



Informatieblad aanduiding van offshore windturbines en offshore windparken, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

In relatie tot luchtvaartveiligheid

1. Inleiding en toepassingsgebied

Dit informatieblad is van toepassing op windturbines en windparken gelegen op het Nederlands Continentaal Plat.

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

2. Algemeen

1. Windturbines en windparken worden voorzien van markering en obstakellichten.
2. Voorstellen voor het aanbrengen van markering en obstakellichten op windturbines en windparken worden ter instemming voorgelegd aan de Inspectie.
3. Windturbines en windparken worden door middel van een publicatie bekend gesteld aan luchtveranderenden. Hiervoor wordt vóór de realisatie van de windturbine of het windpark het meldformulier obstakels van 100 meter of hoger van bijlage II ingevuld en ingediend bij de Inspectie.
4. Voor de hoogte van een windturbine geldt de som van de ashoogte ten opzichte van Mean Sea Level (MSL) en de halve rotordiameter (tiphoogte).
5. De kleuren, bedoeld in dit document, voldoen aan de normen zoals omschreven in bijlage I.
6. De lichtintensiteit (cd) ter hoogte van de gegeven elevatiehoeken bij een horizontaal geplaatste lichteenheid voldoet aan de bepalingen uit tabel 6.2 en 6.3 van deel I van bijlage 14 bij het Verdrag inzake de internationale burgerluchtvaartorganisatie¹.

3. Markering van windturbines en windparken

1. Het deel van de ondersteunende mast van een windturbine tot een hoogte van 30 m boven MSL wordt uitgevoerd in overeenstemming met de regelgeving van de bevoegde nautische autoriteiten.
2. Van een windturbine worden de rotorbladen, gondel en het gedeelte van de mast hoger dan 30 m boven MSL uitgevoerd in de kleur wit of de kleur RAL 7035.
3. In afwijking van het tweede lid mag een rotorblad in een kleur worden uitgevoerd die de zichtbaarheid voor vogels verhoogd, indien uit een aeronautische studie blijkt dat de veiligheid van het luchtverkeer niet in gevaar wordt gebracht.
4. Op de bovenkant van de gondel van een windturbine wordt een identificatiecode aangebracht die zichtbaar is voor luchtverkeer met helikopters.

4. Obstakellichten op het hoogste vaste punt van windturbines in windparken

1. In het windpark zijn alle windturbines op het hoogste vaste punt voorzien van twee rode vastbrandende lichten met een gemiddelde lichtintensiteit type C, zoals gespecificeerd in Bijlage V.
2. Bij de volgende windturbines zijn de lichten op het hoogste vaste punt in de schemer- en nachtlichtperiode ingeschakeld:
 - a. windturbines op een hoekpunt van een 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, zoals geïllustreerd in bijlage III;
 - c. windturbines welke in hoogte boven de omringende windturbines uitsteken;
 - d. windturbines die zijn geplaatst binnen 5 NM van een helidek;
 - e. windturbines die zijn geplaatst onder een Helicopter Main Route (binnen 2 NM vanaf de route; of
 - f. windturbines die zijn geplaatst binnen 10 NM vanaf de kust.
3. Bij de volgende windturbines met een tiphoogte van 150 meter of hoger die zijn uitgevoerd in de

¹ Het op 7 december 1944 te Chicago tot stand gekomen Verdrag inzake de internationale burgerluchtvaart (Trb. 1973, 109).

kleur RAL 7035 zijn de lichten op het hoogste vaste punt in de daglichtperiode ingeschakeld, indien zij zijn geplaatst:

- a. binnen 5 NM van een helidek;
 - b. onder een Helicopter Main Route (binnen 2 NM vanaf de route); of
 - c. binnen 10 NM uit de kust.
4. Indien de obstakellichten met een LED armatuur worden uitgerust dient deze licht uit te stralen met een golflengte van 750 tot 870 nanometer. Indien aan deze voorwaarde niet kan worden voldaan dient een flitsende infrarood (20–60 fpm) lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) welke gedurende de schemer- en nachlichtperiode licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nanometer.
 5. Flitsende obstakellichten binnen een windpark worden onderling gesynchroniseerd en flitsen gelijktijdig en met gelijke flitslengte.

5. Regeling lichtintensiteit

1. Indien de zichtbaarheid tijdens de schemer- en nachlichtperiode meer bedraagt dan 5.000 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 intensiteit tijdens de schemer- en nachlichtperiode tot 10% worden verlaagd.
2. De zichtbaarheid, bedoeld in het eerste lid, dient te worden bepaald als een meteorologische zichtbaarheid in overeenstemming met de voorschriften en aanbevelingen van de World Meteorological Organisation met een toestel waarvan kan worden aangetoond dat het daarmee in overeenstemming is. Dit toestel dient te worden aangebracht op de windturbines aan de rand van het windpark. Hierbij bedraagt de afstand tussen de windturbines die zijn uitgerust met apparatuur om de zichtbaarheid te meten en de windturbines die daarmee niet zijn uitgerust maximaal 1.500 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 een defect van een meetapparaat voor de zichtbaarheid worden de obstakellichten ingeschakeld op een intensiteit van 100%.
4. De exploitant dient aan te kunnen tonen dat bovenstaande criteria worden nageleefd.

6. Obstakellichten op de ondersteunende mast van windturbines

1. Op de windturbines op de hoekpunten en de randen van het windpark, die overeenkomstig artikel 4, tweede lid, zijn voorzien van ingeschakelde obstakellichten wordt halverwege het hoogste vaste punt en MSL (echter maximaal 52 m onder het hoogste vaste punt) rode vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit type B aangebracht.
2. Het aantal lichtarmaturen is zodanig dat de windturbine vanuit elke vliegrichting waarneembaar is.
3. Wanneer in een windpark windturbines met een verschillende hoogte worden geïnstalleerd mogen de obstakellichten op de ondersteunende mast in afwijking van lid 1 van dit onderdeel op gelijke hoogte worden aangebracht.
4. Indien obstakellichten op verschillende hoogte op de ondersteunende mast worden aangebracht is slechts één niveau van obstakellichten noodzakelijk.

7. Obstakellichten op alleenstaande windturbines

Alleenstaande windturbines worden van obstakellichten voorzien, overeenkomstig de bepalingen van de artikelen 4 en 6.

8. Obstakellichten op windturbines van een windpark in aanbouw

1. Een windturbine in aanbouw wordt op het hoogste vaste punt voorzien van een rood vastbrandend licht met een lage lichtintensiteit type B, zoals gespecificeerd in bijlage V, totdat de obstakellichten overeenkomstig artikel 4 zijn aangebracht.
2. Wanneer om praktische redenen niet kan worden voldaan aan het gestelde in lid 1 wordt dit gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland via het telefoonnummer (020) 4062315 of e-mail adres fsc@lvnl.nl, zodat een bericht aan luchtverkeersleidingen kan worden uitgegeven.
3. Wanneer obstakellichten zijn geïnstalleerd meldt de exploitant dit aan Luchtverkeersleiding Nederland, zodat het bericht aan de luchtverkeersleidingen kan worden ingetrokken.

9. Transformatorstation of ander object behorend bij het windpark

1. Het transformatorstation of een ander object behorend bij een windpark wordt gedurende de schemer- en nachlichtperiode voorzien van obstakellichten.

2. De obstakellichten van het transformatorstation of ander object bestaan uit:
 - a. op het hoogste vaste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C, zoals gespecificeerd in bijlage V;
 - b. op de hoekpunten van de constructie, maximaal 45 m onder het hoogste vaste punt, een rood vastbrandend obstakellicht met een lage lichtintensiteit type B, zoals gespecificeerd in bijlage V.

10. Tijdelijke uitval obstakellichten

1. De exploitant van een windturbine voorzien van obstakellichten is verantwoordelijk dat de obstakellichten branden gedurende periodes van de dag, zoals in dit informatieblad is voorgescreven.
2. De obstakellichten zijn voorzien van een noodstroomvoorziening die de obstakellichten minimaal 36 uur van energie voorzien.
3. Uitval van één of meer obstakellichten wordt onverwijld gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland via het telefoonnummer (020) 4062315 of e-mail adres fsc@lvnl.nl, zodat er een bericht aan luchtvaardenden kan worden uitgegeven.
4. De exploitant van de windturbine draagt zorg dat de obstakellichten zo spoedig mogelijk weer branden, nadat de uitval is ontdekt.
5. Wanneer de obstakellichten zijn gerepareerd of vervangen en weer branden wordt dit door de exploitant gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland, zodat het bericht aan de luchtvaardenden kan worden ingetrokken.

11. In- en uitschakelen van obstakellichten op afstand

1. De obstakellichten kunnen op afstand in- en uitgeschakeld worden.
2. Op aanwijzing van de Kustwacht, het Ministerie van Klimaat en Groene Groei of het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat wordt het windpark geheel of gedeeltelijk verlicht in het geval van een reddingsoperatie in of in de directe omgeving van het windpark.
3. Op aanwijzing van het Ministerie van Defensie wordt het windpark geheel of gedeeltelijk verlicht in het geval hiertoe een militaire operationele noodzaak bestaat.

12. Afwijkingen

1. Van de vereisten uit dit informatieblad kan worden afgeweken met instemming van de Inspectie.
2. De Inspectie kan instemming verlenen indien de verzoeker met een aeronautische studie heeft aangetoond dat de veiligheid van het luchtverkeer met de afwijking niet in gevaar wordt gebracht en er sprake is van een gelijkwaardig veiligheidsniveau als beoogd met de eisen opgenomen in dit informatieblad.

13. Overgangsbepaling

Als de Inspectie voor de inwerkingtreding van dit informatieblad heeft ingestemd met een voorstel voor het aanbrengen van markering en obstakellichten op windturbines en windparken als bedoeld in artikel 2, tweede lid, dan wordt de windturbine en het windpark overeenkomstig het voorstel waarmee is ingestemd gemarkeerd en van obstakellichten voorzien.

14. Begrippenlijst en definities

In dit informatieblad wordt verstaan onder:

Aeronautische studie:

Risicoanalyse uitgevoerd in opdracht van de initiatiefnemer 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 in ieder geval 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 lage wolkenbasis. Voor dit laatste dient van de meest ongunstigste conditie te worden uitgegaan als toegestaan in het lokale luchtruim

Daglichtperiode:

Deel van het etmaal met een omgevingslichtsterkte groter of gelijk aan 500 cd/m²

Inspectie:

Inspectie Leefomgeving en Transport



Luchtvaartautoriteit:

Met betrekking tot de civiele luchtvaart de Inspectie Leefomgeving en Transport. 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/ m².

Schemerlichtperiode:

Deel van een etmaal met omgevingslichtsterkte tussen 50 en 500 cd/m².

Windpark:

Gebied bestaande uit meerdere offshore windturbines met een tiphoogte van 60 m of meer ten opzichte van zeeniveau (MSL). (Hieronder vallen ook in aanbouw zijnde constructies van windturbines wanneer deze een hoogte van 60 m of meer hebben ten opzichte van MSL).

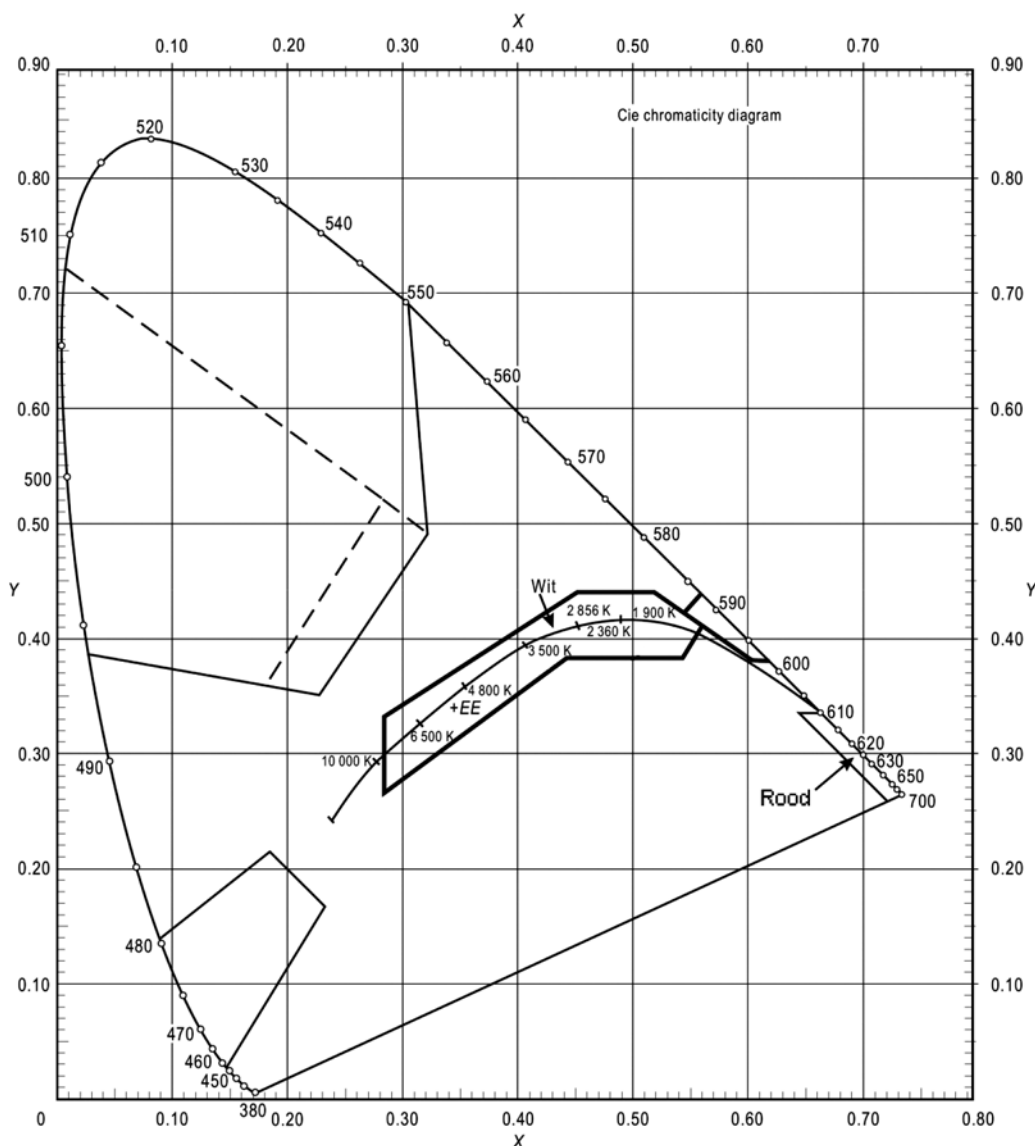
Windturbine:

Offshore windturbine met een tiphoogte van 60 m of meer ten opzichte van MSL. (Hieronder valt ook een in aanbouw zijnde constructie van een windturbines wanneer deze een hoogte van 60 m of meer heeft ten opzichte van MSL).

21 januari 2025

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

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 (licht grijs) wordt aanbevolen voor nieuw te plaatsen windturbines. De toepassing van RAL 7038 (agaat grijs) is niet toegestaan.
 - 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 $\beta = 0.07$ (mm)

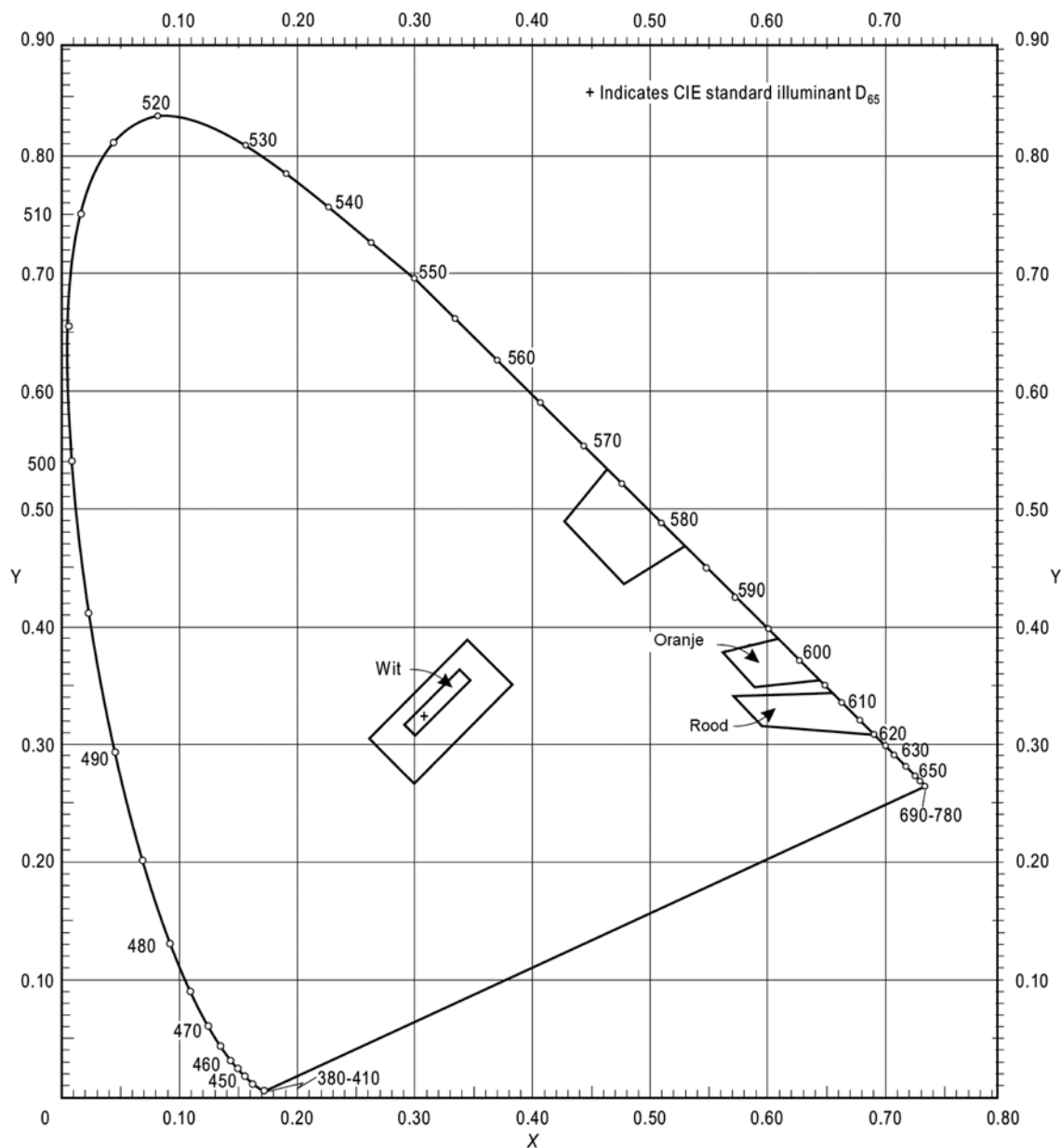
Dit correspondeert met RAL 3000, RAL 3020, RAL 3024 en RAL 3026.

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 $\beta = 0.20$ (mm)



Figuur I – 2 Kleureigenschappen markering windturbines

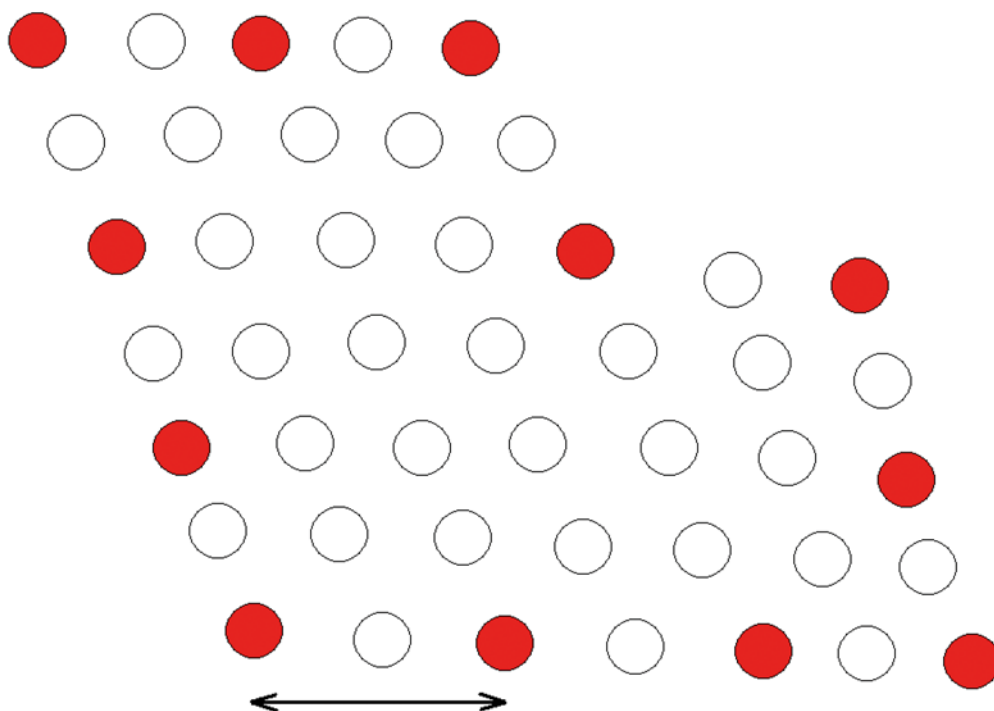


BIJLAGE II MELDINGSFORMULIER WINDTURBINES EN WINDPARKEN

Dit meldingsformulier is te raadplegen via:

<https://www.ilent.nl/onderwerpen/luchtvaartobstakels>

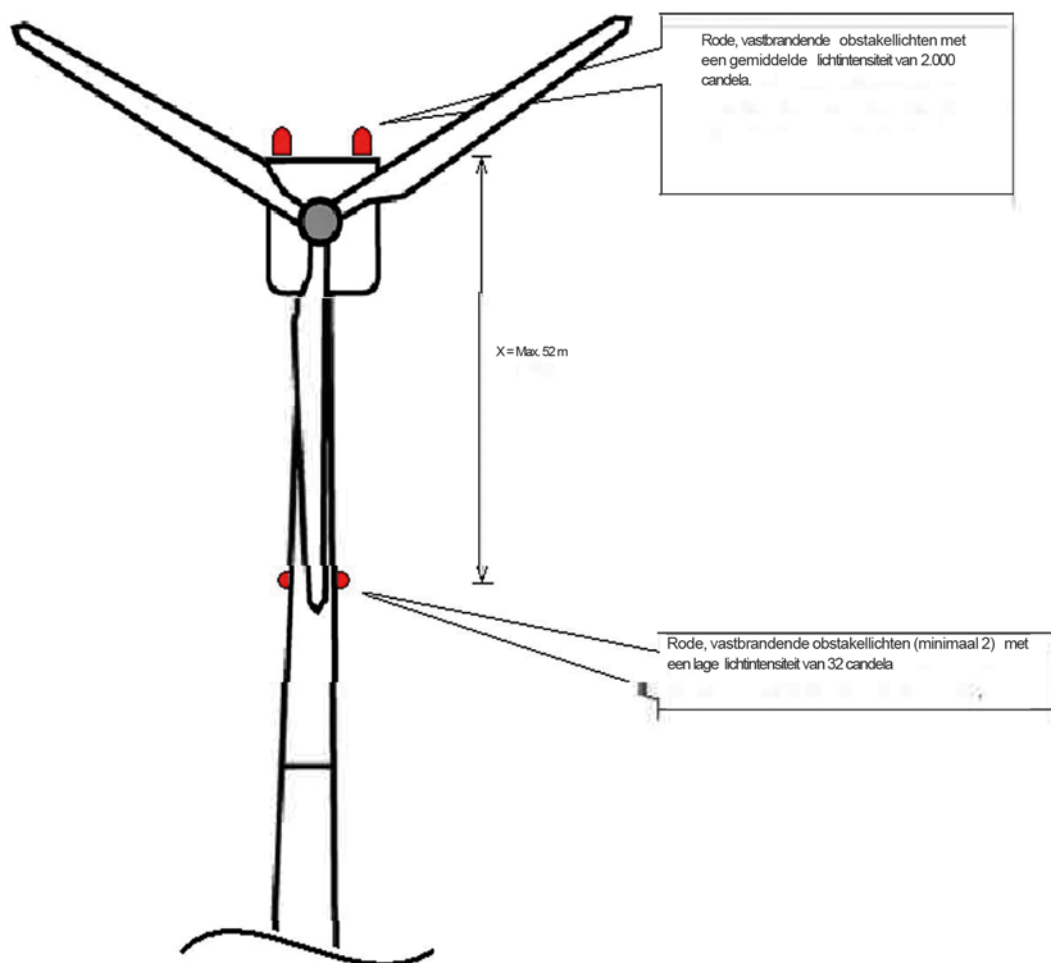
BIJLAGE III LOCATIE OBSTAKELLICHTEN IN WINDPARK



MAXIMAAL 900 METER, TENZIJ DE ONDERLINGE AFSTAND TUSSEN
2 AANSLUITENDE WINDTURBINES MEER DAN 900 METER BEDRAAGT.
IN DEZE SITUATIE WORDEN BEIDE WINDTURBINES OP DE RAND
VAN HET WINDPARK VAN OBSTAKELLICHTEN VOORZIEN

 = WINDTURBINE VOORZIEN VAN OBSTAKELLICHTEN

BIJLAGE IV LOCATIE OBSTAKELLICHTEN OP WINDTURBINE





BIJLAGE V TYPE OBSTAKELLICHTEN

Type licht	Kleur	Signaaltipe (flits snelheid)	Piek intensiteit (cd) bij gegeven achtergrond verlichting		
			Boven 500 cd/m ²	50-500 cd/m ²	Beneden 50 cd/m ²
Lage intensiteit, Type B (vast obstakel)	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	32 mnm	32 mnm
Gemiddelde intensiteit, Type A	Wit	Flitsend (20-60 fpm)	20.000 (a) ± 25%	n.v.t.	n.v.t.
Gemiddelde intensiteit, Type B	Rood	Flitsend (20-60 fpm)	n.v.t.	2.000 (a) ± 25%	2.000 (a) ± 25%
Gemiddelde intensiteit, Type C	Rood	Vastbrandend	n.v.t.	2.000 (a) ± 25%	2.000 (a) ± 25%

a) Effectieve intensiteit, zoals vastgesteld overeenkomstig de bepalingen van ICAO Aerodrome Design Manual, Part 4, Visual Aids.

fpm – flitsen per minuut
mnm – minimaal
n.v.t. – niet van toepassing