Windpark Vianen externe veiligheid

Rapportnummer F 20562-1-RA-002 d.d. 3 juni 2014

Windpark Vianen externe veiligheid

opdrachtgever	Ecofys Netherlands B.V.
rapportnummer	F 20562-1-RA-002
datum	3 juni 2014
referentie	MPi/CD//F 20562-1-RA-002
verantwoordelijke	ir. A.J. Pikaar
opsteller	ing. C. Dahrs
	+31 24 3570791
	c.dahrs@peutz.nl

peutz bv, postbus 66, 6585 zh mook, +31 24 357 07 07, info@peutz.nl, www.peutz.nl
opdrachten volgens 'De nieuwe regeling 2011' (DNR 2011) ingeschreven kvk onder nummer 12028033
lid NL-ingenieurs, iso-9001:2008 gecertificeerd

mook – zoetermeer – groningen – düsseldorf – dortmund – berlijn – leuven – parijs – lyon – sevilla

Inhoudsopgave

1	**Inleiding**	**4**
2	**Wet- en regelgeving**	**5**
2.1	**Algemeen**	**5**
2.2	**Plaatsgebonden risico**	**5**
2.3	**Individueel Passanten Risico**	**5**
2.4	**Maatschappelijk Risico**	**5**
2.5	**Groepsrisico**	**6**
3	**Berekeningen**	**7**
3.1	**Uitgangspunten**	**7**
3.2	**Snelwegen A2/A27**	**7**
3.2.1	IPR	7
3.2.2	MR	8
3.2.3	Groepsrisico vervoer gevaarlijke stoffen	8
3.3	**Ondergrondse buisleiding**	**9**
4	**Conclusie**	**11**

1 Inleiding

In opdracht van Ecofys Netherlands B.V. (verder Ecofys) is een onderzoek externe veiligheid uitgevoerd ten aanzien van het "Windpark Autena". Het windpark wordt ontwikkeld door Eneco en bestaat uit drie windturbines. De windturbines worden gerealiseerd ten zuiden van Vianen, langs de A2 onder knooppunt Everdingen. Nabij het windpark ligt ook een ondergrondse buisleiding van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO) waarin kerosine wordt getransporteerd. In bijlage 1 is de situatie weergegeven.

Voor het onderzoek externe veiligheid is gebruik gemaakt van de door Ecofys berekende trefkansen op basis van het "Handboek Risicozonering Windturbines" d.d. mei 2013 van AgentschapNL. Door de realisatie van de windturbines nabij de snelwegen A2/A27 en de ondergrondse buisleiding kan het risico wijzigen.
Ten aanzien van de snelweg A2 (en mogelijk de A27) is het Individueel passantenrisico (IPR) en het Maatschappelijk Risico (MR) berekend; daarnaast is het groepsrisico ten aanzien van het vervoer van gevaarlijke stoffen beschouwd. Van de ondergrondse buisleiding zijn de faalfrequenties bepaald. Voor alle berekeningen is rekening gehouden met de reserveringsstrook van de A2 en A27.

2 Wet- en regelgeving

2.1 Algemeen

Externe veiligheid gaat over het beheersen van de risico's voor de omgeving ten gevolge van:

- het vervoer van gevaarlijke stoffen over weg, water, spoor en door buisleidingen;
- het gebruik, de opslag en de productie van gevaarlijke stoffen (inrichtingen);
- het luchtvaartverkeer.

Er zijn twee situaties waarbij externe veiligheid een rol speelt, namelijk bij het uitvoeren van een risicovolle activiteit (in dit geval het plaatsen van drie windturbines) en bij het realiseren van een (beperkt) kwetsbaar object binnen het invloedsgebied van een risicovolle activiteit (niet van toepassing in onderhavige situatie).

2.2 Plaatsgebonden risico

De definitie van het plaatsgebonden risico is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen en is als volgt omschreven: "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 rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting waarbij een gevaarlijke stof of gevaarlijke afvalstof betrokken is".

2.3 Individueel Passanten Risico

De definitie van het Individueel Passanten Risico (IPR) is vastgelegd in het "Handboek Risicozonering Windturbines" en is als volgt omschreven: "Voor het risico voor de passant is een risicomaat gekozen die aansluit bij de individuele beleving van de passant, namelijk de overlijdenskans per passant per jaar. Hierbij wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van het windturbinepark. Als toelaatbare waarde hanteren Rijkswaterstaat en ProRail 10^{-6} per jaar".

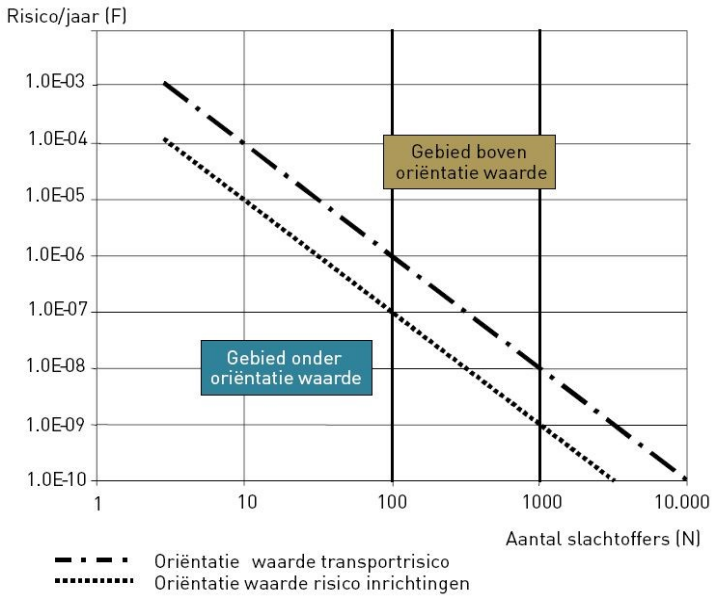
2.4 Maatschappelijk Risico

De definitie van het Maatschappelijk Risico (MR) is vastgelegd in het "Handboek Risicozonering Windturbines" en is als volgt omschreven: "Het maatschappelijk risico is een maat voor het verwachte aantal passanten dat dodelijk getroffen wordt per jaar en is een risicomaat voor de maatschappelijke beleving. Bij de beoordeling van het maatschappelijk risico hanteren Rijkswaterstaat en ProRail het criterium dat er jaarlijks niet meer dan $2*10^{-3}$ passanten mogen overlijden".

2.5 Groepsrisico

De definitie van het groepsrisico is vastgelegd in het Besluit externe veiligheid inrichtingen en is als volgt omschreven: "cumulatieve kansen per jaar dat ten minste 10, 100 of 1000 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".

f2.1 fN-curve ter beoordeling van het groepsrisico



Voor het groepsrisico van zowel kwetsbare als beperkt kwetsbare objecten, al dan niet geprojecteerd, wordt voor inrichtingen een oriëntatiewaarde van $1 \times 10^{-3}/N^2$ per jaar voorgeschreven, waarbij N het aantal dodelijke slachtoffers is. Concreet betekent dit voor inrichtingen een kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-5} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-7} per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-9} per jaar. Voor vervoer van gevaarlijke stoffen wordt een oriëntatiewaarde van $1 \times 10^{-2}/N^2$ per jaar voorgeschreven. Concreet betekent dit voor inrichtingen een kans op een ongeval met 10 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-4} per jaar, met de kans op een ongeval met 100 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-6} per jaar en met de kans op een ongeval met 1000 of meer dodelijke slachtoffers van ten hoogste 10^{-8} per jaar. Dit groepsrisico wordt vaak weergegeven als een zogenaamde fN-curve zoals weergegeven in figuur 2.1.

Aangezien sprake is van een oriëntatiewaarde is overschrijding hiervan mogelijk. Wel dient een (significante) toename van het groepsrisico verantwoord te worden. Onderdeel van de verantwoording kunnen zijn het treffen van risico- en effectreducerende maatregelen.

3 Berekeningen

3.1 Uitgangspunten

De uitgangspunten zijn aangeleverd door de opdrachtgever en zijn vastgelegd in memo "Trefkansberekeningen buisleiding en snelwegen bij Windpark Vianen" (Draft) d.d. 20 mei 2014 opgesteld door Ecofys.

De kortste afstand van de windturbines tot de snelweg A2 dan wel de reserveringsstrook voor de mogelijke uitbreiding van de snelweg bedraagt voor de windturbines 1, 2 en 3 respectievelijk 54, 36 en 192 meter.

3.2 Snelwegen A2/A27

Door Ecofys zijn de trefkansen berekend van de windturbines op verschillende posities op de nabijgelegen wegen. Deze posities en bijbehorende trefkansen zijn weergegeven in bijlage 1. De gehele berekening is vastgelegd in memo "Trefkansberekeningen buisleiding en snelwegen bij Windpark Vianen" d.d. 20 mei 2014. Op basis van de berekende trefkansen zijn ten aanzien van de wegen rondom de geprojecteerde windturbines het IPR en het MR berekend voor de worst case situatie waarbij tevens de reserveringsstrook volledig benut is[1].

3.2.1 IPR

De norm voor het IPR is een maximale trefkans van één bepaald individu van $1*10^{-6}$ per jaar. Voor de beschouwde trajecten is door Ecofys op basis van de berekende trefkansen een trefkans per passage van één voertuig berekend, deze zijn: WT1: $3,7 * 10^{-5}$ per jaar, WT2: $1,3 * 10^{-4}$ per jaar, WT3: $3,7 * 10^{-5}$ per jaar.

In deze berekening is er van uit gegaan dat een vrachtauto (afmeting 15 x 2,5 meter) met 80 km/uur dagelijks heen en weer over de weg rijdt, gedurende 260 dagen per jaar (worst case). De aanwezigheidsfractie per jaar van de vrachtauto bedraagt in dit geval:

$L_0/V_0 * 1/(260*24*3600) = 4,5 * 10^{-8}$

Waarin:
L_0 = lengte van passerend object (passant + remweg) = 15 m + 84 m
V_0 = snelheid van passerend object = 80 km/uur = 22,2 m/s

Het IPR kan dan als volgt worden berekend:
aanwezigheidsfractie * trefkans * aantal passages per jaar

1 Er is gerekend met de grootst mogelijke windturbine en deze staat binnen het bestemmingsvlak op de positie het dichtst bij de snelweg.

Het IPR voor WT 2 (het grootste risico) bedraagt nu:
$4{,}5 * 10^{-8}$ x $1{,}3 * 10^{-4}$ x (260 x 2) = $3{,}0 * 10^{-9}$.

Omdat er 3 windturbines langs de A2 staan moet dit getal nog worden vermenigvuldigd met 3 (worst case). Dit betekent een IPR totaal van $0{,}9 * 10^{-9}$. Hiermee is het IPR lager dan de toegestane waarde van $1 * 10^{-6}$ per jaar.

3.2.2 MR

De norm voor het MR is een maximale trefkans van het totale aantal passanten van $2{,}0 * 10^{-3}$ per jaar. Voor de berekening van het MR zijn de trefkansen van de windturbines (zie 3.2.1) vermenigvuldigd met het totale aantal passanten per jaar.

Ter plaatse van het knooppunt Everdingen is beschouwd welk wegvak de meeste passanten per jaar heeft. Uit de gegevens van de NSL-monitoringstool (www.nsl-monitoring.nl) voor het jaar 2015 blijkt dat over de A2 de meeste voertuigen rijden. Het gaat om ca. 110.000 motorvoertuigen per werkdag. Het aantal passages per jaar (worst case) bedraagt nu 40.150.00 (365 * 110.000). Uitgaande van een gemiddelde bezettingsgraad van 1,5 personen per voertuig komen er per jaar 60.225.000 personen over de A2.

Het MR kan vervolgens als volgt worden berekend:
aanwezigheidsfractie * trefkans * aantal passerende personen per jaar (per windturbine)

Het MR bedraagt in deze situatie (worst case, alle passanten op de rechter rijstrook):
WT 1:
$4{,}5 * 10^{-8}$ x $3{,}7 * 10^{-5}$ x 60.225.000 = $1{,}0 * 10^{-4}$ per jaar

WT 2:
$4{,}5 * 10^{-8}$ x $1{,}3 * 10^{-4}$ x 60.225.000 = $3{,}5 * 10^{-4}$ per jaar.

WT 3:
$4{,}5 * 10^{-8}$ x $3{,}7 * 10^{-5}$ x 60.225.000 = $1{,}0 * 10^{-4}$ per jaar.

Het MR totaal bedraagt nu: $5{,}5 * 10^{-4}$ per jaar. Hiermee is het MR lager dan de toegestane waarde van $2 * 10^{-3}$ per jaar.

3.2.3 Groepsrisico vervoer gevaarlijke stoffen

In voorgaande paragrafen is het IPR en het MR berekend op basis van een vrachtauto. Deze vrachtauto kan een gevaarlijke stof vervoeren. Het IPR en het MR is derhalve (worst case) berekend op basis van vrachtwagens (met mogelijk gevaarlijke stoffen).

Er bestaat een kleine kans dat een vrachtwagen getroffen wordt door een onderdeel van de windturbine. Dit kan tot gevolg hebben dat er gevaarlijke stoffen vrijkomen. Door de plaatsing van de windturbines neemt derhalve de kans op een ongeluk met een vrachtwagen met een gevaarlijke stof toe. In het onderhavige geval is echter sprake van een

gebied met nauwelijks tot geen bebouwing. Binnen een gebied van ca. 400 meter van de snelweg (2-zijdig) is zeer sporadisch bebouwing aanwezig. Al zou de initiële faalkans van een vrachtwagen met een gevaarlijke stof met meer dan 10% toenemen dan nog is het GR_T verwaarloosbaar.

Immers conform de Circulaire risiconormering vervoer gevaarlijke stoffen geldt een toetsafstand van 200 meter voor ruimtelijke ontwikkelingen. Op basis hiervan kan gesteld worden dat buiten deze 200 meter de invloed op het groepsrisico verwaarloosbaar is. Omdat in onderhavige situatie de afstand van bebouwing waarin personen verblijven tot aan de relevante wegvakken groter is dan 200 meter kan een nadere beschouwing van het groepsrisico achterwege blijven.

3.3 Ondergrondse buisleiding

De windturbines zijn gepland in de nabijheid van de DPO. Voor de berekening van het effect op de totale faalkans van de ondergrondse leiding is gebruik gemaakt van de methodiek zoals beschreven in het Handboek Risicozonering Windturbines (gasleidingen Gasunie). In dit handboek wordt niet specifiek aan kerosineleidingen gerefereerd maar het wordt verdedigbaar geacht om dezelfde methodiek te gebruiken voor de ondergrondse DPO.

Door Ecofys is de trefkans per jaar berekend voor windturbine 3 (zie memo "Trefkansberekeningen buisleiding en snelwegen bij Windpark Vianen" d.d. 20 mei 2014). De trefkansen voor de windturbines 1 en 2 zijn niet bepaald omdat deze buiten de maximale werpafstand bij nominaal toerental zijn gesitueerd. De berekende trefkans van windturbine 3 bedraagt $1.3 * 10^{-4}$ per jaar.
In de Handleiding risicoberekening Bevb (module C – Ondergrondse buisleidingen met aardolieproducten en brandbare vloeistoffen) is de faalfrequentie gegeven voor een ondergrondse leiding met aardolieproducten. Deze faalfrequentie bedraagt $1,5 * 10^{-4}$/jaar.

Wanneer windturbine 3 op de voorgestelde positie wordt gerealiseerd bedraagt de totale faalfrequentie van een breuk van de DPO $2,8 * 10^{-4}$/jaar. Voor de aanwezige DPO geldt dat de toename als gevolg van het realiseren van windturbine 3 groter is dan 10%. In het Handboek Risicozonering Windturbines (paragraaf 9.3) is opgenomen dat bij een toename van meer dan 10% plaatsing van een windturbine niet is uitgesloten maar dat wel een berekening kan worden geëist middels een QRA.
In het onderhavige geval is echter sprake van een gebied met nauwelijks tot geen bebouwing. Op een afstand van meer dan 630 meter rondom windturbine 3 is slechts één gebouw (woning) aanwezig waarin mensen verblijven (op meer dan 400 meter ten oosten van WT3, zie figuur 2). Ook is sprake van een kerosine leiding waarmee bijvoorbeeld een gasexplosie met een groot invloedsgebied kan worden uitgesloten. Er zal alleen sprake zijn van een plasbrand. De minimale afstand tussen de DPO en de woning bedraagt ruim 140 meter. In de woning zijn slechts enkele personen aanwezig (standaard waarde 2,4 personen). Het groepsrisico is hierdoor verwaarloosbaar (het overlijden van een groep van bijvoorbeeld 10 personen is niet mogelijk in deze omgeving). Omdat er geen kwetsbare objecten binnen een korte afstand van de buisleiding aanwezig zal door het plaatsen van een windturbine

nabij de DPO de PR-contour van 10^{-6} niet over een kwetsbaar object kunnen komen te liggen. Hiermee wordt ten aanzien van de buisleidingen voldaan aan de norm- en richtwaarden voor externe veiligheid volgens het Besluit externe veiligheid buisleidingen.

Omdat de DPO ook parallel aan de snelweg ligt (op een afstand van enkele meters van de snelweg) kan mogelijk sprake zijn van een domino-effect (DPO wordt geraakt door windturbine en falen DPO zorgt voor falen vrachtwagen met gevaarlijke stoffen). Echter is de afstand van de DPO parallel aan de snelweg dermate groot dat de windturbine deze niet zal kunnen raken. Als de windturbine de DPO raakt waarbij de werpafstand van 135 meter wordt gehanteerd dan bedraagt de afstand tot de DPO parallel aan de snelweg nog meer dan 170 meter. De domino-effect zal in deze situatie dus niet waarschijnlijk zijn.

4 Conclusie

In opdracht van Ecofys Netherlands B.V. is een aanvullend onderzoek externe veiligheid uitgevoerd ten aanzien van het "Windpark Autena".

Op basis van de door Ecofys berekende trefkansen zijn ten aanzien van de wegen rondom de geprojecteerde windturbines het Individueel Passanten Risico en het Maatschappelijk Risico bepaald voor een worst case situatie. De berekende risico's in deze situatie zijn lager dan de gestelde waarden. Hiermee wordt voor alle wegen rondom de geprojecteerde windturbines voldaan aan de gestelde waarden. Er sprake is van een toename van de faalfrequentie van een vrachtwagen met gevaarlijke stoffen van meer dan 10%. Echter gezien de grote afstanden tot bebouwing waarin mensen verblijven is geen sprake van een verandering van het groepsrisico door het plaatsen van de windturbines langs de A27 en A2.

Ten aanzien van de aanwezige ondergrondse buisleiding kan worden gesteld dat op basis van de trefkans zoals berekend door Ecofys en de faalfrequentie van de buisleiding er sprake is van een toename van de faalfrequentie (breuk leiding) van meer dan 10%. Omdat er geen sprake is van bestemmingen waar mensen verblijven in een wijde omgeving van de windturbine 3 is geen sprake van een groepsrisico. Ook zijn er geen kwetsbare objecten in de directe omgeving van de buisleiding aanwezig. Door het plaatsen van een windturbine nabij de DPO zal de PR-contour van 10^{-6} niet over een kwetsbaar object kunnen komen te liggen.

Op basis van bovenstaande kan worden gesteld dat het aspect externe veiligheid geen belemmering vormt voor de realisatie van het "Windpark Autena".

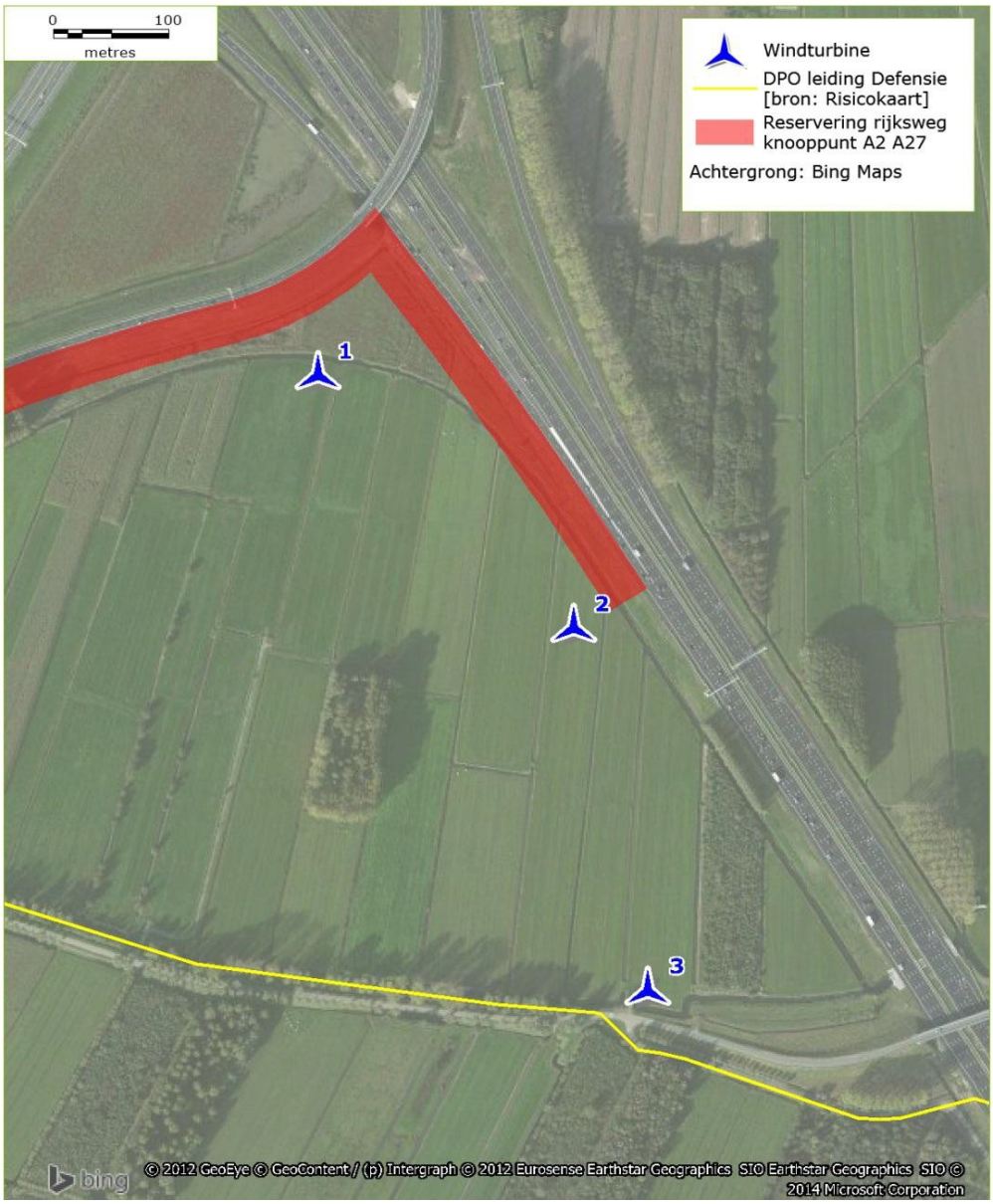
Zoetermeer,

Dit rapport bevat 11 pagina's
2 figuren



F 20562-1-RA-002_090ADE5F/ CHRIS

Figuur 1
Situering Windpark Autena



Figuur 2
Omliggende bebouwing

