



Green Trust
changing energy

Windpark Egchelse Heide
Memo obstakelverlichting

changing energy



Onderwerp Memo Obstakelverlichting Windpark Egchelse Heide			
Opdrachtgever Windpark Egchelse Heide B.V.			
Auteur Green Trust Consultancy B.V.			
	Naam	Functie	Paraaf
Vorbereid door:	Rob Westerhuis	Projectadviseur	
Geautoriseerd door	Jeroen Boerkamps	Directeur	
Datum	14-03-2017		
Revisie	170314NL033-006R0_Obstakelverlichting_WEH.docx		

Opdrachtgever

Windpark Egchelse Heide
Karissendijk 11
5987 NJ Egchel

Green Trust Consultancy B.V.

Stationsweg 6
6861 EG Oosterbeek
Nederland

T +31 (0)26 339 28 92

E info@greentrust.nl

Website: www.greentrust.nl



Inhoud

1.0	Inleiding	4
2.0	Toetsingcriteria.....	5
2.1	Luchtverkeersleiding Nederland	5
2.2	Inspectie Leefomgeving en Transport	5
2.3	Ministerie van Defensie.....	5
2.4	Internationale burgerluchtvaartregelgeving	5
3.0	Obstakellichten voor windpark Egchelse Heide	6
3.1	Wel of geen obstakelverlichting?	6
3.2	Op welke turbines?.....	6
3.3	Locatie en type obstakellichten.....	6
3.4	Opties om overlast te reduceren	6
3.5	Conclusie	7



1.0 Inleiding

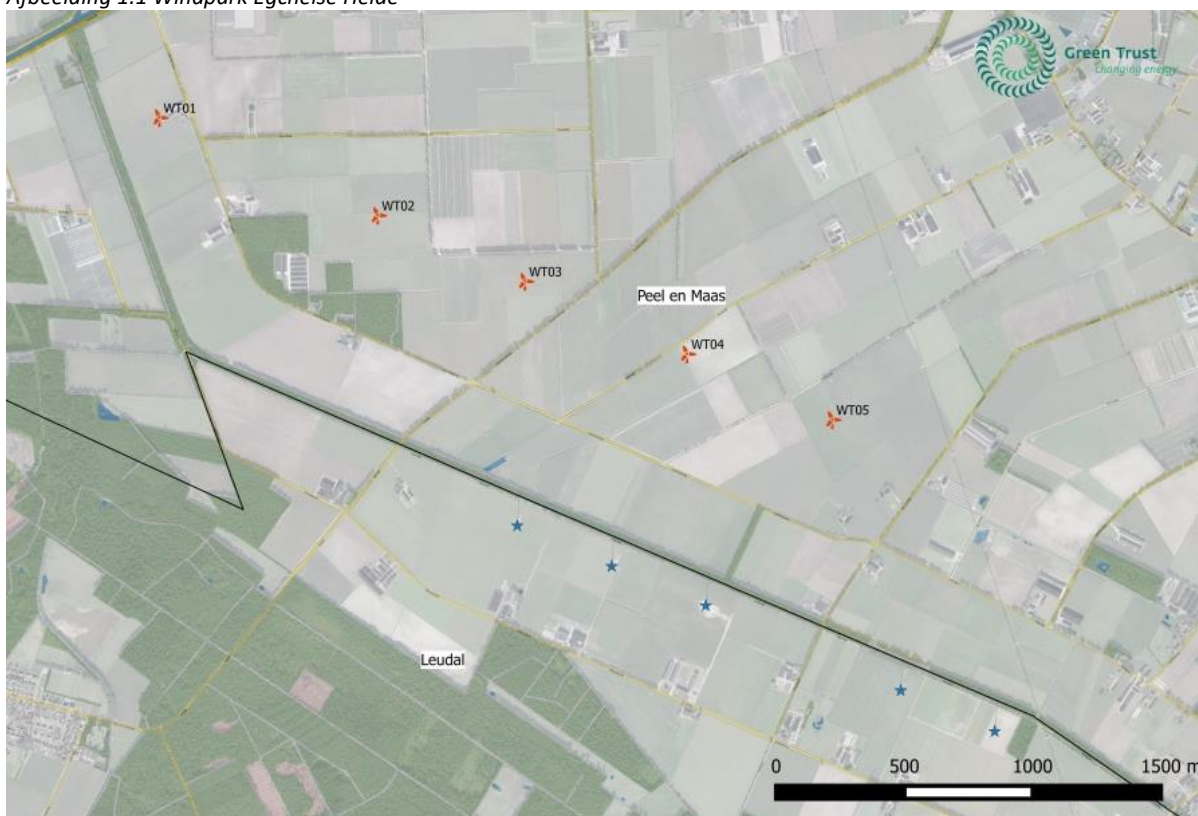
In deze memo wordt besproken hoe om te gaan met obstakellichten en –markering bij windpark Egchelse Heide (WEH) ten behoeve van de luchtvaartveiligheid. Hierbij worden de adviezen voor de volgende toetsingcriteria beschouwd:

- Luchtverkeersleiding Nederland
- Inspectie Leefomgeving en Transport
- Ministerie van Defensie
- Internationale burgerluchtvaartregelgeving

Hierbij is WEH beschouwd zoals weergegeven in afbeelding 1.1 (zie oranje figuren) uitgaande van onderstaande bandbreedte in maatvoering van de windturbines.

Maat	Minimaal (m)	Maximaal (m)
Ashoogte	110	140
Rotordiameter	110	140
Tiphoogte	165	210

Afbeelding 1.1 Windpark Egchelse Heide





2.0 Toetsingcriteria

2.1 Luchtverkeersleiding Nederland

Uit contact met de Luchtverkeersleiding Nederland is gebleken dat de locatie Egchelse Heide buiten de geldende toetsingsvlakken ligt die horen bij de communicatie-, navigatie- en surveillanceapparatuur van Luchtverkeersleiding Nederland; geen verder onderzoek nodig. Zie bijlage I voor een kopie van de e-mail.

2.2 Inspectie Leefomgeving en Transport

Uit contact met de Inspectie Leefomgeving en Transport is duidelijk geworden dat de locatie van WEH zich buiten hoogtebeperkingsgebieden rondom luchthavens bevindt; geen verder onderzoek nodig. Wel wordt verzocht obstakelmarkering en obstakelverlichting toe te passen in overeenstemming met het Informatieblad *Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland* (Versie 1.0 van 30 september 2016). Zie bijlage II voor een kopie van het schrijven.

2.3 Ministerie van Defensie

Het ministerie van defensie heeft aangegeven dat het windturbinepark in het radarverstoringgebied van de vliegbasis Volkel gelegen is. Uit onderzoek uitgevoerd door TNO is gebleken dat op de locatie sprake kan zijn van radarverstoring. Een eerste park-layout voldeed niet aan de eis van maximaal 10% verstoring. Naar aanleiding van dit onderzoek is bovengeschetste opstelling doorgerekend met windturbines met een rotordiameter van 136 meter en een ashoogte van 132 meter welke wel aan de eisen van maximale radarverstoring voldoen. Naast radar dient ook met laagvlieggebied GLV VIII rekening gehouden te worden. Defensie stelt geen specifieke eisen aan dit gebied, wel zal in een eventuele mer en in het bestemmingsplan hier aandacht aanbesteedt dienen te worden. Zie bijlage III voor een kopie van de e-mail.

2.4 Internationale burgerluchtvaartregelgeving

Op basis van de Internationale burgerluchtvaartregelgeving zijn eisen en aanbevelingen geformuleerd ten aanzien van markering en obstakellichten voor windturbines ten behoeve van de luchtvaartveiligheid (zie bijlage IV). Deze eisen zijn hier verder beschouwd.



3.0 Obstakellichten voor windpark Egchelse Heide

In het Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland is aangegeven in welke gevallen en op welke manier windturbines en windparken, op grond van internationale burgerluchtvaart-eisen en –aanbevelingen (vanaf nu eisen) worden voorzien van markering en obstakellichten ten behoeve van de luchtvaartveiligheid. In deze paragraaf wordt veelal verwezen naar onderdelen uit het Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland (IAW).

3.1 Wel of geen obstakelverlichting?

De eisen en aanbevelingen ten aanzien van obstakelverlichting volgens het IAW gelden onder meer voor windturbines met een hoogte van 150 meter of meer. Gegeven het feit dat de windturbines van WEH een hoogte van maximaal 210 meter krijgen wordt deze regelgeving als leidraad voor het windpark gezien.

3.2 Op welke windturbines?

Voor WEH dient obstakelverlichting voor elke windturbine toegepast te worden.

3.3 Locatie en type obstakellichten

Voor WEH betekent dit het volgende:

- Obstakelverlichting voor de daglichtperiode:
 - a. Op het hoogste vaste punt een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type A, zoals gespecificeerd in bijlage V.
- Obstakelverlichting voor de schemer- en de nachlichtperiode:
 - b. Op het hoogste vaste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C, zoals gespecificeerd in bijlage V. Indien gewenst kan men ook kiezen voor een rood flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type B, zoals gespecificeerd in bijlage V.
 - c. Halverwege de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel) minimaal twee rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela (benodigd bij tiphoogte 150 meter of meer).
 - d. In geval van windturbines met een tiphoogte van 210 meter of meer: op circa op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel) minimaal twee rood vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
- Het aantal lichtarmaturen per niveau is zodanig dat het windpark vanuit elke vliegrichting waarneembaar is.
- Indien de obstakellichten met een LED armatuur worden uitgerust dient deze licht uit te stralen met een golflengte van 750 tot 870 nm (nanometer). Indien aan deze voorwaarde niet kan worden voldaan dient een infrarood lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) welke licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nm.

3.4 Opties om overlast te reduceren

- Regeling lichtintensiteit. Indien de zichtbaarheid tijdens de **schemer- en nachlichtperiode** meer bedraagt dan 5000 meter, mag de nominale lichtintensiteit van de obstakellichten tijdens de schemer- en nachlichtperiode tot 30% worden verlaagd, indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachlichtperiode meer bedraagt dan 10 kilometer mag de lichtintensiteit tijdens de schemer- en nachlichtperiode tot 10% worden verlaagd.
- Om de lichtintensiteit te kunnen regelen dienen een, of twee meettoestellen die de meteorologische zichtbaarheid kunnen meten dicht bij de gondel geplaatst te worden.
- De verspreiding van het licht onder het horizontale vlak mag worden beperkt om hinder op de grond te voorkomen, met inachtneming van de randvoorwaarden in de tabel (bijlage V).



De praktijk wijst uit dat afscherming onder het horizontale vlak weinig effect heeft op het waarnemen van het obstakellicht op lange afstand. Het toepassen van regeling van de lichtintensiteit en het toepassen van vastbrandende obstakellichten buiten de daglichtperiode zijn beter bewezen mogelijkheden.

3.5 Conclusie

- Op elke windturbine van WEH dient obstakelverlichting geplaatst te worden, zowel op de gondel als op de mast.
- Gedurende de daglichtperiode:
 - Op de gondel een flitsend wit licht van 20.000 cd.
- Voor de schemer- en nachtlichtperiode:
 - Op de gondel een vastbrandend rood licht van 2.000 cd
 - Halverwege de mast minimaal twee rode, vastbrandende lichten van 50 cd (indien tiphoogte 210 meter wordt: minimaal twee rode, vastbrandende lichten van 50 cd op 1/3 masthoogte en minimaal twee rode, vastbrandende lichten van 50 cd op 2/3 masthoogte)
- Om overlast gedurende de schemer- en nachtlichtperiode te beperken kan een regeling van de lichtintensiteit toegepast worden.



Bijlage I – Reactie Luchtverkeersleiding Nederland

Van: CNSToetsing@lvnl.nl [mailto:cnstoetsing@lvnl.nl]
Verzonden: donderdag 26 januari 2017 12:20
Aan: Rob Westerhuis
CC: henk.van.den.berg@ILenT.nl
Onderwerp: RE: [WP Egchelse Heide] Luchtvaart, aanvliegroutes en verlichting

Geachte heer Westerhuis,

Onderstaande wijziging van locaties is inderdaad niet van invloed op de eerder door Luchtverkeersleiding Nederland gegeven reactie van 21 april 2016.

Met vriendelijke groet,
dana matakana

dana matakana | Procedures - Business Support | Luchtverkeersleiding Nederland | 020 - 406 3986 |
d.matakana@lvnl.nl
werkdagen maandag t/m donderdag

Van: Rob Westerhuis [mailto:rob.westerhuis@greentrust.nl]
Verzonden: donderdag 26 januari 2017 11:59
Aan: CNSToetsing@lvnl.nl; henk.van.den.berg@ILenT.nl
Onderwerp: RE: [WP Egchelse Heide] Luchtvaart, aanvliegroutes en verlichting

Geachte heren,

Vorig jaar heeft mijn collega u gevraagd naar aandachtspunten in het kader van luchtvaart voor het te ontwikkelen windpark Egchelse Heide. U heeft beide gereageerd, zie hieronder.
Inmiddels hebben wij i.v.m. radarverstoring de locatie 500 meter noordoostelijker moeten verschuiven. Bijgesloten vind u de nieuwe locaties van 5 windturbines. Ik ga er vanuit dat de verplaatsing geen gevolgen heeft voor uw antwoord toentertijd.
Maar kunt u dit bevestigen/ontkennen?

Alvast bedankt voor uw reactie.

Kind regards, Met vriendelijke groet,
Rob Westerhuis

+ 31 6 28 48 68 88 | rob.westerhuis@greentrust.nl | www.greentrust.nl | Stationsweg 6, 6861 EG Oosterbeek
NL

Van: CNSToetsing@lvnl.nl [mailto:cnstoetsing@lvnl.nl]
Verzonden: donderdag 21 april 2016 10:58
Aan: Jorick Messink
CC: henk.van.den.berg@ILenT.nl
Onderwerp: RE: [WP Egchelse Heide] Luchtvaart, aanvliegroutes en verlichting

Geachte her Messink,

De locatie Egchelse Heide ligt buiten de geldende toetsingsvlakken die horen bij de communicatie-, navigatie- en surveillanceapparatuur van Luchtverkeersleiding Nederland; geen verder onderzoek nodig.

Ik hoop u hiermee voldoende geïnformeerd te hebben.

Met vriendelijke groet,
dana matakana



Dana Matakena | Procedure Design Services | Luchtverkeersleiding Nederland | 020 - 406 3986 |
d.matakena@lvnl.nl



Bijlage II – Reactie Inspectie Leefomgeving en Transport



Inspectie Leefomgeving en Transport
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

> Retouradres Postbus 575 2130 AN Hoofddorp

Green Trust
T.a.v. de heer R. Westerhuis
Stationsweg 6
6861 EG OOSTERBEEK

cc: r.westerhuis@greeneffect.nl

Datum 9 februari 2017
Betreft Windturbines Egchelse Heide

Geachte heer Westerhuis,

De Inspectie Leefomgeving en Transport - Luchtvaart (de Inspectie) heeft uw e-mail van 26 januari 2017 ontvangen. In uw e-mail vraagt u om een (her)beoordeling van het beoogde windpark Egchelse Heide op de locatie zoals aangegeven in bijlage I. De windturbines krijgen een maximale tiphoogte van 210 meter. In reactie op uw verzoek kan ik u het volgende meedelen.

De Inspectie toetst of te realiseren objecten gevolgen hebben voor de veiligheid van de burgerluchtvaart. De plannen worden getoetst aan de hand van internationale burgerluchtvaartcriteria welke zijn opgesteld door de International Civil Aviation Organisation (ICAO). In het ICAO document over luchthavens (Annex 14) zijn de criteria met betrekking tot hoogtebeperkingen rondom luchthavens verwoord. Doel hiervan is het luchtruim rond luchthavens vrij te houden van obstakels om zodoende vliegtuigoperaties van en naar de luchthaven veilig te kunnen uitvoeren. Zo wordt voorkomen dat de omgeving van een luchthaven ongecontroleerd wordt volgebouwd. De door u voorgestelde locatie bevindt zich buiten dergelijke hoogtebeperkingsgebieden.

Ik verzoek u de windturbines te voorzien van obstakelmarkering en obstakellichten in overeenstemming met het informatieblad 'Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland' versie 1, d.d. 30 september 2016.
(<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2016/11/15/aanduiding-van-windturbines-en-windparken-op-het-nederlandse-vasteland>).

Ik verzoek u het bovenstaande in een lichtenplan ter toetsing aan mij voor te leggen. In dit lichtenplan verwacht ik tenminste omschreven te zien welke windturbines en obstakellichten worden voorzien, waar deze obstakellichten worden aangebracht en welke typen obstakellichten hierbij worden toegepast.

Voor de invloed van de windturbines op de correcte werking van de ondermeer elektronische navigatie-, communicatie-, en landingshulpmiddelen heeft u contact opgenomen met Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL). LVNL heeft per e-mail van 26 januari 2017 op de door u voorgestelde plannen gereageerd.

Inspectie Leefomgeving en Transport

ILT/Luchtvaart
Vergunningverlening
Mercuriusplein 1
Hoofddorp
Postbus 575
2130 AN Hoofddorp
www.ilent.nl

Contactpersoon

Meld- en Informatiecentrum
T 088 489 00 00

ing. H. van den Berg
Senior inspecteur

T 088 489 00 00
F 070 456 30 01

Ons kenmerk

ILT-2017/24681

Uw kenmerk

Uw e-mail van 26 januari 2017

Bijlage(n)

1



Voor de invloed van de windturbines op de militaire luchtvaartoperaties verzoek ik u Defensie te raadplegen. Dit kan via het e-mail adres DVenB.Dir.EenR.Sectie.JBenRuimte@mindef.nl.

Inspectie Leefomgeving en Transport
ILT/Luchtvaart
Vergunningverlening

Tenslotte wil ik u erop wijzen dat alle objecten met een hoogte van 100 meter of meer aan luchtvaardenden moeten worden bekend gesteld. Daarvoor verzoek ik u tijdens de realisatie van de windturbines het formulier *Melding Luchtvaartobstakels van 100 meter en hoger* in te vullen en toe te zenden aan de heer J. van Rosmalen (obstakels@ilent.nl). Dit formulier is te downloaden op http://www.ilent.nl/onderwerpen/transport/luchtvaart/formulieren_luchtvaart.

Ons kenmerk
ILT-2017/24681

Ik vertrouw erop u hierbij voldoende te hebben geïnformeerd.

Hoogachtend,

DE STAATSECRETARIS VAN INFRASTRUCTUUR EN MILIEU,
namens deze,
DE INSPECTEUR ILT/LUCHTVAART,


ing. H. van den Berg



Inspectie Leefomgeving en Transport
ILT/Luchtvaart
Vergunningverlening

[illegible]



Bijlage III – Reactie Inspectie Leefomgeving en Transport

Van: BR.Versaevel@mindef.nl [mailto:BR.Versaevel@mindef.nl]
Verzonden: maandag 6 februari 2017 14:57
Aan: Rob Westerhuis
CC: JH.vd.Veen@mindef.nl
Onderwerp: RE: [WP Egchelse Heide] Luchtvaart, aanvliegroutes en verlichting

Geachte heer Westerhuis,

Ik ben erg benieuwd naar het rapport van TNO waarin staat dat de nieuwe locatie geen radarproblematiek oplevert.

Naast radar dient u ook met laagvlieggebied GLV VIII rekening te houden. Zie bijgevoegd plaatje. Defensie stelt geen specifieke eisen aan dit gebied, wel zal in een eventuele mer en in het bestemmingsplan hier aandacht aanbesteedt dienen te worden.

Groet,

B.R. (Brian) Versaevel

senior medewerker Vastgoed en Infrastructuur 100% werkzaam voor Defensie

.....

Cluster Ruimte | Sectie Omgevingsmanagement

Afdeling Klant- en Vastgoedmanagement | Directie Vastgoedbeheer

Rijksvastgoedbedrijf

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Luchtmachtplein 1 | 4822 ZB | Breda | 13.A01

Postbus 90004 | 3509 AA | Utrecht | MPC 55A

.....

M +316 109 300 36

<http://www.rijksvastgoedbedrijf.nl>

ma-di-do-vr

Het Rijksvastgoedbedrijf zet vastgoed in voor de realisatie van rijksoverheidsdoelen, in samenwerking met, en met oog voor de omgeving.

From: Rob Westerhuis [mailto:rob.westerhuis@greentrust.nl]

Sent: donderdag 26 januari 2017 13:56

To: Versaevel, BR, CDC/DIV V&B/RVB/DIR E&R/AFD BEH&OM/RUIMTE/RO

Subject: FW: [WP Egchelse Heide] Luchtvaart, aanvliegroutes en verlichting



Geachte heer Versaevel,

Vorig jaar heeft u contact gehad met mijn collega over ons geplande windpark Egchelse Heide. U heeft daarbij aangegeven dat de locatie zich bevindt in het radarverstoringgebied van de vliegbasis Volkel, zie hieronder.

Onderzoek van TNO heeft uitgewezen dat we het windpark inderdaad voor problemen kon zorgen. Inmiddels zijn de turbines meer noordelijk geprojecteerd. Op bijgesloten afbeelding zijn de nieuwe locaties met blauwe sterren aangegeven. Dit zal geen radarproblematiek veroorzaken.

Kunt u mij aangeven of u nog andere defensie-gerelateerde obstakels ziet?

Alvast bedankt

Kind regards, Met vriendelijke groet,

Rob Westerhuis

+ 31 6 28 48 68 88 | rob.westerhuis@greentrust.nl | www.greentrust.nl | Stationsweg 6, 6861 EG Oosterbeek NL

Van: Jorick Messink

Van: BR.Versaevel@mindef.nl <BR.Versaevel@mindef.nl>

Verzonden: vrijdag 29 april 2016 11:08

Aan: Jorick Messink

Onderwerp: FW: [WP Egchelse Heide] Luchtvaart, aanvliegroutes en verlichting

Geachte heer Messink,

Uw voorgenomen windturbinepark is gelegen in het radarverstoringgebied van de vliegbasis Volkel. In hoeverre dit gevolgen heeft verwijs ik u naar artikel 2.4, 2.5 en 2.6 van de Regeling algemene regels ruimtelijk ordening. Te vinden op www.overheid.nl

Mocht u verder nog vragen hebben dan kunt u bellen of mailen.

Groet,



B.R. (Brian) Versaevel

senior medewerker Vastgoed en Infrastructuur 100% werkzaam voor Defensie

.....

Cluster Ruimte | Sectie Omgevingsmanagement

Afdeling Klant- en Vastgoedmanagement | Directie Vastgoedbeheer

Rijksvastgoedbedrijf

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Luchtmachtplein 1 | 4822 ZB | Breda | 13.A01

Postbus 90004 | 3509 AA | Utrecht | MPC 55A

.....

M +316 109 300 36

<http://www.rijksvastgoedbedrijf.nl>

ma-di-do-vr

Het Rijksvastgoedbedrijf zet vastgoed in voor de realisatie van rijksoverheidsdoelen, in samenwerking met, en met oog voor de omgeving.

Dit bericht kan informatie bevatten die niet voor u is bestemd. Indien u niet de geadresseerde bent of dit bericht abusievelijk aan u is toegezonden, wordt u verzocht dat aan de afzender te melden en het bericht te verwijderen. De Staat aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade, van welke aard ook, die verband houdt met risico's verbonden aan het elektronisch verzenden van berichten.

This message may contain information that is not intended for you. If you are not the addressee or if this message was sent to you by mistake, you are requested to inform the sender and delete the message. The State accepts no liability for damage of any kind resulting from the risks inherent in the electronic transmission of messages.



Bijlage IV. Informatieblad Aanduiding windturbines



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Informatieblad

Aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland

In relatie tot luchtvaartveiligheid

1. Inleiding en toepassingsgebied

Dit informatieblad is van toepassing op windturbines en windparken op het vasteland van Nederland binnen de geografische grenzen, de Waddenzee, het Markermeer, het IJsselmeer en Zeeuwse wateren.

Dit informatieblad geeft aan in welke gevallen en op welke manier windturbines en windparken, op grond van internationale burgerluchtvaart-eisen en -aanbevelingen worden voorzien van markering en obstakellichten ten behoeve van de luchtvaartveiligheid.

2. Algemeen

1. De kleuren, bedoeld in dit document, voldoen aan de normen zoals omschreven in bijlage I.
2. Windturbines en windparken worden door middel van een publicatie bekend gesteld aan luchtvaarders. Hiervoor wordt vóór de realisatie van de windturbine of het windpark het [formulier in bijlage II](#) ingevuld en ingediend bij de Inspectie.
3. Voor de hoogte van een windturbine geldt de som van de ashoogte ten opzichte van het lokale maaiveld¹ en de halve rotordiameter (tiphoogte). Voor windturbines op een dijklichaam wordt het maaiveldniveau van het omgrenzende land aangehouden.
4. Voorstellen voor het aanbrengen van markering en obstakellichten op windturbines en windparken worden ter instemming voorgelegd aan de Inspectie.

¹ Onder maaiveld wordt verstaan de hoogte van het plaatselijke grondoppervlak.



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

3. Windturbines te voorzien van markering en obstakellichten

1. De volgende windturbines worden voorzien van obstakellichten en –markering:

- 1) Windturbines binnen hindernisbeperkende gebieden² rond luchthavens (van bovenaf gezien in het horizontale vlak):
 - a. welke de hindernisbeperkende vlakken rond luchthavens (in verticale richting) penetreren;
 - b. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg (zie bijlage III) (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windturbine en de halve rotordiameter);
 - c. welke niet voldoen aan bovenstaande criteria maar bepalend zijn voor (instrument)naderings- en vertrekprocedures van en naar luchthavens;
 - d. met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (zie bijlage IV);
- 2) Windturbines buiten de hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens (van bovenaf gezien in het horizontale vlak):
 - a. met een hoogte van 150 meter of meer ten opzichte van het maaiveld;
 - b. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 120 meter van een snelweg of waterweg (zie bijlage III) (bepalend hierbij is de som van de locatie van de ondersteunende mast van de windturbine en de halve rotordiameter);
 - c. met een hoogte van 100 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen laagvlieggebieden voor de luchtvaart³;
 - d. met een hoogte van 45 meter of meer ten opzichte van het maaiveld binnen een afstand van 950 m (ruim 0,5NM) tot een SAR route (zie bijlage IV);

4. Markering van windturbines en windparken

1. Van een windturbine welke voldoet aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad worden de rotorbladen, gondel en het bovenste 2/3 gedeelte van de ondersteunende mast uitgevoerd in de kleur wit (conform specificaties en RAL kleuren zoals gedefinieerd in bijlage I).

² Hindernisbeperkende gebieden rond luchthavens zijn gedefinieerd in internationale regelgeving. Voor de luchthaven Schiphol zijn deze vlakken opgenomen in het Luchthaven Indeling Besluit.

³ Laagvlieggebieden en –routes voor de luchtvaart zijn opgenomen in de Aeronautical Information Publication (AIP) onderdelen ENR 5.1, ENR 5.2 en ENR 6-5.2. De AIP is te raadplegen via www.ais-netherlands.nl



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

2. Windturbines welke bestaan uit een vakwerkconstructie worden als volgt van markering voorzien:
 - a. De rotorbladen en de gondel worden uitgevoerd in de kleur wit.
 - b. De vakwerkconstructie (ondersteuning van de windturbine) wordt uitgevoerd in zeven contrasterend gekleurde banden van gelijke hoogte. De banden hebben wisselend een rode en witte of een oranje en witte kleur. Hierbij worden de buitenste banden (onderaan en bovenaan de constructie) voorzien van de rode of oranje kleur.

5. Obstakellichten op windturbines en in windparken

1. De volgende windturbines in een windpark waarbij met betrekking tot het windpark of een deel daarvan wordt voldaan aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad, worden voorzien van obstakellichten, zoals ook geïllustreerd in bijlage V:
 - a. Windturbines op de hoekpunten van het windpark.
 - b. Windturbines op de randen van het windpark, tenzij de maximale horizontale afstand tussen twee windturbines voorzien van obstakellichten minder dan 900 meter bedraagt (zie bijlage V).
 - c. Windturbines welke in hoogte boven de omringende windturbines uitsteken.
2. Een lijnopstelling van twee of meerdere windturbines wordt in dit verband gezien als een windpark.

6. Locatie en type obstakellichten

1. Windturbines welke op grond van onderdeel 3 en 5 van dit informatieblad moeten worden voorzien van obstakellichten, worden als volgt uitgerust met obstakellichten:
 - 1) Voor de daglichtperiode:
 - a. Op het hoogste vaste punt een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type A, zoals gespecificeerd in bijlage VII.
 - 2) Voor de schemer- en de nachlichtperiode (dit is ook geïllustreerd in bijlage VI):

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

- a. Op het hoogste vaste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C, zoals gespecificeerd in bijlage VII. In dit geval dienen in afwijking van 5.1.b alle windturbines van het windpark van obstakellichten te worden voorzien (voor de schemer- en nachtluchtperiode).
 - b. In geval van windturbines met een tiphoogte van 150 meter of meer: Halverwege de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel)⁴, rode, vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
 - c. In geval van windturbines met een tiphoogte van 210 meter of meer: op circa op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel)⁵ rood vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.
 - d. Als alternatief voor lid a mogen de windturbines op het hoogste vaste punt worden voorzien van een rood flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type B, zoals gespecificeerd in bijlage VII.
2. Het aantal lichtarmaturen per niveau is zodanig dat de windturbine, dan wel het windpark, vanuit elke vliegrichting waarneembaar is.
 3. De verspreiding van het licht onder het horizontale vlak mag worden beperkt om hinder op de grond te voorkomen, met inachtneming van de randvoorwaarden in de tabel in bijlage VII⁶.
 4. Indien de obstakellichten met een LED armatuur worden uitgerust dient deze licht uit te stralen met een golflengte van 750 tot 870 nm (nanometer). Indien aan

⁴ Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende ashoogte worden geïnstalleerd mogen de lichten halverwege de ondersteunende mast, in afwijking van dit artikel, op gelijke hoogte worden aangebracht.

⁵ Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende ashoogte worden geïnstalleerd mogen de lichten op 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast, in afwijking van dit artikel, op gelijke hoogte worden aangebracht.

⁶ Deze voorwaarde geeft aan dat afscherming van obstakellichten onder het horizontale vlak wordt toegestaan, mits de voorwaarden in de tabel in bijlage VII worden gerespecteerd. De tabel in bijlage VII is gebaseerd op de internationale voorschriften opgesteld door ICAO. Hierin is gedefinieerd onder welke hoeken, zowel verticaal als horizontaal, een bepaald type obstakellicht licht moet uitstralen. Omdat deze voorwaarden in een aantal gevallen ook bepalen dat het licht tot enkele graden onder het horizontale vlak zichtbaar moet zijn zullen obstakellichten niet in alle gevallen onder het horizontale vlak afgeschermd kunnen worden. Daarnaast wijst de praktijk uit dat afscherming onder het horizontale vlak weinig effect heeft op het waarnemen van het obstakellicht op lange afstand. Om de beleving van lichthinder te minimaliseren worden in dit informatieblad andere mogelijkheden geboden waaronder het toepassen van regeling van de lichtintensiteit en het toepassen van vastbrandende obstakellichten buiten de daglichtperiode.



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

deze voorwaarde niet kan worden voldaan dient een infrarood lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) welke licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nm.

5. Flitsende obstakellichten binnen een windpark worden onderling gesynchroniseerd. Binnen een windpark flitsen zij gelijktijdig en gelijkmatig.
6. De exploitant van een windturbine voorzien van obstakellichten is er verantwoordelijk voor dat obstakellichten branden gedurende die periodes van de dag zoals in dit informatieblad is verwoord. (Tijdelijke) uitval van één of meerdere obstakellichten wordt door de exploitant direct gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) via het telefoonnummer (020) 406 2201 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtvaardenden laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn gerepareerd of vervangen meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtvaardenden in kunnen trekken.

7. Regeling lichtintensiteit

1. Indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 5000 meter, mag de nominale lichtintensiteit van de obstakellichten tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 30% worden verlaagd, indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachtluchtperiode meer bedraagt dan 10 kilometer mag de lichtintensiteit tijdens de schemer- en nachtluchtperiode tot 10% worden verlaagd.
2. De zichtbaarheid bedoeld in onderdeel 7 lid 1 van dit informatieblad dient te worden bepaald als een meteorologische zichtbaarheid in overeenstemming met de bepalingen en aanbevelingen van de World Meteorological Organization (WMO, zie internetsite www.wmo.ch) met een toestel waarvan kan worden aangetoond dat het daarmee in overeenstemming is. Voor de windparken bedraagt de afstand tussen de turbines die uitgerust zijn met apparatuur om de zichtbaarheid te meten en die turbines die daarmee niet zijn uitgerust maximaal 1500 meter. De meettoestellen voor de zichtbaarheid moeten dicht bij de gondel worden aangebracht. De meest ongunstige waarde die door één van de apparaten binnen het gehele windpark wordt gemeten, dient voor het gehele windpark te worden aangehouden.
3. In geval van defect van een meetapparaat voor de zichtbaarheid worden alle obstakellichten ingeschakeld op een intensiteit van 100%.
4. De exploitant dient aan te kunnen tonen dat bovenstaande criteria worden nageleefd.

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

8. Windturbines en windparken in aanbouw

1. Een windturbine (lees ook windpark) in aanbouw wordt, wanneer deze voldoet aan de voorwaarden in onderdeel 3 van dit informatieblad, op het hoogste vaste punt voorzien van het voorgeschreven licht overeenkomstig onderdeel 6 van dit informatieblad óf tijdelijk een rood vastbrandend, rondomschijnend obstakellicht met een minimale lichtintensiteit van 50 candela. Wanneer de windturbineconstructie is voltooid (en in bedrijf genomen), moet deze zijn uitgevoerd in overeenstemming met onderdeel 6 van dit informatieblad.
2. Wanneer om praktische redenen niet kan worden voldaan aan het gesteld in lid 1 van dit onderdeel dient dit te worden doorgegeven aan LVNL via het telefoonnummer (020) 406 2201 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtverkeersleiding laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn geïnstalleerd meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtverkeersleiding in kunnen trekken.

9. Afwijkingen

Van dit informatieblad kan worden afgeweken indien kan worden aangetoond dat de veiligheid van het luchtverkeer met deze afwijking niet in gevaar wordt gebracht en sprake is van een gelijkwaardig veiligheidsniveau als beoogd in dit informatieblad. Dit dient door de partij welke van dit informatieblad af wil wijken door middel van een aeronautische studie te worden onderbouwd. De voorgenomen afwijking dient ter instemming aan de Inspectie te worden voorgelegd.

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

10. Begrippenlijst en definities

Aeronautische studie:	Risicoanalyse uitgevoerd om vast te stellen of de te nemen maatregel of de te plaatsen windturbine of het windpark geen nadelige gevolgen heeft voor de luchtvaartveiligheid. Zowel binnen Nederland als daarbuiten bevinden zich diverse organisaties welke kunnen assisteren tijdens het uitvoeren van een veiligheidsstudie. De veiligheidsstudie dient tenminste inzichtelijk te maken wat de effecten zijn op de luchtvaartveiligheid rekening houdend met het lokale luchtverkeer en luchtruimgebruik, de lokale luchtverkeersregels, snelheid, hoogte en richtingen van waaruit de windturbine of het windpark kan worden benaderd, alsmede de zichtbaarheid van de windturbine of het windpark bij goede weerscondities en bij condities met slecht zicht en een lage wolkenbasis. Voor dit laatste dient van de meest ongunstigste conditie te worden uitgegaan als toegestaan in het lokale luchtruim.
Daglichtperiode:	Deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte groter of gelijk aan 500 cd/m ² .
Hoogte:	Maximale tiphoogte van de windturbine ten opzichte van het lokale maaiveld. Voor windturbines op een dijklichaam wordt het niveau van het maaiveld omringend aan dit dijklichaam aangehouden.
Inspectie:	Inspectie Leefomgeving en Transport - Luchtvaart
Luchtvaartautoriteit:	Met betrekking tot de civiele luchtvaart de Inspectie Leefomgeving en Transport – Luchtvaart. Met betrekking tot de militaire luchtvaart de Militaire Luchtvaart Autoriteit.
Markering:	Kleurstelling om de zichtbaarheid van een object tijdens de daglichtperiode te vergroten.
Nachtlichtperiode:	Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte minder of gelijk aan 50 cd/m ² .
SAR route:	Route welke wordt gevlogen om zoek- en reddingsoperaties uit te voeren (Search And Rescue).

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Schermerlichtperiode:	Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte tussen 50 en 500 cd/m ² .
Windturbine:	Windturbine op het vasteland. (Hieronder valt ook een in aanbouw zijnde constructie van een windturbine.) Voor de locatie van de windturbine in het horizontale vlak geldt de locatie van de ondersteunende mast.
Windpark:	Een verzameling windturbines organisatorisch behorend tot één partij. (Hieronder vallen ook in aanbouw zijnde constructies van windturbines en windturbines in een lijnopstelling.)

September 2016

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

2. De in dit informatieblad genoemde kleuren van markeringen liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door CIE, deze zijn ook weergegeven in figuur I - 2:

a. Wit:	Grens met paars	$y = 0.010 + x$
	Grens met blauw	$y = 0.610 - x$
	Grens met groen	$y = 0.030 + x$
	Grens met geel	$y = 0.710 - x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.75$ (minimum)

Dit correspondeert tenminste met RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010 en RAL 9016. De toepassing van RAL 7035 is ook toegestaan. De toepassing van RAL 7038 is eveneens toegestaan, echter wordt aanbevolen RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010, RAL 9016 of RAL 7035 te gebruiken.

b. Rood :	Grens met paars	$y = 0.345 - 0.051x$
	Grens met wit	$y = 0.910 - x$
	Grens met oranje	$y = 0.314 + 0.047x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.07$ (mnm)

Dit correspondeert met RAL 3000, RAL 3020, RAL 3024 en RAL 3026.

c. Oranje :	Grens met rood	$y = 0.285 + 0.100x$
	Grens met wit	$y = 0.940 - x$
	Grens met geel	$y = 0.250 + 0.220x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.20$ (mnm)

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016

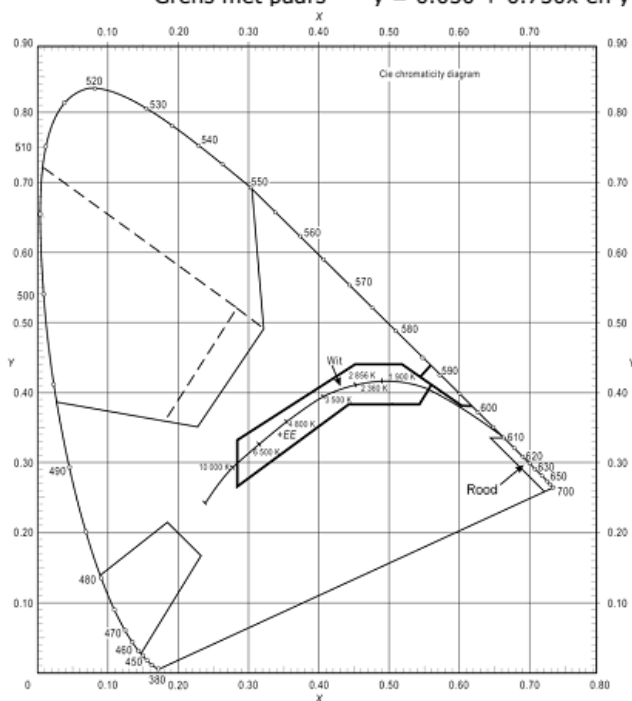


Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage I Kleureigenschappen

1. De in dit informatieblad genoemde kleuren van obstakellichten liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door de International Commission on Illumination (CIE), deze zijn ook weergegeven in figuur I - 1:

- a. Rood: Grens met paars $y = 0.980 - x$
 Grens met geel $y = 0.335$
- b. Wit: Grens met geel $x = 0.500$
 Grens met blauw $x = 0.285$
 Grens met groen $y = 0.440$ en $y = 0.150 + 0.640x$
 Grens met paars $y = 0.050 + 0.750x$ en $y = 0.382$



Figuur I - 1 Kleureigenschappen obstakellichten

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

2. De in dit informatieblad genoemde kleuren van markeringen liggen binnen de volgende chromaticiteitsgrenzen zoals vastgesteld door CIE, deze zijn ook weergegeven in figuur I - 2:

a. Wit:	Grens met paars	$y = 0.010 + x$
	Grens met blauw	$y = 0.610 - x$
	Grens met groen	$y = 0.030 + x$
	Grens met geel	$y = 0.710 - x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.75$ (minimum)

Dit correspondeert tenminste met RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010 en RAL 9016. De toepassing van RAL 7035 is ook toegestaan. De toepassing van RAL 7038 is eveneens toegestaan, echter wordt aanbevolen RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010, RAL 9016 of RAL 7035 te gebruiken.

b. Rood :	Grens met paars	$y = 0.345 - 0.051x$
	Grens met wit	$y = 0.910 - x$
	Grens met oranje	$y = 0.314 + 0.047x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.07$ (mnm)

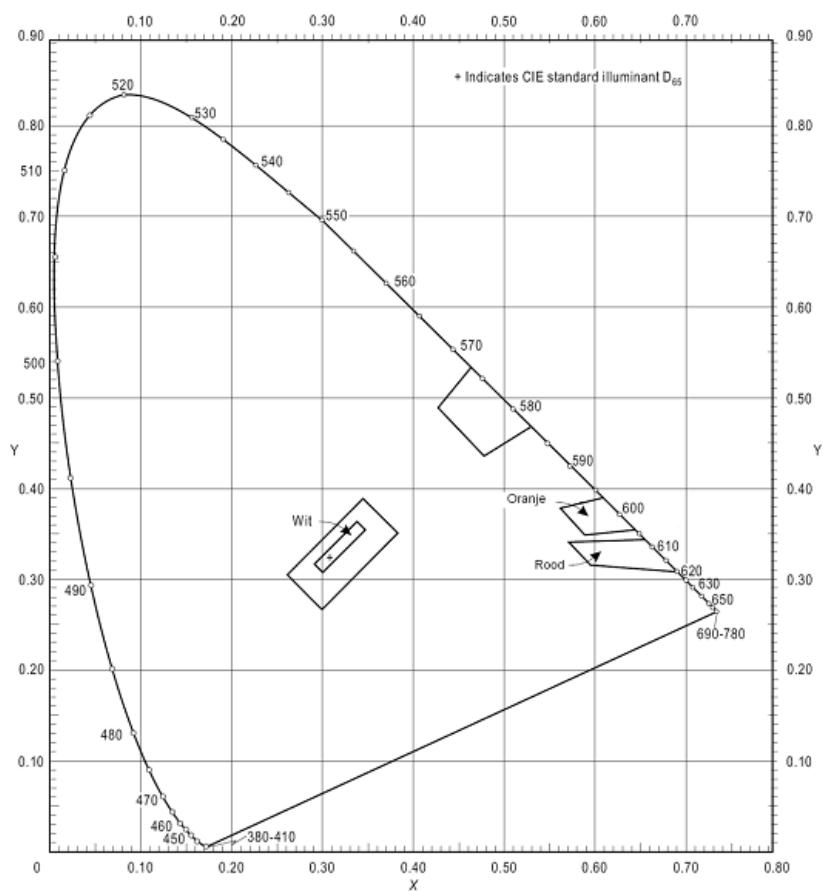
Dit correspondeert met RAL 3000, RAL 3020, RAL 3024 en RAL 3026.

c. Oranje :	Grens met rood	$y = 0.285 + 0.100x$
	Grens met wit	$y = 0.940 - x$
	Grens met geel	$y = 0.250 + 0.220x$
	Luminantiefactor	$\beta = 0.20$ (mnm)

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Figuur I – 2 Kleureigenschappen markering windturbines

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage II Meldingsformulier windturbines en windparken

Dit meldingsformulier is te raadplegen via:

https://www.ilent.nl/Images/ILT.049.05%20-%20Melding%20luchtvaartobstakels%20van%20100%20meter%20en%20hoger_tcm334-318812.pdf

*Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016*



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage III Definitie snelwegen en waterwegen

Waar in dit informatieblad over snelwegen wordt gesproken worden alle wegen aangeduid met een 'A' nummer bedoeld.

Waar in dit informatieblad over waterwegen wordt gesproken wordt één of meerdere van de volgende waterwegen bedoeld:

- Nieuwe Waterweg
- Noordzeekanaal
- Amsterdam-Rijn Kanaal
- (Neder)Rijn en Lek
- Waal en Merwede
- Maas
- IJssel
- Noord-Hollands Kanaal
- Randmeren rond Flevoland
- Kanaal van Gent naar Terneuzen
- Kust van het Markermeer en het IJsselmeer
- Hollandsch Diep
- Hartelkanaal
- Philipskanaal
- Westerschelde
- Kanaal door Zuid-Beveland

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage IV SAR Routes



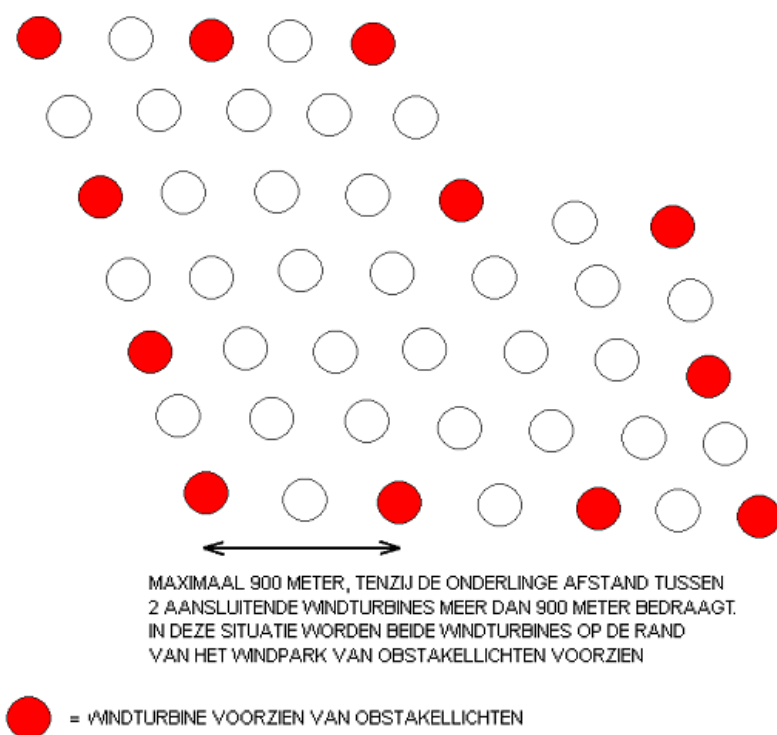
Figuur IV – SAR routes boven Noord Nederland, weergegeven met een doorgetrokken lijn.

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage V Locatie obstakellichten in windpark



Figuur V – 1 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een windpark

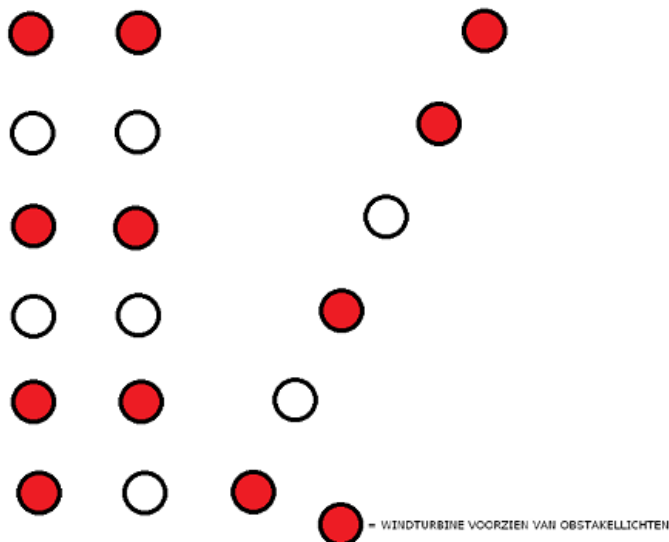
Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Figuur V – 2 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een lijnopstelling



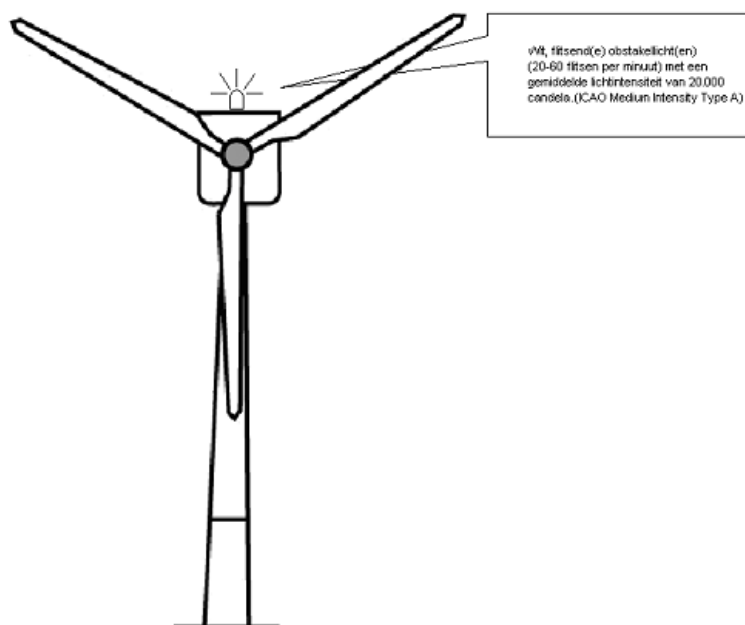
Figuur V – 3 Windturbines te voorzien van obstakellichten in een voorbeeldopstelling waarbij de afstand tussen de windturbines 450 meter bedraagt, met uitzondering van de afstand tussen de windturbines in de twee divergerende lijnen.

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Bijlage VI Locatie obstakellichten op windturbine

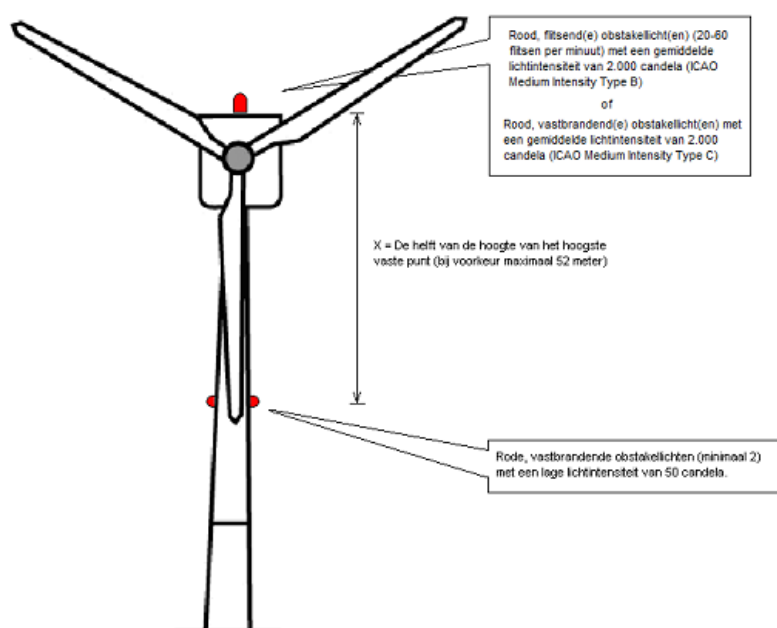


Figuur VI – 1 obstakellichten windturbine tijdens daglichtperiode

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

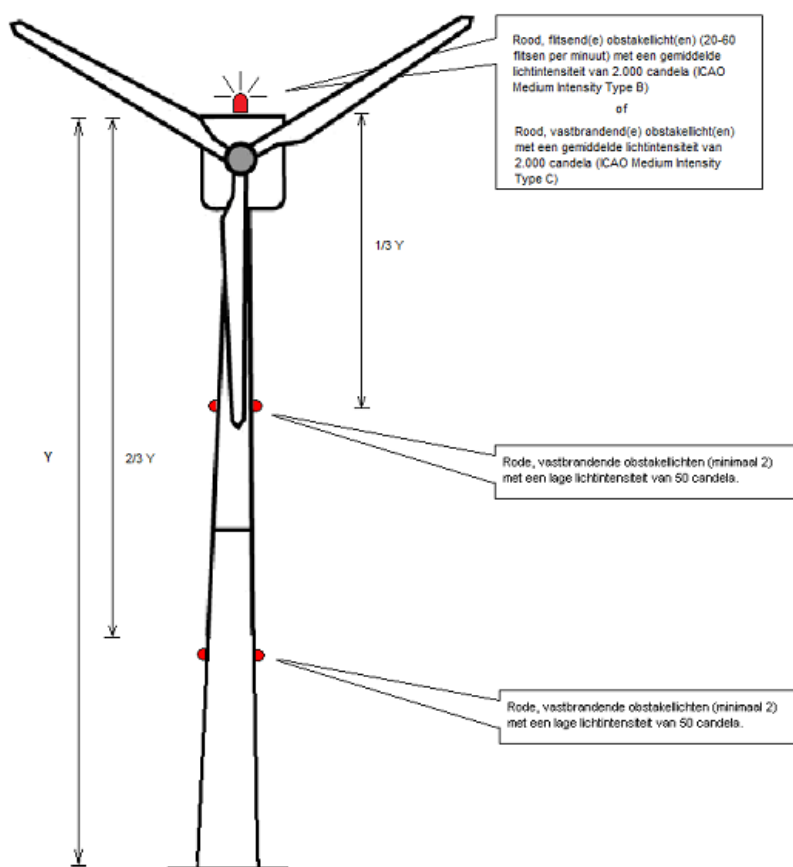


Figuur VI – 2 obstakellichten windturbine met maximale hoogte tot 210 meter tijdens schemer- en nachtluchtperiode

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Figuur VI – 4 obstakellichten windturbine 210 meter of hoger tijdens schemer- en nachtluchtperiode

Informatieblad Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Informatieblad *Aanduiding van windturbines en
windparken op het Nederlandse vasteland* |
Versie 1.0 | 30 september 2016



Bijlage VII Type obstakellichten

Type licht	Kleur (a)	Signaaltype (flits snelheid)	Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting			Spreiding verticale bundel (c)	Intensiteit (cd) ter hoogte van gegeven elevatie hoeken bij horizontaal geplaatste lichtheenheid (d)				
			Boven 500 cd/m ²	50-500 cd/m ²	Beneden 50 cd/m ²		-10° (e)	-1° (f)	± 0° (f)	+6°	+10°
Lage intensiteit, (vast obstakel)	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	50 mnm	50 mnm	10°	-	-	-	50 mnm (g)	50 mnm (g)
Gemiddelde intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (20-60 fpm)	20.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type B	Rood	Flitsend (20-60 fpm)	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type C	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Hoge intensiteit,	Wit	Flitsend	200.000 (b)	20.000 (b)	2.000 (b)	3° - 7°	3% max	50% mnm	100%	-	-



Type A	(40-60 fpm)	± 25%	± 25%	± 25%	75% max	mm
--------	-------------	-------	-------	-------	---------	----

Opmerking: Deze tabel bevat geen gegevens inzake horizontale bundel. In de meeste situaties is 360° dekking rond een obstakel vereist. Het aantal lichten dat nodig is om aan deze eis te voldoen hangt af van de horizontale spreiding van het licht en de vorm van het obstakel.

- a) Zie chromaticiteitsdiagram in bijlage 1.
- b) Effectieve intensiteit, zoals vastgesteld in overeenkomst met ICAO Aerodrome Design Manual, Part 4.
- c) Bundel spreiding is gedefinieerd als de hoek tussen twee richtingen in een vlak waarvoor de intensiteit gelijk is aan 50% van de laagste toegestane waarde van de intensiteit getoond in de kolommen "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting". De bundel is niet noodzakelijk symmetrisch ten opzichte van de elevatie hoek waarbij de piek intensiteit optreedt.
- d) Elevatiehoeken zijn afgeleid van de horizontaal.
- e) Intensiteit op een gespecificeerde horizontale radiaal als een percentage van de actuele piekintensiteit op dezelfde radiaal wanneer wordt geopereerd onder de intensiteiten zoals getoond in de kolom "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting".
- f) Intensiteit op een gespecificeerde horizontale radiaal als percentage van de laagste toegestane waarde van de intensiteit getoond in de kolom "Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting".
- g) In aanvulling op gespecificeerde gegevens moeten lichten voldoende intensiteit hebben om zichtbaarheid te garanderen onder elevatiehoeken tussen ±0° en 50°.

fpm
n.v.t.
- flitsen per minuut
- niet van toepassing



Ministerie van Infrastructuur en Milieu



Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het
Nederlandse vasteland | Versie 1.0 | 30 september 2016

Bijlage V - type obstakelverlichting

Type licht	Kleur (a)	Signaaltype (flits snelheid)	Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting			Spreiding verticale bundel (c)	Intensiteit (cd) ter hoogte van gegeven elevatie hoeken bij horizontaal geplaatste lichteenheid (d)				
			Boven 500 cd/m ²	50-500 cd/m ²	Beneden 50 cd/m ²		-10° (e)	-1° (f)	± 0° (f)	+6°	+10°
Lage intensiteit, (vast obstakel)	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	50 mnm	50 mnm	10°	-	-	-	50 mnm (g)	50 mnm (g)
Gemiddelde intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (20-60 fpm)	20.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type B	Rood	Flitsend (20-60 fpm)	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Gemiddelde intensiteit, Type C	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	n.v.t.	2.000 (b) ± 25%	3° mnm	-	50% mnm 75% max	100% mnm	-	-
Hoge intensiteit,	Wit	Flitsend	200.000 (b)	20.000 (b)	2.000 (b)	3° - 7°	3% max	50% mnm	100%	-	-

Informatieblad Aanduiding van windturbines en windparken op het
Nederlandse vasteland | Versie 1.0 | 30 september 2016