

714034
26 januari 2015

SCAN EXTERNE VEILIGHEID
WINDPARK WESTEINDE

Alisios BV

Definitief

INHOUDSOPGAVE

1	Inleiding	1
1.1	Locatie	2
1.2	Windturbinetype	3
2	Risicoafstanden	4
2.1	Omvalen van de mast door mastfalen	4
2.2	Vallen van de gondel	4
2.3	Bladworp bij nominaal toerental	4
2.4	Bladworp bij overtoeren situatie	4
2.5	Vallen van kleine onderdelen en vallend ijs	5
2.6	Risicoafstanden per windturbine	5
2.7	Inrichtingen binnen risicoafstanden	6
3	Risico's voor objecten en inrichtingen	8
3.1	Buisleidingen Gasunie / Compressiestation	8
3.2	Gevaarlijk transport rijksweg N-9	8
3.3	Woning Callantsogervaart 17 (Kwetsbaar object)	8
3.4	Groepsrisico	8
4	Conclusie	9

1 INLEIDING

Alisios BV te 's Gravenhage heeft de intentie om een windpark van zeven windturbines te realiseren. Het betreft windpark Westeinde met zeven windturbines ten oosten van het Noordhollandsch Kanaal te Anna Paulowna. De bestaande zeven turbines worden vervangen door windturbines van het type EWT DirectWind52 (DW52) op een ashoogte van 50 meter. De bestaande windturbines zijn van het type Neg Micon 900/52 op 50 meter ashoogte. De nieuwe windturbines zijn qua dimensies en verhouding gelijk aan de oude windturbines waarmee het windpark voldoet aan de regels in het geldende bestemmingsplan. Er is reeds voor dit windpark een onderzoek uitgevoerd naar geluid en slagschaduweffecten. Bij dit onderzoek genaamd: "714043 AS WP Westeinde v3" wordt, met betrekking tot de uitgangspunten, aansluiting gezocht (zie 1.2).

Windturbines die in Nederland geplaatst worden moeten volgens het Activiteitenbesluit (Barim) en bijbehorende Activiteitenregeling (Rarim), om risico's te voorkomen of te beperken, voldoen aan de veiligheidseisen opgenomen in:

- a. NEN-EN-IEC 61400-2;
- b. NVN 11400-0.

Vanaf maart 2006 is de combinatie van de Europese veiligheidsnormen "IEC 61400-1, editie 3" en "IEC WT01" de officiële opvolger van de Nederlandse voornorm NVN 11400-0 uit 1999. Turbines die voldoen aan deze eisen, zijn ontworpen voor een levensduur van tenminste 20 jaar. Ze voldoen aan de eisen die worden gesteld aan de materialen voor onder andere vermoeiing, vochtinwerking, corrosie en verbindingstechnieken, om deze levensduur te waarborgen. De veiligheidssystemen zijn zodanig ontworpen dat de turbine onder alle weerscondities veilig in bedrijf kan zijn. In geval van storingen aan de turbine zelf zorgen de veiligheidssystemen ervoor dat de turbine stil wordt gezet. De werking van de veiligheidssystemen wordt periodiek gecontroleerd.

Ondanks de veiligheidseisen en maatregelen kunnen er toch risico's voor de omgeving ontstaan, in geval er een onvoorziene calamiteit optreedt. Het gaat hierbij om het afbreken van onderdelen of het geheel of gedeeltelijk omvallen van de windturbine. Door middel van een trefkansanalyse kan het risico voor de omgeving in dergelijke situaties worden bepaald. In deze rapportage wordt het eigen risico van de voorgenomen ontwikkeling van vervanging van zeven windturbines bij Windpark Westeinde onderzocht. Hierbij wordt ter vergelijking ook de veiligheidssituatie van de huidige situatie met zeven bestaande windturbines in kaart gebracht.

De volgende zaken worden onderzocht:

- Maximale effect- en werpafstanden van (onderdelen van) de windturbine;
- De plaatsgebonden risico contouren (PR 10^{-6} en PR 10^{-5});
- Identificatie van mogelijke kwetsbare objecten (woningen) in de omgeving;
- Aanwezigheid van risicovolle inrichtingen en transportleidingen binnen effectafstand van de windturbines;
- Aanwezigheid van gevaarlijk transport op rijksweg;
- Trefkans van relevante kantoorgebouwen (beperkt kwetsbare objecten).

1.1 Locatie

De nog te realiseren windturbines worden gepositioneerd langs het Noordhollandsch Kanaal ten westen van Anna Paulowna. De bijbehorende coördinaten (Rijksdriehoek-stelsel) van de onderzochte windturbines zijn te vinden in Tabel 1.1 (Zie ook Figuur 1.1).

Tabel 1.1 Rijksdriehoek-coördinaten windturbines Windpark Westeinde

Windturbinennummer	Windturbintype	X	Y
WT 01	EWT DW52 op 50m ashoogte	113484	543441
WT 02	EWT DW52 op 50m ashoogte	113334	542843
WT 03	EWT DW52 op 50m ashoogte	113244	542466
WT 04	EWT DW52 op 50m ashoogte	113094	541848
WT 05	EWT DW52 op 50m ashoogte	113041	541634
WT 06	EWT DW52 op 50m ashoogte	112988	541421
WT 07	EWT DW52 op 50m ashoogte	112935	541207

Figuur 1.1 Onderzoekslocatie Windpark Westeinde



1.2 Windturbinetype

Het veiligheidsrisico voor de omgeving wordt bepaald door de eigenschappen van de windturbine. Er één type windturbine onderzocht: een EWT DirectWind 52*900. De onderzochte windturbines worden geplaatst op dezelfde ashoogte (50 meter) als de bestaande windturbines. De eigenschappen van de windturbines zijn terug te vinden in onderstaande tabel. Hierin is tevens de huidige windturbine van het type NEG/Micon NM52 weergegeven.

Tabel 1.2 Eigenschappen windturbines

Eigenschappen windturbine	NEG/Micon NM52	EWT DW 52*900
Situatie	Bestaand	Nieuw
Ashoogte	50 meter	50 meter
Tiphoogte	76 meter	76 meter
Rotordiameter	52,2 meter	52 meter
Wielengte	26 meter	26 meter
Toerental bij nominaal vermogen	26 rpm*	26 rpm
Theoretisch toerental bij een overtoeren situatie	52 rpm	52 rpm
Zwaartepunt blad (1/3 ^e wielengte)	8,7	8,7

* In tegenstelling tot de EWT DW52*900 heeft de NEG/Micon NM52 een vast toerental in plaats van een variabel toerental. Dit leidt tot een hoger maximaal toerental bij normaal gebruik. Hierdoor neemt het risico van de EWT DW 52*900 in de praktijk iets af ten opzichte van een NEG/Micon NM52.

2 RISICOAFSTANDEN

Om inzicht te verkrijgen in het risico dat de windturbine kan veroorzaken worden scenario's opgesteld waarvan het risico berekend kan worden. Het handboek risicozonering windturbines 2013¹ geeft aan welke scenario's van toepassing zijn, welke berekeningen uitgevoerd kunnen worden en wat de (generieke) faalkansen van de specifieke scenario's zijn. Er worden vijf scenario's beschouwd;

- Omvallen van de mast door mastfalen; (maximale maat voor PR 10^{-6})
- Vallen van de gondel; (maximale maat voor PR 10^{-5})
- Bladworp bij nominaal toerental; (maximale maat voor PR 10^{-6})^f
- Bladworp bij overtoeren situatie; (maat voor maximale effectafstand < PR 10^{-8})
- Vallen van kleine onderdelen en vallend ijs. (incidenteel)

2.1 Omvallen van de mast door mastfalen

Bij het omvallen van de mast kunnen onderdelen van de windturbine objecten of personen raken tot op een afstand van de tiphoogte van de windturbine zelf.

2.2 Vallen van de gondel

De gondel en/of gehele rotor kunnen naar beneden vallen. Het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) geeft aan dat deze onderdelen tot op een afstand van een halve rotordiameter kunnen vallen.

2.3 Bladworp bij nominaal toerental

Indien een blad of een stuk van een blad afbreekt tijdens het ronddraaien van de wieken dan kan een blad een bepaalde afstand gegooid worden door de roterende beweging van de wieken. De kans dat een wiek op een bepaalde afstand landt, kan berekend worden met behulp van een kogelbaanmodel. Bijlage C van het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) geeft weer hoe de kans op deze afstanden berekend kan worden. Specifiek wordt berekend waar het zwaartepunt van het blad terecht kan komen.

2.4 Bladworp bij overtoeren situatie

Het handboek geeft ook aan dat een blad kan afbreken tijdens een overtoeren situatie. Bij moderne windturbines is de kans op voorkomen van een overtoeren situatie echter zeer gering. In het handboek is overtoeren gedefinieerd als 2x nominaal toerental. Dit is een overschatting van de huidige werkelijkheid. Moderne windturbines hebben een variabel toerental. Hiermee kan door het pitchen van de bladen het toerental geoptimaliseerd worden. In tegenstelling tot oude windturbines waarbij het toerental volledig afhankelijk is van de optredende windsnelheid zal dit leiden tot een veel lager maximaal toerental dan 2x nominaal. Er wordt hier dus een zeer 'worst case' situatie in beeld gebracht.

¹ Afstanden, waarden en berekeningsmethodieken zijn afkomstig uit het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1)

2.5 Vallen van kleine onderdelen en vallend ijs

De faalfrequentie van het naar beneden vallen van kleine onderdelen (bouten, blad- en tipdelen, ijs) moet volgens het handboek risicozonering winturbines 2014 (v3.1) niet kwantitatief maar kwalitatief worden bepaald. Het naar beneden vallen van kleine turbineonderdelen of ijs zijn incidenten die met name risico's vormen voor het gebied onder de rotor.

Kleine onderdelen zoals bouten, een anemometer, of een beschermingskap van de gondel of de naaf vallen meestal rechtstandig naar beneden. Hun omvang en gewicht is meestal beperkt. Ze zullen amper schade aanrichten wanneer ze b.v. een gebouw of een object treffen. Wanneer echter een onbeschermd persoon wordt getroffen door een naar beneden vallende bout kan dit lichamelijk letsel tot gevolg hebben.

Indien het gebied onder de rotor vrij toegankelijk is zal het aspect van afvallend ijs in de risicobeoordeling meegenomen moeten worden. De impact op een object is vergelijkbaar met die van brokken ijs die b.v. van een vrachtwagen afwaaien en een achteropkomende auto treffen. Onbeschermden personen kunnen mogelijk gewond raken. De windturbine bevindt zich op terrein waarbij door de ligging en de plaatsing slechts gedurende korte perioden mensen aanwezig zijn in het gebied onder de rotor van de windturbine. De risico's van vallende onderdelen en of ijs zijn dan ook zeer beperkt.

De risico's van vallende onderdelen wordt niet kwantitatief beschouwd. Om vallend ijs te voorkomen kan een windturbine uitgerust worden met een ijsdetectie en/of ijsverwijderings- dan wel preventiesysteem.

2.6 Risicoafstanden per windturbine

In Tabel 2.1 is te zien welke risicoafstanden er volgens de generieke per windturbine gehanteerd kunnen worden. De nieuwe windturbines is qua afmetingen en eigenschappen gelijk aan de bestaande windturbines. Dit betekent dat plaatsing van nieuwe windturbines van het type EWT DW52*900 zorgt voor een gelijk situatie qua veiligheid en dus ook voor gelijke contouren.

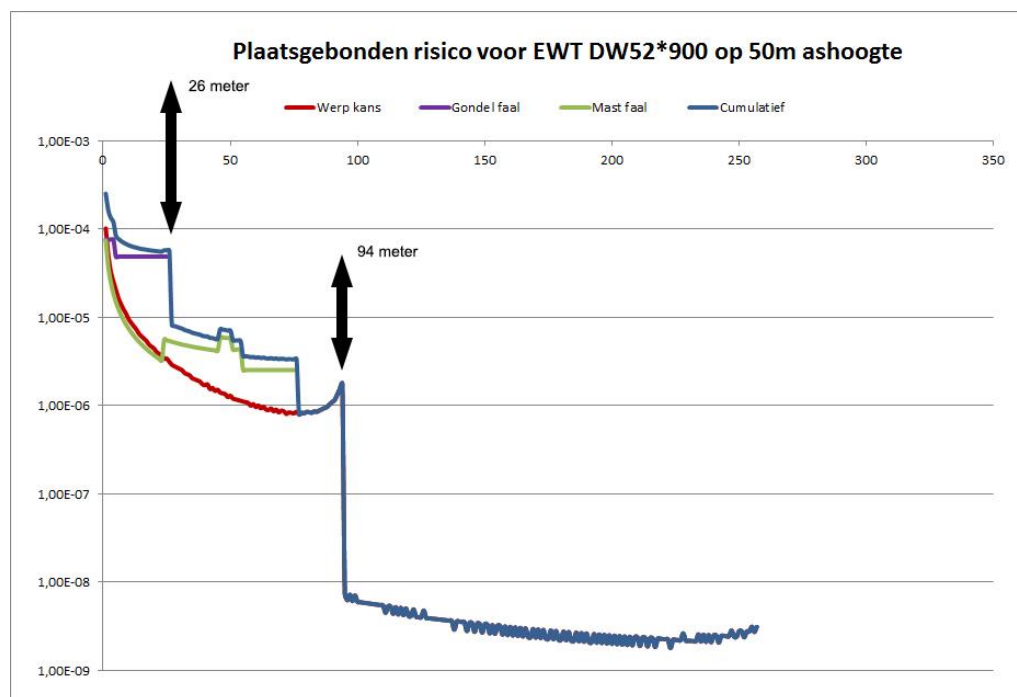
Tabel 2.1 Analyse risicoafstanden per windturbintype

Windturbintype	Scenario	Maatgevend voor	Afstand
EWT DW52*900	Mastfalen	PR 10 ⁻⁶	76 meter
	Vallen van gondel of rotor	PR 10 ⁻⁵	26 meter
	Bladworp bij nominaal toerental	PR 10 ⁻⁶	94 meter
	Bladworp bij overtoeren	maximale effectafstand	258 meter
NEG/MICON NM52	Mastfalen	PR 10 ⁻⁶	76 meter
	Vallen van gondel of rotor	PR 10 ⁻⁵	26 meter
	Bladworp bij nominaal toerental	PR 10 ⁻⁶	94 meter
	Bladworp bij overtoeren	maximale effectafstand	258 meter

2.7 Inrichtingen binnen risicoafstanden

In Figuur 2.2 zijn de verschillende maatgevende risicoafstanden weergegeven. Deze afstanden zijn bepaald volgens de methodiek in het handboek risicozonering windturbines 2014 (v3.1) voor de bepaling van het plaatsgebonden risico met behulp van het kogelbaanmodel.

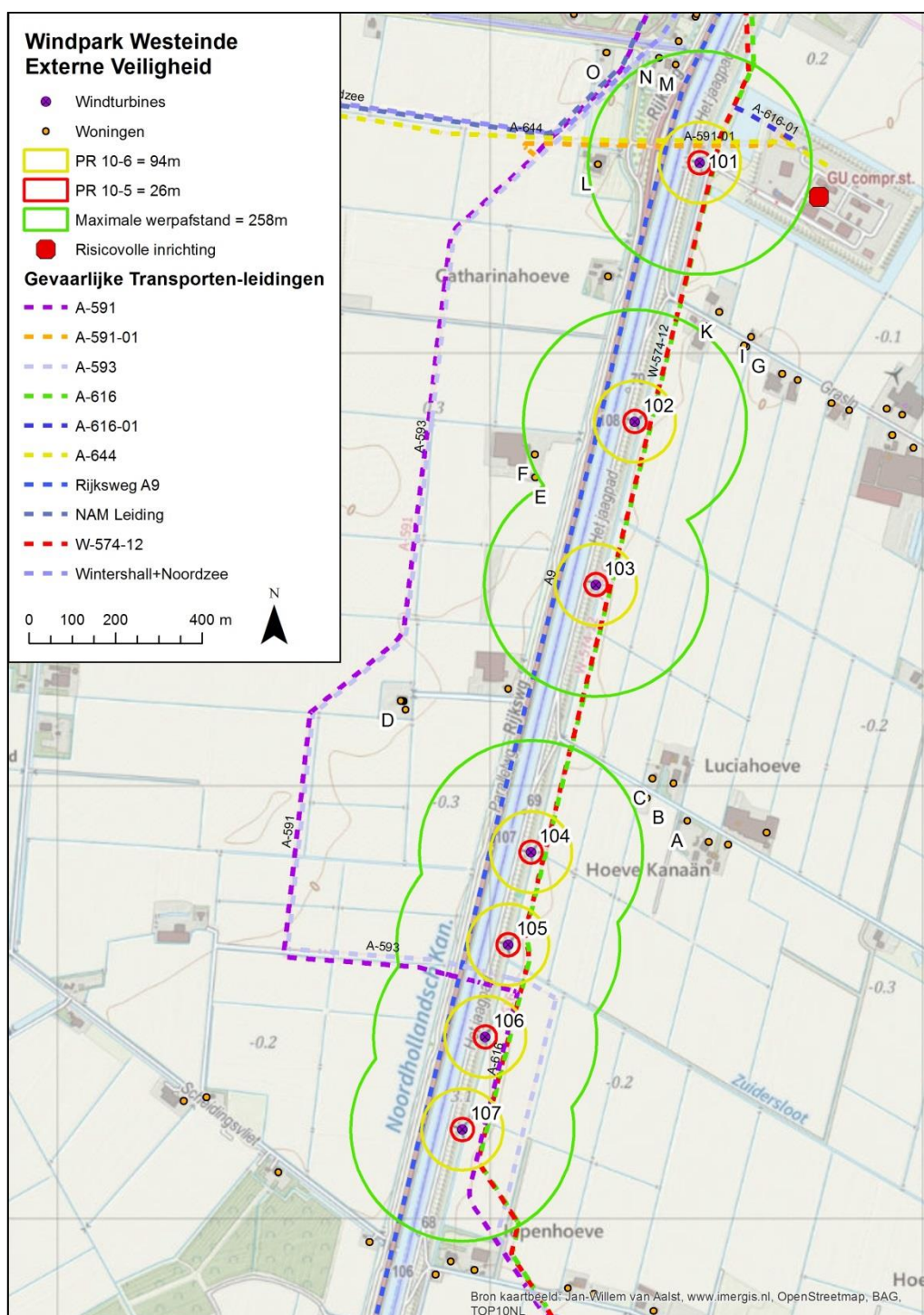
Figuur 2.1 Plaatsgebonden risico per m2



De maatgevende plaatsgebonden risicoafstanden zijn onderstaand gegeven alsmede de aanwezige relevante kwetsbare objecten en/of risicovolle inrichtingen binnen deze afstanden. Dit is ook visueel op de locatie ingetekend in Figuur 2.2 en Figuur 4.1.

- PR 10^{-5} : 26 meter
 - Er bevinden zich geen objecten binnen deze afstand.
- PR 10^{-6} – Werpafstand bij nominaal toerental –: 94 meter
 - Er bevinden zich meerdere buisleidingen van de Gasunie binnen deze afstand.
 - Transportleiding W-574;
 - Transportleiding A-616;
 - Transportleiding A-591;
 - Transportleiding A-593;
 - Transportleiding A-644.
 - Gevaarlijk transport over rijksweg N9: traject N250 (De Kooy) - N503 (bij Schagerbrug)
- PR 10^{-8} – Maximale effectafstand – Werpafstand bij overtoeren situatie – 258 meter
 - Gasunie compressie station Anna Paulowna
 - Een enkele woning (= geen significant risico) (Woningen F, M en L)

Figuur 2.2 Risicoafstanden en aanwezigheid van inrichtingen



3 RISICO'S VOOR OBJECTEN EN INRICHTINGEN

3.1 Buisleidingen Gasunie / Compressiestation

De transportleidingen van de Gasunie bevinden zich binnen de $PR10^{-6}$ contouren. In de huidige situatie vallen deze buisleidingen ook binnen de $PR10^{-6}$ contouren van de zeven NEG/MICON NM52 windturbines. De windturbines hebben een gelijke $PR10^{-6}$ contour als de bestaande NEG/MICON NM52 windturbine. Dit betekent dat het de kans op treffen van deze buisleidingen na plaatsing van de nieuwe windturbines niet zal wijzigen.

Het gasunie compressie station van Anna Paulowna bevindt zich met enkele gebouwen binnen de $PR10^{-8}$ contour van de windturbines. Dit leidt tot een zeer gering risico, dat gelijk is aan de huidige situatie met zeven bestaande NEG/MICON NM52 windturbines.

3.2 Gevaarlijk transport rijksweg N-9

Wanneer gevaarlijke stoffen over de weg vervoerd worden, moet worden nagegaan of plaatsing van de windturbine niet leidt tot een onaanvaardbaar verhoogd risico. De catastrofale trefkans van een tankwagen met gevaarlijke stoffen moet worden bepaald. Dit is de kans dat een windturbineonderdeel de tankwagen treft en deze als gevolg daarvan defect raakt. Vervolgens wordt de trefkans vergeleken met de risicocriteria. De trefkansen van objecten met gevaarlijke stoffen zoals tankwagens wordt berekend conform de methoden in bijlage C (D-32 en C-33) van het handboek risicozonering windturbines 2013.

Ook hier geldt (als in paragraaf 3.1) dat plaatsing van de nieuwe windturbines ter vervanging van de bestaande NEG/MICON NM52 windturbines zorgt voor een gelijk risico. De kans op treffen van gevaarlijk transport zal niet toenemen. De veiligheid van de omgeving blijft gelijk.

3.3 Woning Callantsogervlaart 17 (Kwetsbaar object)

Een woning is een kwetsbaar object en mag zich niet bevinden binnen de $PR10^{-6}$ contour. De meest dichtstbijzijnde woning (woning M) bevindt zich binnen de $PR10^{-8}$ contour en buiten de $PR10^{-6}$ -contour en voldoet hiermee aan de veiligheidsnormen.

3.4 Groepsrisico

In het Activiteitenbesluit is het groepsrisico niet opgenomen. In Bevi wel, maar windturbines vallen niet onder Bevi en dus zal de wijze waarop het GRI voor windturbines berekend moet worden geen onderdeel zijn van wettelijke besluitvorming. Indien het bevoegd gezag eist dat het GRI berekend moet worden, zal overeenstemming bereikt moeten worden op welke wijze het GRI berekend zal worden. Uitgangspunt voor de oriëntatiewaarde voor het GRI is dat 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.

Aangezien er geen locaties aanwezig zijn binnen de $PR10^{-6}$ contour van de windturbines waar zich grotere groepen mensen zullen bevinden zal een toetsing aan het GRI in dit geval altijd positief uitvallen. Er wordt dan gebruikelijk uitgegaan van de standaard oriëntatiewaarden.

4 CONCLUSIE

Het maximale plaatsgebonden risico van de windturbines is bepaald en is weergegeven in de volgende plaatsgebonden risicoafstanden:

$PR10^{-5}$ = 26 meter (EWT DW52*900) – Blijft gelijk aan huidige situatie

$PR10^{-6}$ = 94 meter (EWT DW52*900) – Blijft gelijk aan huidige situatie

$PR10^{-8}$ = 258 meter (EWT DW52*900) – Blijft gelijk aan huidige situatie

Toetsing aan het GRi is voor windturbines niet benodigd doordat windturbines vallen onder het Activiteitenbesluit in plaats van onder het Bevi. Ook kan er gesteld worden dat er geen locaties aanwezig zijn binnen de $PR10^{-6}$ contour van de windturbines waar zich grotere groepen mensen zullen bevinden. Een toetsing van het GRi zal in dit geval dan ook altijd positief uitvallen.

Er is tevens een locatieonderzoek gedaan en er wordt geconcludeerd dat geen kwetsbare of beperkt kwetsbare objecten aanwezig zijn binnen de $PR10^{-6}$ contouren van de windturbines.

Er zijn enkele transportleidingen aanwezig binnen de $PR10^{-6}$ contouren van de windturbines. De risicocontouren van de te realiseren windturbines zijn echter gelijk aan de huidige zeven NEG/MICON NM52 windturbines. Dit betekent dat plaatsing van zeven EWT DW52*900 windturbines zal leiden tot een gelijke situatie qua externe veiligheid.

Ook het Gasunie compressie station Anna Paulowna ($PR10^{-8}$) en eventueel gevaarlijk transport over de N9 zullen na plaatsing van de nieuwe windturbines een gelijk risico ondervinden als in de huidige situatie.

Ook in de huidige situatie zijn de aanwezige risico's met betrekking tot de veiligheid van de windturbines zelf al van zeer kleine aard. Er kan worden geredeneerd dat de risico's voor de omgeving zullen verbeteren door plaatsing van de nieuwe windturbines omdat nieuwe windturbines een kleinere kans op schade en falen hebben dan windturbines aan het einde van hun levensduur. De risicocontouren zijn op kaart weergegeven in de bijlage.

Figuur 4.1 Plaatsgebonden risico contouren, kwetsbare objecten en risicovolle inrichtingen.

