

## **BIJLAGE D**

Risicocriteria

Versie 3.1, september 2014

Bewerkt door DNV GL

Versie 3.0, december 2012

Bewerkt door DNV KEMA

Versie 2.0, januari 2005

Bewerkt door H. Braam (ECN)

Auteursversie 1.0, mei 2002:

L. Rademarkers, H. Braam (ECN)

H. Brinkman (NRG)

K. Ham (TNO-Mep)

## INHOUD

	Pagina
1	Inleiding.....3
1.1	Directe Risico's.....4
1.2	Indirecte Risico's .....6
2	Criteria externe veiligheid .....7
2.1	Inleiding.....7
2.2	Plaatsgebonden risico (PR) en Groepsrisico (GR).....8
2.2.1	Toelichting op PR.....8
2.2.2	Toelichting op Groepsrisico (GR) .....9
2.2.2.1	Groepsrisico voor Inrichtingen .....10
2.2.3	Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.....10
2.3	Interpretatie voor Windturbines.....11
2.3.1	Omvang Inrichting bij een Windturbinepark.....11
2.4	Toetsingscriteria voor Windturbines.....11
2.4.1	Plaatsgebonden risico volgens het Activiteitenbesluit.....12
2.4.2	Groepsrisico.....12
3	Risiconormering volgens ProRail en Rijkswaterstaat.....14
3.1	Aanleiding.....14
3.2	Veiligheidsfilosofie en Criteria.....15
3.2.1	Individueel Passanten Risico .....15
3.2.2	Maatschappelijke Risico .....16
3.3	Beleidsregel voor het Plaatsen van Windturbines op, in of over Rijkswaterstaatswerken .....18
4	Indirecte risico's .....27
4.1	Niet-categoriale inrichtingen .....28
4.2	Categoriale Inrichtingen .....29
4.3	Vervoer Gevaarlijke Stoffen.....29
4.4	Generieke Databases.....30
5	Referenties .....31

# 1 INLEIDING

Deze Bijlage geeft de actuele wetgeving weer ten aanzien van publieke veiligheid van windturbines.

Windturbines vormen een risico voor hun omgeving door afbreken van onderdelen (bijvoorbeeld bladen), ijsafwerping of het omvallen van de gehele constructie. Het is dus van belang om er voor te zorgen dat deze risico's beneden een acceptabel niveau liggen. Onderscheid kan worden gemaakt tussen *directe risico's* en *indirecte risico's*. Directe risico's ontstaan doordat een omwonende of passant wordt getroffen. Indirecte risico's ontstaan doordat een nabijgelegen bedrijf met gevaarlijke stoffen wordt getroffen. In dit geval kan bijvoorbeeld een opslagtank beschadigd raken die op zijn beurt weer een risico voor de omgeving veroorzaakt<sup>1</sup>. In het merendeel van de gevallen geldt dat het risico wordt bepaald door de kans dat iets of iemand door een onderdeel wordt getroffen en de gevolgen van dit treffen.

Naast veiligheid voor personen kunnen de windturbines ook een risico vormen voor infrastructuur en systemen waarvan de bedrijfszekerheid een zwaarwegend maatschappelijk belang vertegenwoordigen, zoals het transport van elektrisch vermogen voor hoogspanningsverbindingen.

Een risicoanalyse heeft tot doel om vast te stellen of een windturbine een risico vormt voor zijn omgeving en indien dit het geval is, vervolgens na te gaan of dit risico toelaatbaar is. Een risicoanalyse kan dan ook opgedeeld worden in twee onderdelen:

1. Het kwantificeren van de aanwezige risico's;
2. Het toetsen van de aanwezige risico's aan criteria vastgelegd in wetgeving, normen, codes, et cetera.

In deze bijlage wordt uiteengezet welke criteria van toepassing zijn voor windturbines en op welke wijze deze moeten worden geïnterpreteerd. Waar nodig:

- worden de risicocriteria toegelicht;
- wordt een onderbouwing gegeven waarom bepaalde criteria van toepassing zijn; en
- op welke manier aan de criteria getoetst kan worden.

Voor het kwantificeren van de risico's wordt verwezen naar de Bijlagen A, B en C.

Voor wat betreft het formele toetsingskader door de vergunningverlener onderscheidt het Handboek vier situaties. Twee situaties waarbij sprake is van directe risico's (er kunnen slachtoffers ontstaan, doordat windturbineonderdelen personen treffen) en twee waarbij sprake is van indirecte risico's, ook wel het domino effect genoemd.

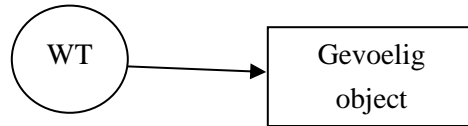
---

<sup>1</sup> Dit wordt ook wel domino-effect genoemd

## 1.1 Directe Risico's

Directe risico's zijn van toepassing op de situaties I en II.

### I. Windturbine in de nabijheid van een gevoelig object: direct risico voor object



De windturbine kan in deze situatie een direct risico opleveren voor het gevoelige object, bijvoorbeeld een woonwijk.

Voor de toetsing van het risico voor gevoelige objecten wordt gebruik gemaakt van de criteria voor het Plaatsgebonden Risico (PR) zoals gedefinieerd in het Activiteitenbesluit milieubeheer. Voor het groepsrisico (GR) geldt een verantwoordingsplicht. Dit besluit is van toepassing op vergunningplichtige (op grond van de wet milieubeheer) risicovolle bedrijven (inrichtingen) en de nabijgelegen gevoelige objecten. De gevoelige objecten worden verdeeld in beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten. Deze verdeling is gemaakt om bepaalde groepen mensen in het bijzonder te beschermen. In beginsel is Bevi opgesteld voor bedrijven in Nederland die werken met gevaarlijke stoffen. Windturbines vallen niet onder dit besluit.

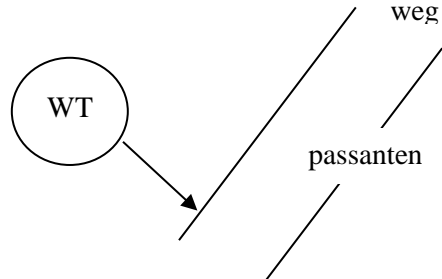
In Activiteitenbesluit is opgenomen dat kwetsbare objecten buiten de PR  $10^{-6}$  contour moeten blijven en dat beperkt kwetsbare objecten buiten de  $10^{-5}$  contour moeten zijn gelegen. De definities voor kwetsbare en beperkt kwetsbare zijn gepubliceerd in het Bevi.

Kenmerk van het besluit is dat met name het risico dat optreedt in kwetsbare en minder kwetsbare bestemmingen als gevolg van de risicobron, aan de risiconormen wordt getoetst. Tot de kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten behoren geen wegen of andere transportroutes, maar wel objecten met een hoge infrastructurele waarde.

Personen die direct door turbineonderdelen kunnen worden getroffen, kunnen in beginsel worden getoetst aan de normen die zijn vastgelegd in het Activiteitenbesluit.

In Hoofdstuk 2 worden de geldende criteria nader toegelicht.

## II. Windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg: direct risico voor passanten



Windturbines kunnen een direct risico opleveren voor passanten over de weg. Zoals reeds beschreven in situatie I behoren wegen, vaarwegen en spoorwegen niet tot kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten. Met uitzondering van rijkswegen en spoorwegen van ProRail zijn voor wegen geen algemene externe veiligheidsnormen van toepassing.

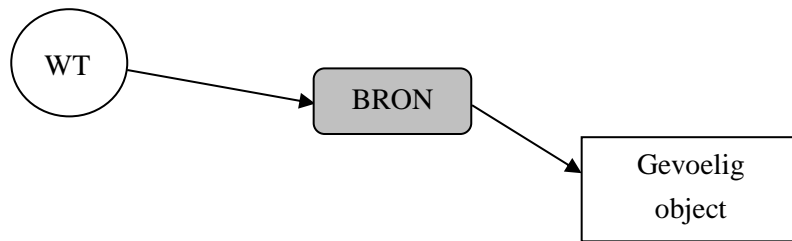
In aanvulling op het externe veiligheidsbeleid dat algemeen van toepassing is, hanteert ProRail voor het vervoer over spoorwegen interne risicocriteria voor passanten, opgesteld in [3] en [4] “*Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico’s*”. Het betreft het individueel passanten risico, IPR, en het maatschappelijk risico, MR. Het gaat hier om een intern beleid ter bescherming van passanten op spoorwegen. Voor het vervoer over rijkswegen en rijksvaarwegen heeft het ministerie van I&M een beleidsregel opgesteld, gebaseerd op het IPR en het MR [7]. Deze beleidsregel is niet algemeen voor alle wegen van toepassing. In beginsel kan elk bevoegd gezag aanvullende eisen stellen met betrekking tot de hoogte van het risico. Logischerwijs zouden voor verschillende typen risicobronnen evenwel dezelfde normen moeten gelden.

In Hoofdstuk 3 worden de geldende criteria ontwikkeld door ProRail/Rijkswaterstaat nader toegelicht.

## 1.2 Indirecte Risico's

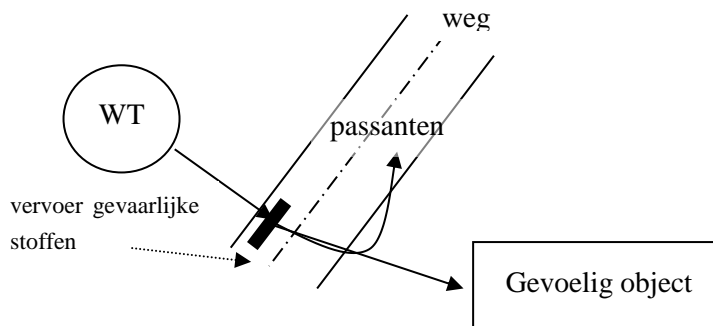
Indirecte risico's zijn van toepassing op de situaties III en IV.

### III. Windturbine in de nabijheid van een risicobron (bijvoorbeeld opslag gevaarlijke stof): indirect risico voor gevoelig object



Wanneer een windturbine wordt geplaatst in de nabijheid van een risicovolle inrichting, dan bestaat er kans op een domino effect. Het falen van de windturbine kan indirect tot slachtoffers leiden. Een onderdeel van de windturbine kan de installatie treffen en vervolgens schade initiëren, bijvoorbeeld vrijkomen van toxisch of brandbaar gas, waarbij in het laatste geval nog een explosie zou kunnen optreden. Op de risicovolle inrichting zijn de risiconormen van toepassing zoals beschreven in het “*Besluit externe veiligheid inrichtingen*” [1,2]. Indien het risico van een inrichting wordt verhoogd door plaatsing van een windturbine, kunnen aan de plaatsing van deze windturbine, gelet op de algemene principes van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en het “*Besluit externe veiligheid inrichtingen*” [1], eisen worden gesteld. In deze bijlage wordt aangegeven in Hoofdstuk 4 op welke wijze aan de geldende criteria getoetst kan worden.

### IV. Windturbine in de nabijheid van een weg, spoorweg of vaarweg: indirect risico voor gevoelig object ten gevolge van ongeluk met vervoer gevaarlijke stoffen



Wanneer een windturbine wordt geplaatst in de nabijheid van een gevaarlijk transport, dan bestaat ook in deze situatie de kans op een domino effect. Een onderdeel van de windturbine kan bijvoorbeeld een tankauto treffen en vervolgens schade initiëren. Voor vervoer gevaarlijke stoffen zijn de risiconormen van toepassing zoals beschreven in de “*Handreiking Externe Veiligheid Vervoer Gevaarlijke Stoffen*” [8].

In de circulaire “*Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen*” [10] wordt het beleid zoals omschreven in de nota RNVGS verder geoperationaliseerd en verduidelijkt. Indien het risico van een transport wordt verhoogd door plaatsing van een windturbine, kunnen aan de plaatsing van deze windturbine, gelet op de algemene principes van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) en het “*Besluit externe veiligheid inrichtingen*” [1], eisen worden gesteld. In deze bijlage wordt aangegeven in Hoofdstuk 4 op welke wijze aan de geldende criteria getoetst kan worden.

### **Economische en maatschappelijke risico's**

Naast directe veiligheidsrisico's in de omgeving kunnen bij de situaties III en IV ook economische risico's (directe schade en vervolgschade) ontstaan of andere maatschappelijke belangen worden geschaad. Beheerders of eigenaren van inrichtingen of transportleidingen kunnen op grond daarvan bezwaar aantekenen bij de vergunningverleners tegen de bouw van één of meer windturbines in de nabijheid van zijn inrichting of transportleiding. Dit kan te maken hebben met kritieke bedrijfsprocessen, maar ook met leveringsplicht zoals bijv. bij waterleidingbedrijven. Bezwaren op basis van economische risico's zijn veelal gebaseerd op interne bedrijfsvoering en staan geheel los van de veiligheidsrisico's.

## **2 CRITERIA EXTERNE VEILIGHEID**

### **2.1 Inleiding**

Veel bedrijven in Nederland werken met gevaarlijke stoffen, met als gevolg dat de omgeving een risico loopt. Om omwonenden van deze bedrijven, ook wel inrichtingen genoemd, zoveel mogelijk tegen ongevallen te beschermen heeft de rijksoverheid een extern veiligheidsbeleid geformuleerd en normen opgesteld waaraan de risico's van gevaarlijke activiteiten moeten worden getoetst. Voor gedetailleerde informatie over het omgaan met risico's en de plaats van externe veiligheid in vergunningverlening en ruimtelijke planning wordt verwezen naar [1,2] In de risicobenadering vanuit de rijksoverheid worden twee risicomaten gebruikt, namelijk het *plaatsgebonden risico* (PR) en het *groepsrisico* (GR).

Voor beide risicomaten zijn normen vastgesteld, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen grenswaarden en richtwaarden voor het plaatsgebonden risico en oriëntatiewaarde voor het groepsrisico. Grenswaarden mogen niet worden overschreden. Van een richtwaarde mag worden afgeweken, echter slechts om gewichtige redenen. Voor de oriëntatiewaarde van het groepsrisico geldt een verantwoordingsplicht.

Voor de berekening en de beoordeling van risico's wordt in Bevi onderscheid gemaakt tussen twee categorieën inrichtingen, niet-categoriale inrichtingen en categoriale inrichtingen. Voor niet-

categoriale inrichtingen kan uitsluitend via een berekening worden bepaald welke afstand tot kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten moet worden aangehouden om aan de geldende normen te voldoen. Deze inrichtingen worden ook wel aangeduid als QRA-inrichtingen. Voor de categoriale inrichtingen is een systematiek ontwikkeld waarbij per type inrichting uit een tabel kan worden afgelezen bij welke afstand wordt voldaan aan de norm (bijvoorbeeld LPG-tankstations). Hiervoor hoeft geen QRA te worden uitgevoerd.

In het Activiteitenbesluit is aangegeven dat een risicobeoordeling in termen van PR moet worden uitgevoerd. In de toelichting bij het Activiteitenbesluit is opgenomen dat geen beoordeling van het groepsrisico plaatsvindt.

In paragraaf 2.3. is beschreven op welke wijze voor het specifieke geval van een windturbine het PR en GR kan worden berekend en beoordeeld in relatie tot de aanwezige kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten.

## 2.2 Plaatsgebonden risico (PR) en Groepsrisico (GR)

### 2.2.1 Toelichting op PR

*Het Plaatsgebonden Risico (PR) is in [2] gedefinieerd als:* Risico op een plaats buiten een inrichting, uitgedrukt als de kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op die plaats zou verblijven, overlijdt als een rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is.

Op een kaart kunnen plaatsen met een gelijke PR waarde door een lijn verbonden worden. Hierdoor ontstaat een risicocontour. Deze PR-contour is geheel onafhankelijk van het al dan niet feitelijk aanwezig zijn van personen rond de inrichting. Binnen de PR-contouren  $10^{-5}$  en  $10^{-6}$  worden door het Activiteitenbesluit eisen gesteld aan de aanwezigheid van bebouwing.

Voor kwetsbare objecten geldt een grenswaarde van  $PR = 10^{-6}$  en voor beperkt kwetsbare objecten een grenswaarde van  $PR = 10^{-5}$ . Dit wil zeggen dat kwetsbare objecten buiten de  $10^{-6}$  contour moeten liggen, en beperkt kwetsbare objecten buiten de  $10^{-5}$  contour moeten liggen. De term “nieuwe situaties” zoals hierboven genoemd wil zeggen:

- het oprichten van een installatie;
- de bouw van nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten rond een bestaande inrichting;
- uitbreiding van een bestaande inrichting of aanpassing van de activiteiten van een bestaande inrichting.



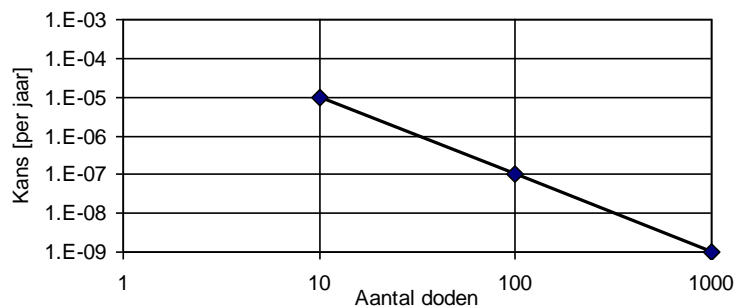
## 2.2.2 Toelichting op Groepsrisico (GR)

Het Groepsrisico (GR) is in [2] gedefinieerd als: *"de cumulatieve kansen per jaar dat tenminste 10, 100 of 1.000 personen overlijden als rechtstreeks gevolg van hun aanwezigheid in het invloedsgebied van een inrichting en een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is"*.

In het GR is de kans op groepen slachtoffers verwerkt. Het is gekoppeld aan de personendichtheid binnen het invloedsgebied van een ongeval met gevaarlijke stoffen. Het groepsrisico kan niet in contouren worden vertaald, maar wordt weergegeven in een grafiek: de fN-curve) met op de horizontale as het aantal dodelijke slachtoffers en op de verticale as de cumulatieve kans dat een dergelijke groep slachtoffer wordt van een ongeval.

De toetsingswaarde voor het groepsrisico is een oriëntatiewaarde: het heeft ‘slechts’ een signaalfunctie en kan worden beschouwd als een ijkpunt voor het groepsrisico. Voor het invullen van de verantwoordingsplicht wordt verwezen naar de “Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico”.

In het Activiteitenbesluit is aangegeven dat bij windturbines het groepsrisico niet wordt beschouwd. Indien een windturbine onderdeel uitmaakt van een Bevi-inrichting, volgt uit het Bevi en de bijbehorende regeling, dat de verhoging van het groepsrisico ten gevolge van de windturbine wel wordt beschouwd. Hierbij is niet zozeer het groepsrisico van de windturbine relevant, maar het risico verhogende effect op de installaties van de Bevi-inrichting



**Figuur 1: Grafische weergave van de norm voor GR<sub>I</sub>**

### 2.2.2.1 Groepsrisico voor Inrichtingen

De oriëntatiewaarde voor het groepsrisico voor inrichtingen (GR-voor-inrichtingen; GR<sub>i</sub>) [1,2] is dat een ongeval met 10 doden slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar mag voorkomen ( $10^{-5}$  per jaar) en een ongeval met 100 doden slechts met een kans van één op de 10 miljoen jaar ( $10^{-7}$  per jaar), etc. waarbij ook de tussenliggende aantallen slachtoffers moeten worden getoetst.

### 2.2.3 Kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten

In het Bevi [1,2] wordt onderscheid gemaakt tussen kwetsbare en beperkt kwetsbare objecten. Het besluit geeft een opsomming van objecten die als beperkt kwetsbaar of als kwetsbaar moeten worden beschouwd, zie Tabel 1: *Kwetsbare en minder kwetsbare objecten volgens “Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen”* [2] in Tabel 1. Deze opsomming geeft het bevoegd gezag de ruimte om voor niet genoemde objecten een eigen afweging te maken. Tevens mag het bevoegd gezag een beperkt kwetsbaar object als een kwetsbaar object behandelen.

---

**Tabel 1:** *Kwetsbare en minder kwetsbare objecten volgens “Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen”* [2]

#### **Beperkt kwetsbaar object:**

- a 1°. verspreid liggende woningen van derden met een dichtheid van maximaal twee woningen per hectare, en  
2°, dienst- en bedrijfswoningen van derden
- b kantoorgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel m, onder c, vallen
- c hotels en restaurants, voorzover zij niet onder onderdeel m, onder c, vallen
- d winkels, voorzover zij niet onder onderdeel m, onder c, vallen
- e sporthallen, zwembaden en speeltuinen
- f sport- en kampeerterrijnen en terreinen bestemd voor recreatieve doeleinden, voorzover zij niet onder onderdeel m, onder d, vallen
- g bedrijfsgebouwen, voorzover zij niet onder onderdeel m, onder c, vallen
- h objecten die met de onder a tot en met e en g genoemde gelijkgesteld kunnen worden uit hoofde van de gemiddelde tijd per dag gedurende welke personen daar verblijven, het aantal personen dat daarin doorgaans aanwezig is en de mogelijkheden voor zelfredzaamheid bij een ongeval, voorzover die objecten geen kwetsbare objecten zijn, en
- i objecten met een hoge infrastructurele waarde, zoals een telefoon- of elektriciteitscentrale of een gebouw met vluchtleidingsapparatuur, voorzover die objecten wegens de aard van de gevaarlijke stoffen die bij een ongeval kunnen vrijkomen, bescherming verdienen tegen de gevolgen van dat ongeval.

#### **Kwetsbaar object**

- a woningen, niet zijnde woningen als bedoeld in onderdeel a, onder a

- b gebouwen bestemd voor het verblijf, al dan niet gedurende een gedeelte van de dag, van minderjarigen, ouderen, zieken of gehandicapten, zoals:
  - 1°. ziekenhuizen, bejaardenhuizen en verpleeghuizen
  - 2°. scholen, of
  - 3°. gebouwen of gedeelten daarvan, bestemd voor dagopvang van minderjarigen
- c gebouwen waarin doorgaans grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig zijn, zoals:
  - 1°. kantoorgebouwen en hotels met een bruto vloeroppervlak van meer dan 1500 m<sup>2</sup> per object, of
  - 2°. complexen waarin meer dan 5 winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijk bruto vloeroppervlak meer dan 1000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal bruto vloeroppervlak van meer dan 2000 m<sup>2</sup> per winkel, voorzover in die complexen of in die winkels een supermarkt, hypermarkt of warenhuis is gevestigd, en
- d kampeer- en andere recreatieterreinen bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen gedurende meerdere aaneengesloten dagen.

## 2.3 Interpretatie voor Windturbines

### 2.3.1 Omvang Inrichting bij een Windturbinepark.

Elke turbine vormt een potentieel risico voor zijn omgeving. Wanneer meerdere windturbines langs bijvoorbeeld wegen of in de nabijheid van bebouwing worden geplaatst neemt de kans op bladbreuk lineair toe met het aantal windturbines. Het risico voor de weg, de passanten of voor de bebouwing neemt nagenoeg lineair toe met het aantal turbines. Bij veiligheidsanalyses die bijvoorbeeld in de petrochemische industrie worden uitgevoerd worden de risico's van gevaarlijke activiteiten binnen één bedrijf gecumuleerd. De risico's van twee gelijksoortige bedrijven hoeven niet te worden gecumuleerd. Wel moet rekening worden gehouden met het "domino-effect".

Voor windturbines geldt dat de omvang van een inrichting zich moet beperken tot één park, ook als een park uit slechts één turbine bestaat. Deze aanpak is in overeenstemming met de aanpak die ook voor andere inrichtingen gangbaar is.

## 2.4 Toetsingscriteria voor Windturbines

In deze paragraaf zijn de risicocriteria geformuleerd die van toepassing zijn op de directe risico's van windturbines. Deze zijn gebaseerd op het *PR* en het *GR voor inrichtingen*. Wanneer windturbines worden geplaatst in de buurt van transportleidingen, kunnen de windturbines een indirect gevaar vormen voor personen. Vandaar dat de norm voor transportleidingen wordt beschouwd in Hoofdstuk 4 bij de *indirecte risico's*.

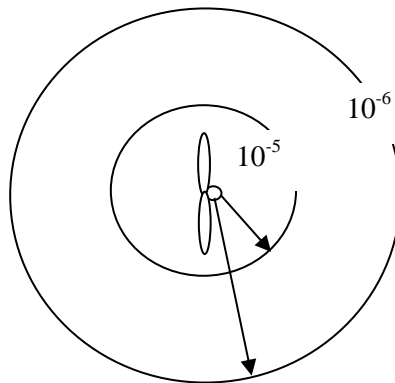
#### 2.4.1 Plaatsgebonden risico volgens het Activiteitenbesluit

Het PR wordt zichtbaar gemaakt door het trekken van risicocontouren rond de inrichting, in dit geval een windturbine(park). Het PR wordt berekend conform bijlage C. Normaal gesproken neemt het risico van een inrichting af naarmate de afstand tot de inrichting groter wordt.

Voor het PR is in het Activiteitenbesluit opgenomen:

1. Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan  $10^{-6}$  per jaar.
2. Het plaatsgebonden risico voor een buiten de inrichting gelegen beperkt kwetsbaar object, veroorzaakt door een windturbine of een combinatie van windturbines, is niet hoger dan  $10^{-5}$  per jaar.

Voor een windturbine zien de contouren voor het PR er uit, zoals schematisch weergegeven in Figuur 2.



**Figuur 2: Schematische weergave van de PR-contouren**

#### 2.4.2 Groepsrisico

De gevolgen van een ongeval voor een groep is wezenlijk anders voor een ongeval met gevaarlijke stoffen dan met een ongeval met een windturbine. Bij een ongeval met gevaarlijke stoffen kunnen slachtoffers vallen verspreid over een groot gebied afhankelijk van de wijze waarop de gevaarlijke stof zich verspreidt in de omgeving. Tevens zijn ook de elementen zelfredzaamheid en hulpverlening wezenlijk anders. Bij een ongeval met een windturbine zullen alleen slachtoffers vallen op de plekken waar afgebroken onderdelen van een windturbine terecht komen, hetgeen een beperkt gebied is.

Om bij een ongeval met een windturbine een groep slachtoffers te krijgen moet er dus een grote personendichtheid zijn ter plaatse waar een onderdeel terecht kan komen.

Indien het bevoegd gezag eist dat het  $GR_1$  berekend moet worden zal overeenstemming bereikt moeten worden op welke wijze het  $GR_1$  berekend zal worden. Hierbij zal een keuze worden gemaakt of bij de berekening ook werknemers van het windturbinepark en verkeersdeelnemers (buiten de inrichting) moeten worden meegenomen. Uitgangspunt voor de oriëntatiewaarde voor het  $GR_1$  is dat een ongeval met tien doden slechts met een kans van één op de honderdduizend per jaar mag voorkomen, een ongeval met honderd doden met een kans van één op de tien miljoen per jaar etc. . De berekening van het  $GR_1$  gebeurt met behulp van een kwantitatieve risicoanalyse.

### 3 **RISICONORMERING VOLGENS PRORAIL EN RIJKSWATER- STAAT**

Zowel ProRail als Rijkswaterstaat hanteren IPR en de beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken die is opgenomen in paragraaf 3.3.

#### 3.1 **Aanleiding**

In 1998 is op initiatief van NS Railinfrabeheer en Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland de werkgroep Windenergie opgericht met als doel te komen tot een richtlijn voor het beoordelen van de veiligheidsrisico's van windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen. De aanleiding hiervoor was dat beide partijen steeds vaker werden benaderd met aanvragen voor plaatsing van windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen, of langs dijken, deltadammen, sluiscomplexen en strekdammen. Het beheersen van de veiligheidsrisico's voor passanten is een aspect waarmee rekening moet worden gehouden bij de beoordeling van deze aanvragen. Deze werkgroep heeft een veiligheidsfilosofie uitgewerkt voor het plaatsen van windturbines vanuit het oogpunt van bladbreuk<sup>2</sup> [3]. Op basis van deze veiligheidsfilosofie zijn normen opgesteld die zijn verwerkt in een beslisregel. De op deze veiligheidsfilosofie gebaseerde normen en beslisregel zijn samengevat in paragraaf 3.2.

Bij ProRail is deze richtlijn omgezet in beleid en wordt als uitgangspunt gebruikt bij de beoordeling van de risico's van windturbines in de buurt van spoorlijnen. Mede op basis van bovengenoemde richtlijn heeft het ministerie van Verkeer en Waterstaat Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat de beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken opgesteld [7]. Deze beleidsregel dient ertoe de aanvragers inzicht te geven in de afwegingen die RWS maakt alvorens al dan niet vergunning te verlenen en in enkele voorschriften die daaraan in elk geval worden verbonden. Het voldoen aan hetgeen in deze beleidsregel is bepaald leidt echter niet automatisch ook tot vergunningverlening. Bijzondere en specifieke lokale situaties kunnen RWS doen besluiten niet tot vergunningverlening over te gaan. Uiteraard brengt dit extra motiveringsvereisten met zich mee.

De beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken is opgenomen in paragraaf 3.3.

---

<sup>2</sup> Voortschrijdend inzicht heeft ertoe geleid dat naast bladbreuk ook de ongevallenscenario's mastbreuk en afvallen van gehele gondel (zie Bijlage A) moeten worden beschouwd. Vandaar dat deze veiligheidsfilosofie en de daarmee samenhangende normen en beslisregel moeten worden gebaseerd op alle relevante ongevallen scenario's.

## 3.2 Veiligheidsfilosofie en Criteria

In [3] wordt een veiligheidsfilosofie beschreven voor het plaatsen van windturbines vanuit het oogpunt van rotorbladbreuk<sup>2</sup>. Op basis van deze filosofie zijn een tweetal risicomaten geformuleerd, namelijk het *Individueel Passanten Risico (IPR)* en het *Maatschappelijk Risico (MR)* en is een beslisregel opgesteld. Het IPR is een risicomaat voor de individuele beleving van een passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Het MR is het verwachte aantal dodelijke slachtoffers per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving.

### 3.2.1 Individueel Passanten Risico

Voor het berekenen van de Individueel Passanten Risico (IPR) als overlijdenskans per passant per jaar wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van het windturbinepark. Dit IPR houdt dus rekening met de *aanwezigheidsfractie* van de passant; dit is de procentuele verblijfsduur in de “gevaarlijke” omgeving gedurende een jaar. Een aanwezigheidsfractie van 0,01 betekent dat een passant zich elk jaar 1% van de tijd binnen de effectafstand van de risicobron bevindt.

Aangezien de kans om getroffen te worden door een afgebroken onderdeel of omvallende windturbine varieert met de afstand tot de windturbine, is het IPR gelijk aan de som van de producten van:

- de aanwezigheidsfractie  $P_{a,i}$  van een passant nabij de windturbine in het gebied op afstand  $r_i$  met trefkans  $P_{T,i}$ ;
- de kans om getroffen te worden door een rotorblad ( $P_{T,i}$ ); en
- de kans om te overlijden ( $P_{D|T}$ ) aan de gevolgen van een klap met een rotorblad.

In formulevorm:  $IPR = \sum P_{a,i} \cdot P_{T,i} \cdot P_{D|T}$ .

Indien wordt aangenomen dat iedere klap dodelijk is (een veilige aanname), geldt dat  $P_{D|T} = 1$  en dus  $IPR = \sum P_{a,i} \cdot P_{T,i}$ . Indien de passant zich met snelheid nul langs de windturbine begeeft geldt  $P_{a,i} = 1$  en het IPR vertaalt zich dan naar de situatie waarbij de passant zich continu en onbeschermd in het effectgebied van de windturbine bevindt. De uitkomsten van de berekende IPR en het *Plaatsgebonden risico (PR)*, uit het externe veiligheidsbeleid vallen dan samen.

De voorgestelde risicomaat IPR is dus in overeenstemming met het externe veiligheidsbeleid van VROM en V&W. Samenvattend, geldt dus:

$IPR = \sum (\text{Trefkans} \cdot \text{Aanwezigheidsfractie per passant})$
--

Merk op dat het hoogste IPR wordt bepaald door de passant met de hoogste verblijfstijd. De verblijfstijd is een combinatie van het aantal passages en de passeersnelheid. In Bijlage C is uitgezet op welke wijze het risico voor passanten moet worden berekend.

### **Maximaal toelaatbaar Individueel Passanten Risico (IPR<sub>m</sub>)**

Het maximaal toelaatbare Individueel Passanten Risico is afhankelijk van *de toegestane snelheid op de infrastructuur*. De reden hiervoor is dat op sommige spoorwegen hoge snelheden worden voorgenomen of al zijn toegestaan.

De initiatiefnemer die een of meerdere windturbines wil plaatsen dient aan te tonen dat het Maximale toelaatbare Individueel Passanten Risico IPR<sub>m</sub> niet wordt overschreden op de infrastructuur in de nabijheid van de turbine. Een generiek IPR<sub>m</sub> van 10<sup>-6</sup> wordt aangehouden voor alle infrastructuur en een generiek IPR<sub>m</sub> van 10<sup>-7</sup> op infrastructuur waarop wettelijk toelaatbare snelheden boven de honderd-zestig kilometer per uur bestaan.

### **3.2.2 Maatschappelijke Risico**

De maatschappij is geïnteresseerd in het jaarlijks aantal slachtoffers ten gevolge van een windturbinepark dat in bedrijf is. Onderscheid wordt gemaakt naar de mate van vrijwilligheid en het persoonlijk voordeel. Daarnaast speelt de omvang van de ongevallen een rol.

In dit kader is het MR de verwachtingswaarde van het aantal dodelijke slachtoffers per jaar een goede risicomaat.

<b>Risicomaat MR = verwacht aantal dodelijke slachtoffers per passage x aantal passages per jaar</b>
--

Dit is gelijk aan het verwachte aantal dodelijke slachtoffers per jaar per windturbine(park). Een individuele passant kan meerdere keren per dag langskomen. Het *gemiddeld aantal dodelijke slachtoffers per passage* is gelijk aan het quotiënt van het IPR en het *aantal passages per passant per jaar*.

Dus geldt dat:

<b>Risicomaat MR = (IPR/ aantal passages per passant per jaar) x aantal passages per jaar</b>
---



### **Maximaal toelaatbaar Maatschappelijk Risico**

Uit [3] kan worden afgeleid dat door VROM per industriële installatie een maximaal aanvaardbaar risiconiveau wordt aangehouden van  $2 \cdot 10^{-3}$  doden per jaar. Dus een maximaal toelaatbaar maatschappelijk risico van  $2 \cdot 10^{-3}$  doden per jaar per windturbinepark sluit aan bij het externe veiligheidsbeleid bij VROM. Deze waarde wordt door de werkgroep aangehouden.

### 3.3 **Beleidsregel voor het Plaatsen van Windturbines op, in of over Rijkswaterstaatswerken**

De Minister van Verkeer en Waterstaat,  
Gelet op de artikelen 2 en 3 van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken en artikel 4.81, eerste lid, van de Algemene wet bestuursrecht;

Besluit:

#### *Artikel 1 Begripsomschrijvingen*

In deze beleidsregel wordt verstaan onder:

- a. *territoriale zee*: de Noordzee binnen de grenzen die zijn vastgesteld in de Wet grenzen Nederlandse territoriale zee (Stb. 1985, 129);
- b. *vaarweg*: het voor de doorgaande vaart bestemde en meestal als zodanig gemarkeerde of betonde deel van het vaarwater.

#### *Artikel 2 Reikwijdte*

Deze beleidsregel is niet van toepassing op de exclusieve economische zone.

#### *Artikel 3 Wegen*

1. Langs rijkswegen wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 30m uit de rand van de verharding of bij een rotordiameter groter dan 60m, ten minste de halve diameter.
2. Binnen 30m uit de rand van de verharding en op parkeerplaatsen en tankstations gelegen langs autowegen of autosnelwegen als bedoeld in het Reglement verkeersregels en verkeerstekens 1990 artikel 1c,d met een directe aansluiting op de autoweg of autosnelweg, die primair bestemd zijn voor een kort oponthoud van de weggebruiker, wordt plaatsing van windturbines slechts toegestaan indien uit een aanvullend onderzoek blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd veiligheidsrisico bestaat.

3. In afwijking van het bepaalde in lid 1 wordt nabij een knooppunt of aansluiting of op locaties waarbij de rotorbladen zich boven de verharding zullen bevinden plaatsing van windturbines slechts toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen onaanvaardbaar verhoogd risico is voor de verkeersveiligheid.

#### *Artikel 4 Kanalen, rivieren en havens*

1. Langs kanalen, rivieren en havens wordt plaatsing van windturbines toegestaan bij een afstand van ten minste 50m uit de rand van de vaarweg.
2. Binnen 50m uit de rand van de vaarweg wordt plaatsing slechts toegestaan indien uit aanvullend onderzoek blijkt dat er geen hinder voor wal- en scheepsradar optreedt. De minimale afstand tot de rand van de vaarweg is altijd ten minste de helft van de rotordiameter.
3. Het bepaalde onder het eerste en tweede lid laat onverlet de toepassing van de Beleidslijn ruimte voor de rivier.
4. Plaatsing mag geen visuele hinder opleveren voor het scheepvaartverkeer en bedienend personeel van kunstwerken. Het zicht op vaarwegmarkeringstekens mag niet door plaatsing van windturbines worden afgeschermd.

#### *Artikel 5 De territoriale zee*

1. Plaatsing van windturbines in het gemeentelijk ingedeelde deel van de territoriale zee wordt slechts toegestaan op locaties waarvoor geldt dat windturbines:
  - a geen negatieve invloed hebben op de veiligheid van de kust;
  - b geen negatieve morfologische ontwikkeling van de bodem veroorzaken;
  - c geen negatieve effecten op de natuurlijke dynamiek van de bodem hebben;

d niet leiden tot verweking van de bodem;  
e geen negatieve invloed hebben op de kustlijnligging;  
f het uitvoeren van zandsuppleties en onderwatersuppleties niet in onaanvaardbare mate bemoeilijken;  
g niet de veiligheid van het scheepvaartverkeer aantasten.

2. Plaatsing van windturbines in het niet gemeentelijk ingedeelde deel van de territoriale zee wordt slechts toegestaan voor zover een plan, vastgesteld op grond van de Wet op de Ruimtelijke Ordening, zodanige plaatsing toelaat.

3. Voor vaarwegen in de territoriale zee is artikel 4 van overeenkomstige toepassing.

#### *Artikel 6 Grote wateren*

1. Plaatsing van windturbines wordt slechts toegestaan in het IJsselmeer, het Markermeer en de randmeren, het Haringvliet, Hollandsch Diep, de Biesbosch, de Oosterschelde, de Westerschelde, het Veerse meer, het Grevelingenmeer, het Zoommeer, het Krammer-Volkerak, de Waddenzee, de Eems, en de Dollard op locaties waar voldaan wordt aan het bepaalde in artikel 5, eerste lid onder b, c, d, g, waar de kans op erosie van de oever niet wordt vergroot en voor zover windturbines geen feitelijke belemmering vormen voor het waterkwantiteitsbeheer.

2. Voor vaarwegen die lopen door de in het eerste lid genoemde wateren, is artikel 4 van overeenkomstige toepassing.

#### *Artikel 7 Primaire waterkeringen*

1. Plaatsing van windturbines wordt niet toegestaan in de kernzone van de primaire waterkering. Onder kernzone wordt verstaan het eigenlijke dijk-, duin- of damlichaam zijnde de primaire waterkering als bedoeld in de Wet op de waterkering.

2. Plaatsing van windturbines buiten de kernzone van de primaire waterkering, wordt slechts toegestaan mits dit geen negatieve gevolgen heeft

voor de waterkerende functie van de primaire waterkering conform de veiligheidsnorm van artikel 3 van de Wet op de waterkering.

3. Het bepaalde in het eerste en tweede lid geldt onverminderd het bepaalde in de artikelen 3, 4, 5 en 6.

#### *Artikel 8 Termijn*

1. De vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken zal worden verleend voor een bepaalde termijn.

2. Indien van de vergunning op grond van de Wet beheer rijkswaterstaatswerken niet binnen een in de vergunning bepaalde termijn gebruik wordt gemaakt, wordt de vergunning ingetrokken.

#### *Artikel 9 Inwerkingtreding*

Deze beleidsregel treedt in werking met ingang van de tweede dag na dagtekening van de Staatscourant waarin zij wordt geplaatst.

#### *Artikel 10 Citeertitel*

Deze beleidsregel wordt aangehaald als: Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatswerken.

Deze beleidsregel zal met de toelichting in de Staatscourant worden geplaatst.

*De Minister van Verkeer en Waterstaat*

*Namens deze,*

*De plv. Directeur Generaal van de Rijkswaterstaat*

*drs. L.H.M. Kohsiek*

#### **Toelichting**

#### ***A Algemeen***

Het stimuleren en faciliteren van het gebruik van duurzame energie is een belangrijk onderdeel van het huidige regeringsbeleid. De Rijksoverheid heeft in zijn beleid de doelstelling vastgelegd om in 2020 tien procent van het totale energieverbruik te laten bestaan uit duurzame energie. Windenergie maakt hiervan deel uit. Voor het plaatsen van windturbines zijn geschikte locaties nodig. In dit kader hebben de betrokken ministeries, het IPO en de VNG een bestuursovereenkomst afgesloten. Ook Rijkswaterstaat (RWS) wordt verzocht toestemming te verlenen voor het plaatsen van windturbines op, in en over de bij het Rijk in beheer zijnde waterstaatswerken. Deze beleidsregel dient ertoe de aanvragers inzicht te geven in de afwegingen die RWS maakt alvorens al dan niet vergunning te verlenen en in enkele voorschriften die daaraan in elk geval worden verbonden. Het voldoen aan hetgeen in deze beleidsregel is bepaald leidt echter niet automatisch ook tot vergunningverlening. Bijzondere en specifieke lokale situaties kunnen RWS doen besluiten niet tot vergunningverlening over te gaan. Uiteraard brengt dit extra motiveringsvereisten met zich mee. Omgekeerd geldt dat technische ontwikkelingen ertoe kunnen leiden dat plaatsing vanuit waterstaatkundig oogpunt mogelijk wordt, daar waar het voordien niet kon worden toegestaan. In dat geval zal van deze beleidsregel worden afgeweken. Daarnaast moet door de aanvrager rekening worden gehouden met ondermeer de Wet op de Ruimtelijke Ordening, de Natuurbeschermingswet, de Woningwet, de Wet milieubeheer, en de Vogel- en Habitatrichtlijn. Naast een publiekrechtelijke vergunning voor de windturbine en de daarbij behorende bekabeling, infrastructuur en bijgebouwen sluit het Rijk (Directie Domeinen van het Ministerie van Financiën) als eigenaar van de waterstaatswerken een privaatrechtelijke overeenkomst. Ook kan het Rijk een recht van opstal en of een recht van erfpacht vestigen. Hiervoor worden retributies respectievelijk

een canon bedongen. De termijn van het zakelijke recht zal overeenkomen met de termijn die is opgenomen in de publiekrechtelijke vergunning. Deze beleidsregel zal over vijf jaar worden geëvalueerd.

#### *Wet beheer rijkswaterstaatswerken.*

Deze beleidsregel is gebaseerd op de Wet beheer rijkswaterstaatswerken (Wbr). Op grond van het bepaalde in artikel 2 lid 1 onder a van de Wbr is het verboden zonder vergunning van de minister van Verkeer en Waterstaat gebruik te maken van een waterstaatswerk door anders dan waartoe het is bestemd, daarin, daarop, daaronder of daarover werken te maken of te behouden. Onder waterstaatswerken worden verstaan wateren, waterkeringen en wegen.

Het afwegingskader van de Wbr richt zich in eerste instantie op het beschermen en het veilig en doelmatig gebruik van het waterstaatswerk. Ook kunnen op grond van artikel 3, tweede lid, van de wet andere dan waterstaatkundige aan het waterstaatswerk verbonden belangen worden beschermd. Hierbij moet met name gedacht worden aan belangen van landschap, natuur en cultuurhistorie voor zover die niet door andere regelgeving wordt beschermd, hetgeen meestal wel het geval zal zijn. Deze beleidsregel heeft daardoor alleen betrekking op de waterstaatkundige belangen. Alleen ten aanzien van het gedeelte van de territoriale zee, dat niet gemeentelijk is ingedeeld, is het ruimere afwegingskader van toepassing. De beleidsregel knoopt voor dit gedeelte aan bij het ruimtelijk beleid. Omdat naast de vergunning op grond van de Wbr vaak meer vergunningen nodig zijn, zal RWS, gezien het beperkte belangenkader van de Wbr, indien daar aanleiding toe is, trachten zoveel mogelijk in de voorfase van de aanvraag in overleg te treden met de aanvrager. Dit geldt met name ten aanzien van de benodigdheid van een bouwvergunning op grond van de Woningwet en de milieu-

vergunning op grond van de Wet milieubeheer. Op deze wijze kan voorkomen worden dat aanvragers onnodig middelen besteden aan aanvullende onderzoeken ten aanzien van de geschiktheid van een locatie.

De grenzen van het waterstaatswerk bepalen de reikwijdte van de Wbr. Het waterstaatswerk omvat 'al hetgeen daar in functionele dan wel fysieke zin toe behoort'. In deze beleidsregel worden afstanden genoemd die niet in alle situaties ter plekke vallen binnen de grenzen van het waterstaatswerk. In die situaties waarin de afstanden de grenzen van het werk overschrijden, verzoekt RWS het bevoegde gezag rekening te houden met de afstanden zoals in deze beleidsregel vermeld. De Wbr staat vergunningverlening onder beperkingen toe. Eén van die beperkingen kan zijn een beperking in tijd. Om de mogelijkheden voor toekomstig gebruik niet teveel te beperken en rekening houdend met de te verwachte gebruiksduur van windturbines, verleent RWS vergunningen voor een bepaalde termijn. Deze kan per aanvraag verschillend zijn maar zal ter indicatie gelegen zijn tussen de 10 en 20 jaar. Daarnaast kan in de vergunning de voorwaarde opgenomen worden dat binnen een bepaalde periode de windturbines ook geplaatst moeten worden. Dit om reservering van schaarse ruimte te voorkomen en ondoelmatigheid tegen te gaan die zou kunnen ontstaan bij 'slapende' vergunningen.

#### *Veilig en doelmatig gebruik van het waterstaatswerk*

Bij zowel de plaatsing als bij het beheer en onderhoud van de windturbine moet rekening worden gehouden met de belangen die de Wbr beoogt te beschermen.

Dit betekent dat plaatsing en beheer en onderhoud van de windturbines niet tot gevolg mag hebben:

- een aanwijsbaar risico op overstroming;
- een substantiële toename van congestie op vaar-en hoofdwegenet;

- een afname van de veiligheid van het (scheepvaart)verkeer;
- een feitelijke belemmering van het waterkwantiteitsbeheer.

De Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) heeft in 1992 een onderzoek uitgevoerd naar de invloed van windturbines op de verkeersveiligheid. De risico's zijn onderverdeeld in afleiding, slagschaduw en reflectie, afvallend ijs en botsing. De algemene conclusie uit het rapport is, dat deze risico's verwaarloosbaar zijn. Daarnaast is het risico op bladbreuk onderzocht door de Bouwdienst van RWS. De resultaten zijn neergelegd in het rapport 'Veiligheidsrisico's voor passanten langs windturbines 1999'. De beide onderzoeksresultaten hebben tezamen met de ARBO 'beleidsregelen voor beheer en onderhoud' geleid tot een voorkeursafstand van minimaal 30m en 50m uit de rand van de verharding van het hoofdwegenet respectievelijk de rand van de vaarweg tot aan de as van de windturbine. Indien er sprake is van parallelwegen en of fietspaden in beheer bij het Rijk, geldt de afstand uit de rand van de verharding van de parallelweg/fietspad. De voorkeursafstand is geen absolute minimumafstand. Dichterbij de rand van de verharding of de rand van de vaarweg is alleen toegestaan indien aan nadere voorwaarden wordt voldaan met ondermeer het oog op de verblijfstijd van - en risico's voor medewerkers bij beheer van - en onderhoud aan de (vaar)weg. Hiertoe moet aanvullend onderzoek gedaan worden conform het rapport van de Bouwdienst van RWS. Hetzelfde geldt ten aanzien van verzorgingsplaatsen, zoals parkeerplaatsen en tankstations, met het oog op de gebruikers daarvan en degenen die daar werken zoals personeel van een restaurant of benzinestation. In situaties waarbij de rotorbladen boven de weg draaien en bij knooppunten bestaat het gevaar dat de weggebruikers hierdoor worden afgeleid. Dit risico hangt ondermeer af van de verkeerssituatie ter plaatse, de overzichtelijkheid

van de locatie en mogelijke andere aanwezige afleiding. Uit aanvullend onderzoek moet blijken dat

plaatsing van windturbines geen onaanvaardbaar risico voor de verkeersveiligheid ter plekke met zich meebrengt. De bewijslast terzake rust op de vergunningaanvrager.

Naast deze algemeen geldende veiligheidsrisico's gelden voor de drie soorten waterstaatswerken apart nog specifieke aspecten waar rekening mee gehouden wordt bij vergunningverlening. Deze worden in de toelichting artikelsgewijs behandeld.

Tot slot geldt dat plaatsing en het beheer en onderhoud van de windturbines zo min mogelijk hinder mogen opleveren voor RWS in de uitvoering van haar beheers- en onderhoudstaken. Dit houdt in dat er voldoende ruimte moet worden vrijgehouden bij de bouw van windturbines, bekabeling, infrastructuur en bijgebouwen zodat deze geen belemmering vormen bij de werkzaamheden van personeel van RWS en aannemers. Daarnaast mag het beheer en onderhoud van de windturbine zelf geen negatieve effecten hebben op het waterstaatswerk. Dit kan betekenen dat in de vergunning nadere eisen worden gesteld met betrekking tot de bereikbaarheid van de windturbine zoals de aanleg van een schouwpad.

### ***B Wegen***

Onderzoeksresultaten hebben geleid tot een voorkeursafstand van minimaal 30m vanaf de rand van de verharding of indien de rotordiameter groter is dan 60m, ten minste de afstand van de halve rotordiameter vanaf de rand van de verharding. Conform artikel 3 lid 2 en 3, kan zich de situatie voordoen dat de rotorbladen boven de verharding draaien. In een dergelijk geval is een specifieke risico-analyse ten aanzien van de verkeersveiligheid vereist, uitgevoerd door een onafhankelijk onderzoeksinstituut. In geval van

plaatsing nabij knooppunten en aansluitingen is een risico-analyse te allen tijde verplicht, gezien de zwaarte van de rijtaak aldaar en het mogelijk afleidend karakter van windturbines.

Om het verkeer zo min mogelijk te hinderen worden in de vergunningvoorwaarden ook bepalingen opgenomen omtrent het tijdstip van de bouw van de windturbine en het onderhoud.

### ***C Wateren***

Enkele overwegingen zijn in het bijzonder van belang voor de wateren. Windturbines langs, in of nabij wateren kunnen onveilige situaties opleveren voor het scheepvaartverkeer. Dit kan veroorzaakt worden door hinder aan wal- en scheepsradarapparatuur en overige telecommunicatiemiddelen. Daarnaast kunnen schippers en bedienend personeel van kunstwerken en verkeersposten ook visuele hinder ondervinden van windturbines, zoals slagschaduw.

Hieronder wordt uiteengezet hoe deze hinder zoveel mogelijk kan worden geëlimineerd.

Voor de rivieren geldt dat deze hun functie van afvoer van water, ijs en sediment optimaal kunnen blijven vervullen. Dit belang wordt beschermd door de Beleidslijn ruimte voor de rivier (Staatscourant 12 mei 1997, 87). De Beleidslijn ruimte voor de rivier is van toepassing op alle nieuwe activiteiten, waaronder wijziging van bestaande activiteiten, in het rivierbed van de Rijn en de Maas (inclusief de onbedijkte Maas) en grote zijrivieren voor zover in beheer bij het Rijk. Het Besluit rijksrivieren (Stb. 2001, 255) geeft aan waar de vergunningplicht op grond van de Wbr geldt aan de hand van kaarten.

Ten aanzien van het plaatsen van windturbines in het rivierbed zal RWS toetsen aan de Beleidslijn ruimte voor de rivier. Indien toetsing op basis van de Beleidslijn ruimte voor de rivier tot een ander resultaat leidt dan bij toepassing van artikel 4 lid 1 en 2, geldt nadrukkelijk dat de Beleidslijn ruimte voor de rivier prevaleert. Wind-

turbines vallen daarbij niet onder het begrip 'kleine ingrepen'. De Beleidslijn ruimte voor de rivier maakt onderscheid in een stroomvoerend - en een waterbergend rivierbed. In het stroomvoerend rivierbed zijn activiteiten, die leiden tot waterstandsverhoging, alleen toegestaan voor zover ze aan de rivier gebonden zijn. Dit geldt niet voor windmolens. Voor het waterbergend rivierbed geldt dat plaatsing alleen toegestaan is indien er sprake is van een zwaarwegend maatschappelijk belang en er geen andere geschikte locaties beschikbaar zijn.

Ten aanzien van windturbines in de Noordzee geldt dat deze beleidsregel niet van toepassing is op het gedeelte van de Noordzee buiten de territoriale zee, de zogenaamde exclusieve economische zone (EEZ).

De Noordzee bestaat voor het toepasselijke wettelijke regime uit drie delen. Het gedeelte dat gemeentelijk is ingedeeld (één kilometerzone), de overige territoriale zee en de EEZ.

Door een recente wetwijziging is de Wbr eveneens van toepassing op de EEZ. Aangezien de EEZ geen Nederlands territorium betreft en zodoende diverse wetten daar niet van toepassing zijn werkt de genoemde uitzondering van de vangnetbepaling van artikel 3, tweede lid, Wbr ten aanzien van de meeste belangen niet in de EEZ. Om deze reden is bij de parlementaire behandeling van de wetwijziging toegezegd beleidsregels op te stellen voor werken in de EEZ. De beleidsregels inzake de toepassing van de Wbr met betrekking tot installaties in de EEZ zijn gepubliceerd in de Staatscourant van 6 mei 2002, nr 85.

De begrenzing van de één kilometerzone is vastgesteld in de Wet regeling provincie- en gemeentegrenzen langs de Noordzeekust van de gemeente Den Helder tot en met de gemeente Sluis en de Wet gemeentelijke indeling van de Waddenzee. De begrenzing van de EEZ ligt vast in het Besluit grenzen exclusieve economische zone, dat is gebaseerd op de Rijkswet ter instelling van een

exclusieve economische zone van het Koninkrijk.

#### *Vaarwateren; hinder aan wal- en scheepsradar*

Ten aanzien van het plaatsen van windturbines langs, in of nabij wateren waar ook scheepvaartverkeer plaatsvindt, geldt dat de veiligheid van zowel de beroepsvaart als de recreatievaart niet mag worden aangetast. Windturbines kunnen hinder opleveren voor enerzijds de radarapparatuur aan boord van schepen en anderzijds voor radarinstallaties aan de wal ten behoeve van scheepvaartbegeleiding.

De Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV) van RWS heeft in samenwerking met het Christiaan Huygens laboratorium enkele aanbevelingen gedaan ter voorkoming van radarhinder door windturbines. Deze aanbevelingen zullen door RWS betrokken worden bij het beoordelen van aanvragen voor een vergunning voor het plaatsen van windturbines. Het betreft de volgende punten:

1. Teneinde afscherming van het radarzicht in het vaarwater te voorkomen dienen windturbine masten achter de walradarstations geplaatst te worden. Hierbij moet echter rekening gehouden worden met het veroorzaken van valse echo's bij de walradarstations. Bij vergunningaanvraag zal de aanvrager in overleg met RWS een aanvullend onderzoek doen naar de mogelijke effecten van plaatsing van windturbines op de walradarstations.
2. In de zichtlijn tussen een walradarstation en het vaarwater, behorend tot het radardekkinggebied, mogen geen windturbines geplaatst worden. Voor sluiscomplexen betekent dit concreet dat slechts dan windturbines op sluis en havendammen geplaatst kunnen worden indien geen vaarwater voor de radarpost van het sluiscomplex wordt afgeschermd.
3. Teneinde op een radarscherm aan boord van schepen de afbeelding van windturbines in het vaarwater te voorkomen moet een windturbine

op minimaal 50m uit de rand van de vaarweg worden geplaatst. Plaatsing van een windturbine op een afstand van minder dan 50m uit de rand van de vaarweg kan alleen als de aanvrager door middel van een aanvullend onderzoek kan aantonen dat geen radarhinder zal plaatsvinden. Dit doet zich bijvoorbeeld voor in de situatie waarbij windmolens geplaatst worden tussen of bij grote bomen op minder dan 50m uit de rand van de vaarweg. In dat geval veroorzaken de windturbines geen extra radarhinder ten opzichte van de radarhinder die wordt veroorzaakt door de bomen.

*Vaarwateren; visuele hinder voor schippers en bedienend personeel van kunstwerken.*

Teneinde de veiligheid te waarborgen mag bij plaatsing van windturbines het vrije zicht van schippers en bedienend personeel van kunstwerken en verkeersposten niet worden gehinderd. Dit geldt bij vaarwateren met name bij kruisingen en bochten, haveningangen, vaarwegsplitsingen en aftakkingen. Ook mogen vaarwegmarkeringen, zoals lichtenlijnen, sectorlichten, havenlichten en bakens niet worden afgeschermd door windturbines. In geval van plaatsing van windturbines binnen een afstand van 1km van splitsingen en kruisingen dient de aanvrager door middel van een aanvullend onderzoek aan te tonen dat er geen visuele hinder bestaat.

Om reflectiehinder als gevolg van bijvoorbeeld lichtschittering door zonnestralen tegen te gaan worden niet reflecterende verfsystemen voorgeschreven.

*Territoriale zee en grote wateren*

Voor plaatsing van windturbines in de één kilometerzone en in de Waddenzee geldt dat windturbines de veerkracht van de kust beperken. In de Derde Kustnota staat dat er gezocht wordt naar mogelijkheden om meer in te spelen op natuurlijke processen; minder tegen de natuurkrachten inwerken, meer met de natuurkrachten meewerken. Er wordt gezocht naar minder inten-

sieve vormen voor kustonderhoud. Kustkenmerken zoals flexibiliteit, buffer, robuustheid en dynamiek beantwoorden hieraan. Dit wordt samengevat met de term 'veerkracht'. Deze benadering vraagt ruimte, ruimte om ook in de toekomst de veiligheid te kunnen garanderen bij zeespiegelstijging en klimaatverandering.

In de kustzone dient rekening te worden gehouden met diverse vormen van kustonderhoud. Hierbij moet gedacht worden aan zandsuppleties met overslagputten, onderwatersuppleties, morfologische ingrepen en herinrichting van gebieden. De aanwezigheid van windturbines bemoeilijkt zandsuppleties met name zandsuppleties door middel van overslagputten.

Verder bestaat in dit gedeelte van de Noordzee en Waddenzee en ook in sommige grote wateren zoals de Westerschelde, een grote dynamiek van de bodem waaronder de verplaatsing van de natuurlijke vaarwegen. Hierdoor kan een vergunning niet voor een lange tijd worden afgegeven. Ook bevorderen obstakels de erosie-en sedimentatieprocessen.

In het overige gedeelte van de territoriale zee kunnen, zoals gezegd, mede belangen van ruimtelijke aard worden beschermd.

Het PKB NSW wijst één locatie aan in het niet gemeentelijk ingedeelde deel van de territoriale zee. Omdat de totale plaatsingsmogelijkheden op land en in zoete wateren niet voldoende is om de lange termijn doelstellingen voor duurzame energie, zoals neergelegd in de Derde Energienota, te kunnen bereiken, is het volgens het kabinet noodzakelijk de optie windenergie op zee tot ontwikkeling te brengen. Het NSW moet beschouwd worden als een demonstratieproject met als doel met de opgedane ervaring, over enige jaren grote windparken verder in zee te realiseren.

In de nog niet definitief vastgestelde Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening worden drie locaties voor windturbineparken in de territoriale zee aange-



wezen, waarvan twee binnen gemeentelijk ingedeeld gebied.

Ten aanzien van de scheepvaart in de territoriale zee en de grote wateren geldt dat windturbines kansen op aanvaring en aandrijving met zich meebrengen. Om deze kans te verkleinen moeten de windturbines op een redelijke afstand staan van de vaarweg waar intensieve scheepvaart plaatsvindt. Ter bescherming van de scheepvaart moet een windturbinepark door markering voor scheepvaart worden afgesloten en moeten aanvullende maatregelen op grond van de Scheepvaartverkeerswet genomen worden.

Voor de Waddenzee is van belang de Verklaring van Stade 1997 waarin Nederland met Duitsland en Denemarken ondermeer heeft afgesproken geen windturbines te plaatsen in de Waddenzee en de Conventie van Ramsar. In Nederland vinden de afspraken van deze Verklaring hun neerslag in de PKB (Derde Nota) Waddenzee. Derhalve worden geen bouwvergunningen afgegeven.

Tot slot het IJsselmeergebied. Voor dit gebied zijn twee beleidsnota's van belang. In de 'Integrale Visie IJsselmeergebied', opgesteld door de betrokken ministeries, wordt een ruimtelijke afweging gemaakt ten aanzien van het plaatsen van windturbines. De Beleidslijn 'Buitendijkse ontwikkelingen IJsselmeergebied' wordt door RWS opgesteld om te voorkomen dat nieuwe ontwikkelingen in het IJsselmeergebied het uitvoeren van maatregelen in het kader van waterkwantiteitsbeheer belemmeren.

#### ***D Primaire Waterkeringen***

Het overgrote deel van de primaire waterkeringen is in beheer bij waterschappen en slechts een klein deel bij het Rijk. Onder waterkeringen worden naast dijken en dammen eveneens duinen begrepen. De kernzone omvat tevens strekdammen welke van belang zijn voor de sterkte van de waterkering. Voor het beoordelen van vergun-

ningaanvragen voor bouwwerken waaronder windturbines in de kernzone (dit is het feitelijke dijk-duin of damlichaam inclusief het binnen-en buitentalud) en reservestrook, dit is het gebied aan land-en waterzijde van de kernzone dat dient voor toekomstige dijkverzwaringen, houdt RWS rekening met een versnelde zeespiegelstijging, een verhoogde afvoer van rivierwater in het winterseizoen en een toename van de stormfrequentie en intensiteit. Dit leidt ertoe dat voor aanvragen in de kernzone voor bouwwerken die niet functioneel aan de waterkering zijn gebonden RWS geen toestemming verleent. Dit ter waarborging van het waterkerend vermogen van de waterkering. De volgende studies liggen hieraan ten grondslag: 'Grondslagen voor waterkeringen, Technische Adviescommissie voor de Waterkeringen 1998' en 'Windmolens en waterkeringen, Dienst Weg en Waterbouwkunde RWS 2000'.

Windturbines gelden als bouwwerken die niet functioneel aan de waterkering zijn verbonden.

In het gebied van de reservestroken geldt dat plaatsing van windturbines is toegestaan voor zover dit geen negatieve gevolgen heeft voor de waterkerende functie van de waterkeringen conform de norm die is opgenomen in de Wet op de waterkering en voor het reguliere beheer en onderhoud.

In de Vierde Nota Waterhuishouding wordt gesteld dat permanente bebouwing in de kustzone - met name op de primaire waterkering - niet verenigbaar is met de

hoofddoelstelling van het kustbeleid, het dynamisch handhaven van de kustlijn van 1990. Dat betekent dat natuurlijke processen zo min mogelijk worden belemmerd, maar dat ingegrepen wordt - veelal middels het suppleren van zand - als er land blijvend verloren dreigt te gaan. Een veerkrachtige kust is de beste garantie voor duurzame veiligheid, waarbij rekening wordt gehouden met een (versnelde) zeespiegelstijging en andere effecten van klimaatverandering. Een veerkrachtige kust heeft echter wel ruimte nodig.

Maar ook vanuit andere gebruiksfuncties (natuur - de duinen maken onderdeel uit van de Ecologische Hoofdstructuur -, recreatie/toerisme en economie) wordt een claim gelegd op de resterende ruimte in de kustzone. Het draait steeds meer om ruimtelijke keuzes. Het streven is gericht op een zonering van de kustzone waarbij bebouwde gebieden worden onderscheiden van gebieden waar natuur en veerkracht voorop staan. Over de wijze waarop deze zonering tot stand komt is door de regering overleg gevoerd met overheden. De uitwerking van de zonering vindt plaats onder regie van de provincies. De uitgangspunten van de zonering worden in het nationale ruimtelijke beleid verankerd middels de zogenaamde groene en rode contouren. Zolang de resultaten vervolgens nog niet zijn vastgelegd in streek- en bestemmingsplannen, blijft het interim-beleid, zoals verwoord in de Vierde Nota Waterhuishouding, van toepassing, hetgeen inhoudt dat nieuwe permanente bebouwing in de kustzone niet toegestaan wordt.

In de Derde Kustnota en de Vijfde Nota Ruimtelijke Ordening wordt ten aanzien van de kust opgemerkt dat bezien moet worden of extra ruimte om dijken en smalle duinen te versterken, in verband met de versnelde zeespiegelstijging, landinwaarts of zeewaarts moet worden gevonden.

Verder moet in het kustfundament voldoende ruimte beschikbaar blijven voor versterking van de zeekering. Het kustfundament bestaat uit het gedeelte van de zee dat bijdraagt aan de duinvorming (de zone van de feitelijke lijn van 20m NAP tot de landwaartse duinvoet).

Het voorgaande betekent beperkingen ten aanzien van de mogelijkheden om windturbines te plaatsen in de kustzone.

*De Minister van Verkeer en Waterstaat*

*Namens deze,*

*De plv. Directeur Generaal van De Rijkswaterstaat*

*drs. L.H.M. Kohsiek*

## 4 INDIRECTE RISICO'S

Indien een windturbineblad bijvoorbeeld een tank met een gevaarlijke stof treft is het denkbaar dat deze tank faalt, de stof deels ontsnapt en slachtoffers kan veroorzaken. Zelfs wanneer deze tank buiten de  $PR = 10^{-6}$  contour ligt kan het risico voor de omgeving aanzienlijk zijn, doordat de gevolgen groot kunnen zijn. In dit hoofdstuk wordt aangegeven op welke manier omgegaan kan worden met de risico's die windturbines veroorzaken voor risicovolle inrichtingen.

De aanpak die in dit hoofdstuk wordt beschreven is conform het vigerend veiligheidsbeleid. In [1] worden “naburige industriële activiteiten die zelf risico's veroorzaken, incidentele bedrijfswoningen en de verkeersstromen op de openbare weg” expliciet uitgesloten van de lijst met kwetsbare objecten voor het PR. Het fenomeen dat inrichtingen kunnen falen ten gevolge van incidenten bij naburige inrichtingen (inclusief windturbines) wordt ook wel het domino-effect genoemd.

Er zijn grofweg drie categorieën risicovolle inrichtingen waarbij secundaire effecten denkbaar zijn:

1. **Niet-categoriale inrichtingen ook wel aangeduid als QRA inrichtingen:** Voor deze inrichtingen kan uitsluitend via een berekening worden bepaald welke afstand tot gevoelige objecten moet worden aangehouden om aan de geldende normen te voldoen.
2. **Categoriale inrichtingen:** Voor deze inrichtingen is een systematiek ontwikkeld waarbij per type inrichting uit een tabel kan worden afgelezen bij welke afstand wordt voldaan aan de norm (bijvoorbeeld LPG-tankstations).
3. **Transport van gevaarlijke stoffen:** Transport van gevaarlijke stoffen betreft transport van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen, spoorwegen en door transportleidingen.

In de volgende paragrafen wordt per inrichting aangegeven welke normen van toepassing zijn. In alle gevallen geldt dat de normen voor PR voor (beperkt) kwetsbare objecten ook na plaatsing van één of meerdere windturbines niet overschreden mogen worden. Op grond van het Activiteitenbesluit hoeft geen verantwoording afgelegd te worden ten aanzien van het groepsrisico, maar in de risicoanalyse kan op dit aspect ingegaan worden voor een goede ruimtelijke onderbouwing.

Vaak kan op verkorte wijze worden nagegaan of de normen niet overschreden worden en kan het voldoende zijn om aan te tonen dat de trefkans van een turbineonderdeel vele malen kleiner is dan de initiële faalfrequentie van de inrichting. Het toegenomen risico is dan verwaarloosbaar klein. Een volledige kwantitatieve risicoanalyse (ook wel QRA = Quantitative Risk Assessment genoemd) hoeft dan niet te worden uitgevoerd voor de inrichting.

## 4.1 Niet-categoriale inrichtingen

Voor niet-categoriale inrichtingen kan uitsluitend via een berekening (QRA) worden bepaald welke afstand tot gevoelige objecten moet worden aangehouden om aan de geldende normen te voldoen. Om na te gaan of na plaatsing van een windturbine nog steeds wordt voldaan aan de normen voor PR zal in de QRA rekening moeten worden gehouden met het treffen van de inrichting door een blad, mast of gondel. Ook kan het groepsrisico berekend worden ter vergelijking met de oriëntatiewaarde.

Indien de windturbine niet substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbine van kracht blijven. Om dit te toetsen kan in eerste instantie naar de toename van de catastrofale faalfrequentie van risicovolle installaties behorende tot de inrichting gekeken worden. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet overschrijdt dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde kan 10% worden gehanteerd (zie onderstaande kader). Indien de toename in de catastrofale faalfrequentie deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing van de windturbine niet uitgesloten, maar wel kan worden geëist dat door middel van een QRA wordt aangetoond dat de beschouwde installatie ook na plaatsing van de windturbine(s) nog voldoet aan de normen voor het PR. Toename van het risico van een inrichting kan echter leiden tot een vergroting van de risicoruimte van de inrichting, waardoor toekomstige uitbreiding kan worden bemoeilijkt.

### **Richtwaarde toegevoegd risico**

De richtwaarde van 10% is gebaseerd op een vergelijkbaar probleem van een neerstortend vliegtuig welke is opgenomen in de "questions and answers" van het Paarse Boek, CPR18 (nu PGS 3). Het ging hier om de vraag in hoeverre het scenario van een neerstortend vliegtuig in de QRA moest worden beschouwd van een bedrijf met opslagtanks met gevaarlijke stoffen gelegen onder de aanvliegroute (en binnen de risicocontour) van een vliegveld. Als antwoord werd gegeven dat wanneer de faalkans van de betreffende opslagtanks met meer dan 10% zou toenemen, deze van invloed zou zijn op de ligging van de risicocontour van het bedrijf en dus in de QRA moest worden meegenomen. Als de faalkans ten gevolge van het vliegtuig kleiner is dan 10% ten opzichte van de bestaande faalkans, dan kan de bijdrage van het vliegtuig worden verwaarloosd.

Genoemde richtwaarde van 10% heeft geen wettelijke status, en om gewichtige redenen kan er van worden afgeweken. Het is dus van belang dat de betrokken partijen (ontwikkelaar, vergunningverlener en eigenaar van een naburige inrichting) overeenstemming bereiken over het gebruik van deze richtwaarde.

## 4.2 Categoriele Inrichtingen

Voor deze inrichtingen is een systematiek ontwikkeld waarbij per type inrichting uit een tabel kan worden afgelezen bij welke afstand wordt voldaan aan de norm (bijvoorbeeld LPG-tankstations). Voor Categoriele Inrichtingen wordt geen QRA uitgevoerd.

Voor de categoriele inrichtingen waarvoor vanzelfsprekend geen QRA is uitgevoerd kan, als rekening moet worden gehouden met treffen door een blad, mast of gondel, een veel zwaarder Most Credible Accident gaan gelden dan in de reeds beschreven ongevalscenario's en de daarbijbehorende preventieve maatregelen. Dit soort inrichtingen kan dus kwetsbaar blijken voor windturbines. In deze gevallen kan een QRA alsnog noodzakelijk zijn.

### Vervoer Gevaarlijke Stoffen

De normen voor PR mogen na plaatsing van de windturbines niet worden overschreden.

Voor vervoer van gevaarlijke stoffen over wegen, vaarwegen, spoorwegen worden eveneens risicoanalyses uitgevoerd. De faalfrequenties per jaar van tankauto's, treinen en schepen zijn vaak bekend uit generieke databases. Ze worden vaak uitgedrukt in faalkans per kilometer. Indien de windturbine niet substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de transportroute zullen de voor de transportroute geldende afstanden tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbine van kracht blijven. Om dit te toetsen kan in eerste instantie naar de toename van de faalfrequentie van het transport gekeken worden. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet overschrijdt dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling zondermeer toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde kan 10% worden gehanteerd (zie kader paragraaf 4.2). Indien de toename in de catastrofale faalfrequentie deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing van de windturbine niet uitgesloten, maar wel kan worden geëist dat door middel van een QRA wordt aangetoond dat de beschouwde transportroute ook na plaatsing van de windturbine nog voldoet aan de normen voor PR.

Voor leidinglekage en leidingbreuk zijn de faalfrequenties per jaar vaak bekend uit generieke databases. Met de beheerder van de leiding moet worden afgestemd of de uit de databases bekende generieke faalfrequenties voor de specifieke situatie van toepassing zijn. Indien de windturbine niet substantieel bijdraagt aan een hoger risico van de leidingen, zullen de voor de leiding geldende afstanden tot beperkt kwetsbare en kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbine van kracht blijven. Om dit te toetsen kan in eerste instantie naar de toename van de faalfrequentie van de leiding gekeken worden. Indien deze toename een bepaalde richtwaarde niet overschrijdt, dan is plaatsing van de windturbine uit oogpunt van risicobeoordeling toegestaan. Als uitgangspunt voor deze richtwaarde kan 10% worden gehanteerd (zie kader paragraaf 4.2). Indien de toename in de catastrofale faalfrequentie deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing van de windturbine niet uitgesloten, maar wel kan worden geëist dat door middel van een QRA wordt aangetoond dat de beschouwde leiding ook na plaatsing van de

windturbine nog voldoet aan de normen voor PR. Toename van het risico van een transportleiding kan echter leiden tot een vergroting van de risicoruimte van de leiding, waardoor toekomstige uitbreiding kan worden bemoeilijkt.

#### 4.4 **Generieke Databases**

Voor de verkorte manier van toetsen waarbij de trefkans van een object wordt vergeleken met de intrinsieke faalfrequentie van het object kan gebruik worden gemaakt van generieke faalfrequenties. In de Handleiding Risicoberekeningen Bevi 3.2 [11] en SAFETI-NL [12] zijn standaard faalfrequenties opgenomen voor inrichtingen die onder het Bevi vallen. De standaard faalfrequenties gelden voor een inrichting die voldoet aan de stand der techniek..

Wanneer de opsteller van de QRA gebruik wil maken van andere faalfrequenties, dient hij van tevoren een voorstel te doen voor de specifieke faalfrequenties in zijn situatie. Dit voorstel dient vergezeld te gaan van een onderbouwing in de vorm van bijvoorbeeld casuïstiek of een foutenboomanalyse.

## 5 REFERENTIES

- [1] Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen), Staatsblad 2004, 250.
- [2] Externe veiligheid inrichtingen, InfoMil , juni 2004
- [3] *Windturbines langs auto-, spoor- en vaarwegen; Beoordeling van veiligheidsrisico's*, Rijkswaterstaat en NS Railinfrabeheer, Doc. Nr. VRWP-99004, 15 april 1999.
- [4] H. Braam, *Het risico van bladbreuk voor passanten van windturbines*, Proceedings Duurzame Energie Conferentie
- [5] PGS 3, Guidelines for quantitative risk assessment, Ministerie van Buitenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, SZW en Ministerie van Verkeer en Waterstaat, december 2005.
- [6] European Gas Pipeline Incident Data Group (EGIG): *4<sup>th</sup> EGIG Report 1970-1998*, December 1999
- [7] Ministerie van Verkeer en Waterstaat – Directoraat-generaal Rijkswaterstaat, *“Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over rijkswaterstaatwerken*, Staatscourant 2 juli 2002, nr. 123 / pag. 13.
- [8] Ministeries van VROM en Verkeer en Waterstaat: *“Handreiking Externe Veiligheid Vervoer Gevaarlijke Stoffen”*, VNG Uitgeverij Den Haag, 1998, ISBN 90 322 7141 5
- [9] Nota Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen; Kamerstuk II, 1996, 24611, nrs 1-2.
- [10] Circulaire Risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen, 04-08-2004, Staatscourant 2004, 147
- [11] Handleiding Risicoberekeningen Bevi, RIVM, juli 2009.
- [12] SAFETI-NL, Rekenmethodiek Bevi, DNV.