



BOSCH & VAN RIJN

Consultants in renewable energy and planning

RUIMTELIJKE ONDERBOUWING

Windenergie op terrein van ELHO

Opdrachtgever





RUIMTELIJKE ONDERBOUWING

Windenergie op terrein van ELHO

16 januari 2012

Auteurs

Drs. Ing. Jeroen Dooper

Drs. Geert Bosch

Mr. Rianka Nap

Bosch & Van Rijn
Prins Bernhardlaan 63
3555 AC Utrecht

Tel: 030-677 6466
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2011

Behoudens hetgeen met de opdrachtgever is overeengekomen, mag in dit rapport vervatte informatie niet aan derden worden bekendgemaakt. Bosch & Van Rijn BV is niet aansprakelijk voor schade door het gebruik van deze informatie.



Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel	5
1.3	Projectlocatie	5
1.4	Noodzaak van project	7
1.5	Vigerend bestemmingsplan	7
1.6	MER-beoordeling	7
2	Beleidskader	8
2.1	Internationaal en nationaal beleid	8
2.2	Provinciaal beleid	10
2.3	Gemeentelijk beleid	10
2.4	Project in relatie tot beleid	11
3	Gebiedstypering	12
3.1	Huidig gebruik en autonome ontwikkelingen	12
3.2	Archeologie	13
4	Planbeschrijving	14
4.1	Het plan	14
4.2	Impact op landschap	15
5	Water	17
6	Geluid	18
6.1	Principe en richtlijnen	18
6.2	Akoestisch onderzoek	18
7	Slagschaduw	20
7.1	Principe en richtlijnen	20
7.2	Berekeningen	20
7.3	Resultaten	22
7.4	Conclusies	22
8	Flora en Fauna	23
8.1	Inleiding	23
8.2	Het onderzoek	23



9	Externe veiligheid	24
9.1	Inleiding	24
9.2	De toetsingscriteria	24
9.2.1	BEVI-inrichtingen	24
9.2.2	Hogedruk gasleiding	25
9.2.3	Bebouwing naastgelegen percelen	25
9.2.4	Openbare wegen	26
9.3	De parameters	27
9.3.1	BEVI-inrichtingen	27
9.3.2	Hogedruk gasleiding	27
9.3.3	Route gevaarlijke stoffen	28
9.3.4	Bebouwing naastgelegen percelen	29
9.3.5	Openbare wegen	29
9.3.6	Bouwhoogte beperking Gilze Rijen	30
9.4	De risico's	30
9.4.1	BEVI-inrichtingen	30
9.4.2	Hogedruk gasleiding	31
9.4.3	Route gevaarlijke stoffen	31
9.4.4	Bebouwing naastgelegen percelen	33
9.4.5	Openbare wegen	35
9.4.6	Bouwhoogte beperking Gilze Rijen	38
9.5	Conclusies	38
10	Financiële uitvoerbaarheid.....	40
11	Conclusies	41
Bijlagen		
Bijlage 1:	Antwoord principeverzoek	42
Bijlage 2:	Aanzichttekeningen windturbine	43
Bijlage 3:	Onderzoek LBP Sight	45
Bijlage 4:	Onderzoek Altenburg & Wymenga	46



1 Inleiding

1.1 Aanleiding

ELHO heeft duurzaamheid hoog in het vaandel staan. Met het project 'Eyes on the World' werkt ELHO aan een stapsgewijze, eco-efficiënte werkwijze. Naast het hergebruiken van kunststof wil ELHO ook zelf duurzame energie opwekken. ELHO heeft begin 2011 de mogelijkheden voor het plaatsen van een windturbine laten onderzoeken door Bosch & Van Rijn; *Windenergie op terrein van ELHO, financiële en technische haalbaarheid, februari 2011*.

Uit dit onderzoek is gebleken dat er onder voorwaarden ruimte is voor de plaatsing van een windturbine op het terrein van ELHO. In de omgeving van ELHO zijn meer bedrijven die voornemens zijn een windturbine te plaatsen. Deze initiatieven hebben gezamenlijk een principeverzoek ingediend bij gemeente Tilburg voor een bestemmingsplanwijziging. Hierop heeft de gemeente aangeraden om de initiatieven los te behandelen vanwege de grote verschillen in de huidige status van het bestemmingsplan. Over de locatie van ELHO schreef gemeente Tilburg het volgende:

"Deze windturbine lijkt in eerste instantie haalbaar en moet nader onderzocht worden. Deze turbine is gekoppeld aan een concrete locatiehouder. Stedenbouwkundig lijkt deze turbine in lijn met de reeds aangelegde turbines bij Fuji te staan. Op dit moment is een bestemmingsplan voor Vossenbergh Midden in de maak en er bestaat de mogelijkheid deze aanvraag in dit bestemmingsplan te verwerken. De maximale toegestane hoogte voor deze turbine is 130 meter boven NAP. Indien men van deze mogelijkheid gebruik wil maken dan zullen nadere gegevens beschikbaar moeten worden gesteld om de precieze plek en de gevolgen in beeld te brengen. Het houdt dan in dat deze turbine uit het m.e.r. traject zou kunnen worden gehaald. Er zal aanvullend onderzoek nodig zijn en de 10⁻⁶ contour dient binnen het eigen perceel te vallen overeenkomstig de beleidsvisie externe veiligheid." (Brief antwoord principeverzoek, 29-08-2011, Z-WABO_VO-2011-01063).

Het gehele antwoord is te vinden als bijlage 1.

Hierop is besloten om het advies van gemeente Tilburg op te volgen en aan te haken bij de herziening van het bestemmingsplan Vossenbergh Midden.

1.2 Doel

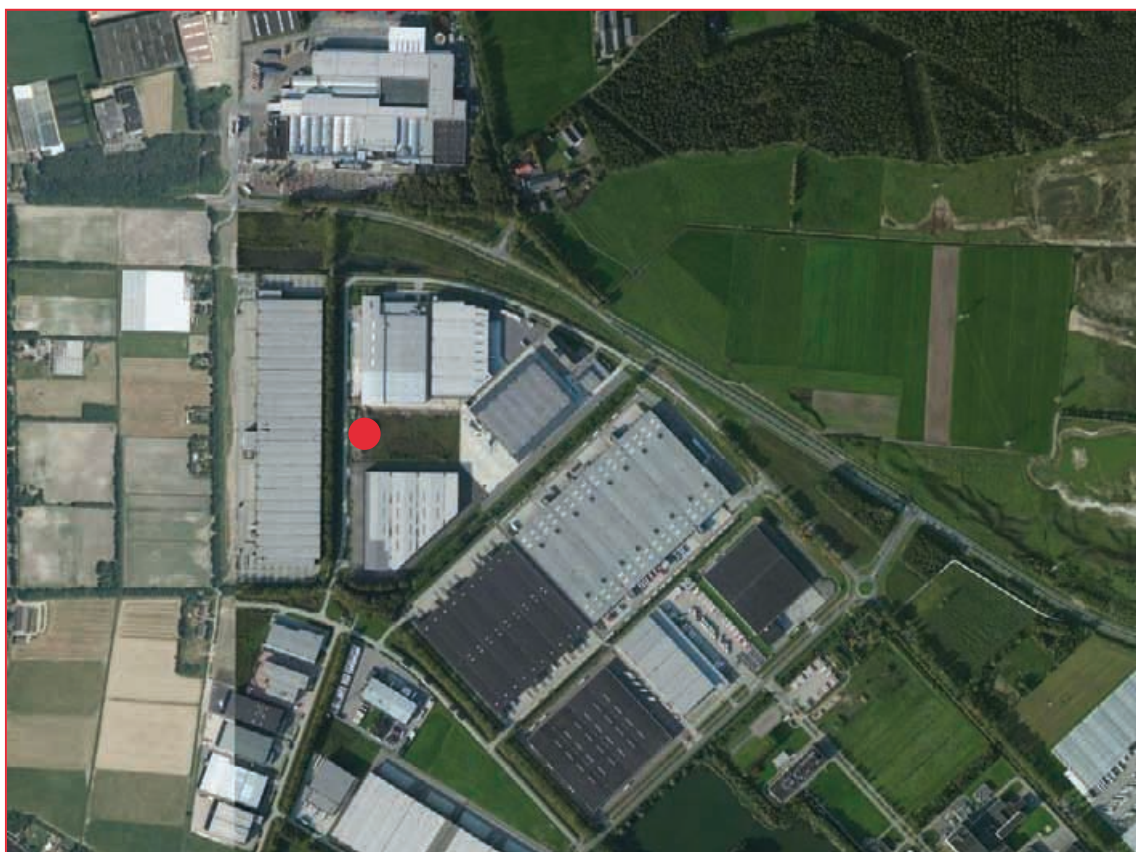
Het doel van deze ruimtelijk onderbouwing is om alle relevante planologische en milieutechnische aspecten helder weer te geven. Deze ruimtelijke onderbouwing dient als onderbouwing voor het opnemen van de windturbine in het bestemmingsplan.

1.3 Projectlocatie

De windturbine staat gepland op het terrein naast ELHO. De eigenaar van het perceel waarop ELHO is gevestigd koopt dit perceel van gemeente Tilburg ter uitbreiding van de activiteiten van ELHO en de plaatsing van de windturbine. Zie figuur 1 voor de ligging van ELHO en figuur 2 voor de ligging van de geplande windturbine.



Figuur 1: ELHO gevestigd op bedrijventerrein Vossenbergh



Figuur 2: Locatie windturbine



1.4 Noodzaak van project

Windenergie wordt opgewekt door de stromingsenergie van de wind om te zetten in elektriciteit. Omdat deze stromingsenergie oneindig is, wordt gesproken van duurzame energie.

Er is nog geen specifieke windturbintype gekozen, maar de afmetingen zullen grofweg overeenkomen met de windturbines op het terrein van Fuji. Het windregime op deze locatie wordt geschat op circa 6,2 m/s op 90 m hoogte. De initiatiefnemer verwacht met een 2 MW windturbine een energieopbrengst van ca. 4.250.000 kWh per jaar, dat is voldoende “groene” stroom voor ruim 1.200 huishoudens. Met deze productie kan ELHO in haar volledige elektriciteitsvraag voorzien.

De windturbine voorkomt de uitstoot van ca. 2.400 ton CO₂ per jaar, waarmee een bijdrage wordt geleverd aan de nationale en mondiale klimaatdoelstellingen. De windturbine draagt tevens bij aan het bereiken van de doelen van de EU Richtlijn Luchtkwaliteit en het nationale Besluit Luchtkwaliteit. Naast de vermeden uitstoot van het broeikasgas CO₂ wordt namelijk de uitstoot van fijn stof en verzurende stoffen als NO_x en SO₂ voorkomen. Naast bovengenoemde milieuvoordelen heeft de opwekking van windenergie de volgende voordelen:

1. Het vermindert het gebruik van de eindige voorraad fossiele brandstoffen (olie, kolen en aardgas), waardoor deze in de toekomst langer beschikbaar blijven voor toepassingen die niet met behulp van duurzame energie kunnen worden gerealiseerd.
2. Windenergie vermindert de afhankelijkheid van prijsfluctuaties en -stijgingen op de wereldmarkt voor energie.
3. In tegenstelling tot de winning van fossiele energie, gaat windenergie niet gepaard met risico's voor onomkeerbare aantasting van landschappen, ecosystemen, zeeën en oceanen.
4. Gebruik van windenergie draagt bij aan een verbeterde diversiteit in de energievoorzieningmix. Een belangrijk doel van de Europese Unie is de afhankelijkheid van import van fossiele brandstof (nu ca. 70%) sterk te verminderen en de energievoorzieningszekerheid te vergroten.
5. Het transport van door windturbines opgewekte elektriciteit vindt plaats over veel kortere afstanden dan dat van conventionele energiecentrales. Verspreide of ‘decentrale’ energie-opwekking zorgt voor beperking van het energieverlies tijdens transport.
6. Windenergie leidt niet tot (nucleair) afval of vervuiling.

1.5 Vigerend bestemmingsplan

De windturbine past niet binnen het huidige bestemmingsplan. Op dit moment wordt het bestemmingsplan “Vossenbergh Midden” herzien vanwege de herzieningsverplichting iedere 10 jaar. Nu ook gemeente Tilburg positief tegenover het project staat, is besloten om aan te haken bij de herziening van het bestemmingsplan en hierin de windturbine op te laten nemen. Deze ruimtelijke onderbouwing heeft als doel de benodigde onderbouwing te geven voor de toevoeging van de windturbine in het bestemmingsplan.

1.6 MER-beoordeling

Het gaat om één windturbine met een vermogen van 2 - 3 MW. Dit blijft ver onder de MER-beoordelingsgrens van 15 MW / 10 windturbines. Vanwege de nabijheid van de bestaande windturbines bij FujiFilm kan dit als één windpark beschouwd worden. In totaal gaat het dan om 6 windturbines met een totaal vermogen van 12 - 13 MW. Een MER-beoordeling is dus niet vereist, ook niet wanneer de geplande en bestaande turbines als één project worden beschouwd.



2 Beleidskader

2.1 Internationaal en nationaal beleid

Tabel 1 geeft een chronologisch overzicht van relevant internationaal beleid ten aanzien van milieu en energie. Met het beleid wordt in internationaal verband getracht de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen.

Beleid	Omschrijving
Richtlijn duurzame energie RICHTLIJN 2009/28/EG (EU)	Met de richtlijn worden bindende doelen gesteld voor het aandeel aan duurzame energie voor elke lidstaat. Voor Nederland is dit aandeel in 2020 gesteld op 14%. In 2009 lag dit aandeel rond de 4% (waarvan 1% wind). ¹
Kyoto Protocol (1997)	In 1997 is het verdrag uit 1992 uitgebreid met het Kyoto Protocol. In dit protocol zijn bindende afspraken gemaakt over emissiereducties van broeikasgassen. Nederland heeft zich in het kader van het Kyoto Protocol verplicht om de emissie van broeikasgassen in de periode 2008-2012 met 6% te reduceren ten opzichte van het basisjaar 1990. ²
The United Nations Framework Convention on Climate Change (1992)	Verdrag waarin de gevoeligheid van het klimaat voor de uitstoot van broeikasgassen is vastgelegd. Overeengekomen is zich in te zetten voor uitstoot reducerende maatregelen. ³

Tabel 1. Relevant internationaal beleid.

Mede onder invloed van overheidsbeleid is het opgestelde windvermogen in ons land toegenomen van circa 50 MW in 1990⁴ tot circa 2.245 MW in februari 2011⁵. In juni 2007 hebben de ministers van VROM, EZ en LNV aangekondigd beleid te zullen ontwikkelen en uitvoeren dat is gericht op 20% duurzame energie in 2020. Een belangrijk aandeel daarvan zal geleverd moeten worden door 6.000 MW windenergie op land.

Het regeerakkoord VVD-CDA van oktober 2010 bevat de volgende passage over duurzame energie:

“Nederland moet voor de voorziening van energie minder afhankelijk worden van andere landen, hoge prijzen en vervuilende brandstoffen. De energiezekerheid moet worden vergroot en er komt meer aandacht voor het verdienpotentieel op energiegebied. De Europese doelen voor een duurzame energievoorziening zijn leidend. Dit betekent 20% CO₂-reductie en 14% duurzame energie in 2020.”

Tabel 2 geeft een chronologisch overzicht van relevant nationaal beleid ten aanzien van milieu en energie. Met het beleid wordt in nationaal verband getracht de uitstoot van broeikasgassen terug te dringen en het aandeel duurzame energie en wind in de Nederlandse energievoorziening te laten groeien. Onderdeel van het nationale beleid ten aanzien van duurzame energie zijn ambitieuze doelstellingen op het gebied van windenergie.

¹ Bron: CBS, webmagazine 26 april 2010

² Bron: Compendium voor de leefomgeving

³ Bron: <http://unfccc.int>

⁴ Bron: CBS

⁵ Bron: Windenergie-nieuws, oktober 2011



Het ruimtelijke beleid van het Rijk is vastgelegd in de Nota Ruimte. Over windenergie wordt daarin het volgende gezegd:

“Realisering van windvermogen te land geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang. De provincies kiezen een plaatsingsstrategie van grootschalige dan wel kleinschalige bundeling van windturbines, afhankelijk van de mogelijkheden per landschapstype en de mogelijkheden tot combinatie met infrastructuur en bedrijventerreinen.”

Beleid	Omschrijving
Nationaal plan van aanpak Windenergie (2007)	De ministers van VROM, EZ en LNV aangekondigd beleid te zullen ontwikkelen en uitvoeren dat is gericht op 20% duurzame energie in 2020. Een belangrijk aandeel daarvan zal geleverd moeten worden door 6.000 MW windenergie op land.
Nota Ruimte (2006)	Over windenergie staat het volgende vermeld “Realisering van 1500 MW windvermogen te land geschiedt om dwingende redenen van groot openbaar belang”.
Klimaat- en Energieakkoord tussen Rijk en Provincies	Overeenkomst van provincies en rijk waarin is vastgelegd wat het totale potentieel aan duurzame energieproductie is in 2020. Provincies hebben hierbinnen vrijheid om hun doelen te halen.
Uitvoeringsnota klimaatbeleid (1999)	Nota waarin in beschreven wordt welke keuzes Nederland heeft om aan de verplichting van het Kyoto Protocol te gaan voldoen.
Derde Energienota (1996)	Hierin heeft de rijksoverheid vastgelegd dat de toepassing van windenergie in belangrijke mate bijdraagt aan het behalen van de doelstellingen met betrekking tot klimaatverandering (beperking CO ₂ -uitstoot) en besparing van fossiele brandstoffen.

Tabel 2. Relevant nationaal beleid.

In december 2009 tekenden de provincies en het Rijk het Klimaat- en Energieakkoord. Hierin staat dat Nederland in 2020 4.200 MW aan wind op land heeft, waarvan 180 MW in de provincie Noord-Brabant.⁶

Uitgangspunt zijn de klimaatdoelstellingen van de Europese Unie, die ook het kabinet hanteert. Twintig procent duurzame energie, twintig procent energiebesparing en twintig procent minder uitstoot van broeikasgassen in 2020, ten opzichte van 1990.

In 2007 heeft de Rijksadviseur voor het landschap zijn visie gegeven op hoe windturbines passen binnen het Nederlandse landschap⁷. Door de grootte van moderne windturbines is er minder sprake van inpassing in het landschap maar sprake van het creëren van nieuwe landschappen. Er wordt daarom voorgesteld om bepaalde gebieden aan te wijzen voor concentratie, en andere gebieden voor vrijwaring (de vides).

⁶ Bron: Klimaat- en Energieakkoord tussen Rijk en Provincies, 2009

⁷ Bron: Windturbines in het Nederland landschap, Atelier Rijksbouwmeester, 2007.



2.2 Provinciaal beleid

Structuurvisie ruimtelijke ordening Noord-Brabant

Op 1 januari 2011 is de Structuurvisie ruimtelijke ordening Noord-Brabant in werking getreden. Provinciale Staten hebben deze op 1 oktober 2010 vastgesteld. Hierin staat het volgende over windenergie:

“Doordat fossiele energiebronnen uitgeput raken is het belangrijk dat de transitie naar andere duurzame energiebronnen stevig wordt ingezet en dat er zuinig wordt omgegaan met (bestaande) energiebronnen. De provincie wil bijdragen aan de ontwikkeling en opwekking van duurzame energie, zoals uit wind, zon, bodem, biomassa en vergisting.

De provincie steunt de ontwikkeling van windenergie onder voorwaarden. Om versnippering van meerdere kleinere initiatieven tegen te gaan, kiest de provincie voor geclusterde opstelling van windturbines. Dat kan bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijk concentratiegebied. En in landschappen die daar voor wat betreft schaal en maat geschikt voor zijn. Dit betekent wel in de open zeeleigebieden en niet in de kleinschalige cultuurlandschappen. De provincie vindt het belangrijk dat windturbines na afloop van de gebruiksperiode worden gesaneerd. De provinciale doelstelling is om in 2020 320 MW aan vergund vermogen windenergie te produceren.”

Energie Agenda Brabant

Op 20 juli 2010 hebben Gedeputeerde Staten ingestemd met de Energieagenda Brabant 2010-2020. Hierin staat het volgende over windenergie:

“Het opgestelde vermogen in de provincie Noord-Brabant bedraagt op dit moment 70 MWe. Verschillende initiatieven zijn bij de provincie bekend. Als deze projecten inderdaad in ontwikkeling komen, zal het gerealiseerde vermogen worden uitgebreid naar 220 MWe. Daarnaast hebben we onderzoek laten uitvoeren naar mogelijke locaties waar windturbines kunnen worden geplaatst en naar het realiseerbare vermogen. Naar aanleiding van deze studie heeft de provincie de ambitie opgenomen voor een vergund vermogen van 320 MWe in 2020.”

“De provincie heeft de voorkeur voor bundeling van windturbines in het open poldergebied van West-Brabant en bij grootschalige bedrijventerreinen in het stedelijke gebied.....”

2.3 Gemeentelijk beleid

Het klimaatprogramma 2009-2012 is vastgesteld in de Raad. Dit eerste klimaatprogramma voor Tilburg bestrijkt de periode 2009-2012 en is een eerste stap in de richting van een klimaatneutrale en klimaatbestendige stad in 2045.

De strategie die Tilburg nastreeft voor mitigatie is gebaseerd op de Trias Energetica:

1. Verminder de energievraag: de vraag naar energie moet drastisch omlaag, door onszelf kritisch af te vragen of functies wel nodig zijn (terrasverwarmers), steeds betere energieprestaties in de bouw- en renovatie (EPC), meet- en regeltechniek (beweging- en daglichtschakelingen), technologische vernieuwing (LED-verlichting) en gedragsverandering.



2. Gebruik en productie van duurzame energie: vul de resterende energievraag zo veel mogelijk in met de duurzame energiebronnen zon, wind, water, aardwarmte en biomassa.
3. Efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen: tot 2045 zullen fossiele bronnen in een (afnemend) deel van de energiebehoefte voorzien. De omzetting van deze fossiele energie zal op zeer efficiënte wijze moeten gebeuren en een hoge benuttinggraad moeten hebben, onder meer door benutting van alle restenergie en tijdelijk opslag van warmte en koude.

2.4 Project in relatie tot beleid

De plaatsing van de windturbine levert een bijdrage aan het behalen van de verschillende beleidsdoelen op (inter-)nationaal, provinciaal en gemeentelijk niveau. Ook de locatie op het bedrijventerrein en de combinatie met de reeds bestaande windturbines op het terrein van Fuji, sluit aan bij de plaatsingsprincipes uit het nationaal en provinciaal beleid.



3 Gebiedstypering

3.1 Huidig gebruik en autonome ontwikkelingen

ELHO bevindt zich op bedrijventerrein Vossenbergh. Dit is het grootste bedrijventerrein van Tilburg en huisvest vele grote nationale en internationale productiebedrijven en logistieke dienstverleners. In totaal gaat het om ruim 200 bedrijven. Denk hierbij aan Sony, FujiFilm, Samsung, Iris Oyama, DHL/Epson, Ingram Micro, Versteijnen, Hermex Distribution, Raab Karcher, ELHO en Reining.

Vossenbergh wordt momenteel uitgebreid met bruto ruim 100 hectare grond (netto ongeveer 80 hectare). Zie Figuur 3. De rode stip ten zuiden van de bebouwing van ELHO geeft de windturbine locatie aan. Dit terrein is momenteel braakliggend, maar hierop zal ELHO haar bedrijfsactiviteiten uitbreiden zoals weergegeven in paragraaf 4.1.



Figuur 3: Uitbreiding bedrijventerrein Vossenbergh.



3.2 Archeologie

Zoals te zien is in Figuur 4 wordt het plangebied in de cultuurhistorische waardenkaart van Noord-Brabant niet aangemerkt als een gebied met grote of zeer grote archeologische waarden. Er hoeft geen verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd te worden.



Figuur 4: Cultuurhistorische Waardenkaart Provincie Noord-Brabant.

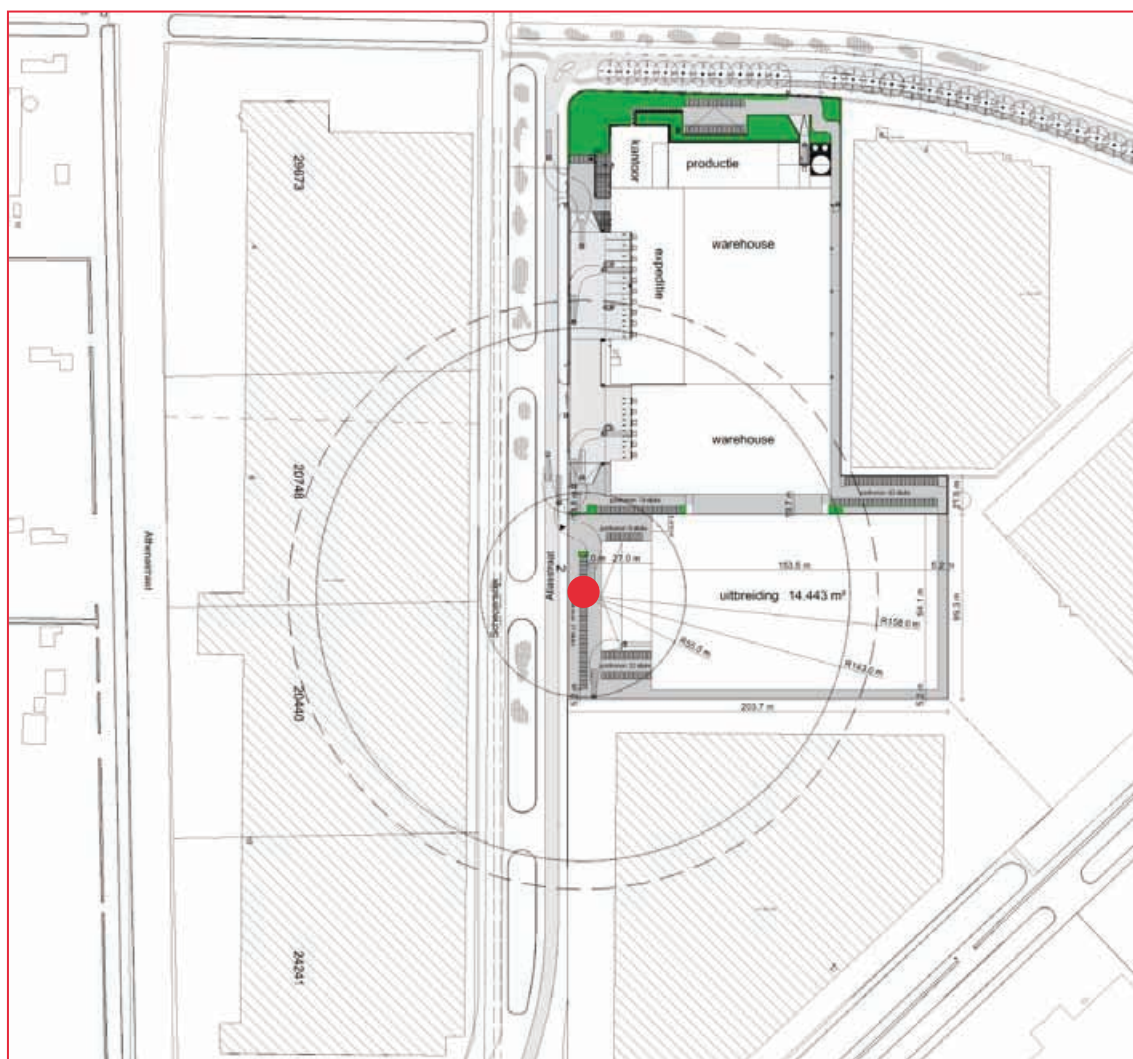


4 Planbeschrijving

4.1 Het plan

ELHO is voornemens een windturbine te plaatsen op het terrein ten zuiden van hun bestaande bebouwing. Op dit perceel heeft ELHO bedrijfsbebouwing, parkeergelegenheid en de windturbine gepland, zie Figuur 5 (rode stip = windturbine).

Het zal gaan om een windturbine met maximale tiphoogte van 130 meter NAP. Deze tiphoogte mag niet overschreden worden vanwege de bouwhoogtebeperking in verband met vliegveld Gilze-Rijen. We gaan in deze ruimtelijke onderbouwing uit van een vergelijkbare windturbine zoals gerealiseerd op het terrein van FujiFilm, zie bijlage 2 voor een tekening. De exacte windturbinetype staat nog niet vast. Binnen de 2-3 MW windturbineklasse is de maximale wieklengthe 55 meter. Om alle opties in het bestemmingsplan open te houden worden deze maximale waarden gebruikt in de tekeningen. Dit is van belang voor de onderhandelingspositie van de initiatiefnemer en dus de financiële haalbaarheid van het plan.



Figuur 5: Plankaart uitbreiding ELHO inclusief windturbine.



4.2 Impact op landschap

De geplande windturbine sluit goed aan bij het bestaande windpark op het terrein van FujiFilm. Deze staat in dezelfde lijn en met een nagenoeg gelijke onderlinge afstand als de 2 windturbines op het FujiFilm-terrein met een tiphoogte van 130 meter NAP. Hierdoor zal het geheel visueel als één windpark ervaren worden.

De slanke, hoge masten en de 'doorzichtigheid' van de rotor geeft de windturbine een zeer kleine optische massa. Het uiterlijk van de windturbine sluit goed aan bij het huidige karakter van de locatie: nabij grootschalige infrastructuur, in één lijn met bestaande windturbines, robuust, dynamisch en energiek.



Figuur 6: Ligging windturbine (rode stip) ten opzichte van bestaande windturbines (gele stippen).

Om de zichtbaarheid vanuit de dichtstbijzijnde woonwijk, de Reeshof, in kaart te brengen zijn er visualisaties gemaakt. Het bleek zeer moeilijk om een plek op maaiveld te vinden vanwaar de windturbine te zien zou zijn. Onderstaande foto's geven de zichtbaarheid vanuit het hoger gelegen Maarheeze Park en direct buiten De Reeshof aan het kanaal op het Moerse Pad.

Let op: linker windturbine is de geplande windturbine van Elho, de overige zijn bestaande van FujiFilm.



Figuur 7: Visualisatie vanaf heuvel in Maarheeze Park



Figuur 8: Visualisatie vanaf Moerse Pad



5 Water

Sinds 2001 moet conform de "Startovereenkomst Waterbeleid 21e eeuw" voor alle nieuwe plannen en ruimtelijke besluiten een watertoets worden uitgevoerd. De watertoets omvat het vroegtijdig informeren en adviseren over en het afwegen en uiteindelijk beoordelen van waterhuishoudkundige aspecten in ruimtelijke plannen en besluiten, geconcretiseerd in termen van vasthouden, bergen en afvoeren van water.

Hieronder volgt een beschrijving van de effecten van de aanleg en het gebruik van de windturbine op bodem, grond- en oppervlaktewater.

Verharding:

De windturbine staan ieder op een onderheide betonnen plaat van ongeveer 15 x 15 meter. Het totale verharde oppervlak bedraagt 225 m².

Infiltratie:

De windturbine wordt niet aangesloten op het riool. Hemelwater dat op de funderingsplaat valt, stroomt direct af naar de omliggende bodem.

Zettingverschijnselen:

De funderingsplaten van de turbines worden onderheid, zodat geen zettingverschijnselen zullen optreden. Voor aanvang van de bouwwerkzaamheden zal aan de gemeente een funderingsplan worden voorgelegd.

Grond- en oppervlaktewater:

Bij de situering van de windturbine is rekening gehouden met watergangen, deze zullen dan ook niet verlegd of gedempt hoeven te worden. Tijdens de aanlegfase kan het nodig zijn om rond iedere turbine tijdelijk te bemalen. Er zal geen permanente bemaling nodig zijn. Er is dan ook geen permanente invloed op het grondwater.

Aangezien het nu om braakliggend terrein gaat zal het hemelwater langs de funderingsplaten goed kunnen wegstromen. De plaatsing van de windturbine leidt hierdoor niet tot een wateropgave. Wanneer in de toekomst ook een loods en parkeergelegenheid wordt gerealiseerd is er wel een opgave. Dit zal afgestemd worden met waterschap Brabantse Delta.



6 Geluid

6.1 Principe en richtlijnen

Als windturbines draaien, maken ze geluid. Er zijn wettelijke regels over hoeveel geluid zij mogen produceren. Mensen ervaren geluid in de nacht als hinderlijker dan overdag. Sinds 1 januari 2011 vallen alle windturbines onder de geluidregelgeving voor windturbines van het Activiteitenbesluit.

Voor 1 januari 2011 gold voor de meldingsplichtige windturbines de WNC40-normcurve, die per windsnelheid een verschillende norm stelde. Deze is nu vervangen door een norm die voor alle windsnelheden gedurende het jaar geldt. Dit maakt de normstelling eenvoudig: het jaargemiddelde geluidniveau L_{den} als gevolg van een windturbine of windpark dient bij een woning van derden niet meer te bedragen dan 47 dB. Daarnaast geldt een ten hoogst toelaatbare waarde voor het jaargemiddelde geluidniveau in de nachtperiode van 41 dB. Voor de huidige typen windturbines geldt in het algemeen dat deze laatste norm minder relevant is. Als aan de L_{den} van 47 dB wordt voldaan dan wordt ('automatisch') ook aan de L_{night} van 41 dB voldaan. In praktijk komt het niet of nauwelijks voor dat deze stelling niet opgaat. Hiervan kan namelijk alleen sprake zijn in situaties waarbij een turbine voornamelijk 's nachts in bedrijf is en niet of nauwelijks in de dagperiode.

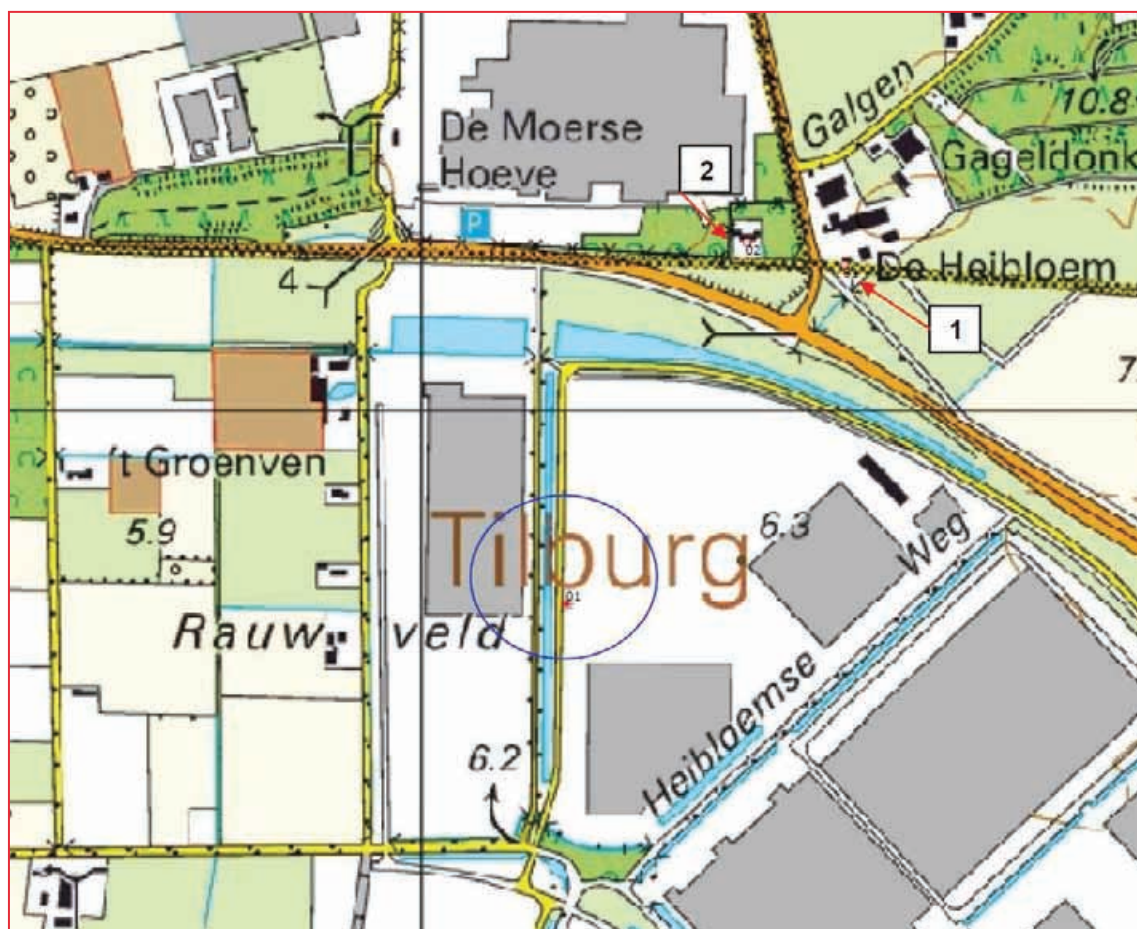
6.2 Akoestisch onderzoek

Door het onafhankelijke specialistisch bureau LBP Sight is een akoestisch onderzoek uitgevoerd: *Windturbine ELHO te Tilburg, akoestisch onderzoek, LBP Sight, oktober 2011.*

De samenvatting inclusief conclusies van dit onderzoek staat hieronder integraal gegeven, met bijbehorende overzichtstekening. Het onderzoek is bijgevoegd als bijlage 3.

"In opdracht van Bosch en van Rijn, de heer J. Dooper, is een prognose opgesteld van de geluidimmissie ten gevolge van een nieuw te plaatsen windturbine aan de Atlasstraat te Tilburg. Doel van het geluidonderzoek is het bepalen van de geluidimmissie vanwege de windturbine ter plaatse van de nabijgelegen woningen in het kader van de Wet milieubeheer.

Uit de rekenresultaten blijkt dat voldaan wordt aan de L_{den} -grenswaarde van 47 dB en de L_{night} -grenswaarde van 41 dB. De hoogst berekende waarde ter plaatse van woningen van derden bedraagt 42 dB L_{den} en 35 dB L_{night} , maatgevend hiervoor is punt 01 (Eindsestraat 143-145). De emissieterm van deze turbine bedraagt 100 dB(A) in zowel de dag-, avond- als nachtperiode."



Figuur 9: Overzichtstekening geluidsonderzoek



7 Slagschaduw

7.1 Principe en richtlijnen

Slagschaduw van een windturbine is de bewegende schaduw van de draaiende wieken. Als slagschaduw op het raam van een woning valt kan dat als hinderlijk worden ervaren. In het Activiteitenbesluit worden richtlijnen gegeven over de aanvaardbaarheid van slagschaduwhinder.

Frequentie

Het afwisselen van schaduw en licht met een frequentie tussen de 2,5 en 14 Hz wordt als hinderlijk ervaren. Moderne windturbines hebben een maximale omwentelingssnelheid van zo'n 20 tot 30 toeren per minuut. Uitgaande van windturbines met 3 wieken, leidt dat tot een maximaal aantal bladpassages van 90 per minuut, oftewel een frequentie van 1,5 Hz. Met andere woorden: de passeerfrequentie van de wieken van een windturbine valt niet in het als hinderlijk ervaren interval.

In artikel 3.14 onder 4. van het Activiteitenbesluit wordt verwezen naar de bij de ministeriële regeling te stellen maatregelen. In deze regeling is in artikel 3.12 voorgeschreven dat een turbine is voorzien van een automatische stilstandvoorziening die de windturbine afschakelt indien slagschaduw optreedt ter plaatse van gevoelige objecten voor zover de afstand tussen de turbine en de woning minder bedraagt dan twaalf maal de rotordiameter en gemiddeld meer dan 17 dagen per jaar gedurende meer dan 20 minuten slagschaduw kan optreden.

Stilstandvoorziening

Om overlast te voorkomen kan een stilstandvoorziening op de windturbine(s) worden aangebracht zoals vermeld in het Activiteitenbesluit. Deze zorgt ervoor dat bij overlast ten gevolge van schaduw de windturbine wordt uitgeschakeld. De voorziening wordt per schaduwgevoelige woning op de turbine aangebracht en vooraf afgeregeld, aangezien het gaat om specifieke momenten die van te voren bepaald kunnen worden afhankelijk van de zonnestand. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

7.2 Berekeningen

De stand van de zon is een vast gegeven voor elke datum en elk tijdstip en voor elke breedtegraad. Voor elk object (bijvoorbeeld een windturbine) is het daarom mogelijk een berekening te doen om het tijdvak te bepalen wanneer er slagschaduw valt op een bepaald punt (bijvoorbeeld het raam van een huis). Om dit te kunnen doen is de volgende informatie nodig:

- De grootte van het object dat slagschaduw veroorzaakt; voor een windturbine is van belang de grootte van de wieken;
- De positie van de windturbine en het beschaduwde object (met name ten opzichte van elkaar);
- De ashoogte van de windturbine;
- De grootte, richting en oriëntatie (hellingshoek) van het beschaduwde object; met de richting wordt bedoeld hoe het raam (lichtdoorlatende deel van de gevel) gericht is ten opzichte van de windturbine(s), oriëntatie is in het algemeen verticaal, maar ook kan gedacht worden aan een dakraam in een schuin dak onder een bepaalde hoek.

In de berekeningen wordt voor ieder tijdstip en voor iedere positie berekend of er sprake is van schaduw. Daarnaast wordt het totaal aantal schaduwminuten (uren) over het jaar opgeteld. Eerst wordt het totale tijdvak berekend waarbinnen slagschaduw zou kunnen optreden gezien de stand van de zon gedurende het jaar. Daarna worden berekeningen gedaan voor de realistisch gemiddelde situatie, oftewel hoe vaak er binnen dat tijdvak daadwerkelijk slagschaduw te verwachten is op basis van zonneschijn, windsnelheid en windrichting.



Totaal schaduwtijdvak

In eerste instantie worden de berekeningen uitgevoerd om het totale potentiële schaduwtijdvak te bepalen. Dit is het tijdvak waarbinnen slagschaduw zou kunnen optreden. Daarbij worden de volgende aannames gedaan:

- De zon schijnt altijd (er wordt dus geen rekening gehouden met de aanwezige bewolking);
- De windturbine draait altijd (er wordt dus geen rekening gehouden met de windsnelheid; bij lage windsnelheden is de windturbine nog niet in bedrijf, bij zeer hoge windsnelheden wordt de windturbine uit veiligheidsoverwegingen uitgeschakeld);
- De windturbine is altijd gericht in de meest ongunstige stand, zodat de wieken zoveel mogelijk schaduw veroorzaken (in de praktijk draait de gondel (het draaiende deel van de windturbine waaraan de wieken bevestigd zijn) met de wind mee).

De uitkomst van deze berekening laat zien wat de theoretische, maximale schaduwbelasting voor het schaduwgevoelige object (raam) zou kunnen zijn. Echter, de hier gebruikte aannames zijn niet erg realistisch in de praktijk. Daarom wordt een tweede berekening uitgevoerd.

Realistisch gemiddelde situatie

In de realistisch gemiddelde situatie wordt een aantal aannames gedaan die leiden tot correcties op de eerdere uitkomsten om te komen tot een meer realistisch gemiddelde, zoals dat werkelijk zal optreden.

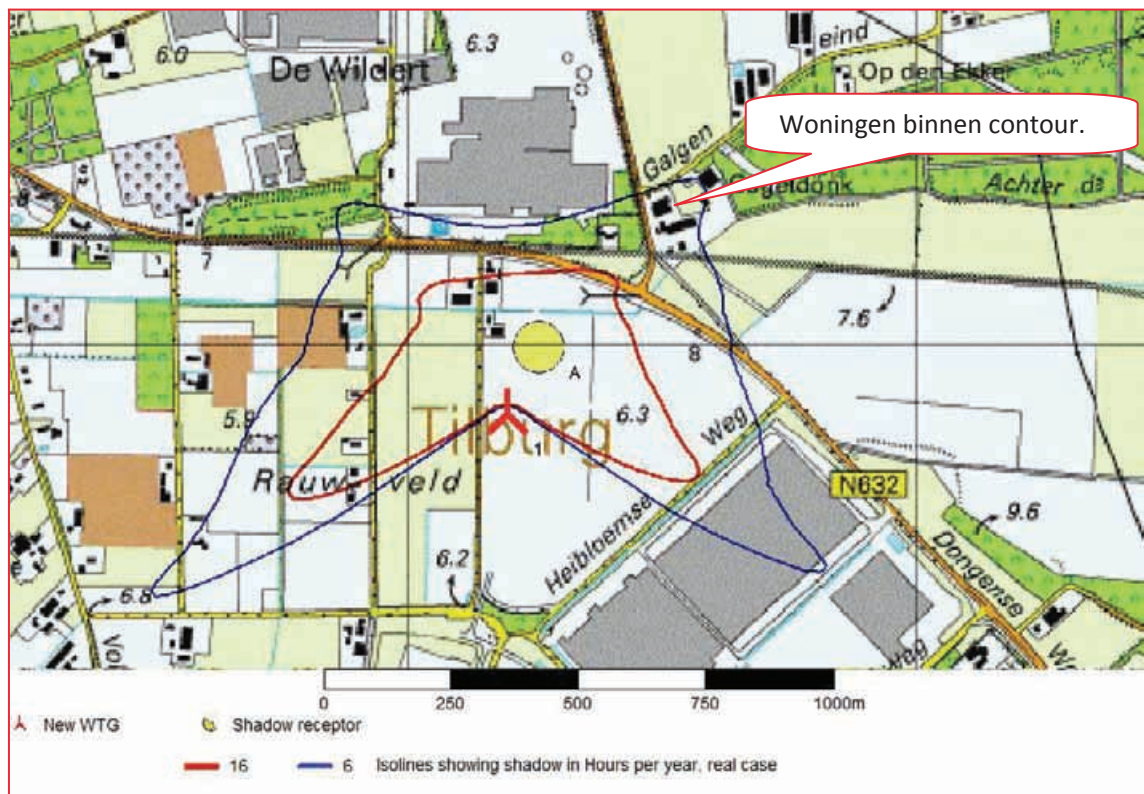
- Correctie voor de gemiddelde zonneshijnduur;
de zon schijnt (overdag) niet altijd vanwege de aanwezigheid van bewolking (en mist); op basis van klimatologische gegevens van het KNMI voor de gemiddelde zonneshijnduur wordt een maandelijks getal afgeleid voor de kans dat de zon daadwerkelijk schijnt;
- Correctie voor de windsnelheid;
bij lage windsnelheden (minder dan 4 m/s) draait een windturbine (nog) niet, bij zeer hoge windsnelheden (boven 25 m/s) wordt een windturbine uit veiligheidsoverwegingen stilgezet. Op basis van de gemiddelde windsnelheidsverdeling (op ashoogte) wordt een correctiefactor afgeleid voor de kans dat de windturbine daadwerkelijk draait; dit hangt ook af van de technische specificaties van de windturbine;
- Correctie voor de windrichting;
Op basis van windmetingen op de gondel wordt de windturbine zo gedraaid dat de wieken altijd in de richting staan waar de wind vandaan komt. Afhankelijk van de gemiddelde windrichtingverdeling wordt een correctiefactor afgeleid aangezien de grootte en positie van de schaduw verandert met de positie van de gondel.

Bovenstaande correcties maken gebruik van statistische gegevens van het klimaat. De correctie voor de gemiddelde zonneshijnduur wordt op de maandgemiddelde uitkomsten toegepast, de overige twee correcties op de jaargemiddelde uitkomsten. Daarmee is het uiteindelijke resultaat statistisch juist, maar kan geen uitspraak gedaan worden over het optreden van schaduwhinder op individuele dagen.



7.3 Resultaten

De resultaten worden gepresenteerd in onderstaand figuur (rood = 16 uur per jaar, blauw = 6 uur per jaar).



Figuur 10: Slagschaduwcontour

Hinderbeperkende maatregelen slagschaduw

Uit het slagschaduwonderzoek blijkt dat hinder wordt verwacht bij woningen in de nabije omgeving van het windpark. **De windturbine wordt voorzien van een stilstand voorziening waardoor geen slagschaduwhinder plaatsvindt bij woningen (slagschaduwhinder = 0:00 uur/jaar).**

7.4 Conclusies

Ten zuiden van de Dongenseweg (N632) bevinden zich geen woningen binnen de slagschaduwcontour. De woningen weergegeven op de topografische kaart zijn afgebroken ten behoeve van de uitbreiding van Vossenbergh, zoals beschreven in paragraaf 3.1. Ten noorden liggen enkele woningen binnen de contour waar niet voldaan wordt aan de norm.

Ook al liggen deze woningen redelijk afgeschermd tussen bebossing, zal de windturbine voor deze woningen toch voorzien worden van een stilstandvoorziening. Deze zorgt ervoor dat bij overlast ten gevolge van schaduw de windturbine wordt uitgeschakeld. De voorziening wordt per schaduwgevoelige woning op de turbine aangebracht en vooraf afgeregeld, aangezien het gaat om specifieke momenten die van te voren bepaald kunnen worden afhankelijk van de zonnestand. Daarnaast wordt gemeten of er daadwerkelijk voldoende zon (en dus slagschaduw) is op die momenten.

De windturbines zullen, afhankelijk van zonnesterkte, ca. 10 uur per jaar uitgeschakeld moeten worden. Dit heeft een opbrengstverlies van $10/8760$ uur = 0,11%, wat geen substantiële effecten zal hebben op de financiële rendabiliteit.



8 Flora en Fauna

8.1 Inleiding

Hoewel de realisatie van windturbines een duidelijk milieudoel dient, kunnen windturbines lokaal een negatief effect hebben op de aanwezige fauna en het functioneren van natuurgebieden. De aanvaringsrisico's voor vogels en vleermuizen vormen hierbij de belangrijkste bedreiging. Daarom is aan het specialistisch bureau Altenburg & Wymenga gevraagd de effecten van de oprichting en gebruik van de windturbine te bepalen en deze te toetsen aan de natuurwetgeving. Concreet gaat het daarbij om de Flora- en faunawet en de Natuurbeschermingswet.

8.2 Het onderzoek

Hieronder staan de conclusies integraal gegeven van het onderzoek:

Ecologische beoordeling plaatsing windturbine nabij Atlasstraat te Tilburg, Altenburg & Wymenga, oktober 2011.

Het onderzoek is bijgevoegd als bijlage 4.

"Uit bovenstaande kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Gebiedsbescherming

De beoogde herinrichting veroorzaakt geen conflict met de wet- en regelgeving ten aanzien van gebiedsbescherming (de Natuurbeschermingswet en de regelgeving betreffende de Ecologische Hoofdstructuur en overige vormen van gebiedsbescherming).

Soortbescherming

De beoogde herinrichting veroorzaakt geen conflict met de Flora- en faunawet ten aanzien van vogels, mits wordt voldaan aan de voorwaarde dat verstoring van broedende vogels en hun nesten wordt voorkomen. Zie hiervoor hoofdstuk 4 onder 'Vogels'.

De beoogde herinrichting veroorzaakt geen conflict met de Flora- en Faunawet ten aanzien van overige door de wet beschermde soorten, doordat voldaan wordt aan minstens één van onderstaande voorwaarden:

- *De soort komt niet binnen of nabij het plangebied voor.*
- *De soort kan binnen of nabij het plangebied voorkomen, maar ondervindt geen belangrijke negatieve invloed van het herinrichtingsplan.*
- *De soort behoort tot de lichte beschermingscategorie (tabel 1, AMvB Flora- en faunawet 2004), waarvoor in de onderhavige situatie een rijstelling van enkele verbodsbepalingen van de Flora- en faunawet geldt."*



9 Externe veiligheid

9.1 Inleiding

Vanwege de kans op falen kunnen windturbines een risico opleveren voor de omgeving. Bij de toetsing op veiligheidsaspecten wordt gebruik gemaakt van verschillende (wettelijke) kaders.

In mei 2004 is het *“Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen”* (BEVI) in werking getreden. Hiermee zijn de risiconormen voor externe veiligheid met betrekking tot bedrijven met gevaarlijke stoffen wettelijk vastgelegd. Windturbines vallen niet onder de categorieën van inrichtingen waarop het BEVI zich richt. In opdracht van SenterNovem is daarom het *“Handboek Risicozonering Windturbines”* opgesteld, deze geeft richtlijnen om de risico's rond windturbines op een vergelijkbare wijze als in het BEVI te toetsen. De risicocriteria in dit handboek zijn geen wet, maar dienen slechts als richtlijn voor het bepalen van het risico na plaatsing van windturbines op een specifieke locatie.

In aanvulling op het externe veiligheidsbeleid dat algemeen van toepassing is, hanteren Rijkswaterstaat en ProRail eigen risicocriteria voor windturbines welke zijn opgenomen in de documenten *“Beleidsregel voor het plaatsen van windturbines op, in of over Rijkswaterstaatwerken”* en *“Windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico's”*.

Begin 2011 is een aanpassing in het activiteitenbesluit in werking getreden waarin nieuwe normen m.b.t. veiligheid en windturbines staan gegeven. Buiten de eerdergenoemde eisen en richtlijnen omtrent externe veiligheid dienen windturbines ook te voldoen aan eisen omtrent interne veiligheid. Bij interne veiligheid gaat het om voorzieningen in en aan de windturbines zelf, die de kans op onveilige situaties (o.a. brand, elektrocutie, afwerpen van ijsafzetting) zo klein mogelijk maken. Dergelijke interne veiligheidsvoorzieningen gelden voor elk type turbine in elke willekeurige opstelling. Deze veiligheidsvoorzieningen zijn samengevat in een geobjectieerd eisenpakket NVN 11400-0 *“Windturbines, voorschriften voor typecertificatie, technische eisen”* of haar opvolger IEC 61400-1 *“Wind Turbine Safety and Design”*. Alleen gecertificeerde windturbines voorzien van een geldig typecertificaat conform (een van) de hierboven genoemde normen komen in Nederland in aanmerking voor een bouw- en milieuvergunning. Het spreekt voor zich dat de geplande windturbine op het terrein van ELHO eveneens aan deze norm zal voldoen.

Voor de locatie van ELHO zijn de volgende zaken van belang:

- BEVI-inrichtingen
- Hogedruk gasleiding
- Bebouwing naastgelegen percelen
- Openbare wegen
- Bouwhoogte beperking Gilze Rijen

9.2 De toetsingscriteria

9.2.1 BEVI-inrichtingen

Indien de windturbines niet substantieel bijdragen aan een hoger risico van de inrichting zullen de voor de inrichting geldende afstanden tot (beperkt) kwetsbare objecten ook na plaatsing van de windturbines 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 wordt volgens het Handboek Risicozonering Windturbines 10% gehanteerd. Indien de toename deze richtwaarde overschrijdt, is plaatsing niet direct uitgesloten, maar wordt door een uitgebreidere analyse bepaald of er na plaatsing nog steeds voldaan wordt aan de normen uit het BEVI:

- De grenswaarde, bedoeld in artikel 4, eerste lid, voor kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.
- De richtwaarde, bedoeld in artikel 4, tweede lid, voor beperkt kwetsbare objecten is 10^{-6} per jaar.

9.2.2 Hogedruk gasleiding

Voor gasleidingen hanteert de Gasunie een 'high impact zone' waarbuiten geen substantiële negatieve invloed van een windturbine te verwachten is. Deze 'high impact zone' heeft een diameter van ashoogte + 1/3 wieklengthe. Voor de geplande windturbine komt dit overeen met 95 meter. Dit is echter geen harde belemmering. In overleg met Gasunie en afhankelijke van een locatiespecifieke risicoanalyse zijn kleinere afstanden vergunbaar.

In dat geval wordt getoetst aan artikel 6 van het Besluit Externe Veiligheid Buisleidingen:

- *Het plaatsgebonden risico voor een kwetsbaar object, veroorzaakt door een buisleiding, mag niet hoger zijn dan 10^{-6} per jaar.*
- *De exploitant voert de aanleg of vervanging van een buisleiding zodanig uit dat het plaatsgebonden risico van de buisleiding op een afstand van vijf meter gemeten vanuit het hart van de buisleiding niet hoger is dan 10^{-6} per jaar.*
- *Bij regeling van Onze Minister kan voor een bepaalde categorie van buisleidingen een andere afstand tot de buisleiding worden vastgesteld waarbuiten het plaatsgebonden risico de norm van 10^{-6} niet mag overschrijden, of tijdelijk een hoger risico worden geaccepteerd.*

9.2.3 Bebouwing naastgelegen percelen

De normen omtrent windturbines en bebouwing staan gegeven in het Activiteitenbesluit welke eind 2010 is gewijzigd. De wijziging van het Activiteitenbesluit die betrekking heeft op windturbines is op 11 november 2010 in Staatsblad 2010, nr. 749 gepubliceerd. De wijziging is op 1 januari 2011 in werking getreden. De norm is als volgt:

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**.

De windturbine zal een onderdeel uitmaken van Elho. Elho en de windturbine behoren tot dezelfde inrichting.



9.2.4 Openbare wegen

De geplande windturbine draai over de openbare Atlasstraat. Hiervoor bestaan geen genormeerde afstanden. In de beleidsregel “Windturbines langs auto-, spoor-, en vaarwegen – Beoordeling van veiligheidsrisico’s” staan de richtlijnen gegeven:

“Individuele passantenrisico (IPR)

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.

De initiatiefnemer die een of meerdere windturbines wil plaatsen dient aan te tonen dat het maximale toelaatbare Individueel Passanten Risico IPR niet wordt overschreden op de infrastructuur in de nabijheid van de turbine. De grens is vastgesteld van honderdzig kilometer per uur. Een generiek IPR van 10^{-6} wordt aangehouden voor alle infrastructuur waarop de wettelijk toelaatbare snelheden de honderdzig kilometer per uur niet overschrijden, en een generiek IPR van 10^{-7} op infrastructuur waarop wettelijk toelaatbare snelheden boven de honderdzig kilometer per uur bestaan.

Maatschappelijk risico

Er zijn verschillende maten te kiezen voor het maatschappelijk risico. In het externe-veiligheidsbeleid voor stationaire installaties of vervoersactiviteiten wordt uitgegaan van groepsrisicocurven of FN-curven. Groepsrisicocurves hebben alleen betekenis voor ‘kleine-kans-groot-gevolg’-ongevallen met slachtofferaantallen groter dan 10 per ongeval. Uit studies ref. [2, 4, 5, 6] blijkt dat bij windturbineparken in de nabijheid van rijkswegen altijd ruimschoots aan de groepsrisiconorm wordt voldaan.”

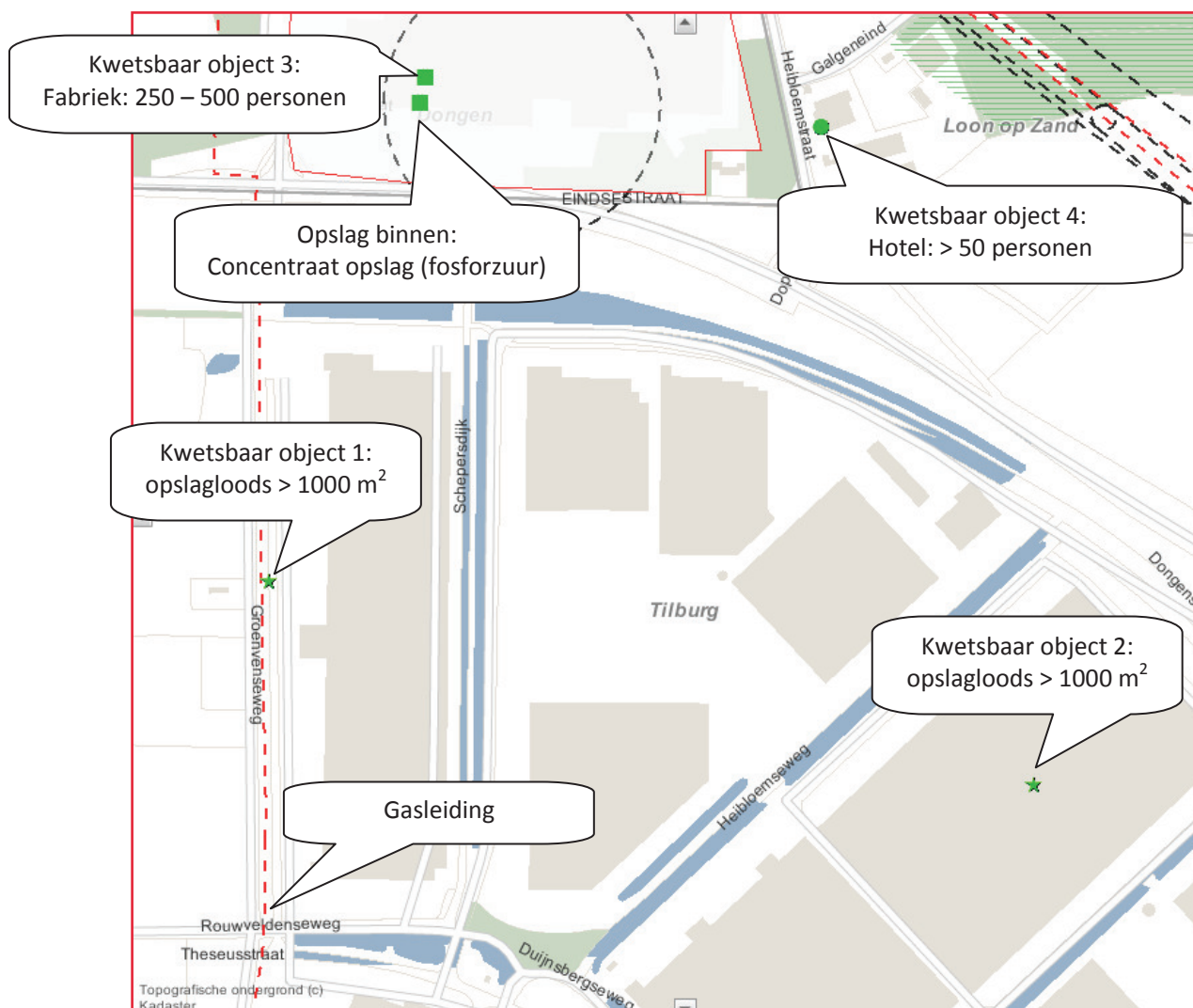
Vanwege het type risico van een windturbines (*fysieke impact van onderdeel; geen explosie of gaswolk*) is groepsrisico niet aan de orde. Daarom wordt alleen getoetst aan het IPR.



9.3 De parameters

9.3.1 BEVI-inrichtingen

Op de risicokaart staan de risicovolle objecten en kwetsbare objecten gegeven. In de omgeving van ELHO gaat het om de volgende objecten:

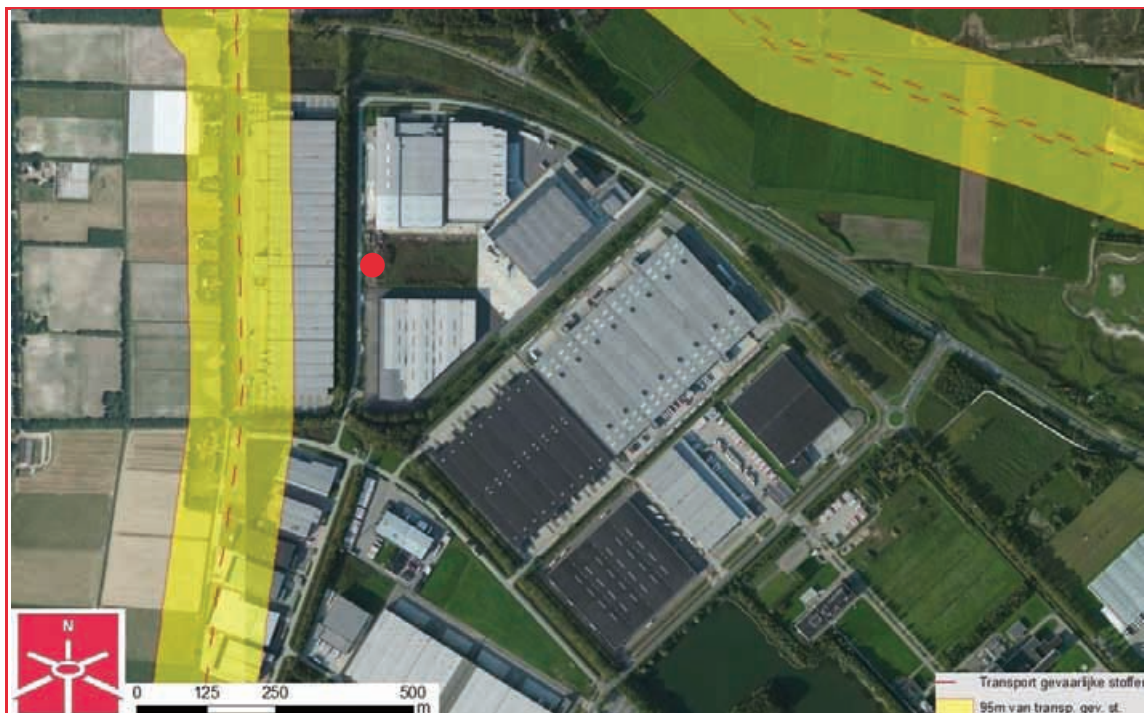


Figuur 11: Ligging risicovolle en kwetsbare objecten (bron: Risicokaart Noord-Brabant).

In de nabijheid bevinden zich drie BEVI-inrichtingen Coca-Cola, Versteijnen en FujiFilm. Deze inrichtingen bevinden zich buiten de maximale werpafstand van een windturbine waardoor er geen verhoging van de faalkans van de BEVI-inrichtingen plaatsvindt. Deze onderdelen worden daarom niet verder kwantitatief behandeld.

9.3.2 Hogedruk gasleiding

De gasleiding ligt op een afstand van circa 210 meter tot de geplande windturbine, zie onderstaand figuur. Hiermee ligt de windturbine ver buiten de 'high impact zone' (gele buffer) en is verdere kwantificering van de risico's niet nodig.



Figuur 12: Ligging gasleiding inclusief 'high impact zone'

9.3.3 Route gevaarlijke stoffen

In maart-mei 2012 wordt een nieuwe routing voor gevaarlijke stoffen vastgesteld:



Figuur 13: Routing gevaarlijke stoffen Tilburg 2012

Hier vindt vervoer van gevaarlijke stoffen plaats middels tankwagens (diesel, benzine, propaan).

Installatie	LOC-scenario volgens CPR 18	Kans
Atmosferische tankauto's	Instantaan vrijkomen van de gehele inhoud	1×10^{-5} /jaar
	Continu vrijkomen uit een gat met de afmetingen van het grootste aankoppelingspunt	5×10^{-7} /jaar

Tabel 3: Scenario's van tankauto's (Handleiding risicoberekeningen Bevi).



De dienst Verkeer en Scheepvaart van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat (nu I&M) verzoekt gemeente Tilburg om uit te gaan van de volgende jaarintensiteiten (Beleidsvisie Externe Veiligheid).

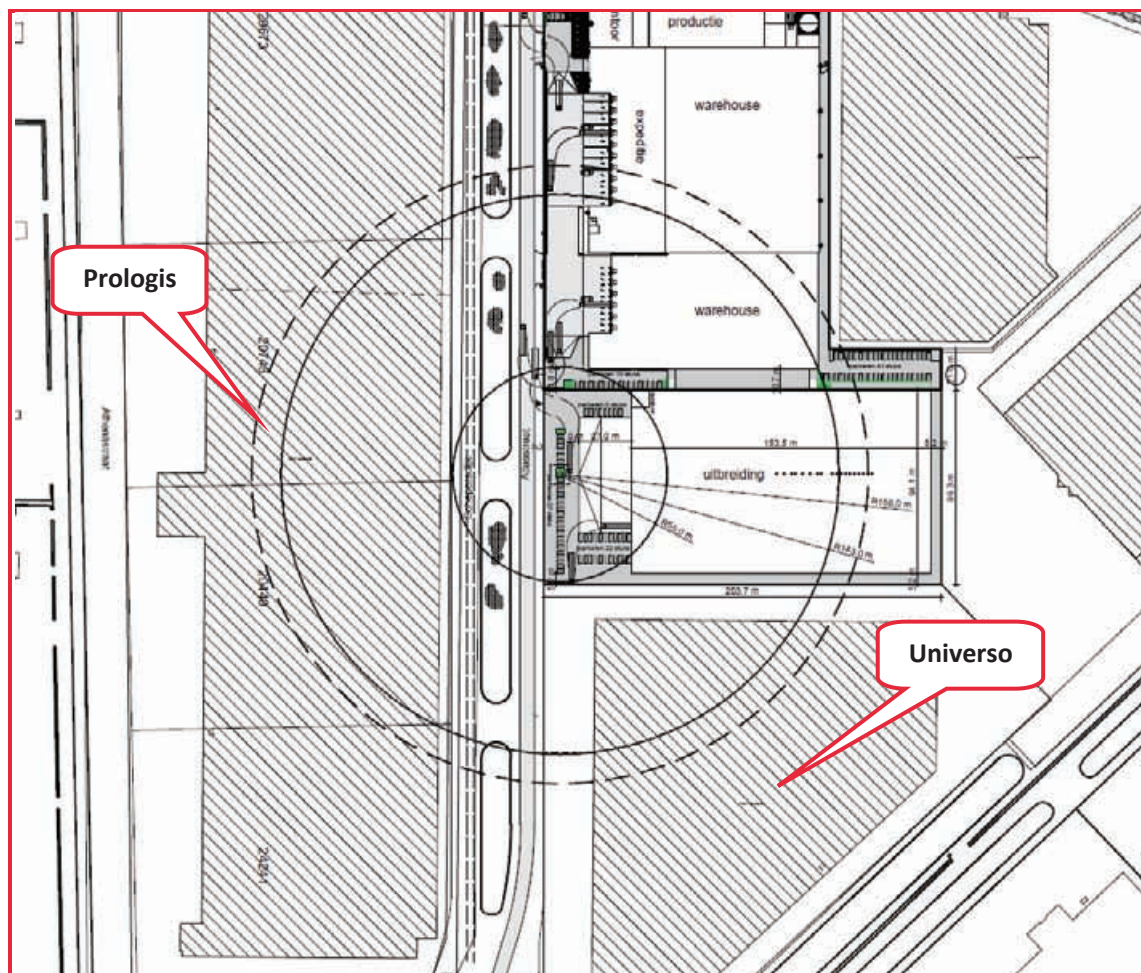
Omschrijving	Scenario	LF1	LF2	GF3
		Aantal/jaar	Aantal/jaar	Aantal/jaar
Burgemeester Bechtweg	Fictieve huidige situatie	5.000	4.000	400
Burgemeester Letschertweg				
Burgemeester Bechtweg	Referentiewaard	7.200	5.760	400
Burgemeester Letschertweg				

Tabel 4: Jaarintensiteiten verkeer gevaarlijke stoffen over Tangenten

De windturbine staat gepland op circa 350 meter van de Letschertweg.

9.3.4 Bebouwing naastgelegen percelen

De relevante bebouwing (binnen de 10^{-6} -contour) voor deze studie zijn het pand ten westen en ten zuiden van de windturbine. Deze zijn respectievelijk in eigendom van Prologis en Universo.



Figuur 14: Gebouwen binnen 10^{-6} contour.

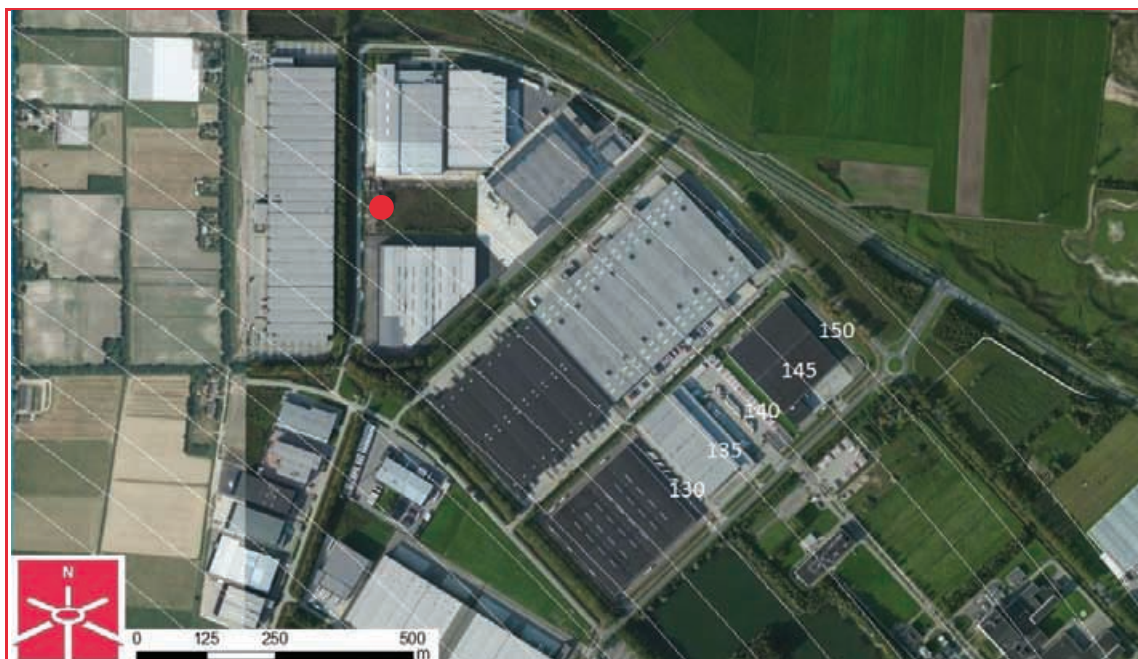
9.3.5 Openbare wegen

De windturbine staat gepland direct naast de openbare Atlasstraat en de wieken draaien over de weg, uitgaande van een noord of zuid georiënteerde windrichting. De weg dient voornamelijk als ontsluiting van een aantal bedrijven gelegen aan de Atlasstraat.



9.3.6 Bouwhoogte beperking Gilze Rijen

De windturbine staat gepland op een locatie waar een bouwhoogtebeperking geldt vanwege het vliegveld Gilze Rijen. Op onderstaand figuur toont de toegelaten bouwhoogtes. De maximale tiphoogte voor de windturbine is op deze locatie 130 meter NAP.



Figuur 15: Bouwhoogtebeperking vanwege vliegveld Gilze Rijen

9.4 De risico's

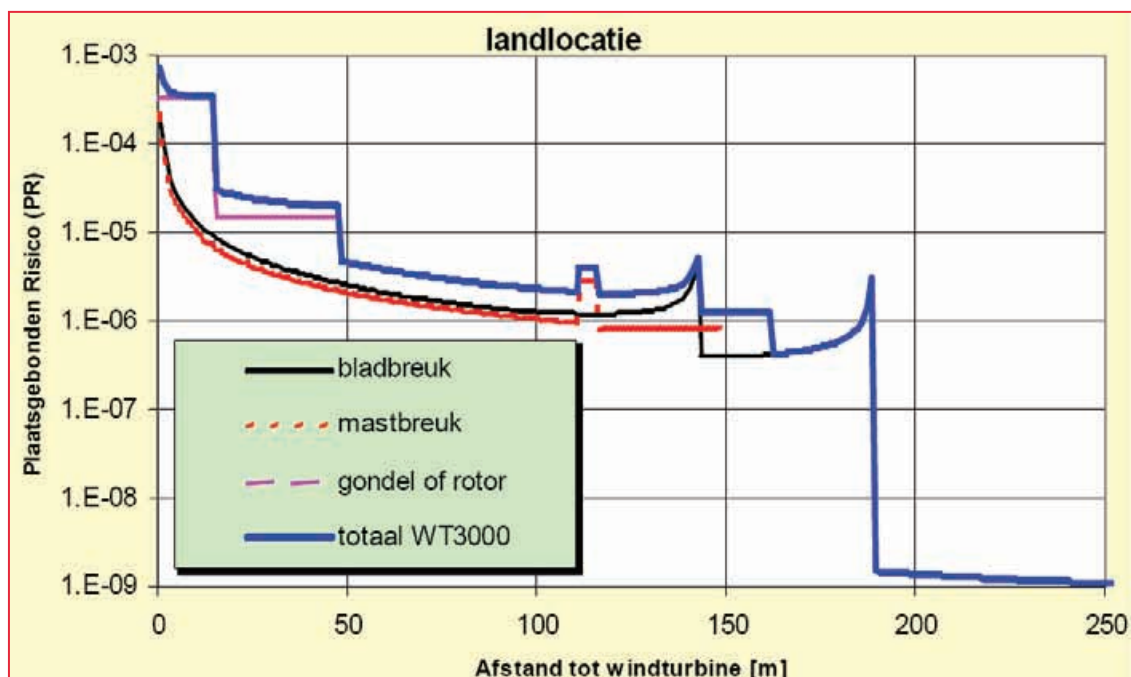
9.4.1 BEVI-inrichtingen

De risico's van een windturbine worden gevormd door 3 typen falen:

1. het afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,
2. het omvallen van een windturbine door mastbreuk,
3. en het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.

Het afbreken van een windturbineblad vormt een risico binnen de straal van de maximale werpafstand. Het omvallen van een windturbine vormt een risico binnen een straal van de maximale valafstand van de windturbine (tiphoogte). Het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor vormt een risico binnen een afstand van de wieklengte. Onderstaand figuur geeft de risico als functie van de afstand tot de windturbine.

De maximale werpafstand van een 2MW windturbine is in het geval van overtoeren; 366 meter (Handboek Risicozonering Windturbines). Dit is dan ook de maximale afstand waarbinnen er in theorie een risicoverhoging door toedoen van de windturbine kan voordoen.



Figuur 16: PR als functie van de afstand tot de windturbine (Handboek Risicozonering Windturbines).

De BEVI-inrichtingen Coca-Cola te Dongen en Versteijnen en FujiFilm te Tilburg bevinden zich op een afstand van minimaal 470 meter tot de geplande windturbine. Dit ligt ver buiten de maximale werpafstand bij overtoeren waardoor de geplande windturbine geen risicoverhogend effect heeft op deze inrichtingen.

9.4.2 Hogedruk gasleiding

De gasleiding bevindt zich buiten de 'high impact zone' van de windturbine. De leiding loopt dus geen onacceptabele risicoverhoging op door plaatsing van de windturbine.

9.4.3 Route gevaarlijke stoffen

Wanneer de windturbine faalt kan dit een risico opleveren voor gevaarlijke stoffen die vervoert worden over de Letschertweg. Vanwege de afstand tot de Letschertweg (350 meter) heeft alleen het scenario 'wiekbreuk bij overtoeren' een verhoging van de faalkans van de tankauto's tot gevolg.

Eerst dient berekend te worden hoe groot de kans is dat de wiek op de weg terechtkomt bij het scenario:

- *Wiekbreuk bij overtoeren. Maximale werpafstand: 366 meter.*

Wanneer deze scenario zich voordoet is de kans dat de weg wordt geraakt gelijk aan de verhouding tussen het rode oppervlakte en de oppervlakte van de gehele cirkel in onderstaand figuur:



De lengte van de weg waarbinnen de risico's gelden is 214 meter breed. Uitgaande van een breedte van 16 meter (de rest valt buiten de maximale werpafstand) is de oppervlakte van het gedeelteweg dat geraakt kan worden 3.424 m^2 .

Bladbreek scenario's	Max. afstand	Oppervlakte weg (m^2)	Oppervlakte risico (m^2)	Verhouding
<i>Overtieren</i>	366 m	3.424	420.835	0,8%

Tabel 5: Kans dat de weg wordt geraakt bij het voordoen van een scenario.

Het handboek risicozonering geeft de volgende generieke faalfrequenties:

Scenario	Faalfrequentie per turbine per jaar
Bladbreek, onder te verdelen in de volgende drie scenario's:	$8,4 \cdot 10^{-4}$ /jaar
<i>Bij nominaal rotor toerental</i>	$4,2 \cdot 10^{-4}$ /jaar
<i>Bij mechanisch remmen ($\approx 1,25$ keer nominaal toerental)</i>	$4,2 \cdot 10^{-4}$ /jaar
<i>Overtieren (≈ 2 keer nominaal toerental)</i>	$5,0 \cdot 10^{-6}$ /jaar
Omvallen van de mast	$1,3 \cdot 10^{-4}$ /jaar
Naar beneden vallen van de gondel en/of rotor	$3,2 \cdot 10^{-4}$ /jaar

Tabel 2: Scenario's en faalkansen voor risicoanalyses (bron: Handboek Risicozonering Windturbines).

De generieke data zijn gebaseerd op een historie van windturbines tot 2000. Voor moderne turbines wordt aangenomen dat de faalkansen aanzienlijk lager liggen. De beoordeling zal echter steeds plaatsvinden op basis van de generieke faalgegevens uit het Handboek, omdat meer recente faalgegevens niet bekend zijn.

De kans dat een scenario zich voordoet en de weg wordt geraakt wordt dan:

Bladbreek scenario's	Faalfrequentie	Verhouding	Raakkans
<i>Overtieren</i>	$5,0 \cdot 10^{-6}$	0,8%	$4,0 \cdot 10^{-8}$ /jaar
Totaal			$4,0 \cdot 10^{-8}$/jaar

Tabel 6: Kans dat de weg wordt geraakt.



De kans dat een passerende tankauto wordt geraakt door een afgebroken blad wordt berekend met (Bron: Handboek Risicozonering Windturbines):

$$F_a = \frac{1}{V_0} \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600} 1,5 \cdot A_c$$

Waarbij:

V_0 : snelheid van passant (22 m/s = 80 km/u).

A_c : kritiek oppervlak van afgebroken blad (120 m²).

De factor 1,5 in bovenstaande vergelijking is de schaduwfactor, waarmee in rekening is gebracht dat een passerend object een bepaalde hoogte heeft.

De kans is dan per passage:

$$F_a = \frac{1}{22} \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600} 1,5 \cdot 120 = 2,6 \cdot 10^{-7}$$

De kans dat één van de tankwagens geraakt wordt tijdens een van de passages op de weg is dan:

	Raakkans	Per passage	Aantal passages	Kans op overlijden
Totale kans	$4,0 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-7}$	13.360	$1,4 \cdot 10^{-10}$ /jaar

Tabel 20: Raakkans bij bladbreuk per passant per jaar.

De kans dat een passerende tankauto geraakt wordt is hiermee verwaarloosbaar klein.

9.4.4 Bebouwing naastgelegen percelen

Kwetsbare objecten dienen zich buiten de 10⁻⁶-contour van de windturbine te bevinden. Beperkt kwetsbare objecten dienen zich buiten de 10⁻⁵-contour te bevinden:

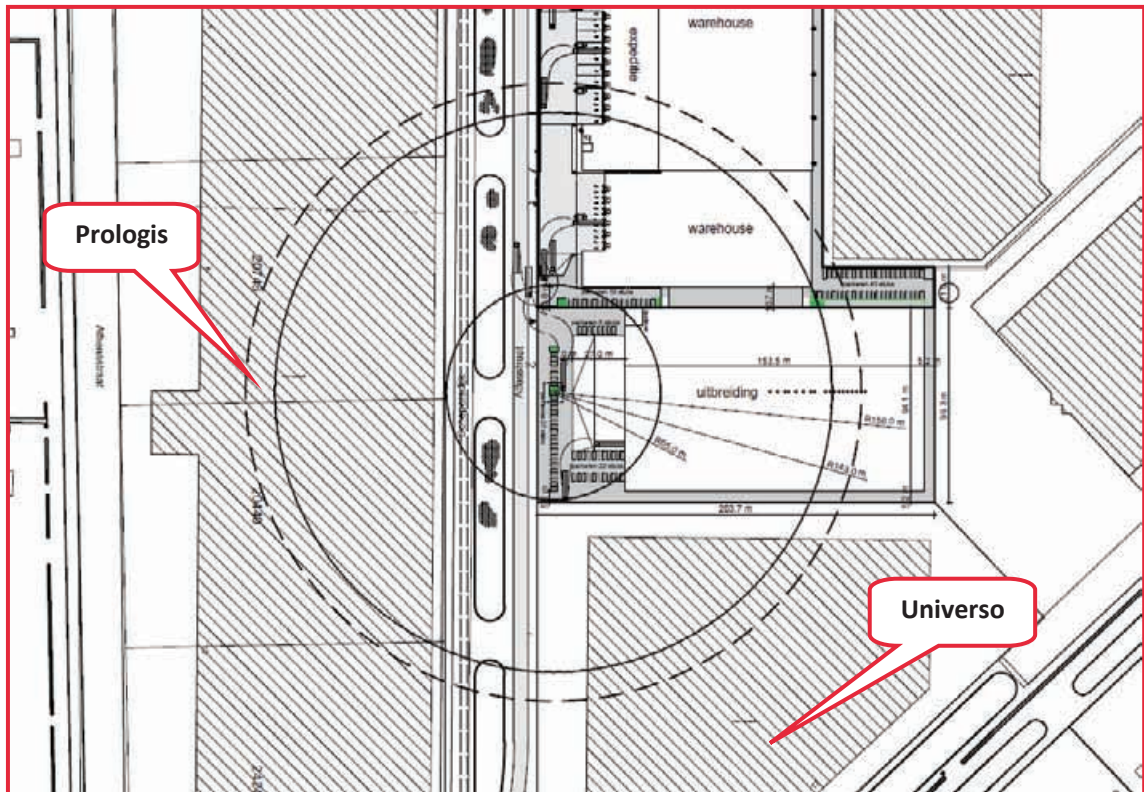
- De 10⁻⁶ contour is gelijk aan het maximum van ‘ashoogte plus halve rotordiameter’ en ‘maximale werpafstand bij nominaal toerental’. Hiermee komt de 10⁻⁶-contour van de geplande windturbine op 150 meter tot de mastvoet.
- De 10⁻⁵-contour is gelijk aan de wieklengte (40 tot 45 meter).

Aanvullend op nationale regelgeving heeft gemeente Tilburg de ‘Beleidsvisie Externe Veiligheid’ opgesteld met daarin de volgende definitie voor kwetsbare objecten:

“Een bedrijfsgebouw wordt beschouwd als een kwetsbaar object, indien zich meer dan 50 personen in dit gebouw bevinden en de personendichtheid gelijk of hoger is dan 1 persoon per 100 m².

Een persoon telt daarbij als 1,0 persoon, indien deze persoon normaliter 40 uur per week aanwezig is (of aanwezig kan zijn). Als een persoon minder (of meer) tijd aanwezig is (of aanwezig kan zijn), wordt deze persoon naar rato meegeteld”.

De maximale 10⁻⁶ contour (afhankelijke van turbinetype) is in onderstaand figuur gegeven inclusief de bebouwing van derden. Binnen deze contour zal in het bestemmingsplan de beperking gelegd worden dat er binnen deze contour geen sprake kan/mag zijn van een kwetsbare functie.

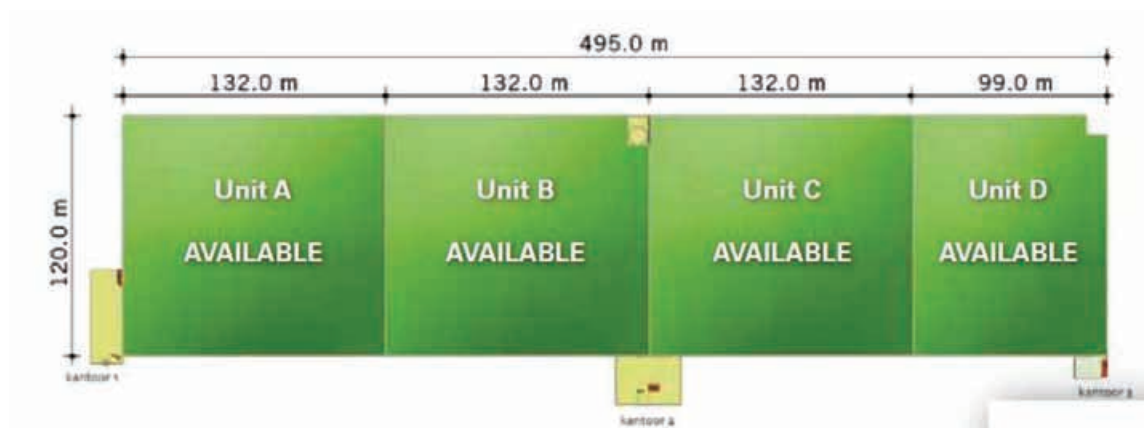


Figuur 17: Maximale 10° contour inclusief bebouwing

Bij de eigenaren is informatie betreffende de bezetting opgevraagd:

Pand van Prologis:

In gebruik: Units B,C en D.
 Nog niet in gebruik: Unit A
 Huurder: Syncreon
 FTE: 250
 Oppervlakte: 43.560 m² (Units B, C en D)
 Dichtheid: 174 m² per FTE.
 (bron: Prologis, 12 januari 2012, e-mail)



**Pand van Universo:**

In gebruik:	Ja, het geheel
Huurder:	Caetrex
FTE:	12
Oppervlakte:	18.908 m ²
Dichtheid:	1.576 m ² per FTE.
<i>(bron: Universo, 16 januari 2012, telefonisch)</i>	

De panden worden met het huidige gebruik niet aangemerkt als kwetsbaar object volgens de 'Beleidsvisie Externe Veiligheid'.

9.4.5 Openbare wegen

Wanneer de windturbine faalt kan dit een risico opleveren voor passanten op de Atlasstraat. De drie typen falen hebben een risicoverhogend effect op de weg:

1. het afbreken van (een gedeelte van) een windturbineblad,
2. het omvallen van een windturbine door mastbreuk,
3. en het naar beneden vallen van de gondel en/of rotor.

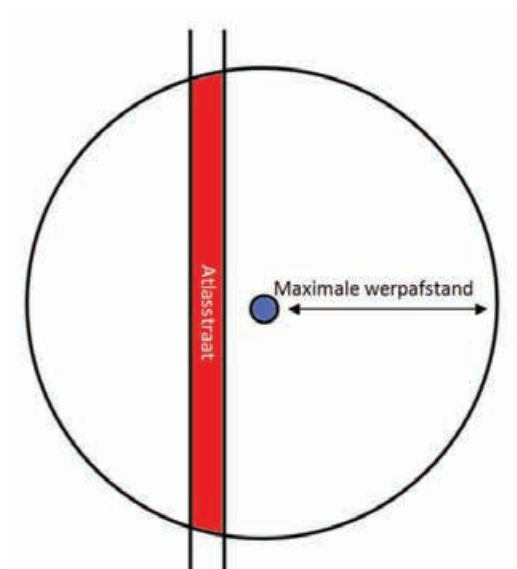
Het Individueel Passanten Risico is een risicomaat die aansluit bij de individuele beleving van de passant. Hierbij wordt de passant gevolgd gedurende zijn bezigheden in de nabijheid van het windturbinepark. De risico's die de passant loopt is dus de som van de passeertijd. Voor de berekeningen hanteren we de volgende uitgangspunten:

- De gemiddelde snelheid op de weg is 40 km per uur.
- Een passant (werknemer in de buurt) persoon passeert de weg 10 keer per dag (3.650 passages per jaar).

Wiekbreuk – Eerst dient berekend te worden hoe groot de kans is dat de wiek op de weg terechtkomt. Hiervoor onderscheiden we 3 scenario's :

- *Wiekbreuk bij nominaal toerental. Maximale werpafstand: 136 meter.*
- *Wiekbreuk bij mechanisch remmen. Maximale werpafstand: 183 meter.*
- *Wiekbreuk bij overtoeren. Maximale werpafstand: 366 meter.*

Wanneer zich een van deze scenario's voordoet is de kans dat de weg wordt geraakt gelijk aan de verhouding tussen het rode oppervlakte en de oppervlakte van de gehele cirkel in onderstaand figuur:



Voor de lengte van de weg waarbinnen de risico's gelden gaan we uit van de maximale lengte: twee keer de maximale werpafstand (diameter van het risicogebied). De Atlasstraat is 10 meter breed.

Bladbreek scenario's	Max. afstand	Oppervlakte weg (m ²)	Oppervlakte risico (m ²)	Verhouding
<i>Nominaal rotor toerental</i>	136 m	2.720	58.107	4,7%
<i>Bij mechanisch remmen</i>	183 m	3.660	105.208	3,5%
<i>Overtieren</i>	366 m	7.320	420.835	1,7%

Tabel 7: Kans dat de weg wordt geraakt bij het voordoen van een scenario.

Het handboek risicozonering geeft de volgende generieke faalfrequenties:

Scenario	Faalfrequentie per turbine per jaar
Bladbreek, onder te verdelen in de volgende drie scenario's:	$8,4 \cdot 10^{-4}$ /jaar
<i>Bij nominaal rotor toerental</i>	$4,2 \cdot 10^{-4}$ /jaar
<i>Bij mechanisch remmen ($\approx 1,25$ keer nominaal toerental)</i>	$4,2 \cdot 10^{-4}$ /jaar
<i>Overtieren (≈ 2 keer nominaal toerental)</i>	$5,0 \cdot 10^{-6}$ /jaar
Omvallen van de mast	$1,3 \cdot 10^{-4}$ /jaar
Naar beneden vallen van de gondel en/of rotor	$3,2 \cdot 10^{-4}$ /jaar

Tabel 2: Scenario's en faalkansen voor risicoanalyses (bron: Handboek Risicozonering Windturbines).

De generieke data zijn gebaseerd op een historie van windturbines tot 2000. Voor moderne turbines wordt aangenomen dat de faalkansen aanzienlijk lager liggen. De beoordeling zal echter steeds plaatsvinden op basis van de generieke faalgegevens uit het Handboek, omdat meer recente faalgegevens niet bekend zijn.



De kans dat een scenario zich voordoet en de weg wordt geraakt wordt dan:

Bladbreek scenario's	Faalfrequentie	Verhouding	Raakkans
Nominaal rotor toerental	$4,2 \cdot 10^{-4}$	4,7%	$2,0 \cdot 10^{-5}$ /jaar
Bij mechanisch remmen	$4,2 \cdot 10^{-4}$	3,5%	$1,5 \cdot 10^{-5}$ /jaar
Overtoeeren	$5,0 \cdot 10^{-6}$	1,7%	$8,5 \cdot 10^{-8}$ /jaar
Totaal			$3,5 \cdot 10^{-5}$/jaar

Tabel 8: Kans dat de weg wordt geraakt.

De kans dat een passerend individu wordt geraakt door een afgebroken blad wordt berekend met (Bron: Handboek Risicozonering Windturbines):

$$F_a = \frac{1}{V_0} \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600} 1,5 \cdot A_c$$

Waarbij:

V_0 : snelheid van passant (11 m/s).

A_c : kritiek oppervlak van afgebroken blad (120 m²).

De factor 1,5 in bovenstaande vergelijking is de schaduwfactor, waarmee in rekening is gebracht dat een passerend object een bepaalde hoogte heeft.

De kans is dan per passage:

$$F_a = \frac{1}{11} \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600} 1,5 \cdot 120 = 5,2 \cdot 10^{-7}$$

De kans dat één van de personen geraakt wordt tijdens een van de passages op de weg is dan:

Bladbreek, drie scenario's:	Raakkans	Per passage	Aantal passages	Kans op overlijden
Totale kans	$3,5 \cdot 10^{-5}$	$5,2 \cdot 10^{-7}$	3.650	$6,6 \cdot 10^{-8}$/jaar

Tabel 20: Raakkans bij bladbreek per passant per jaar.

Mastbreek en neerkomen van gondel – De windturbine bevindt zich direct naast de weg dus wanneer de mast of gondel richting het westen valt zal deze de weg raken. De kans dat de weg geraakt wordt bij een incident is dan 50%:

- Mastbreek: $0,5 \times 1,3 \cdot 10^{-4} = 6,5 \cdot 10^{-5}$.
- Gondel: $0,5 \times 3,2 \cdot 10^{-4} = 1,6 \cdot 10^{-4}$.

De kans dat een passerend individu wordt geraakt door een afgebroken mast wordt berekend met (Bron: Handboek Risicozonering Windturbines):

$$F_a = \frac{0,3}{V_0} \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600}$$

Waarbij:

V_0 : snelheid van passant (11 m/s).



De kans is dan per passage:

$$F_a = \frac{0,3}{11} \frac{1}{365 \cdot 24 \cdot 3600} = 8,6 \cdot 10^{-10}$$

De kans dat één van de personen geraakt wordt tijdens een van de passages op de weg is dan:

Scenario	Raakkans	Per passage	Aantal passages	Kans op overlijden
Mastbreuk	$6,5 \cdot 10^{-5}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	3.650	$2,0 \cdot 10^{-10}$ /jaar
Neerkomen van gondel	$1,6 \cdot 10^{-4}$	$8,6 \cdot 10^{-10}$	3.650	$5,0 \cdot 10^{-10}$ /jaar

Tabel 9: Raakkans bij mastbreuk en neerkomen gondel per passant per jaar.

Het totale individuele passanten risico (IPR) is dan:

Scenario	
Bladbreuk op weg	$6,6 \cdot 10^{-8}$ /jaar
Mastbreuk op weg	$2,0 \cdot 10^{-10}$ /jaar
Neerkomen van gondel op weg	$5,0 \cdot 10^{-10}$ /jaar
Totaal	$6,7 \cdot 10^{-8}$/jaar

Tabel 10: Totaal individuele passanten risico.

Met een IPR van $6,7 \cdot 10^{-8}$ /jaar wordt ruim voldaan aan de norm van $1,0 \cdot 10^{-6}$ /jaar. De plaatsing van de windturbine resulteert dus niet in een onacceptabel risico ten opzichte van de Atlasstraat.

9.4.6 Bouwhoogte beperking Gilze Rijen

De windturbine zal voldoen aan de maximale bouwhoogte van 130 meter NAP op de locatie. Hierdoor zijn er geen onacceptabele risico's ten aanzien van vliegveld Gilze Rijen.

9.5 Conclusies

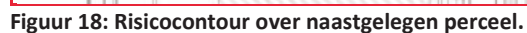
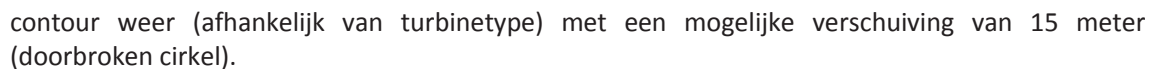
Uitgaande van conservatieve aannames voldoet het plan aan de externe veiligheidseisen ten aanzien van de relevante zaken:

- Risicovolle installaties
- Hogedruk gasleiding
- Transport gevaarlijke stoffen
- Bebouwing naastgelegen percelen
- Openbare wegen
- Bouwhoogte beperking Gilze Rijen

Beleidsvisie Externe Veiligheid

In het antwoord op het principeverzoek voor een bestemmingsplanwijziging antwoordt de gemeente het volgende: ".....en de 10^{-6} contour dient binnen het eigen perceel te vallen overeenkomstig de beleidsvisie externe veiligheid." (Brief antwoord principeverzoek, 29-08-2011, Z-WABO_VO-2011-01063).

Tijdens de bijeenkomst 'workshop windenergie' bij de gemeente Tilburg op 24 augustus 2011 is besproken dat dit geen harde eis is. De bedoeling is om net zoals bij FujiFilm de 10^{-6} -contour buiten het perceel in het bestemmingsplan vast te leggen. Onderstaan tekening geeft de maximale 10^{-6}



“Op Vossenbergh, Kraaiven en Het Laar liggen de grotere Bevi-inrichtingen. Hiermee bedoelen we de Bevi-inrichtingen met wettelijke risicocontouren (PR 10-6, of ook wel plaatsgebonden risico genoemd) buiten de inrichtingsgrenzen. Vossenbergh en Kraaiven zijn hiervoor het meest geschikt, aangezien er aan de noordelijke zijde geen of nauwelijks woonbebouwing aanwezig is. Het Laar is hiervoor minder geschikt, gezien de grootte, aard en ligging van het bedrijventerrein ten opzichte van wonen en kantoorfuncties”.



10 Financiële uitvoerbaarheid

De geplande windturbine heeft na verwachting een elektrisch opwekkingsvermogen van 2 tot 3 MW. Het windregime op deze locatie wordt geschat op circa 6,2 m/s op 90 m hoogte (Windkaart van Nederland, SenterNovem 2005 en ervaringen van FujiFilm). De verwachte energieopbrengst per jaar bedraagt 4 tot 6 miljoen kWh dat is voldoende “groene” stroom voor 1.200 – 1.700 huishoudens.

Uitgaande van de huidige economische waarde van duurzaam geproduceerde elektriciteit, aangevuld met de rijkssubsidieregeling SDE+ verwacht ELHO het windproject rendabel te kunnen exploiteren voor een periode van minimaal 15 jaar.



11 Conclusies

Het initiatief om een windturbine te plaatsen op het perceel van ELHO in het verlengde van het reeds bestaande windturbinepark op het terrein van FujiFilm past goed bij de omgeving, het landschap en de locatie.

De windturbine sluit goed aan bij het huidige karakter van de locatie: nabij grootschalige infrastructuur, in één lijn met bestaande windturbines, robuust, dynamisch en energiek.

Het plangebied bevindt zich niet in een gebied met grote of zeer grote archeologische waarden waardoor geen verkennend archeologisch onderzoek uitgevoerd hoeft te worden. Tevens worden er geen negatieve effecten op de waterhuishouding van de locatie verwacht.

Bij omliggende woningen wordt ruim voldaan aan de normen omtrent geluid. Ten behoeve van de slagschaduwnorm wordt de windturbine voorzien van een stilstandvoorziening. Deze zorgt ervoor dat bij overlast ten gevolge van schaduw de windturbine wordt uitgeschakeld.

Uit de uitgevoerde QRA blijkt dat de plaatsing van de windturbine ruim voldoet aan de normen omtrent externe veiligheid. Er wordt rekening gehouden met de maximale bouwhoogte vanwege vliegveld Gilze Rijen. Met het huidige gebruik worden de panden van Prologis en Universo niet aangemerkt als kwetsbare objecten zoals gegeven in de 'Beleidsvisie Externe Veiligheid' van gemeente Tilburg.

Volgens de nationale regelgeving bevinden er zich geen kwetsbare objecten binnen de 10^{-6} -contour van de geplande windturbine.

De beoogde herinrichting veroorzaakt geen conflict met de wet- en regelgeving ten aanzien van gebiedsbescherming (*de Natuurbeschermingswet en de regelgeving betreffende de Ecologische Hoofdstructuur en overige vormen van gebiedsbescherming*), de Flora- en faunawet ten aanzien van vogels, mits wordt voldaan aan de voorwaarde dat verstoring van broedende vogels en hun nesten wordt voorkomen en de Flora- en Faunawet ten aanzien van overige door de wet beschermde soorten.

De huidige economische waarde van windenergie en het windaanbod op deze locatie zorgen ervoor dat de initiatiefnemer verwacht dat het project financieel rendabel exploiteerbaar is voor een periode van minimaal 15 jaar.

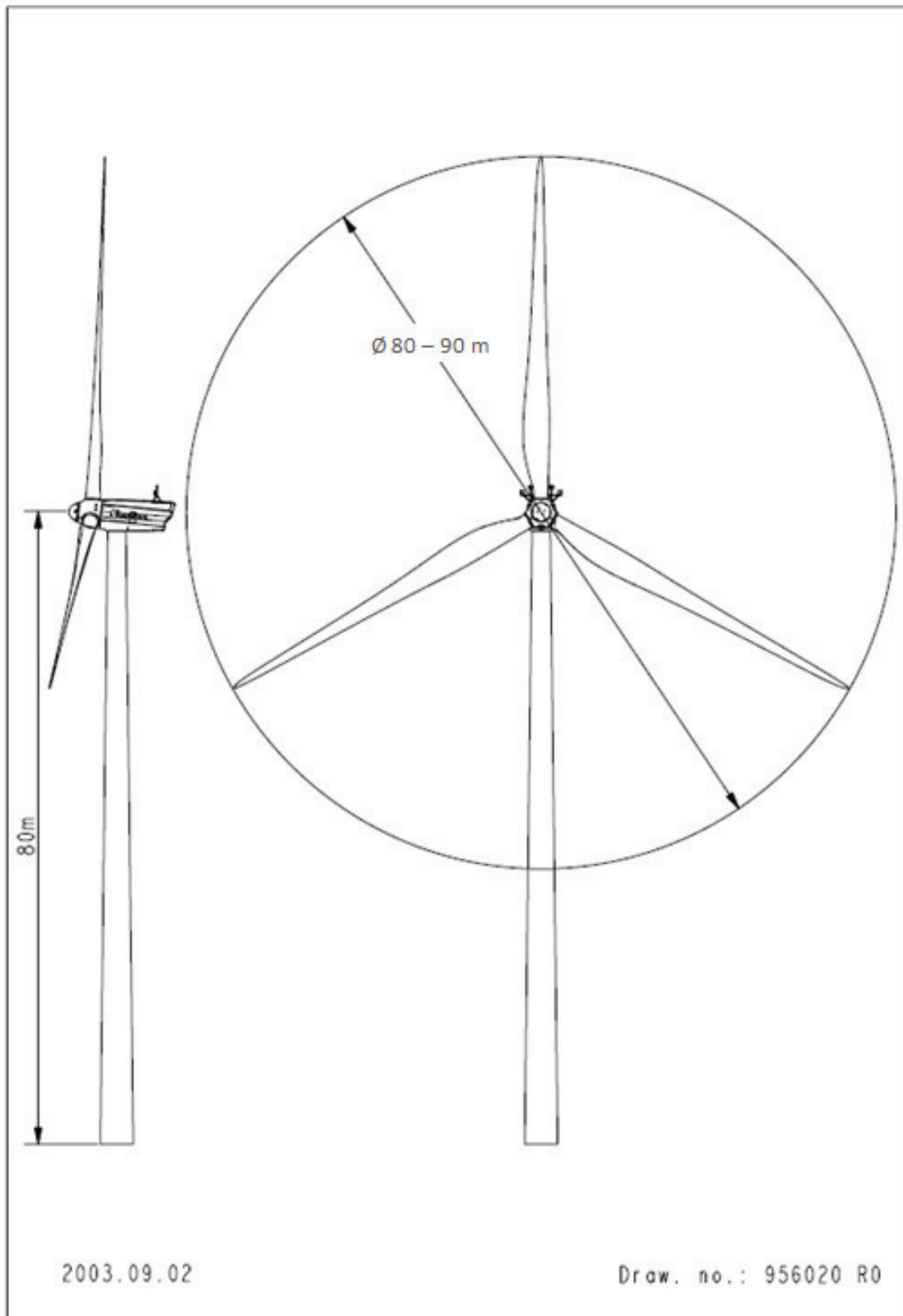
De windturbine produceert voldoende elektriciteit voor ruim 1.200 huishoudens. Hiermee sluit het plan goed aan bij het beleid van het Rijk, de provincie Noord-Brabant en de gemeente Tilburg.

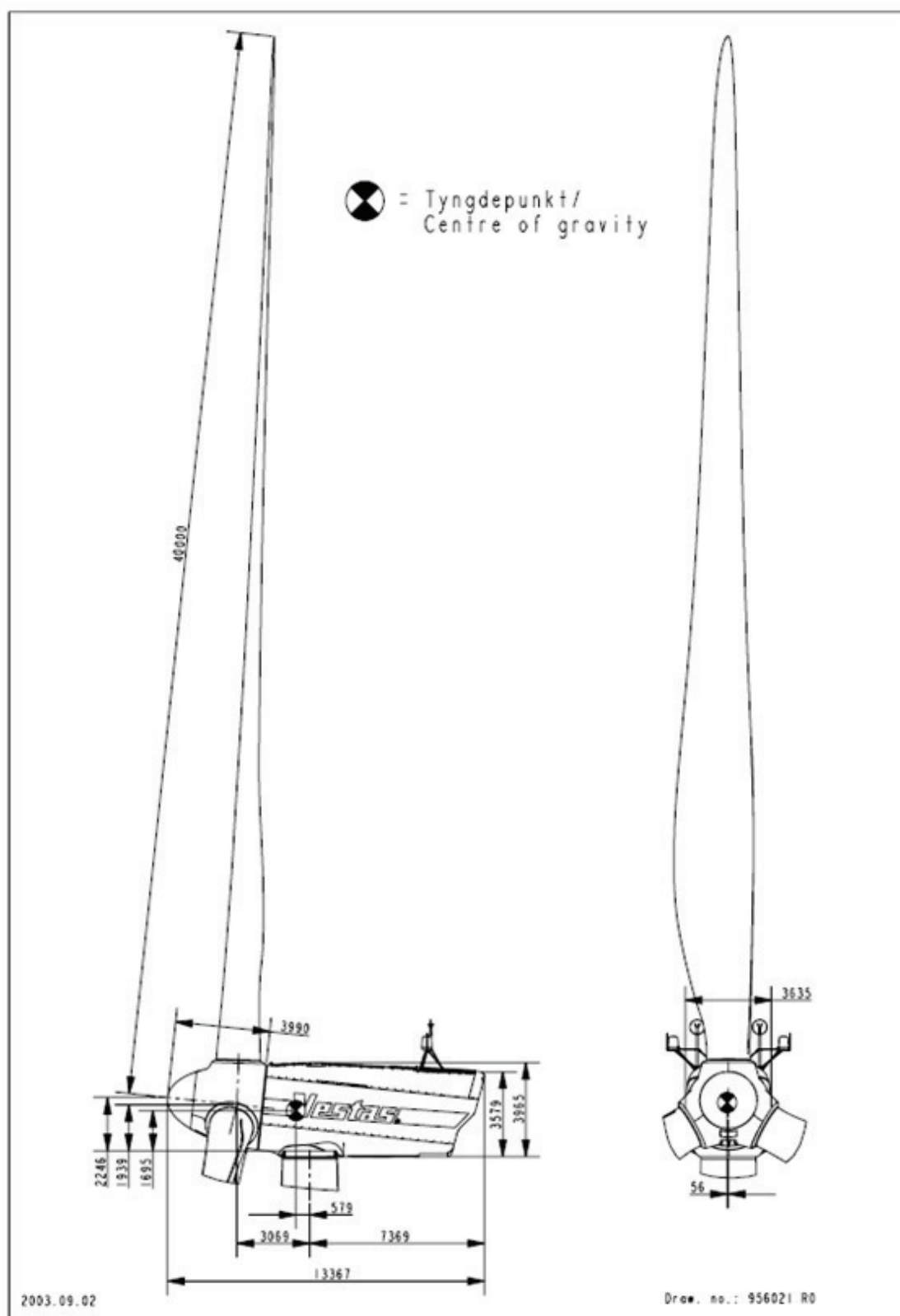


Bijlage 1: Antwoord principeverzoek



Bijlage 2: Aanzichttekeningen windturbine







Bijlage 3: Onderzoek LBP Sight



Bijlage 4: Onderzoek Altenburg & Wymenga



BOSCH & VAN RIJN

Prins Bernhardlaan 63

3555 AC Utrecht

030 6776466

info@boschenvanrijn.nl

www.boschenvanrijn.nl