

MEMO

AAN Belanghebbenden bedrijfsverplaatsing Roba Metals
VAN Gea Kolk
TELEFOON +31 6 2264 7175
KENMERK X23-GPK-HS-MEMO-23001313
PROJECTNUMMER MN004251
STATUS definitief
VERSIE 1.0
ONDERWERP Zonering windturbines i.r.t. perceel Roba Metals
DATUM 30 juni 2023

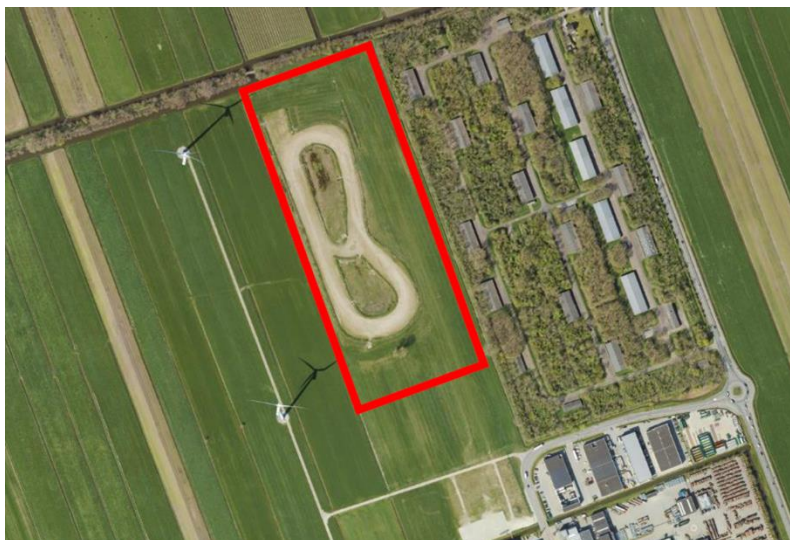
Context

De huidige bedrijfsvoering van Roba Metals is gevestigd in IJsselstein. Roba Metals heeft het voornemen te verhuizen naar een locatie direct grenzend aan het bedrijventerrein 'De Copen' aan de Copenweg te Lopik. In Figuur 1 is de nieuwe locatie globaal weergegeven.

Ten westen van het perceel zijn twee windmolens aanwezig. In het kader van de beoogde aankoop van het terrein is enige onduidelijkheid ontstaan over de impact van deze aanwezige en mogelijk toekomstige windturbines in relatie tot externe veiligheid.

In deze notitie wordt onderzoek gedaan naar de relevante regelgeving en de eventueel daaruit voortvloeiende effecten van deze windmolens op het plan. Hierbij is voornamelijk het kantoorgebouw (behorende bij het bedrijf van Roba Metals) van belang. De overige gebouwen (loodsen, opslag) worden niet als kwetsbare objecten gezien.

Het perceel ligt in zijn geheel ongeveer 100 meter vanaf de lijn waarop de huidige windturbines staan. Het kantoorgebouw wordt aan de oostkant van het perceel geplaatst, ongeveer 200 meter vanaf die lijn.



Figuur 1 Beoogde locatie kantoorgebouw Roba Metals

MEMO

Externe Veiligheid rond windturbines

Naast de positieve bijdrage van windturbines aan de groene energievoorziening leveren windturbines ook een risico op voor de omgeving. Er worden daarom eisen gesteld aan de windturbines zelf en er zijn beperkingen aan de bebouwing en het gebruik van de directe omgeving.

Met deze regelgeving moet het risico voor gebruikers en omwonenden binnen de in Nederland geldende normen blijven ("acceptabel risico").

De eisen aan de omgeving bestaan uit "afstandsnormen", uitgedrukt in zogenaamde risicocontouren. Afhankelijk van type gebruik en betrokken aantal personen wordt de minimale afstand tot de turbine bepaald.

Uitgangspunten

Gebruik

Het gebruik van het terrein betreft een gebouw met een kantoorfunctie van meer dan 1500 m². In de regelgeving wordt het gebouw daarmee geclassificeerd als een "kwetsbaar object".

Aanname: De ter plekke uitgevoerde activiteiten vallen niet zelf (ook) onder de regelgeving voor externe veiligheid. Er is geen sprake van gevaarlijke of explosieve stoffen. Er zijn ook geen andere risicobronnen in de directe omgeving aanwezig.

De Windturbines

Op dit moment staan er bij het de industrieterrein De Copen 3 windturbines van Eneco. Deze zijn operationeel vanaf 2007.

Per molen:

- Vermogen 2 MW
- Ashoogte 80 meter
- Tiphoogte 120 meter
- Type Vestas



Nieuwe windturbines / plaatsing

De subsidie voor de huidige turbines loopt binnenkort af. Er wordt gesproken over nieuwe windturbines met meer vermogen. Hier is nog geen besluit over. Meer vermogen betekent ook dat de windturbines andere maten zullen hebben. Aangenomen wordt dat de turbines voldoen aan de geldende normen (op moment van oplevering). De regelgeving wordt in de volgende paragraaf verder toegelicht.

De regelgeving bepaalt met name hoe groot de afstand tussen een windmolen en objecten in de omgeving minimaal moet zijn. Daarnaast is er ook een samenhang tussen het de grootte van de windturbine en de optimale onderlinge afstand tussen windturbines.

Windturbines beïnvloeden elkaar qua wind-efficiëntie. Een vuistregel is om een afstand te bewaren van $5 \times$ de rotordiameter. Dit is nu ook ongeveer zo: de onderlinge afstand van de huidige turbines is ongeveer 400 meter, bij een rotordiameter van 80 meter. Dit is dus vanwege de opbrengst van de molen, geen verplichting.

MEMO

Bijvoorbeeld (voor tiphoogtes van 150 meter):

- als we uitgaan van ashoogte 90 m – rotordiameter 120 meter, dan wordt de afstand tussen de molens dus 600 meter.
- als we uitgaan van ashoogte 100 m – rotordiameter 100 meter, dan wordt de afstand tussen de molens dus 500 meter.

Als er in de toekomst windturbines worden geplaatst met meer vermogen, zal naar verwachting de locatie niet van alle windturbines gelijk kunnen blijven aan de huidige locaties.

Regelgeving

Er is regelgeving voor windturbineparken en voor separate windturbines ("1 of 2"). De windturbines bij De Copen vormen geen park, het zijn er 3 op een rij. *We gaan uit van de regelgeving voor separate turbines.* Er kan wel overlap ontstaan in de risicogebieden.

De regelgeving is vastgelegd in het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling.

Met betrekking tot de windturbine worden eisen gesteld aan o.a. een jaarlijkse controle op de toestand van de windmolen en het voorkomen van risico's. Turbines die voldoen aan de gestelde ontwerpisen, zijn ontworpen voor een levensduur van tenminste 20 jaar [Uit Handreiking, blz. 13].

Met betrekking tot de omgeving van de turbine betreft de regeling uit het vaststellen van een risicocontour waarbinnen zich geen kwetsbare objecten mogen bevinden.

Het risicocontour wordt bepaald op basis van generieke rekenmodellen, waarin een aantal locatie-specifieke parameters moeten worden ingevoerd. In specifieke gevallen (bijvoorbeeld bijzondere constructieve eigenschappen) is maatwerk mogelijk, maar dit vereist een gedetailleerde QRA (Kwantitatieve Risico Analyse), die moet worden goedgekeurd door bevoegde instanties. In [Handreiking, hoofdstuk 11] wordt aangegeven dat effectieve bescherming nauwelijks mogelijk is.

De risicomethodiek voor windturbines is vastgelegd in het Handboek Risicozonering Windturbines. Deze is gesplitst in twee delen:

- Handreiking Risicozonering Windturbines; vigerende versie is versie 1.1 van mei 2020 (HRW 2020), te refereren als [Handreiking]
- Handleiding Risicoberekeningen Windturbines 2019. Inmiddels vervangen door Rekenvoorschrift Omgevingsveiligheid Module IV, versie oktober 2020, te refereren als [Rekenvoorschrift].

De regelgeving gaat uit van een bestaande situatie, waarin windturbines worden geplaatst. Dit wijkt af van de hier te onderzoeken casus voor de bestaande windmolens. Voor het uiteindelijke risico maakt het geen verschil, maar dit kan wel invloed hebben op juridische aspecten.

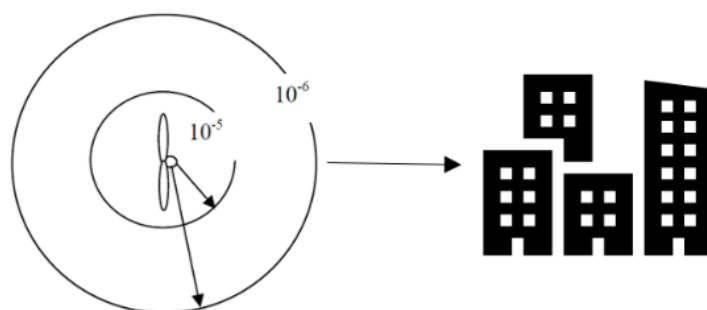
Handreiking: de eisen

Het Activiteitenbesluit Milieubeheer eist: geen kwetsbare objecten binnen PR 10-6 contour.

MEMO

PR staat voor Plaatsgebonden Risico: Risico op een plaats buiten een inrichting (hier de windturbine) uitgedrukt als een kans per jaar dat een persoon die onafgebroken en onbeschermd op de plaats zou verblijven, overlijdt als een rechtstreeks gevolg van een ongewoon voorval binnen die inrichting.

- Artikel 3.15a, lid 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.



Figuur 4: Windturbine met risico-contouren t.o.v. een (beperkt) kwetsbaar object

Figuur 2 Risicocontouren, Overgenomen uit [Handreiking].

De plaatsgebonden risicocontouren worden berekend met modellen of kunnen middels vaste waarden worden bepaald. In het Activiteitenbesluit worden voor windturbines geen eisen gesteld aan het Groepsrisico (GR), alleen aan het PR.

Risicoberekeningen

Het volledige gebied in een cirkel rondom de mast van de turbine wordt gezien als risicogebied.

In het rekenvoorschrift wordt ook aangegeven hoe een trefkans (de kans dat een object geraakt wordt door een losgeraakt onderdeel van de windturbine). Deze trefkans is van belang als er sprake is van domino effecten, bijvoorbeeld als een risicovolle installatie binnen het bereik van een windturbine staat en het risico dat de installatie oplevert verhoogd wordt door de nabijheid van de windturbine. Aangenomen wordt dat dit hier niet van belang is.

Het rekenvoorschrift betreft risico's voortkomend uit

- Breuk van het windturbineblad
- Omvallen van de windturbine
- Naar beneden vallen van een gondel of rotor
- Naar beneden vallen van kleine onderdelen.

MEMO

De locatie waar de risico's op kunnen treden bevindt zich dus binnen het val-bereik van de turbine (een cirkel met als straal de tiphoogte) en de "werpafstand": hoe ver een afbrekend onderdeel weggeslingerd wordt door de draaiing van de bladen.

De opgestelde rekenmodellen houden rekening met faalfrequenties van de windturbine en diverse omstandigheden.

De volgende faalfrequenties worden gehanteerd:

Faalfrequenties voor de bijbehorende scenario's zoals beschreven in deze Module.

Tabel 6.1: Overzicht van scenario's en faalfrequenties (per turbine per jaar)

	turbine ⁻¹ jaar ⁻¹
Bladbreuk	$8,4 \times 10^{-4}$
<i>Normaal bedrijf</i>	$8,4 \times 10^{-4}$
<i>Tijdens overtoeren</i>	$5,0 \times 10^{-6}$
Mastbreuk	$1,3 \times 10^{-4}$
Afvallen van gondel en/of rotor	$4,0 \times 10^{-5}$

Tabel 1 Faalfrequenties uit [Rekenvoorschrift]

Vuistregels

Het bovengenoemde rekenvoorschrift is ingewikkeld en foutgevoelig. Er zijn geaccepteerde vuistregels om sneller de contour op een generieke manier te kunnen bepalen.

- Er is wel een vuistregel. Zie onderstaande kopie (Figuur 3) uit een rapport van Rijksdienst voor ondernemend Nederland, getiteld Veiligheid van windturbines.

MEMO



Figuur 1: Minimale afstanden in beeld voor enkele relevante objecten.

Welke afstanden gelden als veilig?

Het Handboek Risicozonering Windturbines (HRW) vermeldt per type object een afstandscriterium (zie tabel 1). Verder geeft het HRW rekenmethodes waarmee de risicocontouren kunnen worden bepaald. Hieronder staat een globale aanduiding van de generieke afstanden tot enkele veel voorkomende objecten. Ligt het 'object' buiten deze afstand, dan is er voor de plaatsing van de windturbine in principe geen belemmering vanuit het oogpunt van veiligheid. Bevindt het object zich binnen deze afstand dan dient een kwantitatieve risicoanalyse (QRA) te worden uitgevoerd op basis waarvan de risico-contouren kunnen worden bepaald.

1. Volgens de NEN-EN-IEC 61400-1 editie 3 en IEC-61400-22 norm

	Afstandscriterium	Generieke afstanden 3MW windturbine (in meter) volgens het HRW	Ligt het object binnen deze afstand?
Kwetsbare objecten	Op basis van $PR = 10^{-6}$ vuistregel: masts hoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal toerental	198	Dan is maatwerk mogelijk. Zie onder 'maatwerk'

Figuur 3 Vuistregel

N.B. Masthoogte + $\frac{1}{2}$ rotordiameter is kortweg gelijk aan de tiphoogte.

Het afstandscriterium is afhankelijk van het type object. Zo moet bij bijvoorbeeld gasleiding ook rekening gehouden worden met overtoeren. Zie Bijlage voor de hele tabel.

In de inmiddels vervangen regelgeving waren tabellen met afstanden opgenomen, maar deze staan niet meer in de nieuwere versies. Momenteel wordt gebruik gemaakt van een online te gebruiken rekentool Save-W. Dit rekentool is ook niet recent, maar wordt nog steeds aangeraden. In Bijlage B van deze memo is een toelichting op dit pakket opgenomen. Berekeningen en resultaten worden apart toegevoegd aan deze memo.

MEMO

Ontwikkelingen in de regelgeving

Omgevingswet

In het kader van de al lang verwachte Omgevingswet zal de regelgeving worden aangepast.

In de Circulaire windturbines bij risicovolle bedrijven (Ministerie van I&W) wordt beschreven wat de impact hiervan is en hoe in de overgangperiode hiermee omgegaan moet worden. De circulaire is echter alleen nog in een consultatieversie beschikbaar (d.d. 12 mei 2021).

Faalkansen

In Actualisatie faalfrequenties windturbines, RIVM-rapport 2021-0234 worden de gehanteerde faalfrequenties voor de rekenmodellen opnieuw geanalyseerd. De conclusie in dit rapport is, dat de faalfrequenties in de rekenmodellen aan de conservatieve kant zijn.

De rekenmodellen zijn (nog) niet geactualiseerd.

Windturbines

Bij moderne windturbines kan het scenario “overtóeren” niet meer voorkomen. Dan kan uitgaan worden van het nominaal toerental.

Berekeningen met Save-W en conclusie

Met het programma Save W zijn een aantal berekeningen uitgevoerd voor de huidige en de mogelijk toekomstige keuzes voor de turbines. Zie ook Bijlagen voor een toelichting op het programma en de ingevoerde waarden.

Het resultaat voor de **huidige windturbine** wordt gegeven in de onderstaande tabel.

Tabel 2 Resultaat Save-w berekening huidige turbine

Rekenresultaat

Rekenresultaat model zonder luchtkrachten

PR 10 ⁻⁵ contour	24
PR 10 ⁻⁶ contour	122
Maximale werpafstand bij nominaal toerental	121
Maximale werpafstand bij overtoeren	329

MEMO

Conclusies

Conclusie huidige windturbines

De 10-6 contour voor het Persoonlijk Risico ligt op 122 meter, dat wil zeggen dat binnen een cirkel met als middelpunt het middelpunt van de mast en met een straal van 122 meter geen kwetsbaar object, zoals een kantoorgebouw groter dan 1500 m², is toegestaan. (Het betreft het gebouw(deel) waar de medewerkers werkzaam zijn.)

In de bijlage is ook een berekening voor een grotere windturbine opgenomen. Deze berekening dient uitsluitend als voorbeeld, omdat niet bekend is welk type windturbine gekozen zal worden.

Conclusie Bedrijventerrein en kantoorgebouw Roba-Metals

De lijn waarop de huidige windturbines staan is ongeveer 200 meter verwijderd van het beoogde bouwvlak van het kantoorgebouw van Roba Metals. Uit de berekeningen van de 10-6 PR contour blijkt dat dit bouwvlak ruim buiten deze contour ligt en er geen belemmeringen zijn in het kader van Externe Veiligheid voor windturbines.

Eventuele grotere molens die op dezelfde lijn komen te staan, zijn ook mogelijk. Bij de meeste berekeningen blijkt de vuistregel waarin de veilige afstand gesteld wordt op de tiphoogte adequaat. Uitgaande van een tiphoogte van 150 meter, is de afstand van het kantoorgebouw ruim voldoende.

Uiteraard moet t.z.t. wel de bijbehorende berekening worden uitgevoerd bij de te maken keuze.

De overige gebouwen van Roba Metals betreffen loodsen en opslagruimtes. Deze vallen onder de definitie van “beperkt kwetsbaar”: bedrijfsgebouwen, voor zover zij geen gebouwen zijn waarin grote aantallen personen gedurende een groot gedeelte van de dag aanwezig plegen te zijn (uit: artikel 1 van het Besluit externe veiligheid inrichtingen). Deze gebouwen moeten buiten de 10-5 contour liggen. Voor de bestaande molens is dit 24 meter, voor de voorbeeld berekening voor de grotere windturbine is dit 51 meter. Het hele perceel ligt op ongeveer 100 meter afstand, dus geheel buiten deze contour.

MEMO

Bijlage Rekenprogramma

Overgenomen van de site

Rekenprogramma Save-W

Risico's van windturbines nu online te berekenen

Het stond al lang op het verlanglijstje van velen, maar nu is er een online programma beschikbaar voor het berekenen van het risico van windturbines. Save-W is een gratis rekenprogramma dat het plaatsgebonden risico en de werpafstanden van windturbines berekent. Save-W is gebaseerd op het Handboek risicozonering windturbines (Hrw). De rekenmethoden in het Handboek risicozonering windturbines zijn een belangrijk hulpmiddel bij het beschouwen van het risico van windturbines. Lastig was wel dat de gebruiker de wiskundige formules uit het Hrw zelf moest vertalen naar een rekenprogramma. De praktijk heeft geleerd dat dit vaak niet foutloos ging en de juistheid van de berekeningen voor de betrokken overheden moeilijk te controleren was.

[Direct naar Save-W](#)

Rekenprogramma Save-W

Save-W rekt met het ballistisch rekenmodel van het Hrw. Het RIVM heeft gecontroleerd of de rekenmethode uit de Hrw juist is vertaald naar het rekenmodel. Bij de invoer moet men nadrukkelijk aangeven op basis van welke bron zij de invoergegevens heeft gebaseerd, om zo verwarring en onduidelijkheid te voorkomen. Nu er een online rekenprogramma beschikbaar is, wordt er door de initiatiefnemers uitdrukkelijk aanbevolen berekeningen met dit model uit te voeren.

MEMO

Bijlage Huidige windturbine - berekening met Save-w en gebruikte gegevens

Huidige windturbine

De huidige windturbine is van het type Vestas V80 is. Deze staat niet meer in de catalogus van Vestas. De gegevens zijn voor zover ze niet openbaar te vinden waren overgenomen uit Nota van Zienswijzen Bestemmingsplan Uitbreiding De Copen, d.d. November 2022 van de gemeente Lopik.

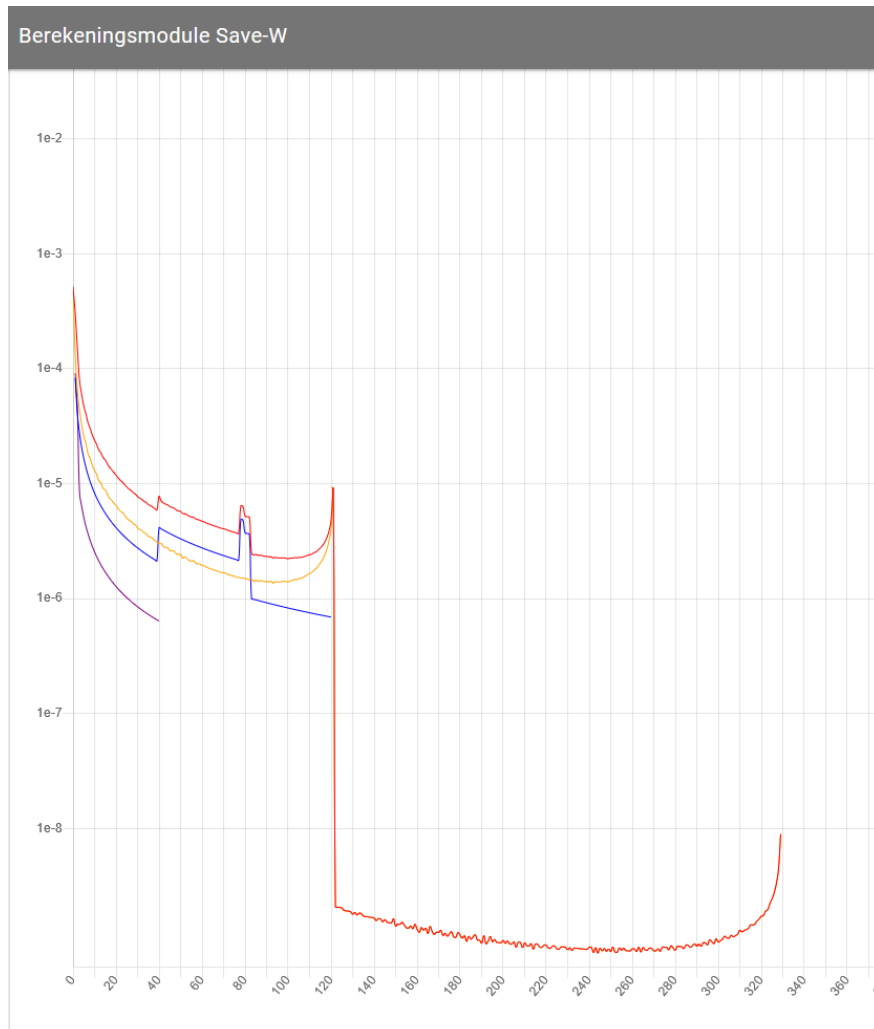
Tabel 3 Gebruikte gegevens huidige windturbine

Gegeven	In meters	Gebaseerd op
Ashoogte	80	Openbare informatie
Rotordiameter	80	Openbare informatie
Gemiddelde mastdiameter	4	Aanname op basis van generieke gegevens
Hoogte gondel	5.4	Gegevens gondel Vestas 2MW turbines
Maximale lengte gondel	10.4	Gegevens gondel Vestas 2MW turbines
Maximale breedte gondel	3.4	Gegevens gondel Vestas 2MW turbines
Afstand zwaartepunt	14.4	18% van de rotordiameter Uit: Bijlage B Handboek Risicozonering Windturbines 3.1 (2014)
Nominaal toerental	16.7	Uit: Tabel 2 Bijlage B Handboek Risicozonering Windturbines 3.1 (2014)

Resultaat

Het resultaat van de berekening wordt weergegeven in de volgende grafiek, met het risico op de Y-as en de afstand in meters op de X-as.

MEMO



Figuur 4 Resultaat Save-w berekeningen huidige turbine

Legenda

- Totaal
- Bladbreuk
- Mastbreuk
- Gondel / rotor afworp

MEMO

Bijlage Grotere windturbine - berekening met Save-w en gebruikte gegevens

Als voorbeeld is de berekening uitgevoerd voor een nieuw type windturbine. Hiervoor is een type windturbine gekozen van de huidige leverancier, met een tiphoogte van 150 meter.

De meeste benodigde gegevens zijn op de leverancierswebsite beschikbaar. Er is geen waarde bekend van het nominale toerental, hiervoor is aangenomen dat dit in de orde van grootte is van het toerental van iets grotere turbines van Vestas (Vestas V150 met toerental 10.4 en Vestas V136 met een toerental van 11.8). De berekening is uitgevoerd met nominaal toerental 12.

Disclaimer: Er is geen enkele aanleiding om te veronderstellen dat dit het beoogde type is; het gaat er alleen om dat het voorbeeld ook realiteitswaarde heeft.

Gehanteerde invoergegevens en resultaat van de berekening:

Tabel 4 Gebruikte gegevens grotere windturbine

Kenmerken

Voor het project Voorbeeld nieuwe windturbine Lopik De Copen juni 2023 is op basis van de rekenregels in het Handboek risicozonering windturbines, versie 3.1 de externe veiligheid berekend. De berekening is uitgevoerd voor een windturbine van het type Vestas V126-3,45 MW, en heeft de volgende kenmerken.

Kenmerken turbine		Eenheid	Informatiebron
Ashoogte	87	meter	Leveranciersinfo
Rotordiameter	126	meter	Leveranciersinfo
Gemiddelde mastdiameter	5.5	meter	Leveranciersinfo
Hoogte gondel	6.9	meter	Leveranciersinfo
Maximale lengte gondel	12.8	meter	Leveranciersinfo
Maximale breedte gondel	4.2	meter	Leveranciersinfo
Afstand zwaartepunt	22.7	meter	Kengetal HRW
Nominaal toerental	12	RPM	Eigen aanname

Tabel 5 Resultaat Save-w berekeningen grotere turbine

Rekenresultaat

Rekenresultaat model zonder luchtkrachten

PR 10^{-5} contour	51
PR 10^{-6} contour	149
Maximale werpafstand bij nominaal toerental	148
Maximale werpafstand bij overtoeren	410

Conclusie uit dit voorbeeld en andere berekeningen:

- Voor de 10^{-6} contour geldt ook hier de vuistregel van “tiphoogte”.

MEMO

- Er is een toename van de maximale werpafstand. Dit is relevant voor diverse objecten in de omgeving, zoals buisleidingen. Zie tabel in de volgende bijlage.
- Het nominale toerental is erg bepalend voor de uitkomsten van de berekeningen voor met name de werpafstand.

MEMO

Bijlage Afstandscriteria overzicht

Onderstaande kopie komt uit een rapport van Rijksdienst voor ondernemend Nederland, getiteld Veiligheid van windturbines. Update april 2020.

Tabel 6 Overzicht afstandscriteria

	Afstandscriterium	Generieke afstanden 3MW windturbine (in meter) volgens het HRW	Ligt het object binnen deze afstand?
Kwetsbare objecten	Op basis van PR= 10-6 vuistregel: masthoogte + ½ rotordiameter of de maximale werpafstand bij nominaal toerental	198	Dan is maatwerk mogelijk. Zie onder 'maatwerk'
Beperkt kwetsbare objecten	Op basis van PR= 10-5 vuistregel: ½ rotordiameter	45 tot 60	Dan is maatwerk mogelijk. Zie onder 'maatwerk'
Rijkswegen	½ rotordiameter uit de rand van de verharding met een minimum van 30 meter. Ook moet voor alle wegen binnen het invloedgebied van de windturbine het IPR en MR ten gevolge van de plaatsing van windturbines berekend worden	45 tot 60	Afstemmen met Rijkswaterstaat en aantonen dat er geen onaanvaardbaar verhoogd (verkeers)veiligheidsrisico bestaat
Hoogspanningslijnen	Hoogste waarde van: maximale werpafstand bij nominaal toerental en ashoogte+ ½ rotordiameter	198	Afstemmen met netbeheerder (TenneT)
Buisleiding met gevaarlijke stoffen (ondergronds)	Hoogste waarde van: maximale werpafstand bij nominaal toerental en ashoogte+ ½ rotordiameter	198	Afstemming tussen de ontwikkelaar en de eigenaar van de leiding, (bijv. Gasunie)
(bovengronds)	Maximale werpafstand bij overtoeren	588	
Industrie	Maximale werpafstand bij overtoeren	588	Afhankelijk van type industrie. Trefkens bepalen en afstemming met de eigenaar van de industrie

Tabel 1: Generieke afstanden tussen windturbines en veel voorkomende objecten