Bosch & van Rijn
experts in renewable energy

Titel Verlichtingsplan Windpark Beuningen

Op basis van informatieblad Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat[1]

Datum 16 jan 2023 (versie 1.1)

Auteur R. Neutel

Inleiding

Dit verlichtingsplan heeft betrekking op obstakelverlichting voor windpark Beuningen te Beuningen. Windpark Beuningen zal bestaan uit 5 windturbines met een rotordiameter van minimaal 150 tot maximaal 180m en een ashoogte van minimaal 140 tot maximaal 170m.

Het beoogde windpark is gelegen aan de A73 en de A50 nabij knooppunt Ewijk. In verband met de tiphoogte tussen de 180m en de 245m is obstakelverlichting benodigd.

Dit document betreft een beschrijving van de schemer- en nachtsituatie met rode vastbrandende verlichting, uitgevoerd op de gondel en mast van elk van de 5 windturbines. Bij daglicht wit flitsend licht op de gondel en mast van alle windturbines.

Projecteigenschappen

Hieronder de specificaties van het windpark.
Bron voor de *z*-waarde: *AHN3 - Maaiveld*.

Tabel 1 **Locatie windturbines, coördinaten RD-stelsel**

Windturbine	X	Y	z (m)
WTB 1	175.324	430.942	6,67
WTB 2	175.797	430681	6,70
WTB 3	177.247	429.618	6,78
WTB 4	178.146	429.318	6,86
WTB 5	179.060	429.016	7,04

[1] Informatieblad aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland, juni 2020.

Tabel 2 **Bandbreedte afmetingen windturbines volgens het bestemmingsplan**

Onderdeel	Hoogte (m)
Ashoogte	Minimaal 120m
	Maximaal 165m
Rotordiameter	Minimaal 120m
	Maximaal 160m
Tiphoogte	Minimaal 180m
	Maximaal 245m

Gezien de windturbines worden gebouwd met een tiphoogte van '150m of meer', moet het windpark van obstakelverlichting worden voorzien. Hiervoor is voorliggend verlichtingsplan opgesteld.

Een windturbine in een lijnopstelling mag alleen zonder obstakellichten worden gebouwd als de verlichte windturbines aan weerszijden minder dan 900 meter uit elkaar staan. Gegeven de posities van Windpark Beuningen is deze situatie niet aan de orde, waardoor alle windturbines van obstakellichten moeten worden voorzien.

Tabel 3 **De afstand in meters tussen de windturbines.**

Windturbine	Onderlinge afstand (m)
WTB 1 - WTB 2	540
WTB 2 - WTB 3	1798
WTB 3 - WTB 4	948
WTB 4 – WTB 5	963

Het Informatieblad

Op basis van het 'Informatieblad aanduiding van windturbines en windparken op het Nederlandse vasteland' van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (versie juni 2020) is voor het beoogde windpark Beuningen een verlichtingsplan opgesteld.

Uitgangspunt zijn de volgende passages uit het informatieblad[2]:

1. Windturbines [...] worden als volgt uitgerust met obstakellichten:
   1) Voor de dag- en schemerlichtperiode:[3]
      a. Op het hoogste vaste punt een wit flitsend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type A (zie Figuur 1)
   2) Voor de nachtlichtperiode[4]:
      a. Op het hoogste punt een rood vastbrandend licht met een gemiddelde lichtintensiteit type C (zie Figuur 1).
      b. [...]Halverwege de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel) rood vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela.

[2] Hier wordt een deel van het informatieblad geciteerd. Zie voor het volledige document bijvoorbeeld https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stcrt-2020-31428.pdf

[3] Daglichtperiode: deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte groter of gelijk aan 500 cd/m^2. Schemerlichtperiode: deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte tussen 50 en 500 cd/m^2.

[4] Nachtlichtperiode: deel van een etmaal met een omgevingslichtsterkte minder of gelijk aan 50 cd/m^2.

c. In geval van windturbines met een tiphoogte van 210 meter of meer: op circa 1/3 en 2/3 hoogte van de ondersteunende mast (gerekend vanaf de gondel) 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 (zie Figuur 1).

Figuur 1 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 lichteenheid (d)				
			Boven 500 cd/m²	50-500 cd/m²	Beneden 50 cd/m²		-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, Type A	Wit	Flitsend (40–60 fpm)	200.000 (b) ± 25%	20.000 (b) ± 25%	2.000 (b) ± 25%	3° – 7°	3% max	50% mnm 75% max	100% mnm	–	–

2. Het aantal lichtarmaturen per niveau is zodanig dat 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 Figuur 1.
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 infrarood lichtbron te worden toegevoegd (ter hoogte van het LED armatuur) die licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nanometer.
5. Flitsende obstakellichten binnen een windpark worden onderlicht 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 het informatieblad is verwoord. (Tijdelijke) uitval van één of meer obstakellichten wordt door de exploitant direct gemeld aan Luchtverkeersleiding Nederland (LVNL) via het telefoonnummer (020) 406 2315 of e-mail adres fsc@lvnl.nl. Hierdoor kan LVNL een bericht aan luchtvarenden laten uitgeven. Wanneer de lichten zijn gerepareerd of vervangen meldt de exploitant dit ook bij LVNL zodat zij het bericht aan luchtvarenden in kunnen trekken.

Verlichtingsplan

Het verlichtingsplan van windpark Beuningen hanteert de eisen uit het Informatieblad als uitgangspunt.
Dat betekent het volgende:

- Alle windturbines worden voorzien van obstakellichten.
- In de dag- en schemerlichtperiode worden de windturbines uitgerust met een wit flitsend licht op de gondel met een gemiddelde lichtintensiteit type A (zie Figuur 1).

- In de nachtlichtperiode worden de windturbines uitgerust met een rood vastbrandend licht op de gondel met een gemiddelde lichtintensiteit type C (zie Figuur 1).
- Als de tiphoogte van de definitieve windturbines lager is dan 210 meter worden de windturbines uitgerust met rode vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela halverwege de mast (op ca. 70 meter boven maaiveld).
- Als de tiphoogte van de definitieve windturbines 210 meter of hoger is worden de windturbines uitgerust met rode vastbrandende lichten met een lage lichtintensiteit van minimaal 50 candela op ca. 1/3 en 2/3 van de mast (op ca. 50m en 100m boven maaiveld).
- De exacte uitvoering van de verlichting is afhankelijk van de te kiezen lichtarmaturen; deze informatie is mede afhankelijk van het definitieve windturbinetype en daarom nog niet bekend. Voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden wordt voor het windpark een melding 'luchtvaartobstakels hoger dan 100m' gedaan, waarin de gegevens over de uitvoering van de verlichting worden opgenomen.
- Alle windturbines worden uitgerust met zichtmeters conform de bepalingen en aanbevelingen van de WMO. De zichtmeters worden op de gondel aangebracht. De meest ongunstige waarde gemeten door een van de zichtmeters wordt aangehouden voor het gehele windpark. Bij een defect van een van de zichtmeters, worden alle obstakellichten ingeschakeld op een intensiteit van 100%.

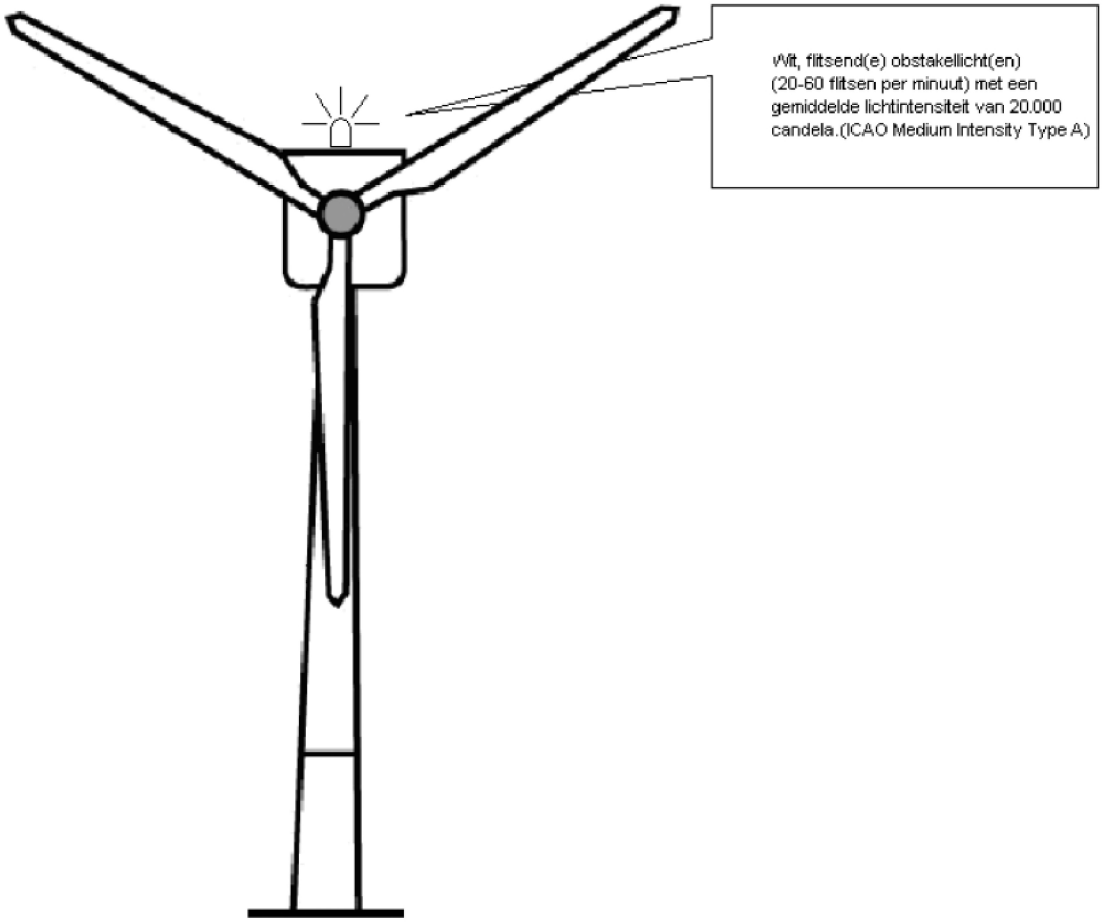
Overige eigenschappen obstakelverlichting

- De verlichting zal vanuit elke vliegrichting waarneembaar zijn.
- Verspreiding van het licht onder het horizontale vlak moet worden beperkt, zoveel als mogelijk binnen de randvoorwaarden van het informatieblad.
- Bij een zicht van meer dan 5 km wordt de lichtintensiteit, voor zover de luchtvaartveiligheid dat toelaat, teruggebracht tot 30 % (600 candela).
- Bij een zicht van 10 km of meer wordt de lichtintensiteit, voor zover de luchtvaartveiligheid dat toelaat, teruggebracht tot 10 % (200 candela).
- Indien de obstakellichten met een LED-armatuur worden uitgerust zullen deze licht uitstralen met een golflengte van 750-870 nanometer, of uitgerust worden met een additionele infrarood lichtbron welke licht uitzendt met een golflengte tussen 750 en 870 nanometer.

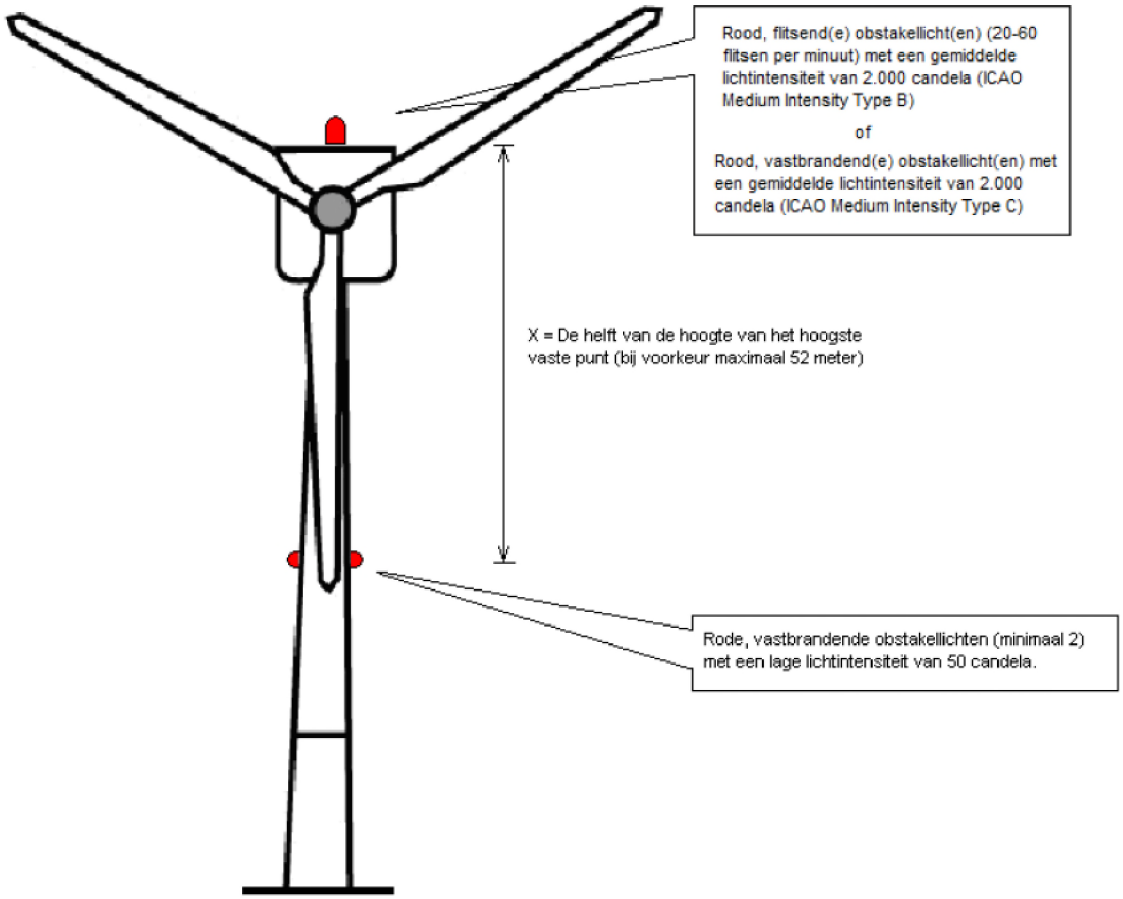
Overige toelichting, kleurstelling

In het informatieblad wordt gesteld dat rotorbladen, gondel en het bovenste 2/3 deel van de ondersteunende mast moeten worden uitgevoerd in de kleur 'wit' met aangegeven grenswaarden. IL&T raadt specifiek aan een van de volgende kleuren toe te passen: *RAL 9001, RAL 9003, RAL 9010 en RAL 9016 en RAL 7035.* Daarnaast is ook *RAL 7038* toegestaan.
Voorafgaand aan de bouwwerkzaamheden wordt voor het windpark een melding 'luchtvaartobstakels hoger dan 100m' gedaan, waarin de gegevens over de definitieve kleurstelling worden opgenomen.

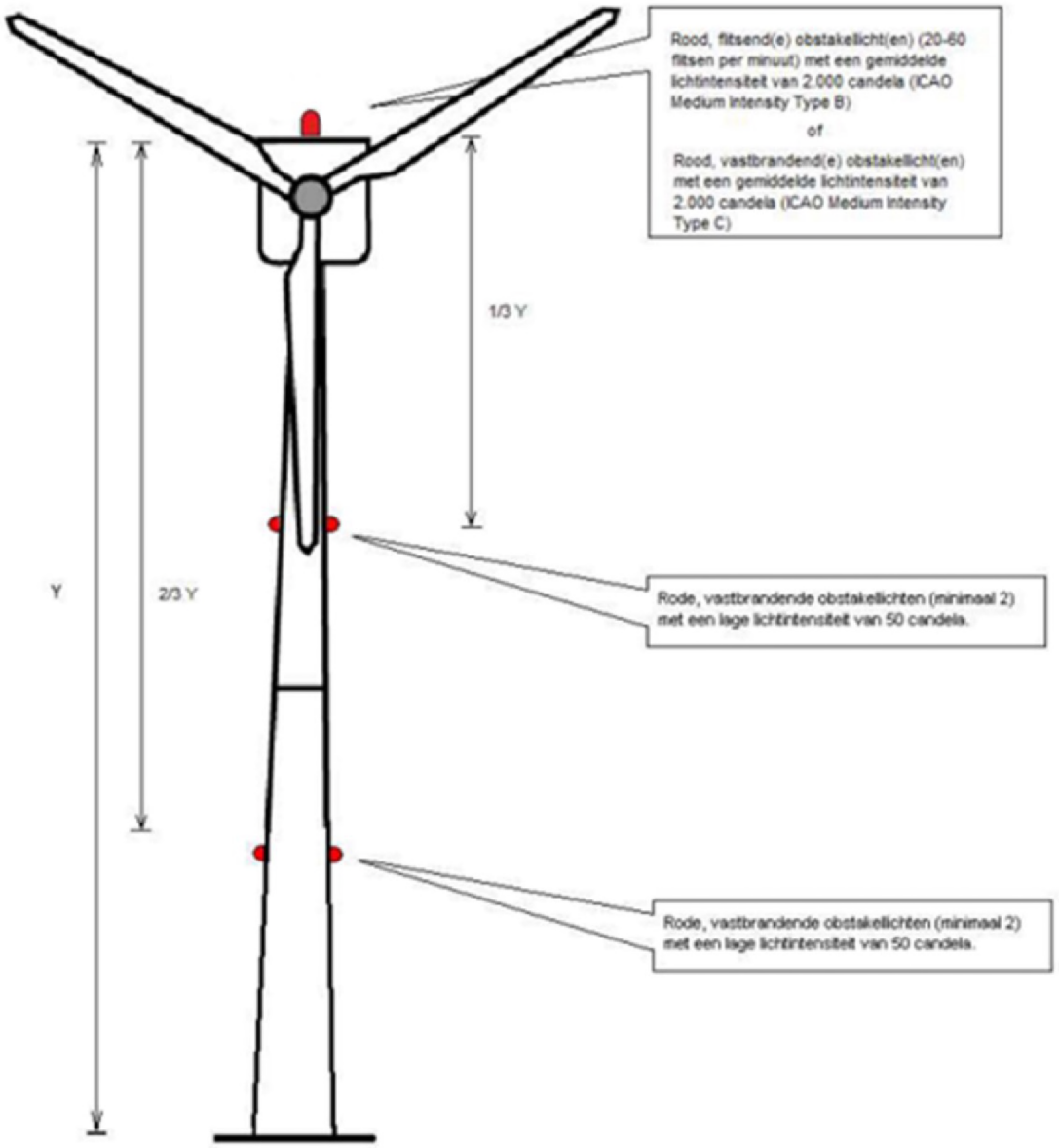
Figuur 2 **Principetekening obstakelverlichting bij dag- en schemerlicht**



Figuur 3 **Principetekening obstakelverlichting bij nachtlichtperiode met een tiphoogte tussen de 150m en 210m.**



Figuur 4 **Principetekening obstakelverlichting bij schemerlicht en nacht met hoogte groter dan 210 meter.**



Bosch & Van Rijn
Franz-Lisztplantsoen 220
3533 JG Utrecht

Tel: 030 - 677 64 66
Mail: info@boschenvanrijn.nl
Web: www.boschenvanrijn.nl

© Bosch & Van Rijn 2022
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