. Het betreft hier een algemeen toegepast principe binnen de ruimtelijke ordening en is ook terug te vinden in het Bevi: De 10^{-6} -contour van een risicobedrijf mag niet over een kwetsbaar object vallen en omgekeerd mag een kwetsbaar object niet binnen de 10^{-6} -contour komen.

Het introduceren van een vaste afstand betekent dus dat én een belemmering wordt opgeworpen voor het vestigen van windturbines én mogelijk een belemmering voor de ontwikkeling van risicobedrijven. De mate waarin wederkerigheid wordt toegepast in de circulaire is een beleidsmatige keuze. In deze rapportage wordt uitgegaan van 100% wederkerigheid.

In afbeelding 6.1 is voor een deel van de haven van Rotterdam de wederkerige werking in beeld gebracht. De drie afstanden zijn hier gemeten vanaf de bestemmingsgrens. De locatie van de huidige windturbines is met een groene stip aangegeven. Uit de afbeelding volgt dat bij de werpafstand bij nominaal vermogen bij diverse industrielocaties een aanzienlijke beperking ontstaat (binnen de groene contouren zouden geen nieuwe windturbines mogelijk zijn en mag het bedrijf, bij het toepassen van 100% wederkerigheid niet uitbreiden).

Conclusie

Met het hanteren van generieke vaste afstanden ten gevolge van aanwezige windturbines ontstaan potentieel grote belemmeringen voor de ontwikkelingsmogelijkheden van risicobedrijven. Een niet-generiek systeem, op basis van maatwerk, biedt de mogelijkheid om een locatiespecifiek evenwicht te vinden.

Afbeelding 6.1: Wederkerigheid bij de diverse onderzochte afstanden



a) De werpafstand bij nominaal toerental;



b) De werpafstand bij overtoeren;



c) De worstcase-afstand van 1200 meter.

7 Aandachtspunten bij het beoordelingskader

Bij het onderzoek is ten aanzien van het landelijke beoordelingskader een aantal zaken geconstateerd waarvan aanpassing/actualisatie gewenst is om een actuele beoordeling van de risico te kunnen maken en om maatwerk te kunnen leveren.

7.1 Algemene aandachtspunten

Hanteer geen afstanden op basis van vuistregels uit de toelichting van het rekenvoorschrift omgevingsveiligheid

Het is gangbaar om, als eerste controle of windturbines een knelpunt kunnen vormen, de vaste afstanden uit de toelichting op het Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid³⁹ te gebruiken voor het plaatsgebonden risico en de werpafstanden. Deze vaste afstanden dienen als indicatie en geven een ruime overschatting t.a.v. wanneer deze afstanden worden berekend op basis van specifieke kenmerken van windturbines.

Ten behoeve van deze rapportage is op de achtergrond de werpafstand van een groot aantal verschillende windturbines berekend. Er staan in Nederland vele verschillende windturbines opgesteld en per type windturbine bestaan er (behoorlijke) verschillen in de werpafstanden, zeker bezien ten opzichte van de 'vaste afstanden'.

Om onnodig ruimtebeslag te voorkomen is het belangrijk om bij eventuele nieuwe landelijke regelgeving uit te gaan van daadwerkelijk berekende afstanden en niet van vaste afstanden zoals gegeven in de 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' omdat die afstanden een ander doel dienen.

Beschouw naast het effect ook de kans op een incident

Als een risicobedrijf daadwerkelijk getroffen wordt door een onderdeel van een windturbine en er vervolgens een gaswolk ontsnapt die over een bevolkt gebied trekt, dan kunnen er vele slachtoffers vallen. Het is echter belangrijk om hierbij ook de kans op een dergelijk incident te beschouwen. De kans dat een onderdeel van een windturbine zich in de omgeving verspreid, de kans dat er een vitaal onderdeel van een risicobedrijf getroffen wordt en dat onderdeel bezwijkt en de kans dat daarbij een zodanige concentratie gevaarlijke stof vrijkomt dat deze een bevolkingsconcentratie aan een dodelijke blootstelling ondergaat. Bij een maatwerkbeoordeling kunnen deze kansen beter worden betrokken dan bij een generiek aan te houden vaste afstand.

Repowering is de toekomst, maar vraagt om sturing

Vanwege de leeftijd van vele windturbines en de ontwikkeling van de techniek zal de komende jaren meer en meer repowering plaatsvinden.

Beoordeeld vanuit de (verandering van de) effecten op de omgeving, is repowering niet gelijk te stellen met de komst van een nieuwe windturbine. Bij een nieuwe windturbine is er sprake van een overgang van geen effecten naar effecten. Bij repowering is er sprake van een overgang van bestaande effecten naar (eventueel) andere effecten. Het verschil is alleen te bepalen op basis van locatiespecifiek onderzoek. Een dergelijk onderzoek is complex en omvat veel aspecten. Externe veiligheid is daarbij één van de complexere beoordelingspunten. Een sturingsdocument vanuit de rijksoverheid kan vele praktijkvragen voor zijn en sturing geven aan het repoweringsproces.

³⁹ Thans: Het RIVM 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'.

7.2 Het RIVM 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'

In 2020 is de rekenmethode voor het Handboek risicozonering windturbines (2013) vervangen door het RIVM 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'. De rekenmethode is hierbij beperkt geactualiseerd. Binnen de vakwereld (inclusief het RIVM) is geconstateerd is dat een verdere revisie gewenst is. Bij het onderhavige onderzoek zijn hierbij de volgende punten gesignaleerd.

Actualisatie van de faalfrequenties

De bij risicoberekeningen te hanteren faalfrequenties zijn vooral gebaseerd op incidenten van jaren geleden. Sindsdien zijn de windturbines veel groter geworden en zijn vele nieuwe veiligheidsmaatregelen geïntroduceerd. Faalfrequenties zijn belangrijke input voor het bepalen van het plaatsgebonden risico. Actualisatie van de faalfrequenties is derhalve gewenst.

Toepassing van de 10%-afkapping

In het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' is, via doorverwijzing naar de Handleiding risicoberekeningen Bevi, de 10%-afkapping opgenomen. Indien besloten wordt om het afkappingcriterium niet meer toe te passen, dan zullen beide documenten hierop aangepast moeten worden.

Bepaling van het nominaal toerental bij een risicoberekening

In de loop der jaren is het nominaal toerental van windturbines (veelal) lager geworden. Een lager nominaal toerental leidt vooral tot kortere werpafstanden. Aanbevolen wordt om in het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' aan te geven hoe het juiste nominaal toerental gekozen moet worden.

Omgang met de werpafstand voor overtoeren

In het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' (de Handleiding risicoberekening windturbines) wordt, in de lijn van het eerdere Handboek risicozonering windturbines, het berekenen van de werpafstand bij overtoeren voorgeschreven. Bij de moderne windturbines zijn echter dergelijke veiligheidsmaatregelen getroffen dat het scenario werpafstand bij overtoeren (zoals gedefinieerd in het rekenvoorschrift) redelijkerwijs niet meer kan optreden. Er zijn meerdere recente uitspraken waarin de Raad van State⁴⁰, op aangeven van de StAB, aangeeft dat dit scenario bij nieuwe windturbines niet meer beschouwd hoeft te worden. In deze rapportage is dit scenario nog wel beschouwd, omdat deze rapportage ook over 'oude' windturbines gaat (waarbij dit scenario nog wel relevant is). Aanbevolen wordt om het rekenvoorschrift aan te passen en het berekenen van overtoeren niet meer verplicht te stellen voor windturbines waarbij dit scenario niet meer kan optreden.

Door Antea Group zijn simulaties gemaakt van de werpafstand van 1/3 bladdeel. Deze werpafstand van dit gedeelte van het blad bij nominaal toerental komt ongeveer overeen met de werpafstand bij overtoeren. Daarnaast wordt opgemerkt dat voor het berekenen van de werpafstand geen rekening wordt gehouden met energieverlies bij het afwerpen van het blad, terwijl dit logischerwijs bij het falen van een blad van composiet (gelamineerd plastic) wel zal gebeuren. Op basis van deze constatering ligt het in de lijn der verwachting dat wanneer bladdelen worden afgeworpen bij nominaal toerental niet verder terecht zullen komen dan de berekende werpafstand bij overtoeren van een geheel windturbineblad. Voor situaties dat het effect cq. de kans op het

⁴⁰ Uitspraak RvSt; 201901823/1/R1. 24 december 2019

treffen door bladdelen nader onderzocht moet worden, is het nuttig dat de rekenmethode voor de werpafstand bij overtoeren (als indicatieve afstand) beschikbaar blijft. Zie ook het volgende onderwerp.

Er is een methode nodig om te beoordelen of treffen ook falen is

Is treffen gelijk aan falen? Bij het opstellen van het rekenmodel voor het treffen van 1 m² is aangenomen dat treffen gelijk staat aan doden. Dit is een logische aanname. Echter, wanneer een gebouw getroffen wordt door een bladdeel, dient een aantal vragen gesteld te worden:

- Wat is de massa van het bladdeel, cq. met welke energie slaat het bladdeel in op een oppervlak?
- Onder welke hoek treft het bladdeel (en wat is de hardheid/flexibiliteit van het bladdeel)?
- Wat is de sterkte van de constructie die geraakt wordt: Is het de wand van een opslagtank of de wand van een constructie waarbinnen producten onder druk worden opgeslagen (deze zijn sterker)?
- Wat is de functie van het object dat geraakt wordt: Is het een vitaal deel van de draagconstructie, een vitaal deel van de chemische installatie of wat is de inhoud van de opslag?

Er is geen methode om de kans van inslag te combineren met de antwoorden op de bovenstaande vragen. De beschikbaarheid van een dergelijke methode maakt maatwerk mogelijk.

7.3 Aandachtspunten in relatie tot de Handreiking

In 2020 is de toelichting op de beoordelingssystemen van het Handboek risicozonering windturbines (2013) vervangen door de Handreiking risicozonering windturbines. Deze versie van de Handreiking is gebaseerd op de thans vigerende wetgeving en richtlijnen. Als de Omgevingswet van kracht is, is actualisatie noodzakelijk. Bij deze actualisatie kunnen tevens handvaten worden gegeven bij de circulaire.

8 Samenvatting en conclusies

Als windturbines in de buurt van risicobedrijven worden geplaatst, kan het risico van deze bedrijven voor de omgeving toenemen doordat de kans op domino-effecten ten gevolge van een ongeval met een windturbine toenemen waardoor bijvoorbeeld een gaswolk ontsnapt. Voor het beoordelen van dit soort situaties bestaat momenteel geen formele regelgeving. Gevraagd is om de impact van (vaste) afstanden tussen windturbines en risicobedrijven te beoordelen op het kunnen halen van de nationale energiedoelstelling. Het onderzoek heeft zich toegespitst op clusters van haven- en industrieterreinen waarop zich bedrijven bevinden die bij een incident een grote impact op de omgeving kunnen hebben.

Risicobedrijven

Bij de uitvraag voor dit onderzoek zijn risicobedrijven omschreven als:

- *Industriële of havenlocaties* waar windturbines worden gepland.
- Bedrijven waarbij ongevallen met gevaarlijke stoffen *een potentieel grote impact* op de omgeving hebben, bijvoorbeeld grote gifwolken of grote explosies.

Het is met het gegeven kader goed mogelijk om op hoofdlijn de risicobedrijven te duiden en de effecten van de onderzochte afstanden in te schatten. Het kader is echter te globaal om op locatie- of planniveau toe te passen. Er zal altijd maatwerk nodig zijn om te bepalen of bij een specifieke locatie daadwerkelijk sprake is van een risicovolle combinatie windturbine/ risicobedrijf.

De onderzochte afstanden

Bij het onderzoek zijn drie afstanden gehanteerd: de werpafstand bij nominaal toerental (a), de werpafstand bij overtoeren (b) en een worstcase-afstand (c). Afstand a en b zijn effectafstanden en worden gegeven in de wettelijk aangewezen rekenmethode. Afstand c is als worstcase-afstand van 1200 meter toegevoegd om het onderzoek ruimtelijke bandbreedte te geven.

Toetsing onderzochte afstanden aan de bestemmingsplancapaciteit

Vanwege de vereiste flexibiliteit van bestemmingsplannen is het oppervlak van de gebieden waar de bestemmingsplannen risicobedrijven toestaan vele malen groter dan het totale oppervlak van de risicobedrijven zelf. De aan te houden afstand moet gemeten worden tot de plaats waar risicobedrijven zijn toegestaan. Dit betekent dat het oppervlak waar de beperkingen van een vast aan te houden afstand gelden vele malen groter is, dan als enkel van bestaande risicobedrijven wordt uitgegaan.

Grote negatieve consequenties voor repowering

Als repowering juridisch wordt gezien als een volledig nieuwe situatie zal een substantieel aantal MW's niet gerepowered kunnen worden en uiteindelijk verdwijnen. Als bij repowering de toename van effect/risico ten opzichte van de bestaande situatie wordt beoordeeld, dan zal er vrijwel altijd (lokaal) enig negatief effect zijn, terwijl de situatie als geheel kan verbeteren. Hier is maatwerk dus gewenst. Repowering is noodzakelijk om meer energie op land op te wekken én om bestaande windturbines te vervangen.

Impact op de energiedoelstelling

Impact toetsen realisatie nieuwe windturbines aan bestemmingsplancapaciteit risicobedrijven

Vanuit de scope van de vraagstelling/het onderzoek is voor de clusters bepaald dat de impact hiervan nieuwe windturbines, en dus nieuw te realiseren MW's, beperkt is omdat er al vele andere ruimtelijke belemmeringen zijn. Er zijn weinig concrete plannen die direct in de weg worden gestaan door deze toetsing, waardoor de directe impact 0-30 MW bedraagt. Het op deze manier toetsen kan op termijn echter wel lijden tot minder ruimte voor de ontwikkeling van nieuwe

windturbines (nog te ontwikkelen plannen) binnen de onderzochte clusters. Hiervoor geldt hoe groter de te hanteren vaste afstand, hoe groter het verlies zal zijn. Het potentieel verlies wordt dan een stuk hoger ingeschat. Er zijn echter vele andere industrie-/bedrijventerreinen waarvan de bestemmingsplannen risicobedrijven toestaan en op basis van de huidige criteria mogelijk nog wel ruimte is voor windturbines. Deze bestemmingsplannen vallen buiten de scope van het onderzoek. Op basis van algemene projectervaring van Antea Group moet echter geconstateerd worden dat het bij deze bestemmingsplannen het aanhouden van een vaste afstand meerdere locaties voor nieuwe windturbines verloren gaan.

Impact toetsen repowering als nieuwe situatie aan bestemmingsplancapaciteit risicobedrijven

Voor de huidige situatie is onderzocht wat het vermogen is van de thans aanwezige⁴¹ windturbines. Het geplaatste vermogen binnen de onderzochte clusters bedraagt in totaal 956 MW. De gebieden waar de grootste opbrengsten aan windenergie worden gerealiseerd, betreffen ook gebieden waar de meeste oudere windturbines staan. Als bij toekomstige repowering een vaste afstand onverkort wordt toegepast op vervangende nieuwe windturbines en er getoetst moet worden aan bestemmingsplancapaciteit, zal dit vervanging veelal onmogelijk maken en betekent dit een toekomstig verlies van om en nabij het gehele opgestelde vermogen binnen de onderzochte clusters en honderden MW's buiten de onderzochte clusters.

Impact toetsen realisatie nieuwe windturbines aan feitelijk aanwezige risicobedrijven

De impact van de onderzochte afstanden op de thans aanwezige plannen is beperkt⁴² omdat er weinig concrete plannen zijn. Op basis van de concrete plannen bedraagt de verwachte beperking 0-30 MW. Het op deze manier toetsen kan op termijn echter wel lijden tot minder ruimte voor de ontwikkeling van nieuwe windturbines (nog te ontwikkelen plannen) binnen de onderzochte clusters. Het potentieel verlies wordt dan hoger ingeschat. Hiervoor geldt hoe groter de te hanteren vaste afstand, hoe groter het verlies zal zijn. Dit komt mede doordat er in de clusters vele andere randvoorwaarden ook beperkend werken.

Impact toetsen repowering als nieuwe situatie aan feitelijk aanwezige risicobedrijven

Op basis van een casus is inzichtelijk gemaakt wat de effecten zijn voor het beschouwen van repowering als nieuwe situatie ten opzichte van feitelijk aanwezige bedrijven. Uit de casestudy kan worden afgeleid dat er door deze manier van toetsen vele tientallen tot enkele honderden MW's verloren kunnen gaan. Hoe groter de generiek aan te houden afstand tot de fysiek aanwezige bedrijven met een potentieel majeure impact op de omgeving, hoe minder windturbines er gerepoewered kunnen worden. Op basis van een aantal casestudies is de verwachting dat het bij de tiphoogte/ werpafstand bij nominaal toerental zal gaan om een potentieel verlies van tussen de 30-100 MW bij de werpafstand bij overtoeren tussen de 100-300 MW en bij 1200 m om meer dan 300 MW

En het toepassen van maatwerk?

Gesignaleerd is dat, zonder toepassen van een generiek aan te houden afstand, het mogelijk is via maatwerk locatiespecifiek de afweging te maken of een windturbine toelaatbaar is. Daarbij kan tevens bepaald worden of het realistisch is dat de bestemmingsplancapaciteit voor risicobedrijven ook daadwerkelijk benut gaat worden. Voorwaarde is dan wel dat een bevoegd gezag een afwegingsinstrumentarium krijgt en hanteert om dit maatwerk uit te kunnen voeren.

⁴¹ Windturbines die nog niet gerealiseerd zijn, maar waarvan de besluitvorming is afgerond zijn meegenomen als bestaand en in de tekeningen gedateerd op 2020.

⁴² In een enkele situatie (zie cluster 9: Sloe) levert de werpafstand bij nominaal toeren mogelijk een probleem op.

Afzonderlijke vraag: Wat als de 10%-afkapgrens bij de rekenmethodiek niet wordt toegepast?

Naast de algemene onderzoeksvraag is de vraag gesteld wat de consequenties zijn van het niet toepassen van de 10%-afkapgrens. De 10%-afkapgrens is een onderdeel binnen de rekenmethode om te bepalen of ten gevolge van de risicotoevoeging van een windturbine, het plaatsgebonden risico van een risicobedrijf niet ontoelaatbaar toeneemt. Geconstateerd is dat het criterium in de praktijk geen toegevoegde waarde heeft, maar wel verwarring veroorzaakt.

Bijlagen

Bijlage 1: De vraagspecificatie

Bijlage 2: De onderzoeksafstand

Bijlage 3: Gebiedsverkenningen

Bijlage 4: Contactpersonen RES-interviews

Bijlage 1: De vraagspecificatie

Voor het beoordelen van de toelaatbaarheid van windturbines in de buurt van risicovolle bedrijven bestaat momenteel geen specifieke wetgeving en wordt in de praktijk gewerkt met de Handreiking risicozonering windturbines. Het ministerie van IenW is voornemens het toetsingskader wettelijk te regelen, voorafgegaan door een circulaire. Er is hierbij ook behoefte aan inzicht in de gevolgen van mogelijke wetgevingsopties voor het behalen van de doelstellingen voor windenergie op land; zie de Monitor Wind op Land 2018 met aanbiedingsbrief minister EZK 28 juni 2019, en het Klimaatakkoord.

Omdat het steeds moeilijker wordt om geschikte locaties en lokaal draagvlak te vinden, is de verwachting dat de druk op industriële locaties zal toenemen. Op sommige van deze locaties bevinden zich ook bedrijven met productie, gebruik en/of opslag van gevaarlijke stoffen. Als windturbines in de buurt van deze risicobedrijven worden geplaatst, kan het risico van deze bedrijven toenemen. Als bijvoorbeeld een windturbineblad afbreekt, of een turbine omvalt, kunnen deze op een installatie of opslag terecht komen. Dit leidt, afhankelijk van de afstand en fysische eigenschappen van de windturbine en van het risicobedrijf, tot een toename van het risico van brand, explosie of een toxische wolk.

Er zijn twee beleidsopties geselecteerd voor opname in wetgeving:

- Optie A: overnemen van het wettelijk kader voor de plaatsing van risicoverhogende objecten bij buisleidingen (Bevb resp. Bkl) voor risicobedrijven. Aangezien het gaat om een voorgenomen wijziging van het Bkl, wordt hierna (ook) de terminologie van het Bkl gehanteerd. Optie A is dan: bij de beoordeling van de toelaatbaarheid van een risicoverhogend object zoals een windturbine nabij een risicobedrijf, wordt getoetst aan de grenswaarde $PR 10^{-6}$ voor kwetsbare en zeer kwetsbare gebouwen en kwetsbare locaties, en aan de standaardwaarde $PR 10^{-6}$ voor beperkt kwetsbare gebouwen en beperkt kwetsbare locaties (Bkl art. 5.4, 5.7 en 5.11; cf. Bevb art. 6 en 11). Vooralsnog wordt uitgegaan van Bevi-bedrijven en BRZO-bedrijven. In de Omgevingswet wordt gesproken van milieubelastende activiteit (Bal). Uitzondering hierop zijn de IPPC- en BRZO-bedrijven (Seveso-inrichtingen). Er zal nog worden bekeken of de benadering van het groepsrisico zoals beschreven in de Handreiking risicozonering windturbines in de wetgeving wordt meegenomen, en zo ja op welke wijze. - Optie B: = optie A aangevuld met aanvullende regels voor plaatsing van windturbines nabij bedrijven met een risico op ongevallen met een potentieel grote impact op de omgeving (bv. grote gifwolken, bv. Cl2, NH3). Dit kan (mogelijk) inhouden het zodanig op afstand houden van windturbines dat er geen effecten op het risicobedrijf kunnen optreden als gevolg van de plaatsing van een windturbine.

In ieder geval is het voornemen optie A wettelijk vast te leggen via een wijziging van het Bkl. Uitwerking en eventueel wettelijke vastlegging van optie B is afhankelijk het onderzoek. De voorgenomen wetgeving zal worden voorafgegaan door een circulaire. Optie A is nu al praktijk via de Handreiking risicozonering windturbines. De gevolgen van de wijziging van het Bkl hoeven daarom niet onderzocht te worden. (Uitzondering onderzoek 10%-criterium, zie verderop).

Wat we voor het - ten opzichte van optie A - aanvullende deel van optie B willen weten is hoeveel windturbines, uitgedrukt in MW opgesteld vermogen, niet geplaatst kunnen worden als de aanvullende restricties zouden gelden? Hierbij inzicht bieden in mogelijkheden voor streng en wat minder streng beleid. En andersom: wat betekent het afzien van optie B voor de veiligheid? Het is aan het onderzoeksbureau om zoveel mogelijk relevante gegevens te vergaren over locaties en voor wind op land (huidige + toekomstige plannen, omgevingsvisies, de RES'en, enz) en de ligging van voor dit onderzoek relevante bedrijven met gevaarlijke stoffen. Er moet ook worden verkend welke afbakening (type risicobedrijven en ongevalsscenario's) voor de hand ligt, dan wel wenselijk zou kunnen zijn vanuit zowel het oogpunt van veiligheid, en vanuit de doelstellingen windenergie op land.

Voor optie A moet in het onderzoek globaal in beeld worden gebracht wat de consequenties zijn als de zogenaamde 10%-afkapping (zie Handreiking risicozonering windturbines en Handleiding risicoberekeningen windturbines), niet zou worden gehanteerd bij het berekenen van het toegevoegd risico door de komst van een nieuwe windturbine. Wat betekent dat voor de plaatsingsmogelijkheden en de doelstelling voor wind op land? En voor de veiligheid? Op basis hiervan kan worden overwogen dit toe te voegen aan optie A.

Bijlage 2: Onderzochte afstanden

In deze bijlage worden achtergronden gegeven bij de tekst in paragraaf 3.1.

In paragraaf 3.1 is aangegeven dat met de opdrachtgever is afgestemd dat de volgende onderzoek-afstanden worden aangehouden:

- a) De werpafstand bij nominaal toerental
- b) De werpafstand bij overtoeren
- c) De worstcase-onderzoekafstand van 1200 meter (bijlage 2).

De onder a) en b) genoemde afstanden zijn herleid op basis van het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV'. De onder c) genoemde afstand is specifiek voor het onderhavige onderzoek bepaald om een grotere bandbreedte te hebben bij het bepalen van de ruimtelijke impact. De afstand is worstcase herleid op basis van literatuurgegevens, maar de kans dat een bladdeel op deze afstand overbrugt is vele duizenden malen kleiner dan de grenswaarde die in Nederland wordt gehanteerd voor het beschermen van personen (10^{-6} /jaar; de grenswaarde voor het plaatsgebonden risico), en populair gesteld: vele malen kleiner dan de kans om dodelijk getroffen te worden door een meteoriet.

Werpafstanden van bladen en bladfragmenten

In het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV', en ook de voorgaande versies van het Handboek risicozonering windturbines, wordt enkel de afworp van een compleet blad beschouwd. Bij het opstellen van de faalkansen voor rekenmethode zijn destijds incidenten waarbij het complete blad en delen van het blad zijn afgeworpen beschouwd als één type incident⁴³. Onderzoek van Antea Group op basis van de CWF leert dat het bij globaal de helft van in de database opgenomen incident met bladafworp gaat om volledige bladen de afvallen.

Losse delen kunnen echter een grote afstand overbruggen dan een compleet blad. Uit divers Deens onderzoek is gebleken dat de werpafstand van bladdelen 2 tot 3 maal de werpafstand van een compleet blad kán bedragen. Worstcase is deze afstand herleid op 1200 meter.

Conform de faalkansen voor bladfalen uit het 'rekenvoorschrift omgevingsveiligheid module IV' bedraagt bij deze afstand de trefkans bij benadering $10^{-11}/m^2$. Dit is een factor 100.000 kleiner dan de norm voor het plaatsgebonden risico in Nederland. De kans dat een deel van blad op een dusdanige manier afbreekt dat het 1200 meter kan afleggen is nog vele malen kleiner⁴⁴ (en vele malen kleiner als de kans om getroffen te worden door een meteoriet). De worstcase-afstand dient daarom enkel ter vergroting van de bandbreedte van het onderzoek en niet als 'veiligheidsafstand'.

⁴³ De rekenmethode is destijds vooral ontwikkeld voor het beoordelen of aan de normen voor het plaatsgebonden risico werd voldaan. Als zodanig was het samenvoegen van de incidenten een logische keuze om tot een meer statisch verantwoorde casuïstiek te komen.

⁴⁴ Factoren waar dit afhankelijk van is zijn: het in overtoeren raken van een windturbine, het afbreken van het juiste deel van het blad dat genoeg afwrapsnelheid heeft om 1200 m te overbruggen maar net zwaar genoeg is om niet vatbaar te zijn voor wind en luchtkrachten, en het niet optreden van energieverlies bij het losscheren van het blad. Geen energieverlies is zeer onaannemelijk omdat de bladen van composiet zijn gemaakt en bestaat uit vezelversterkte kunststoffen wat er voor zorgt dat het blad niet kan breken, maar altijd zal scheuren. Scheuren heeft per definitie energieverlies tot gevolg.

Er is een methode nodig om te beoordelen of treffen ook falen is

Is treffen gelijk aan falen? Bij het opstellen van het rekenmodel voor het treffen van 1 m² is aangenomen dat treffen gelijk staat aan doden. Dit is een logische aanname. Echter, wanneer een gebouw getroffen wordt door een bladdeel, dient een aantal vragen gesteld te worden:

- Wat is de massa van het bladdeel, cq. met welke energie slaat het bladdeel in op een oppervlak?
- Onder welke hoek treft het bladdeel (en wat is de hardheid/flexibiliteit van het bladdeel)?
- Wat is de sterkte van de constructie die geraakt wordt: Is het de wand van een opslagtank of de wand van een constructie waarbinnen producten onder druk worden opgeslagen (deze zijn sterker)?
- Wat is de functie van het object dat geraakt wordt. Is het een vitaal deel van de draagconstructie, een vitaal deel van de chemische installatie of wat is de inhoud van de opslag?

Er is geen methode om de kans van inslag te combineren met de antwoorden op de bovenstaande vragen. Deze elementen worden dan ook niet bij de beoordeling betrokken.

Bijlage 3: Gebiedsverkenningen

In deze bijlage worden per cluster de informatie in tabellen en kaarten weergegeven.

Tabel B.3.1. Clusters van gebieden waar zich relevante risicobedrijven (kunnen) bevinden.

Nr.	Naam	Windturbines aanwezig
1	Eemshaven	Ja
2	Delfzijl	Ja
3	Haven IJmuiden	Ja
4	Westelijk Havengebied Amsterdam	Ja
5	Rotterdam/Europoort	Ja
6	Haven Dordrecht	Ja
7	Zeehaven en Industrierrein Moerdijk	Ja
8	Havengebied Bergen op Zoom	Ja
9	Zeehaven- en industrierrein Sloe	Ja
10	Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen	Ja
11	Chemelot Sittard-Geleen	Nee
12	Emplacementscluster	Zie info per emplacement



Toelichting bij de presentatie van de gebiedsverkenning in clusters.

In deze bijlage worden de gebiedsverkenningen gepresenteerd aan de hand van een beschrijving in een tabel en met kaarten. Bij de interpretatie is het volgende relevant:

- De gepresenteerde informatie is zo gedetailleerd mogelijk verzameld, maar vanwege de omvang van de gebieden zijn veelal de hoofdlijnen en conclusies aangegeven. Op detailniveau kunnen soms nuances spelen.
- De begrenzing van de onderzoeksgebieden wordt meestal gevormd door een zone van 1200 meter rondom de bestemmingsplannen die risicobedrijven toestaan.

Tabel B.3.0: Toelichting om de tabellen

Cluster 0	Toelichting
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Hier wordt aangegeven welke bedrijven het bestemmingsplan toestaat. Veelal wordt in de bestemmingsplannen gebruik gemaakt van de VNG-systeematiek. Categorie 1 betreft hele lichte bedrijven (kantoor aan huis). Categorie 5.3 is de een naar zwaarste categorie en betreft de zware chemische bedrijven, incl. Brzo-bedrijven.
Omgevingskenmerk.	Hier wordt een karakteristiek van de omgeving gegeven. Deze karakteristiek geeft tevens een indicatie van de aard van de omgeving die getroffen wordt bij een incident met gevaarlijke stoffen.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Hier wordt een algemene karakteristiek van de risicobedrijven gegeven.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Hier wordt onder meer het invloedsgebied van de risicobedrijven aangegeven en hoe deze ligging zich verhoudt tot woongebieden
Bestaande situatie windturbines.	Hier wordt info over de leeftijd van de windturbines en het opgestelde vermogen toegelicht.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	Hier worden de essenties van het interview met de lokale RES-coördinator beschreven.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	Hier wordt de algemene impact beschreven. Indien geen specifieke onderzochte afstand wordt genoemd, gelden de conclusies voor alle drie de afstanden
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Hier wordt de impact op de mogelijkheden tot repowering aangegeven. Omdat de omgang met de onderzochte afstanden in relatie tot repowering nog onbekend is, is de info sterk indicatief.
Consequentie voor energie-doelstelling.	Hier worden de consequenties samengevat weergegeven.
Essentie bevindingen.	De essentie

Ten aanzien van de kaartbeelden:

- De werpafstanden zijn zo veel mogelijk gegeven voor het specifieke type windturbine dat op de aangegeven locatie aanwezig is.
- Er is de aanname gedaan dat windturbines, geplaatst na 2010, zijn voorzien van beveiliging tegen overtoeren. Dit is een conservatieve aanname. Bij na 2010 geplaatste windturbines wordt geen werpafstand bij overtoeren aangegeven.

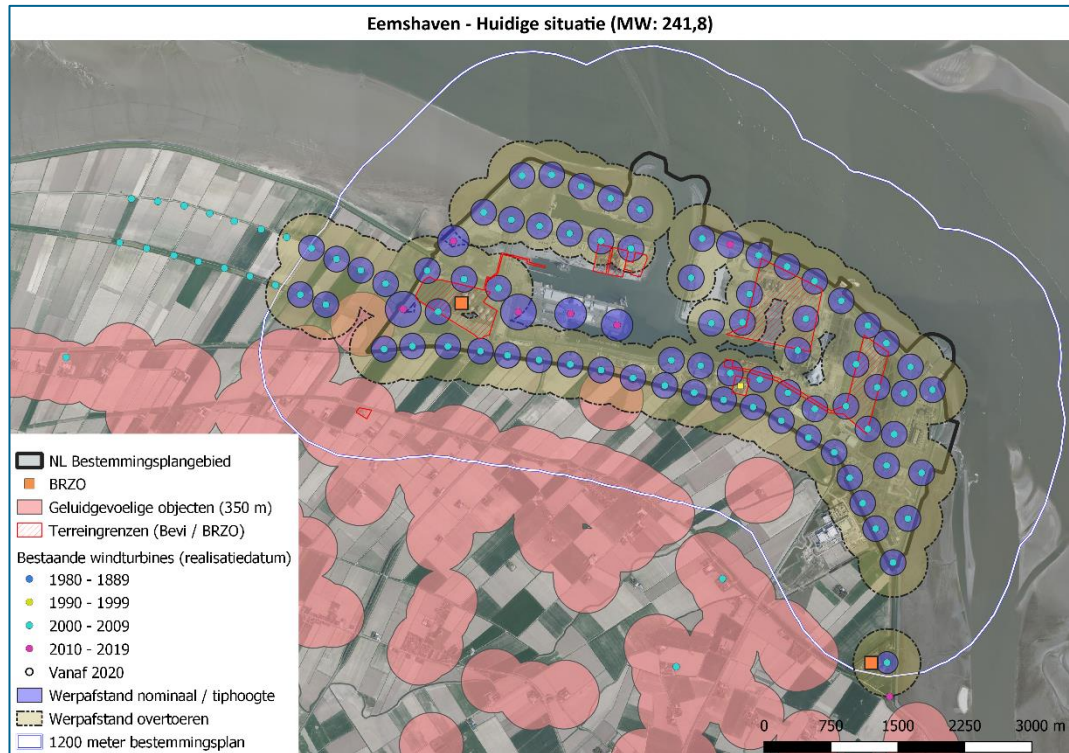
Cluster 1, Eemshaven.

Tabel B.3.1: Cluster 1, Eemshaven: Beschrijving op hoofdlijnen.

Cluster 1	Eemshaven
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Agrarisch gebied en natuur (Waddenzee).
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Grootschalige opslag van gevaarlijke stoffen (tankopslag).
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied (3 km) reikt niet tot woonbebouwing.
Bestaande situatie windturbines.	Gespreid over het industrieterrein en aangrenzend zijn vele windturbines aanwezig, met een totaal vermogen van 242 MW. Het betreft vooral windturbines met een vermogen van 3 MW welke in 2008/2009 geplaatst zijn. Later zijn ook enkele windturbine met een vermogen van 3,5 tot 6 MW geplaatst.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Uitbreiding aan westzijde buiten industrieterrein, verregaand in ontwikkeling. Daarnaast uitbreiding aan zuidzijde buiten industrieterrein. • Mogelijkheid op het terrein sterk beperkt door windafvang bestaande windturbines. • In de haven nog 1 à 2 plekken over waar gesprekken over worden gevoerd. • Bestaande turbines in havengebied komen op korte termijn in aanmerking voor repowering door vervanging/opschalen bestaande windturbines. • Geen belemmering door geluidgevoelige objecten. • Enkele kwetsbare objecten aanwezig.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	Geen ruimte aanwezig voor nieuwe windturbines vanwege bestaande windturbines. Genoemde 2 posities afhankelijk van toetsing aan fysieke aanwezige bedrijven (dan is het mogelijk) of bestemmingsplanmogelijkheden (dan is het onmogelijk).
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Zie toelichting in paragraaf 4.5. Omvang belemmering afhankelijk van beleidskeuzes.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Op korte termijn geen consequentie. • Afhankelijk van de beleidsuitwerking inzake repowering, kan repowering bemoeilijkt worden door onderzochte afstanden. Het betreft in Eemshaven dan veel windturbines.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat overal risicovolle bedrijven toe.

- Het industrieterrein is nagenoeg vol met windturbines. Als zodanig hebben alle onzerzochte afstanden geen negatief effect op de winddoelstelling.
- Toekomstige repowering kan belemmerd worden door de onderzochte afstanden. Dit betreft veel windturbines.

Kaart bij cluster 1

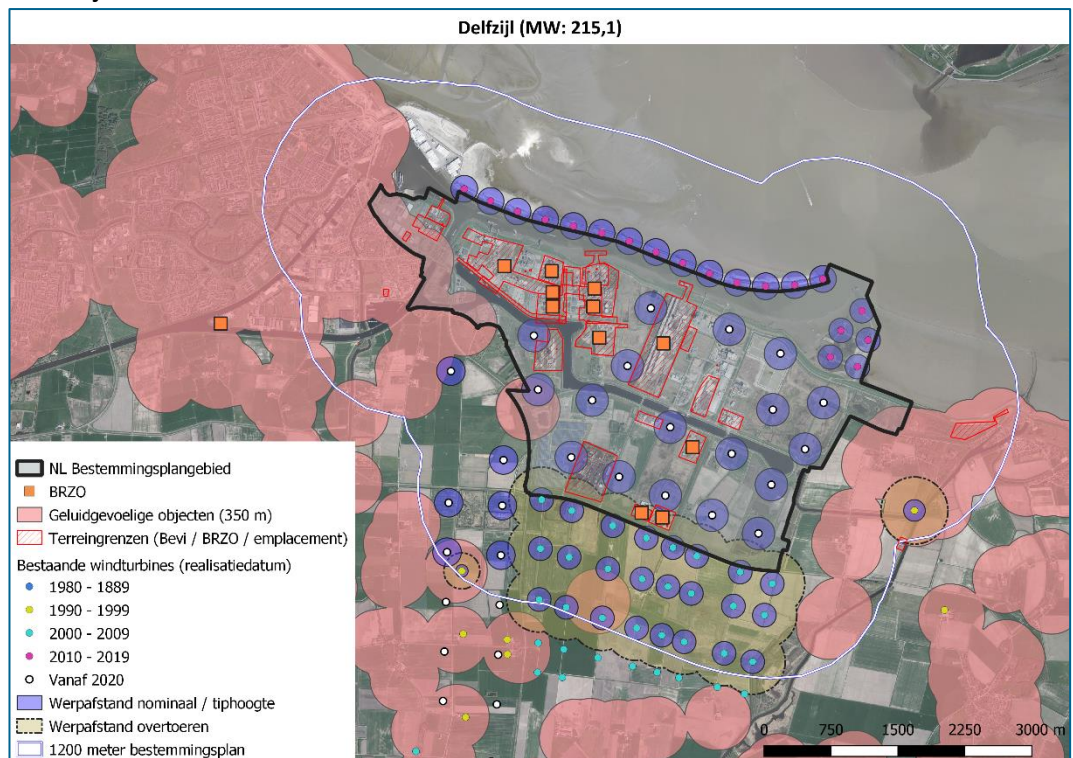


Cluster 2, Delfzijl.

Tabel B.3.2: Cluster 2, Delfzijl: Beschrijving op hoofdlijnen

Cluster 2	Delfzijl
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn mogelijk. (Bestemmingsplan zoals vastgesteld 30-11-2017, het bestemmingsplan is later vanwege stikstof vernietigd).
Omgevingskenmerk.	Agrarisch gebied en natuur (Waddenzee). De woonkernen Farnsum/Delfzijl liggen westelijk.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Opslag van brandbare stoffen (aardgascondensaat), Chemische industrie (AKZO met oa. opslag 2 tanks van 432 ton chloorgas), productie van kunstvezels enz. Op de sporen van het industrieterrein vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied (circa 4 km) overlapt woonkern Delfzijl.
Bestaande situatie windturbines.	Rondom het industrieterrein zijn vele windturbines aanwezig. Op het industrieterrein staat het bestemmingsplan windturbines toe en de (vergunning is verleend. Rondom deze turbines geldt een signaleringsafstand waarbinnen bij gevaarlijke bedrijven de verplichting bestaat tot intelligent ontwerpen irt. het risico van windturbines. Het opgestelde/vergunde vermogen op het industrieterrein Oosterhorn en de landtong bedraagt 203 MW.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Het industrieterrein en omliggend gebied staat al 'vol' met windturbines. Dit zijn vooral windturbines van na 2010. • Locatie Delfzijl-Zuid (ten zuiden van het industrieterrein) komt in aanmerking voor repowering. • Nagenoeg geen belemmering door kwetsbare objecten.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	Geen impact omdat het gebied al vol staat en er geen ruimte is voor nieuwe windturbines vanwege diverse andere belemmeringen.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Repowering Delfzijl zuid kan belemmerd worden door de onderzochte afstanden. Dit is echter afhankelijk van de beoordelingscriteria die voor repowering worden gelden.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Op korte termijn geen consequentie. • De meeste windturbines zijn 'modern'. Repowering voorlopig niet aan de orde. • Toekomstige repowering Delfzijl-zuid kan belemmerd worden door de onderzochte afstanden.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat overal risicovolle bedrijven toe. • Het industrieterrein is vol met windturbines. • De onderzochte afstanden hebben geen consequenties. • Toekomstige repowering kan belemmerd worden door de onderzochte afstanden.

Kaart bij cluster 2

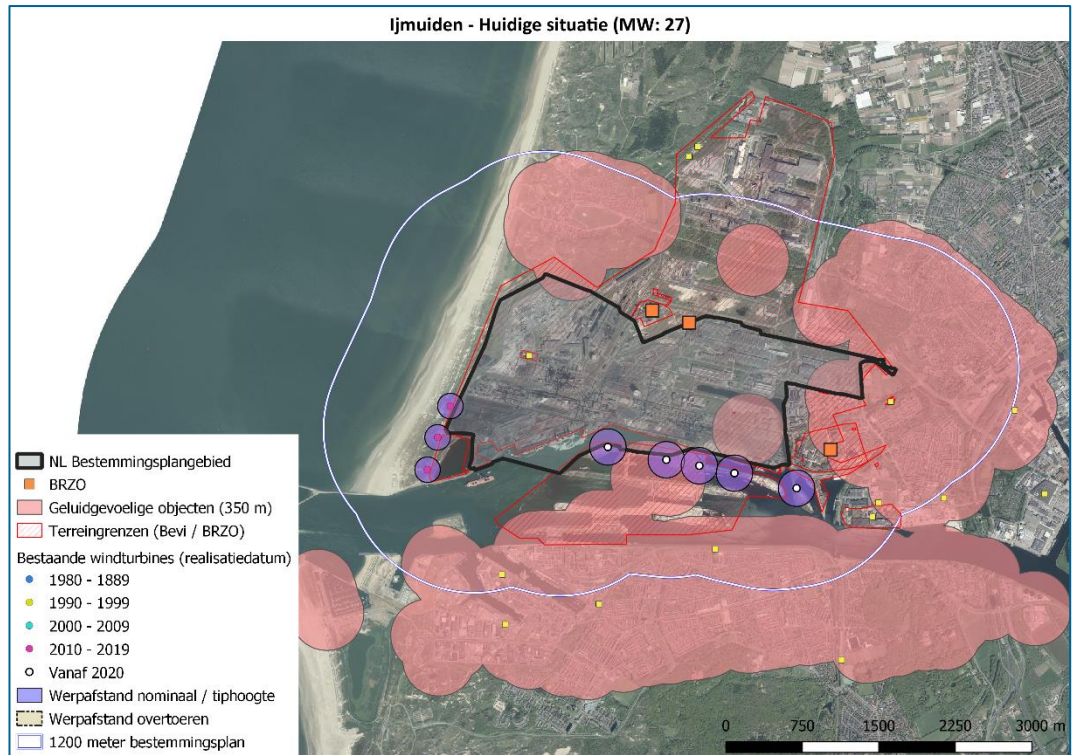


Cluster 3, Haven IJmuiden.

Tabel B.3.3: Cluster 3, Haven IJmuiden: Beschrijving op hoofdlijnen.

Cluster 1	Eemshaven
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn (in aangewezen gebieden) mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Westen: Natuur (Duinen en Noordzee). Verder omringd door woongebieden.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Veel specifieke gassen in opslag (bijv. grootschalige opslag ammoniak). Op de treinsporen van het industrieterrein vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied reikt tot over de woonbebouwing.
Bestaande situatie windturbines.	In de duinstrook bij de havens is een drietal windturbines uit 2011 met een vermogen van 3 MW (totaal 9MW) aanwezig. Bij de Spuisluis loopt een ruimtelijke procedure voor 5 turbines van 3,45 MW.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Alle mogelijke locaties voor de haven al ingevuld (gerealiseerd of gepland). • Enige overgebleven locaties zijn op eigen terreinen van bedrijven (Tata). • EV-wetgeving leidingen belemmert deels windlocaties.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> • Locaties buiten het terrein van Tata zijn al ingevuld. Nieuwe onderzochte afstanden hebben alleen impact als deze ook gaan gelden voor bij de inrichting behorende windturbines.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Vanwege de leeftijd van de windturbines is repowering op korte termijn niet aan de orde.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Op korte termijn geen consequentie.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat overal risicovolle bedrijven toe. • De onderzochte afstanden hebben geen consequenties voor de energiedoelstelling. • Mogelijke nieuwe locaties liggen binnen de bedrijfsgrens zelf.

Kaart bij cluster 3



Cluster 4, Westelijk Havengebied Amsterdam.

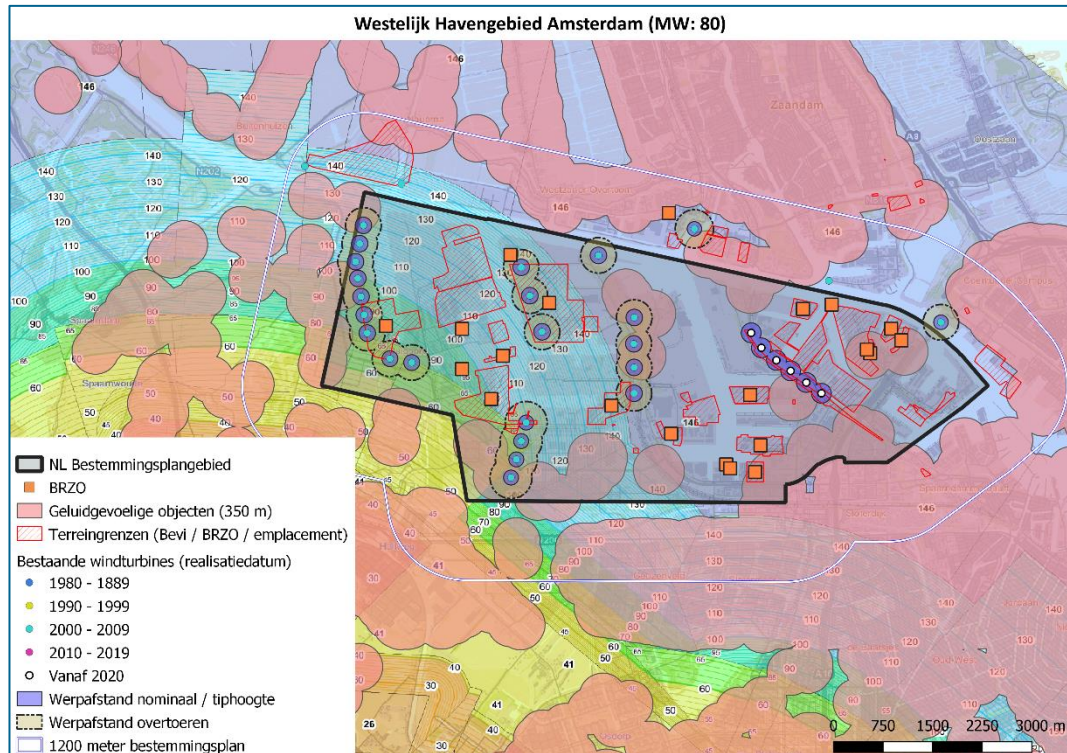
Tabel B.3.4: Cluster 4, Westelijk havengebied Amsterdam: Beschrijving op hoofdlijnen

Cluster 4	Westelijk Havengebied Amsterdam
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn mogelijk. www.ruimtelijkeplannen.nl geeft niet voor alle delen van het industrieterrein informatie.
Omgevingskenmerk.	Aan westzijde een agrarische/recreatieve omgeving. Voor de rest is sprake van een stedelijke omgeving,
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Op de treinsporen van het industrieterrein vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied (circa 2,5 km) overlapt vooral het industrieterrein.
Bestaande situatie windturbines.	Op het industrieterrein zijn windturbines aanwezig met medio 2019 een totaal vermogen van 80 MW. De turbines zijn van een verschillende leeftijd. Thans is repowering gaande. Langs het emplacement Westhaven worden 9 kleinere windturbines vervangen door 6 windturbines (totaal 18MW). De besluitvorming hiervoor is reeds afgerond en deze informatie is in de kaart verwerkt. Meer westelijk vindt thans repowering plaats. Deze actuele ontwikkeling is deels verwerkt in het overzicht en het kaartbeeld omdat niet alle info bekend is. Wel is bekend dat de vlieghoogtebeperking doorwerkt op de vervangingskeuzes.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> Een goed realiseerbaar vermogen van 6,6 MW dat kan oplopen tot 9 MW. Met medewerking provincie is 25MW mogelijk.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> Indien de worstcase-afstand wordt aangehouden tot aanwezige bedrijven, vervalt het realiseerbare vermogen (9 MW cq. 25 MW). De 9MW is wel mogelijk bij een afstand op basis van nominaal toerental. Het kunnen realiseren van de 25 MW is afhankelijk van veel factoren. Als de 3 onderzochte afstanden worden aangehouden tot de bestemmingsplancapaciteit, vervalt het realiseerbare vermogen.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Afhankelijk van de beleidsuitwerking inzake repowering, kan repowering bemoeilijkt worden door alle 3 de onderzochte afstanden. Repowering wordt ook belemmerd door hoogtebeperking Schiphol.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> Bij worstcase-afstand vervalt groei. Toekomstige repowering kan belemmerd worden door het hanteren van vaste afstanden.

Essentie bevindingen.

- Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat (voor zover te achterhalen) overal risicovolle bedrijven toe.
- Bij werpafstand nominaal vermogen ontstaat voor het 'goed realiseerbare vermogen' geen knelpunt ten opzichte van de aanwezige risicobedrijven.

Kaart bij cluster 4



Cluster 5, Rotterdam/ Europoort.

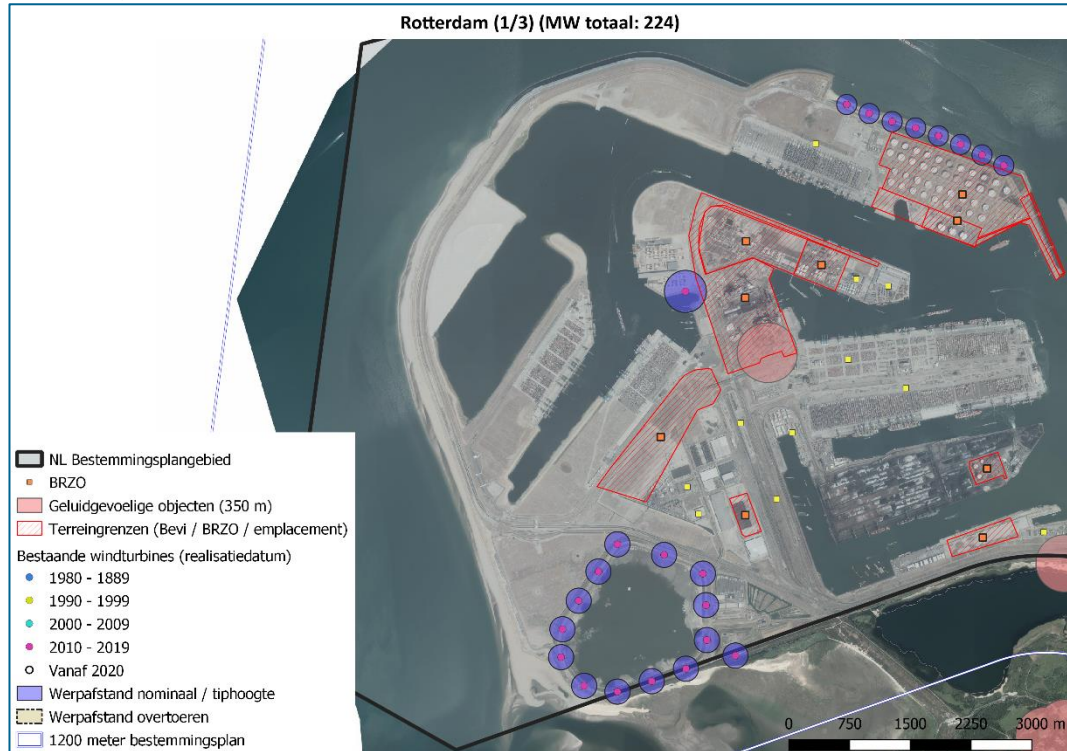
Tabel B.3.5: Cluster 5, Rotterdam/ Europoort: Beschrijving op hoofdlijnen.

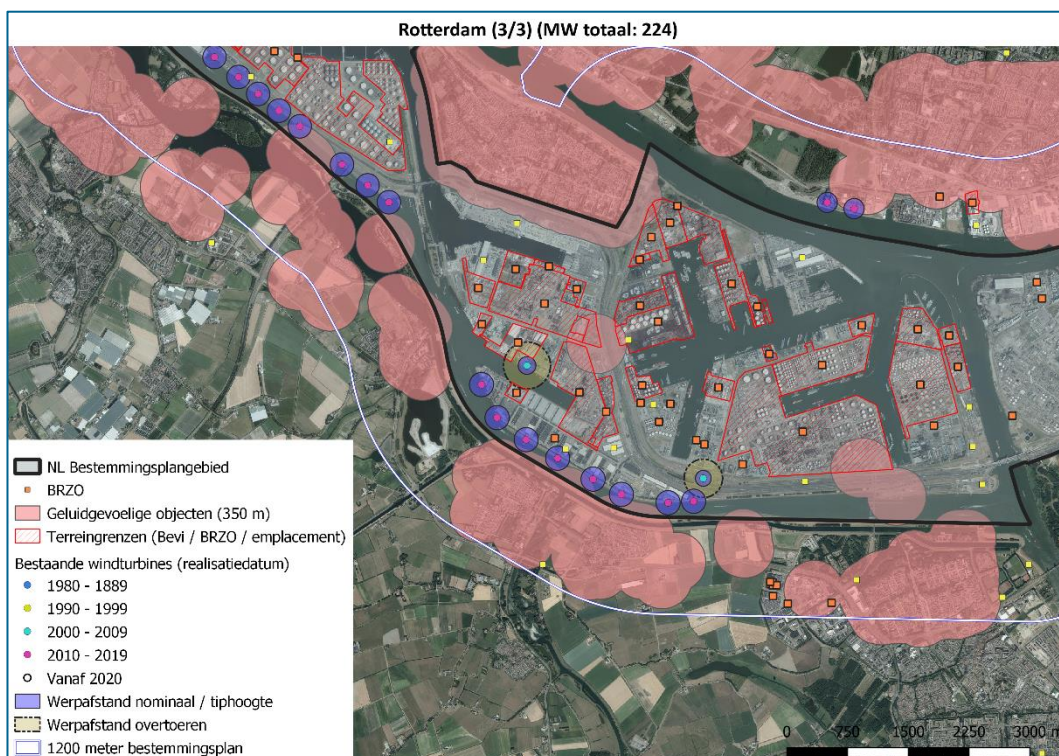
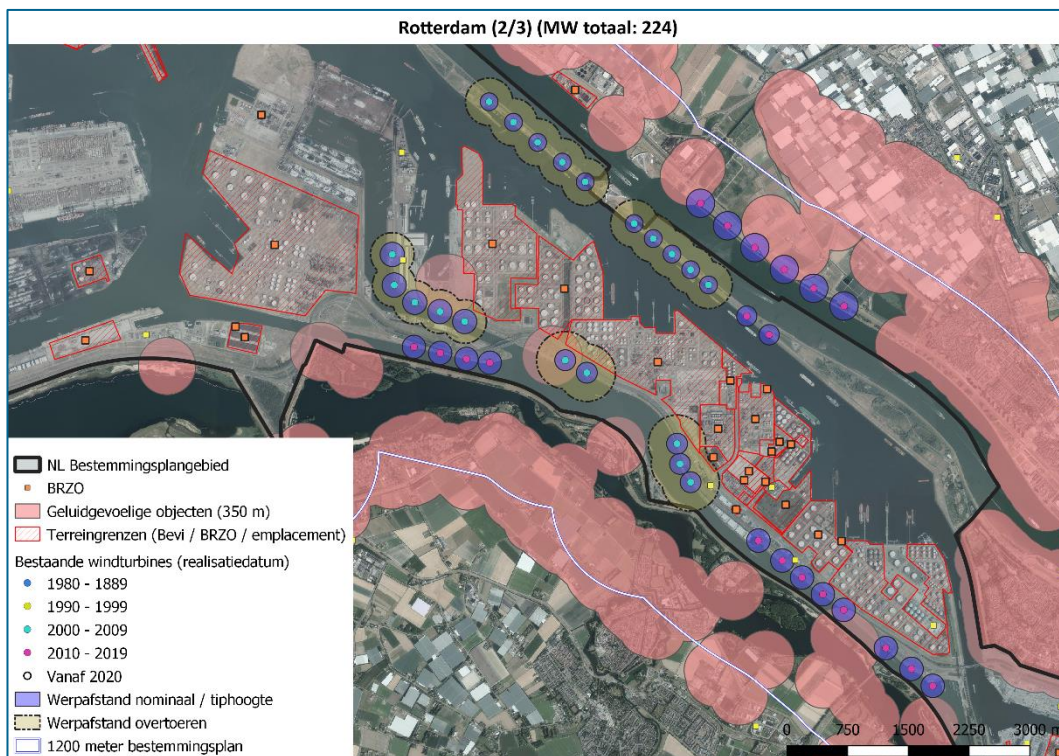
Cluster 5	Rotterdam/ Europoort
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Het cluster omvang meerdere bestemmingsplannen die haven en industriële activiteiten mogelijk maken. Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Oostelijk deel sterk verstedelijkt, zuidelijk en noordelijk verstedelijkt en agrarisch, westen: De Noordzee.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Het totale scala aan risicovolle (Brzo)bedrijven. Op de sporen van het industrieterrein vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Veel invloedsgebieden reiken tot (ver) over de stedelijke bebouwing
Bestaande situatie windturbines.	Gespreid over het industrieterrein zijn vele, veel ook oudere, windturbines aanwezig. Het opgestelde vermogen bedroeg 242 MW in 2019. (Deze opgave wijkt af van info Havenbedrijf, het verschil zit in de aangehouden begrenzing).
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster.	<ul style="list-style-type: none"> • Er is ten opzichte van de 183 MW een toename van ruim 120 MW voorzien door sloop van oude windturbines en repowering. • Beoordeling nieuwe locaties door Port of Rotterdam al zeer streng (vooral wederkerigheid belangrijke factor. Bedrijvigheid primaire functie havengebied). • Alle mogelijke locaties voor de haven eigenlijk al ingevuld (gerealiseerd of gepland). Ook heeft sanering van een aantal onveilige locaties plaatsgevonden. • Enige overgebleven locaties zijn op eigen terreinen van bedrijven. • Soms repowering niet mogelijk door externe veiligheid. Vooral hoogte nieuwe turbines een issue. Wordt nu soms creatief opgelost door te kiezen voor lagere varianten met grotere rotordiameter. • EV-wetgeving leidingen belemmert deels windlocaties
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines tov. bestaande risicobedrijven.	Zie voorgaand tekstblok, en de afbeeldingen bij dit cluster.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Afhankelijk van de beleidsuitwerking inzake repowering, kan repowering bemoeilijkt worden door het hanteren van vaste afstanden. Dit is echter ook afhankelijk van de exacte locatie in het cluster.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Op korte termijn geen consequentie. • Afhankelijk van beleidsuitwerking repowering, kan deze bemoeilijkt worden. Geen repowering betekent een verlies van 120 MW, excl. effect sloop oude windturbines.

Essentie bevindingen.

- De bestemmingsplannen van de industrieterreinen staat nagenoeg overal risicovolle bedrijven toe.
- Het industrieterrein is nagenoeg vol met windturbines
- Afhankelijk van beleidsuitwerking repowering, kan deze bemoeilijkt worden. Geen repowering betekent een verlies van 120 MW, excl. effect sloop oude windturbines.

Kaarten bij cluster 5.



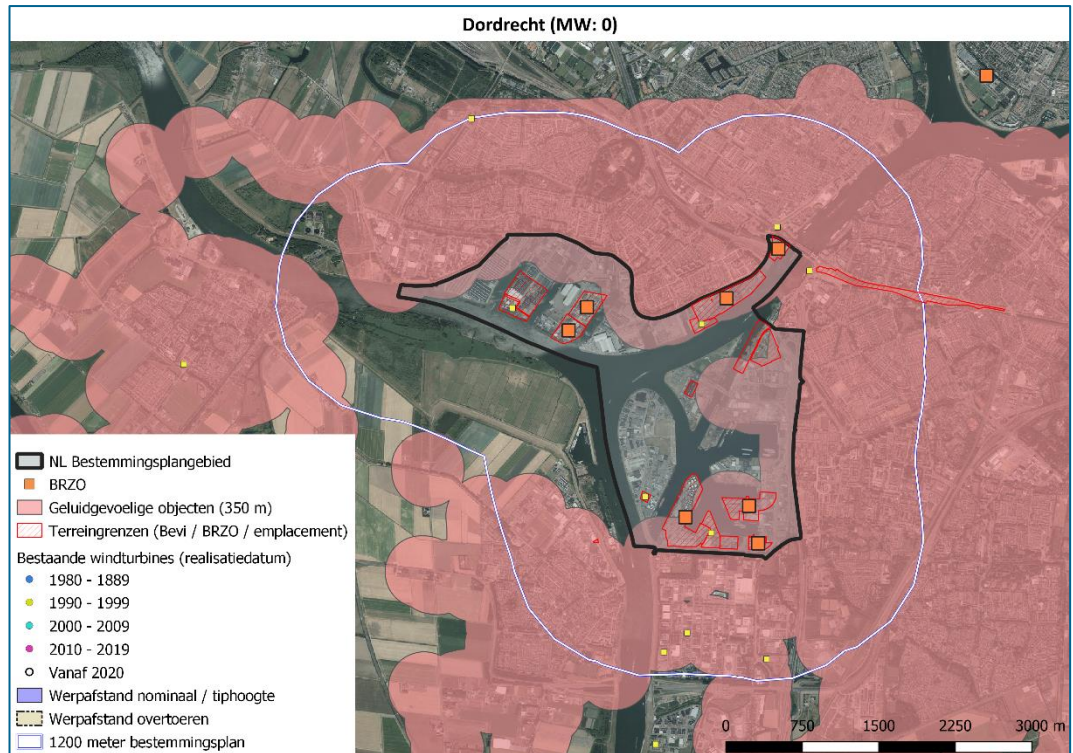


Cluster 6, Haven Dordrecht.

Tabel B.3.6: Cluster 6, Haven Dordrecht

Cluster 6	Haven Dordrecht
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Dordrecht heeft meerdere havens/industriegebieden. Er is alleen geluidruimte voor windturbines (na)bij het bestemmingsplan Zeehavens Dordrecht. Daarom is dat plan nader beschouwd. Het bestemmingsplan staat havengebonden risicobedrijven toe.
Omgevingskenmerk.	De havens liggen in stedelijk gebied. Vanwege geluidafstand tot woningen nagenoeg geen windturbines mogelijk.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Diverse Brzo-bedrijven.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied (circa 2,5 km). Overlapt ook woonomgeving.
Bestaande situatie windturbines.	In het gebied zijn nu geen windturbines aanwezig.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	Haven Dordrecht <ul style="list-style-type: none"> • Voor één turbine op het schiereiland Krabbegors – midden in het havengebied - loopt momenteel een vergunningaanvraag voor een windturbine van 3 MW. • Gemeente Dordrecht heeft eigen doelstellingen al gehaald, nieuwe windturbines zijn niet te verwachten.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> • Indien de worstcase-afstand wordt aangehouden ten opzichte van bestaande risicobedrijven zijn geen nieuwe windturbines mogelijk. Als wordt uitgegaan van de werpafstand bij nominaal vermogen dan deels wel. Er zijn echter andere ruimtelijke factoren, zoals kwetsbare objecten, die dan belemmeren.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Omdat er thans geen windturbines zijn is repowering thans niet aan de orde.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Voor alle 3 de onderzochte afstanden werken niet beperkend door, omdat andere factoren bepalend zijn en er geen verdere plannen zijn.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat overal risicovolle bedrijven toe. • Geen verdere plannen voor uitbreiding windenergie.

Kaart cluster 6.

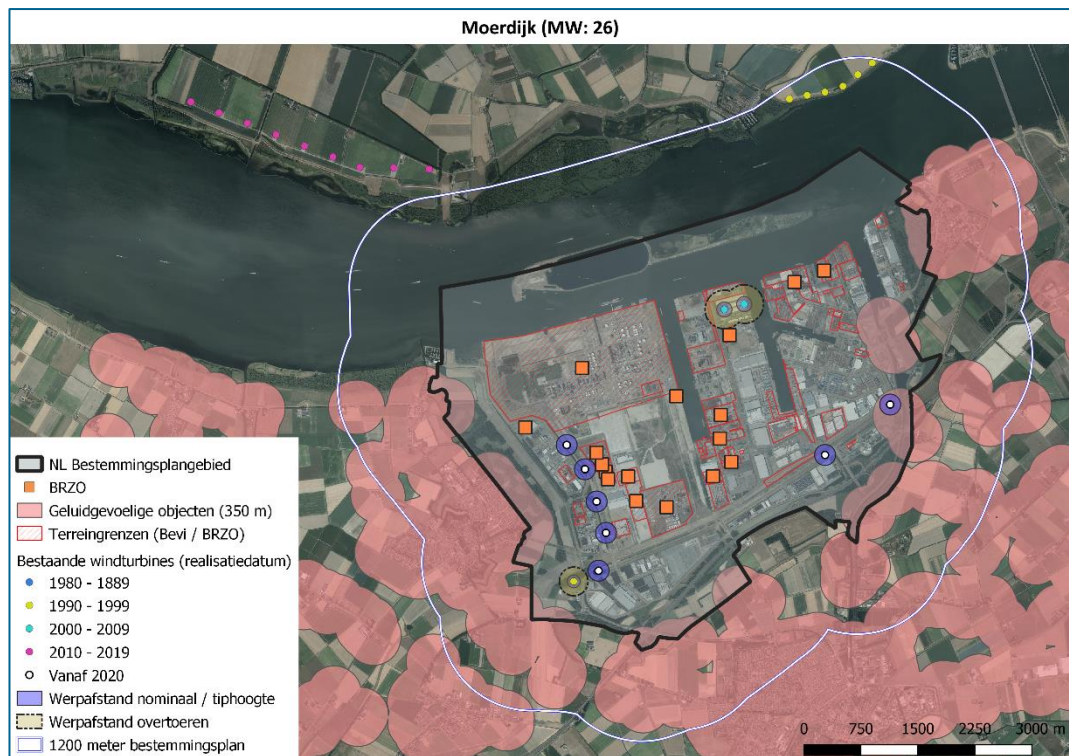


Cluster 7, Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk.

Tabel B.3.7: Cluster 7, Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk.

Cluster 7	Zeehaven- en industrieterrein Moerdijk
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Het bestemmingsplan staat op grote delen van het industrieterrein risicobedrijven toe. Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn daar mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Agrarisch en water (Hollands Diep). Dorpskernen op 500 en 1000 meter afstand.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Diverse Brzo-bedrijven. Op de treinsporen van het industrieterrein vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied overlapt stedelijke woonomgeving in Brabant en Zuid-Holland.
Bestaande situatie windturbines.	In het gebied zijn nu drie kleine windturbines aanwezig (circa 5MW). Zeven nieuwe windturbines (totaal 21 MW) zijn in aanbouw.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Geen plannen voor verdere uitbreiding.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> • Bij het hanteren van de worstcase-afstand zijn geen windturbines meer mogelijk. • Uitgaande van de aanwezige bedrijven zijn bij een werpafstand bij nominaal toerental mogelijk nog locaties mogelijk. • Als wordt uitgegaan van de werpafstand bij nominaal toerental en de bestemmingsplancapaciteit voor risicovolle bedrijven, dan zijn nergens meer windturbines mogelijk binnen het bestemmingsplan.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	<ul style="list-style-type: none"> • Afhankelijk van beleidsuitwerking repowering, kan deze bemoeilijkt worden.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Geen consequenties omdat er geen plannen zijn voor verdere uitbreiding.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat voor grote delen van het terrein risicovolle bedrijven toe. • Geen verdere plannen voor uitbreiding windenergie.

Kaart cluster 7.

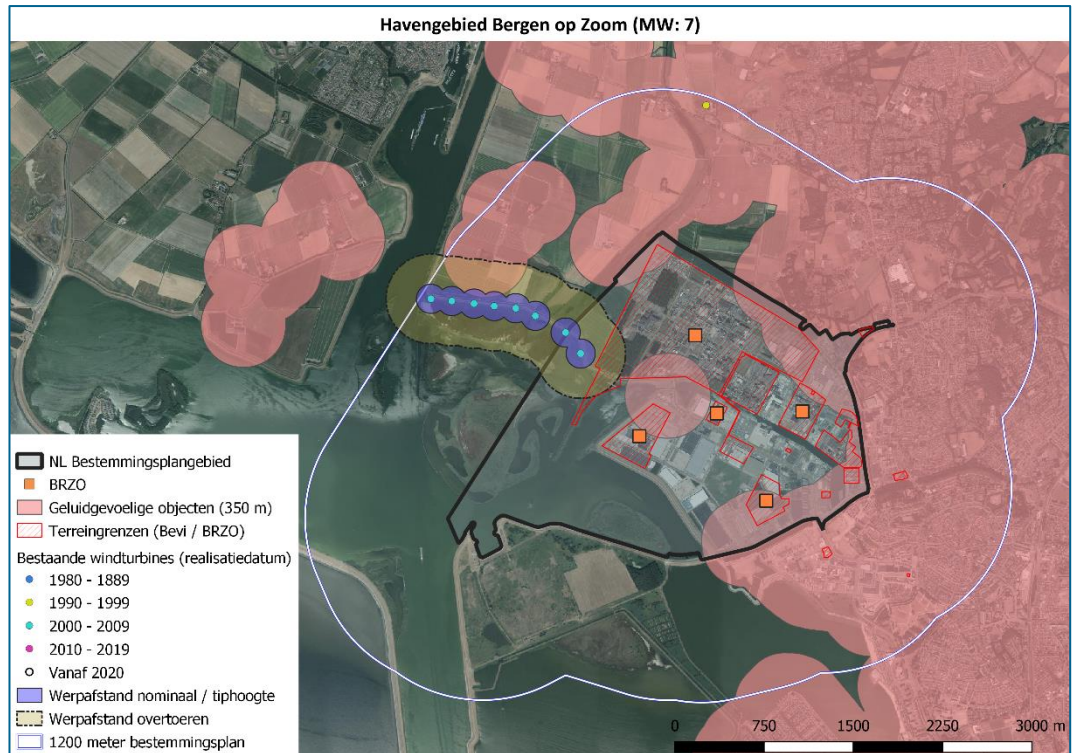


Cluster 8, Havengebied Bergen op Zoom.

Tabel B.3.8: Cluster 8, Havengebied Bergen op Zoom.

Cluster 8	Havengebied Bergen op Zoom
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Het bestemmingsplan staat op grote delen van het industrieterrein risicobedrijven toe. Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.2, incl. Brzo-bedrijven zijn daar mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Oosten: stedelijke bebouwing. Overige richtingen: water en agrarisch.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Diverse Brzo-bedrijven.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied circa 2,5 km en overlapt stedelijke woonomgeving.
Bestaande situatie windturbines.	Haaks op het gebied is een achttal windturbines uit 2004 en 2007 aanwezig met een totaalvermogen van 6,8 MW
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Geen plannen voor verdere uitbreiding.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> • Theoretisch lijkt er een beperkt aantal locaties geschikt te zijn voor het plaatsen van windturbines binnen of juist buiten het industriegebied. Een deel van deze locaties valt af bij het hanteren van vaste afstafdeb, waarbij het nog verschil maakt of wordt uitgegaan van aanwezige bedrijven dan wel bestemmingsplancapaciteit.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	<ul style="list-style-type: none"> • Gezien de leeftijd komen de aanwezige windturbines in aanmerking voor repowering. Afhankelijk van beleidsuitwerking repowering, kan deze bemoeilijkt worden. De meest westelijke windturbines liggen binnen 1200 meter van een risicobedrijf.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Geen consequenties omdat er geen plannen zijn voor verdere uitbreiding.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat voor grote delen van het terrein risicovolle bedrijven toe. • Geen verdere plannen voor uitbreiding windenergie.

Kaart cluster 8.

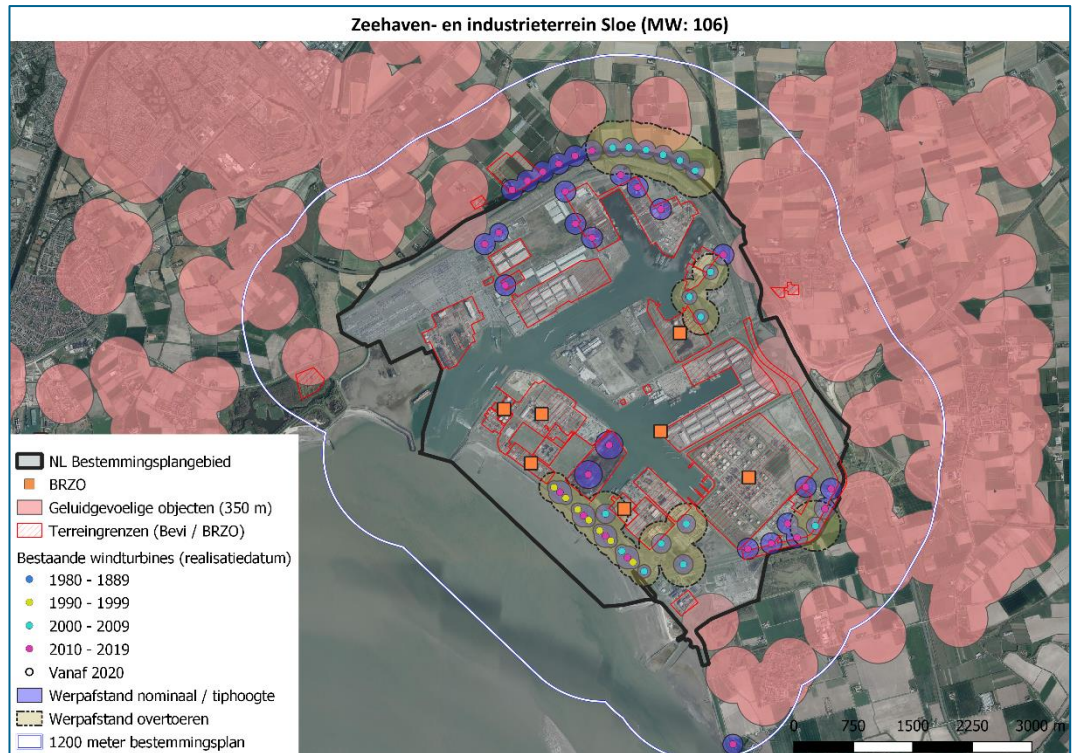


Cluster 9, Zeehaven en industrieterrein Sloe.

Tabel B.3.9: Cluster 9, Zeehaven- en industrieterrein Sloe.

Cluster 9	Zeehaven- industrie Sloe
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Het bestemmingsplan staat op grote delen van het industrieterrein risicobedrijven toe. Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn daar mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Het industriegebied is omgeven door agrarisch gebied, en wordt aan de zuidkant begrenst door de Westerschelde. De steden Vlissingen en Middelburg liggen op circa 3 km. Afstand.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Diverse Brzo-bedrijven. Op het emplacement Sloe I en II vinden vooral handelingen met LPG-ketelwagons plaats.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Grootste invloedsgebied overlapt stedelijke woonomgeving.
Bestaande situatie windturbines.	Op het terrein zijn veel windturbines aanwezig van verschillende leeftijden. Het totaal vermogen bedroeg 1-1-2020 106 MW.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Bij bedrijven zijn zeven windturbines voorgenomen (indicatief 21 MW). • Vier windturbines staan op de nominatie voor repowering (EPZ). • Er lopen nog gesprekken voor windturbines bij andere bedrijven. • In Sloegebied meeste locaties al wel gezocht en gevonden.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> • Op Sloe maakt een deel van de windturbines onderdeel uit van bedrijven (horen tot dezelfde inrichting). • Bij de worstcase-afstand is niets meer mogelijk, bij een afstand op basis van nominaal toerental mogelijk wel, dit is afhankelijk of getoetst wordt op basis van bestemmingsplancapaciteit of fysiek aanwezig bedrijven.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	<ul style="list-style-type: none"> • Impact afhankelijk van de keuzes in de circulaire. • Bij het hanteren van de worstcase-afstand en de beoordeling als nieuwe windturbine, komen vele windturbines niet in aanmerking voor repowering en valt de opbrengst uiteindelijk weg.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Bij toetsing aan het bestemmingsplan vallen de resterende locaties af. • Toekomstige repowering wordt belemmerd door belemmerd door het hanteren van vaste afstanden.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • Het bestemmingsplan van het industrieterrein staat nagenoeg overal risicovolle bedrijven toe. • Op het industrieterrein zijn veel windturbines aanwezig. • Toekomstige repowering wordt belemmerd door het hanteren van vaste afstanden.

Kaart cluster 9.

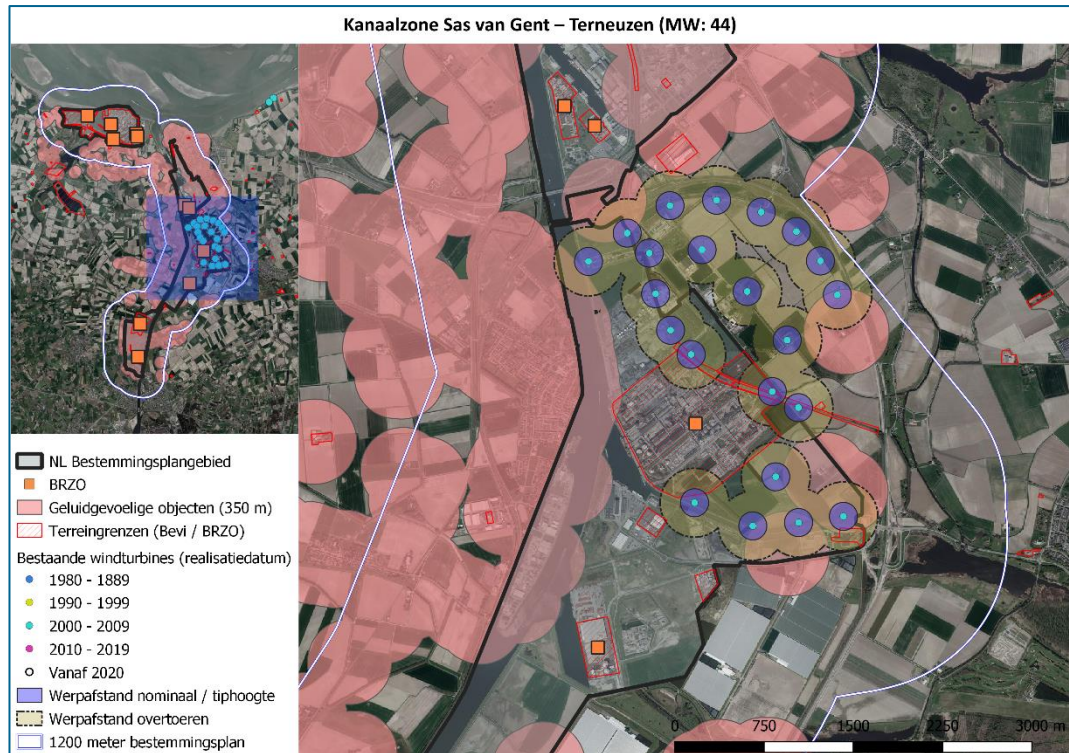


Cluster 10, Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen.

Tabel B.3.10: Cluster 10, Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen.

Cluster 10	Kanaalzone Sas van Gent – Terneuzen
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Het cluster omvang meerdere bestemmingsplannen die haven en industriële activiteiten mogelijk maken. Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Het industriegebied is omgeven door agrarisch gebied, en de woonkernen van Sas van Gent, Sluiskil en Terneuzen.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Diverse Brzo-bedrijven. Op de sporen van de industrieterreinen vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Het invloedsgebied van DOW ligt over de woonkern van Terneuzen.
Bestaande situatie windturbines.	In het cluster zijn windturbines aanwezig van verschillende leeftijden. Het totaal vermogen bedroeg 1-1-2020 44 MW.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> • Twee turbines gepland (Axelse Vlakte) • Bezig met opstellen kader, dat waarschijnlijk voorziet in ongeveer 6 nieuwe turbines • Ruimtelijk mogelijk meer kansen, maar politieke gevoeligheid.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> • Nabij de bedrijven met de grootste invloedsgebieden zijn windturbines vanwege geluideisen niet mogelijk. Waar wel nieuwe windturbines geplaatst zouden kunnen worden hebben de bedrijven kleinere invloedsgebieden • Theoretisch lijken er een aantal locaties mogelijk die niet belemmerd worden door de onderzochte afstanden.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	<ul style="list-style-type: none"> • Impact afhankelijk van de keuzes in de circulaire. • Bij het hanteren van de worstcase-afstand en de beoordeling als nieuwe windturbine, komen vele windturbines niet in aanmerking voor repowering en valt de opbrengst uiteindelijk weg.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> • Bij toetsing aan het bestemmingsplan vallen de resterende locaties af. • Toekomstige repowering wordt belemmerd door het hanteren van vaste afstanden.
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> • De bestemmingsplannen in de zone staan op veel plaatsten risicobedrijven toe. • In de zone zijn veel windturbines aanwezig. • Afhankelijk van beleidsuitwerking repowering, kan deze bemoeilijkt worden.

Kaart cluster 10.

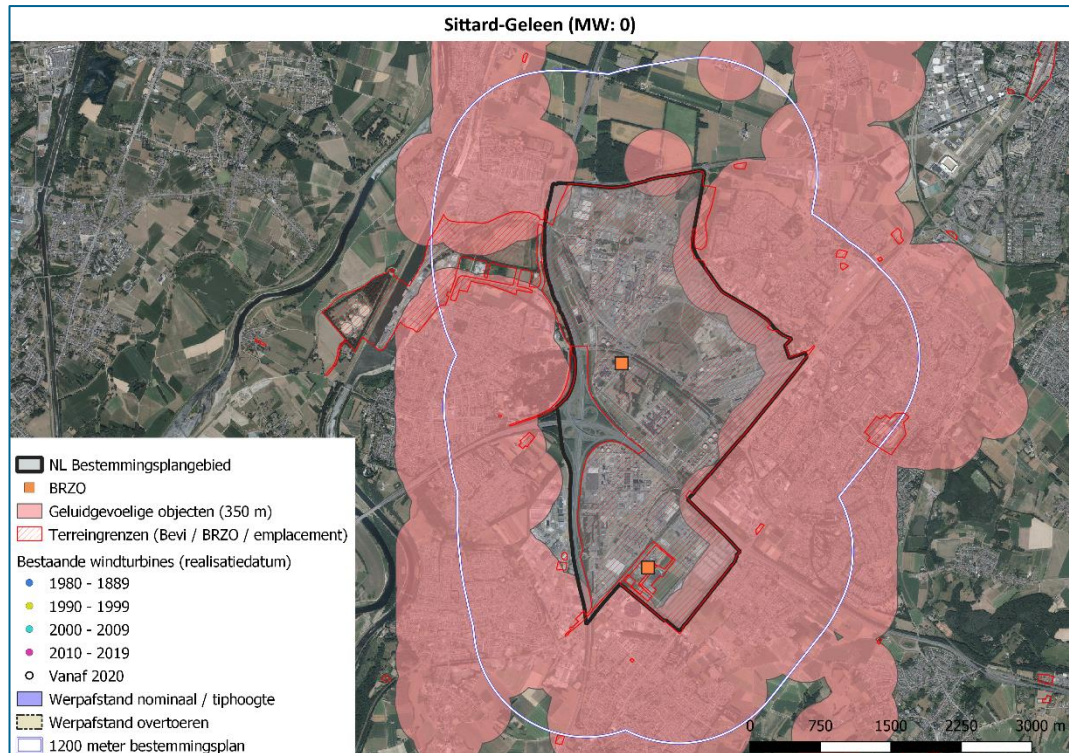


Cluster 11, Chemelot Sittard-Geleen.

Tabel B.3.11: Cluster 11, Chemelot Sittard-Geleen.

Cluster 11	Chemelot Sittard-Geleen
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Wat staat het bestemmingsplan van het industrieterrein toe.	Het bestemmingsplan staat op grote delen van het industrieterrein risicobedrijven toe. Bedrijven tot en met VNG-categorie 5.3, incl. Brzo-bedrijven zijn daar mogelijk.
Omgevingskenmerk.	Het industriegebied is omgeven door woonkernen.
Voorbeeld van wat aanwezig is aan risicovolle bedrijven.	Bulkopslag van brandbare stoffen en chemicaliën. Diverse Brzo-bedrijven. Op de sporen van het industrieterrein vinden handelingen plaats met wagons met gevaarlijke stoffen.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	De invloedsgebieden van diverse installatie overlappen (delen) van de omliggende woonkernen.
Bestaande situatie windturbines.	Op en nabij het terrein zijn geen windturbines aanwezig.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> Op basis van huidige normering technisch gezien ruimte voor wind op het middenterrein, vanwege geplande nieuwe industrie is deze locatie vervallen.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	<ul style="list-style-type: none"> De mogelijkheden vervallen. (Onder aanname dat de Chemelot niet als één inrichting wordt gezien en de windturbine geen deel uitmaakt van die inrichting).
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	<ul style="list-style-type: none"> Er zijn geen bestaande windturbines.
Consequentie voor energiedoelstelling.	<ul style="list-style-type: none"> Geen
Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> Het bestemmingsplan staat op grote delen van het industrieterrein risicobedrijven toe. Er zijn geen windturbines aanwezig en ook niet voorzien.

Kaart cluster 11.



Cluster 12, De spooremlacementsen

In dit cluster zijn de volgende emplacementsen samengebracht:

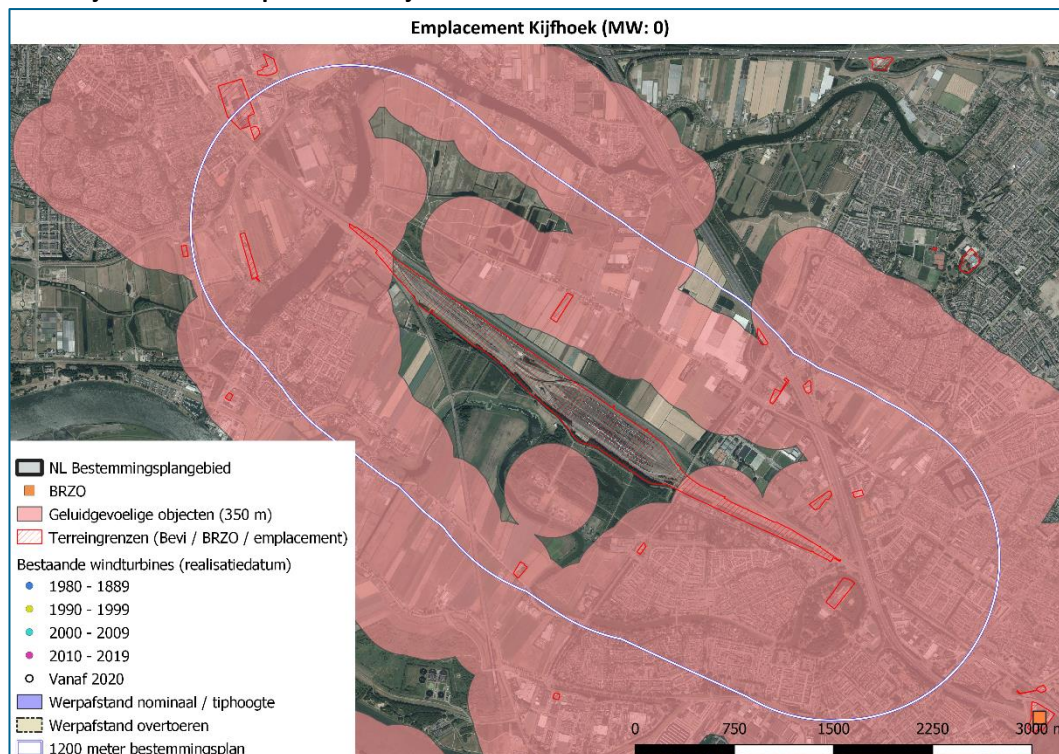
Tabel B3.12. De voor het onderzoek relevante emplacementsen.

Nr.	Naam emplacement (Revi)	Kenmerk	Windturbines mogelijk?
16	Kijfhoek	Landelijk gebied	Nee*
17	Lage Zwaluwe	Landelijk gebied	In procedure
38	Containeruitwisselingspunt (CUP) Valburg	Landelijk gebied	Uitbreiding voorzien

Tabel B.3.13: Cluster 12a, Kijfhoek.

Cluster 12a	Kijfhoek
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Omgevingskenmerk.	Het emplacement ligt in agrarisch gebied. Nabij zijn rijkswegen aanwezig.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Aan de buitenrand van het invloedsgebied zijn woonkernen en stedelijke bebouwing aanwezig.
Bestaande situatie windturbines.	Op en nabij het terrein zijn geen windturbines aanwezig.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	Geen contact geweest met RES-coördinator vanwege signalering in de onderstaande rij.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	De provincie en omliggende gemeenten hanteren een beleid dat de rekenkundige hoogte van het groepsrisico normeert. Nieuwe windturbines binnen de werpafstand bij nominaal toerental, betekenen dat het emplacement gevaarlijker wordt en de 'groepsrisiconorm' overschreden wordt. Deze belemmering vervalt als de lokale groepsrisiconorm wordt afgeschaft. Als de werpafstand bij nominaal toerental als norm wordt aangehouden, dan zijn buiten deze afstand wel theoretische mogelijkheden voor windturbines aanwezig. Idem voor de werpafstand bij overtoeren. Indien de afstand van 1200 meter wordt aangehouden, is er geen vrije ruimte voor de windturbines. Als de werpafstand voor overtoeren wordt aangehouden zijn er juist buiten deze afstand op enkele plaatsen theoretische mogelijkheden voor windturbines.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Er zijn geen bestaande windturbines.
Consequentie voor energiedoelstelling.	Geen
Essentie bevindingen.	Er zijn geen windturbines en deze zijn ook niet mogelijk.

Kaart bij cluster 12: Emplacement Kijfhoek.

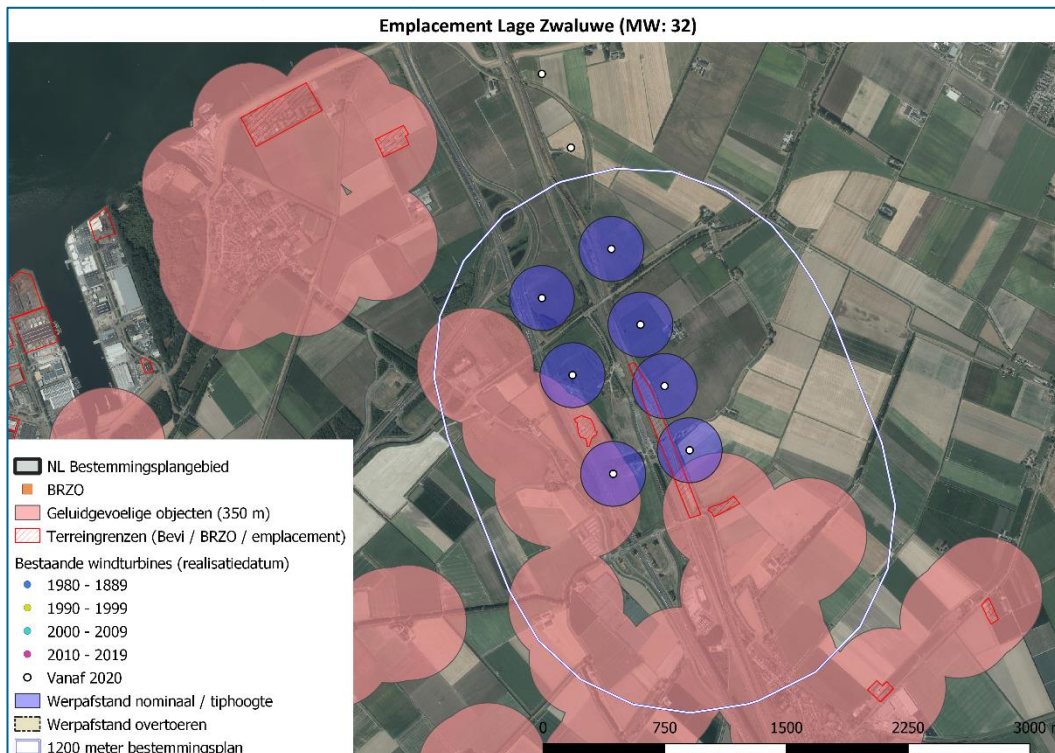


Tabel B.3.14: Cluster 12b, Lage Zwaluwe.

Cluster 12b	Lage Zwaluwe
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Omgevingskenmerk.	Het emplacement ligt in agrarisch gebied. Nabij zijn rijkswegen aanwezig.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Aan de buitenrand van het invloedsgebied zijn woonkernen aanwezig.
Bestaande situatie windturbines.	Op en nabij het terrein zijn geen windturbines aanwezig.
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	Er zijn langs het spoor en de A16 op basis van een inpassingsplan meerdere windturbines gepland. Twee zijn direct naast de oostgrens het emplacement geprojecteerd. In het totaal 7 windturbines, met een gezamenlijk vermogen van 21 MW binnen 1200 meter geprojecteerd. Het inpassingsplan ligt thans bij de Raad van State.
Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	Met de geprojecteerde windturbines lijkt de ruimte rondom het emplacement vol.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Er zijn geen bestaande 'oude' windturbines aanwezig.
Consequentie voor energiedoelstelling.	Geen, want het inpassingsplan is al vastgesteld.

Essentie bevindingen.	<ul style="list-style-type: none"> De onderzochte afstanden zouden geleid hebben tot een andere invulling van het inpassingsplan en minder windturbines.
-----------------------	---

Kaart bij cluster 12: Emplacement Lage Zwaluwe.

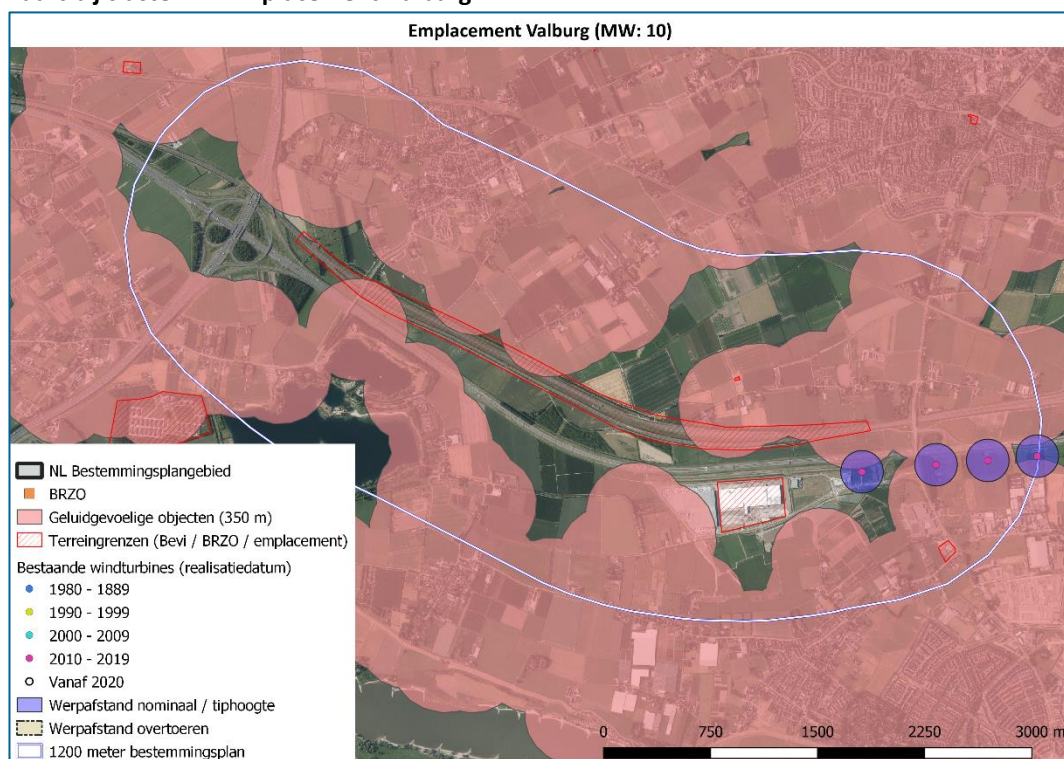


Tabel B.3.15: Cluster 12c, CUP-Valburg.

Cluster 12c	Cup-Valburg
Gebiedskenmerk	Beschrijving
Omgevingskenmerk.	Het emplacement ligt in agrarisch gebied. Nabij zijn rijkswegen aanwezig.
Ruimtelijke impact incident fysiek aanwezig bestaand bedrijf.	Aan de buitenrand van het invloedsgebied zijn woonkernen en stedelijke bebouwing aanwezig.
Bestaande situatie windturbines.	Bij de oostzijde van het emplacement is een viertal windturbines aanwezig, met een totaal opgesteld vermogen van 10 MW..
Signalering op basis van de RES-interviews. Nieuwe windturbines mogelijk in cluster?	<ul style="list-style-type: none"> Direct langs CUP Valburg komt geen wind, maar een zonnepark van enkele km's lengte in de smalle strook tussen A15 en het emplacement. Het bestaande windpark Nijmegen-Betuwe (verder naar het oosten, ten zuiden van A15) wordt westwaarts uitgebreid met nog 2 windturbines. De beperkingen door hoogspanningslijnen zijn hier relevant. Als deze zon- en windprojecten zijn gerealiseerd komt er voorlopig niets meer – want aan doelstellingen is voldaan.

Impact onderzochte afstanden voor mogelijkheden nieuwe windturbines.	Afhankelijk van de gekozen afstand, de impact van andere belemmeringen en de besluitvormingsfase van de uitbreiding van het windpark Nijmegen-Betuwe, kan er een beperking optreden.
Impact onderzochte afstanden op mogelijkheden repowering.	Repowering nog niet aan de orde.
Consequentie voor energiedoelstelling.	De Res-coördinator geeft aan dat aan de doelstelling is voldaan. Impact van het hanteren van vaste afstanden op het windpark onduidelijk omdat andere belemmeringen nog in onderzoek zijn.
Essentie bevindingen.	Impact van introductie vast aan te houden afstanden nog moeilijk te beoordelen.

Kaart bij cluster 12: Emplacement Valburg.



Bijlage 4: Contactpersonen RES-interviews.

Cluster	RES-regio	Contactpersoon	Organisatie
1. Eemshaven	Groningen	Yvette Oostelbos	Groningen Seaports
2. Delfzijl	Groningen	Franz Lenselink	Gemeente Delfzijl
3. Haven IJmuiden	Noord-Holland Zuid	Marco Berkhout	RES Noord-Holland Zuid
4. Westelijk Havengebied Amsterdam	Noord-Holland Zuid	Lars de Vrij	Port of Amsterdam
5. Rotterdam/Europoort	Rotterdam-Den Haag	Colinda Land	Port of Rotterdam
6. Haven Dordrecht	Drechtsteden	Astrid Vlaminkx	Provincie Zuid-Holland
7. Haven Moerdijk	West-Brabant	Sander Eland	Gemeente Moerdijk
8. Haven Bergen op Zoom	West-Brabant	Eigen projectinfo	Antea Group
9. Haven Sloe	Zeeuwse RES	Louis Engelbert	Provincie Zeeland
10. Kanaalzone Sas van Gent - Terneuzen	Zeeuwse RES	Louis Engelbert	Provincie Zeeland
11. Chemelot Sittard-Geleen	Zuid-Limburg	Kees Blankers	Gemeente Sittard-Geleen
12a. Emplacement Kijfhoek	Drechtsteden	Eigen projectinfo	Antea Group
12b. Emplacement Lage Zwaluwe	West-Brabant	Sander Eland	Gemeente Moerdijk
12c. Emplacement CUP Valburg	Arnhem-Nijmegen	Piet Jaarsma	Gemeente Overbetuwe

Over Antea Group

Van stad tot land, van water tot lucht; de adviseurs en ingenieurs van Antea Group dragen in Nederland sinds jaar en dag bij aan onze leefomgeving. We ontwerpen bruggen en wegen, realiseren woonwijken en waterwerken. Maar we zijn ook betrokken bij thema's zoals milieu, veiligheid, assetmanagement en energie. Onder de naam Oranjewoud groeiden we uit tot een allround en onafhankelijk partner voor bedrijfsleven en overheden. Als Antea Group zetten we deze expertise ook mondiaal in. Door hoogwaardige kennis te combineren met een pragmatische aanpak maken we oplossingen haalbaar én uitvoerbaar. Doelgericht, met oog voor duurzaamheid. Op deze manier anticiperen we op de vragen van vandaag en de oplossingen van de toekomst. Al meer dan 60 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ OOSTERHOUT
Postbus 40
4900 AA OOSTERHOUT
T. 0620544823

www.anteagroup.nl

Copyright © 2020

Niets uit deze uitgave mag worden veele-
voudigd en/of openbaar worden gemaakt
door middel van druk, fotokopie, elektro-
nisch of op welke wijze dan ook, zonder
schriftelijke toestemming van de auteurs.