



**E-Connection**

1558-21

VERLICHTINGSPLAN

OFFSHORE

RIJNVELD

(markering voor scheepvaart en luchtvaart)

Augustus 2007

**Verlichtingsplan**

**Offshore Windpark**

**Rijnveld Noord/Oost**

**Verlichtingsplan  
Offshore Windpark  
Rijnveld Noord/Oost**

*Opgemaakt door:*

E-Connection Project BV  
Postbus 101  
3980 CC Bunnik

Tel. (030) 6598000  
Fax (030) 6598001

[e-connection@e-connection.nl](mailto:e-connection@e-connection.nl)  
[www.e-connection.nl](http://www.e-connection.nl)  
Juni 2007



**VERLICHTINGSPLAN  
OFFSHORE WINDPARK  
RIJNVELD NOORD/OOST**

**(markering voor scheepvaart en luchtvaart)**

**Augustus 2007**

E-Connection Project BV  
Eco-kantoor  
Postbus 101  
3980 CC Bunnik  
Tel: (030) 659 8000  
Fax:(030) 659 8001  
E-mail: [e-connection@e-connection.nl](mailto:e-connection@e-connection.nl)

**Inhoudsopgave**

1. Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost
2. Scheepvaartverlichting
3. Luchtvaartverlichting:
  - 3.1. Algemeen
  - 3.2. Vogelvriendelijk alternatief
4. Misthoorns en radarreflectors
5. Oplaadbare accubatterij
6. Zichtbaarheid vanaf de kust
7. Obstakelmarkering tijdens de bouwperiode

BIJLAGE 1: Technische documentatie

## 1. Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost

Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost bevindt zich in de Noordzee op een afstand van circa 35 km van de kust bij Katwijk.

Het windpark bestaat uit 72 windturbines en 1 transformatorstation [HV] in het midden van het windpark (zie Figuur 2).

Voor Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost is een vergunning aangevraagd in het kader van de 'Wet beheer rijkswaterstaatswerken' (Wbr).

In dit rapport wordt eerst het verlichtingsplan beschreven van de gebruiksfase. Daarna wordt het verlichtingsplan toegelicht dat voorgesteld wordt tijdens de aanlegfase.

## 2. Scheepvaartverlichting

Zoals aangegeven door de Afdeling Verkeersmanagement van de Directie Transportveiligheid van het Directoraat-Generaal Goederenvervoer van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat worden bij Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost de IALA-aanbeveling<sup>1</sup> toegepast voor offshore windparken.

Alle windturbines die zich op de hoekpunten van het windpark bevinden worden voorzien van een flitsend geel licht (ORGA-type FML 155SA of equivalent; zie Bijlage 1) met een zichtbaarheid van 5 zeemijl; zie Figuur 2. Alle lichten flitsen synchroon, zodat de omtrek van het gehele windpark goed zichtbaar wordt gemarkeerd voor de scheepvaart. Dit flitslicht wordt buiten het bereik van de golven op het werkbordes geplaatst (zie Figuur 1). Het Staatstoezicht op de Mijnen adviseert om de Britse richtlijnen<sup>2</sup> toe te passen. Voor het nabijgelegen platform Q8-B bedraagt de '100-jarige ontwerpgolf' 13,05 m LAT (= Lowest Astronomical Tide). Rekening houdend met een vrije ruimte ('clearance air gap') van 1,5 m bedraagt de minimum hoogte van de scheepvaartverlichting dus 14,55 m LAT.

De hoogte van het werkbordes ('Bottom of Steel'/BOS-level) bedraagt 15 m LAT. Deze hoogte van 15 m LAT is hoger dan de '100-jarige ontwerpgolf'.

Het flitslicht wordt geplaatst aan die buitenzijde van het werkbordes dat gericht is naar de buitenzijde van het windpark. Op deze manier wordt voorkomen dat het flitslicht wordt afgeschermd door de mast.

De buitenzijde van de fundatiepaal en de mast van de windturbine tussen het HAT-zeeniveau (HAT= Highest Astronomical Tide) en het werkbordes worden geel geschilderd zoals aanbevolen in de IALA 'Recommendation on the marking of offshore wind farms': zie Figuur 1. Er zal nog onderzoek plaatsvinden naar de toepassingsmogelijkheid van reflecterende gele verf. De uiteindelijke toepassing van reflecterende verf zal afhangen van de resultaten van de nog uit te voeren analyse van levensduur, onderhoudsgevoeligheid, kosten en milieuaspecten.

<sup>1</sup> International Association of Lighthouse Authorities (2004) 'IALA Recommendation O-117 On The Marking of Offshore Wind Farms. Edition 2'.

<sup>2</sup> UK Health and Safety Executive (1990) "Offshore installations", Fourth Ed.

### **3. Luchtvaartverlichting**

#### **3.1 Algemeen**

Elke windturbine wordt op het dak van de gondel voorzien van rode obstakelverlichting. De Koninklijke Luchtmacht heeft aangegeven dat te felle obstakelverlichting vermeden dient te worden ter voorkoming van verblinding van hun nachtzichtapparatuur. Rode obstakelverlichting met een sterkte van 50 candela voldoet aan deze voorwaarde.

De luchtvaart in dit deel van de Noordzee is gewend aan de verlichting zoals die wordt toegepast op de olie- en gasplatforms op het Nederlands Continentaal Plat. Om die reden wordt bij het offshore windpark deze luchtvaartverlichting als uitgangspunt genomen zoals voorgeschreven volgens het Mijnreglement continentaal plat (Mrcp).

In analogie met de IALA-richtlijnen voor de scheepvaart, wordt een offshore windpark niet beschouwd als een groep individuele offshore installaties, maar als één offshore installatie.

Op het dak van elke windturbinegondel, op 66 m boven zeeniveau (zie Figuur 1), wordt een vast brandend rood obstakellicht geïnstalleerd. Op het dak van het hoogspanningstation (zie Figuur 3) wordt eveneens een rood obstakellicht geplaatst.

Door deze luchtvaartverlichting wordt het offshore windpark vanuit een vliegtuig gezien 's nachts zichtbaar als een oppervlak met 73 rode obstakellichten.

#### **3.2 Vogelvriendelijk alternatief**

Vogels kunnen worden aangetrokken en gedesoriënteerd raken door vast brandende verlichting. Een alternatief voor de luchtvaart-obstakelverlichting dat hieraan tegemoet komt, is flitsende rode verlichting in plaats van vast brandende verlichting.

Dit is een technisch en economisch realistisch alternatief dat dient te zijn goedgekeurd door de Rijksluchtvaartdienst (RLD) voor toepassing als luchtvaart-obstakelverlichting.

Bijkomende nadelen van flitsende rode luchtvaartverlichting (type ORGA AOL 155SA met 12V-flitsgever) zijn echter:

- lagere lichtintensiteit in verticale richting dan het vast brandende verlichtingstype;
- extra onderhoud: alle flitslampen moeten eenmaal per jaar vervangen worden en de vast brandende lamp slechts eenmaal per tien jaar;
- de bijdrage aan een 'kerstboomeffect'.

Dit alternatief zal minder effect hebben op trekvogels. Dit alternatief is mogelijk mits de RLD en het Ministerie van Defensie akkoord gaan met deze luchtvaart-obstakelverlichting.

#### **4. Misthoorns en radarreflectors**

Op geselecteerde windturbines op de grens en op de hoeken van het windpark wordt een misthoorn geplaatst (type ORGA FH800/5/SA of equivalent: zie Bijlage 1). Het bereik van elke misthoorn bedraagt 2 zeemijl (= 3,7 km). Het geluid van de misthoorns wordt door synchronisatie versterkt, zodat de eis ten aanzien van de hoorbaarheid in relatie tot de afstand van het windpark (2 zeemijlen) wordt voldaan.

De misthoorns worden ingeschakeld door een centrale mistdetector die gesitueerd is op het centraal gelegen hoogspanningstation (HV-platform).

Op alle windturbines langs de buitenomtrek van het windpark wordt een radarreflector geplaatst op het werkbordes op 15 m LAT hoogte. Deze radarreflector voldoet aan de IALA-aanbevelingen.

#### **5. Oplaadbare accubatterij**

Het 'Operations Committee IALA' heeft geadviseerd om de scheepvaartverlichting voor offshore windparken als belangrijke hulpmiddelen ('major aids') van de categorie II te beschouwen. De beschikbaarheid voor deze categorie dient minimaal 99% te bedragen. Deze eis houdt in dat de verlichting in totaal ten hoogste 87,5 uur per jaar in storing mag zijn.

Alle scheepvaartverlichting en misthoorns van Offshore Windpark Rijnveld Noord/Oost worden voorzien van een oplaadbare accubatterij-backup die een periode van 36 uur kan overbruggen. De scheepvaartverlichting, misthoorns en batterijen worden preventief onderhouden en op afstand bewaakt via het monitoringsysteem van het windpark. Alle storingen worden zo direct gesignaleerd. Na signalering van een storing wordt een reparatie-team naar de betreffende turbine gebracht. Normaliter is een periode van 36 uur voldoende om reparaties uit te voeren, dan wel bij stroomuitval een kleine generator op te starten of een vervangende batterij-set naar de turbine te brengen.

#### **6. Zichtbaarheid vanaf de kust**

De zichtbaarheid van de scheepvaartverlichting bedraagt slechts 5 zeemijl (= 9,3 km). De kortste afstand van het windpark tot de kust bedraagt 35 km, zodat de scheepvaartverlichting van het offshore windpark niet zichtbaar is vanaf de kust.

De zichtbaarheid van de vast brandende rode luchtvaart-obstakellantaarn met een sterkte van 50 cd bedraagt 5,5 zeemijl (= 10,2 km). Ook de obstakelverlichting voor de luchtvaart is door de afstand tot de kust vanaf de kust niet zichtbaar.



## 7. Obstakelmarkering tijdens de bouwperiode

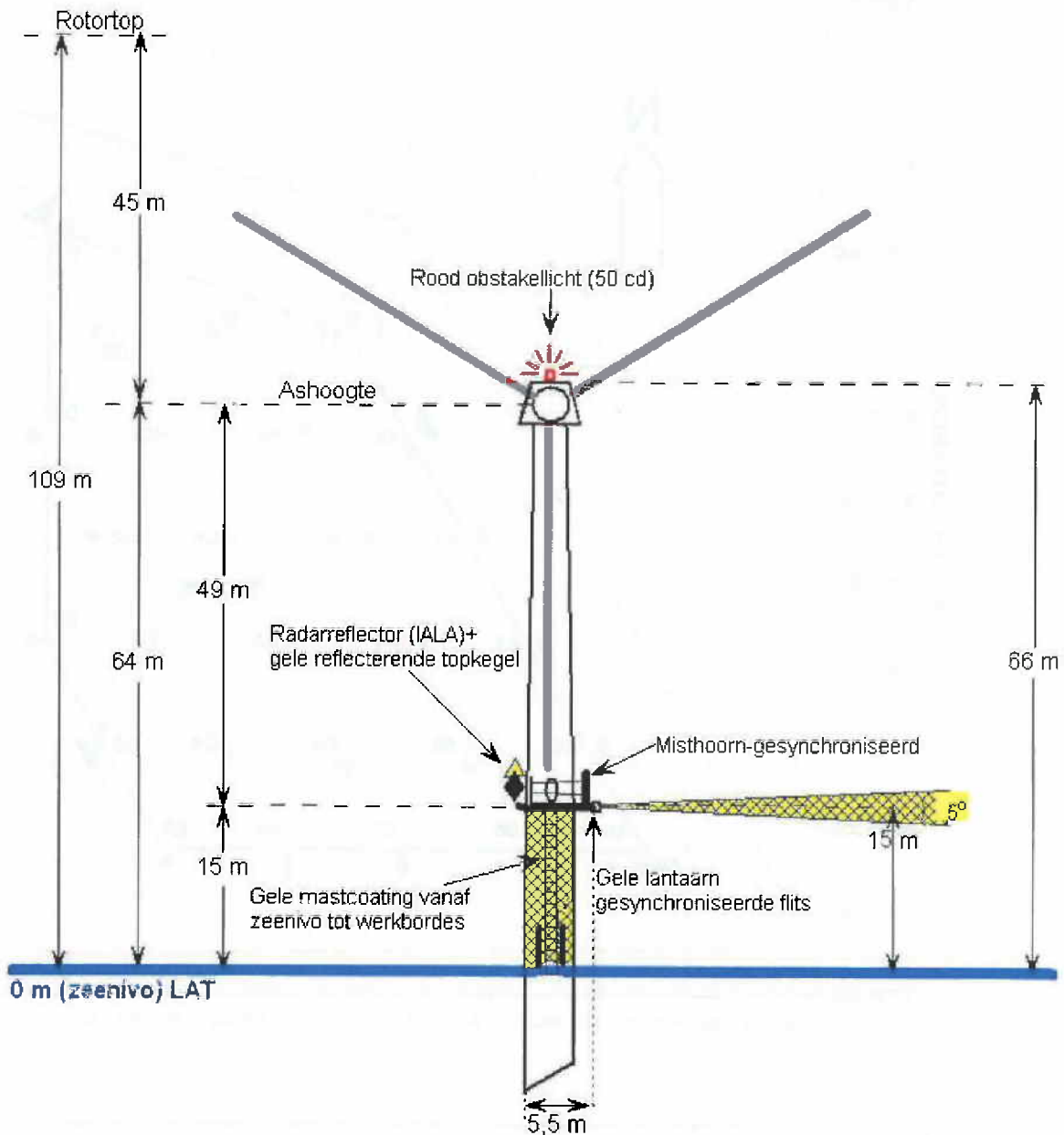
De obstakelmarkering tijdens de bouw- en installatieperiode dient goedgekeurd te worden door de Dienst Kustwacht.

De volgende obstakelmarkering is voorgesteld aan de Dienst Kustwacht. Hierop is nog geen goedkeuring verkregen. De definitieve uitvoering kan dus nog wijzigen op grond van overleg met de Dienst Kustwacht.

- Gedurende de installatie van de eerste offshore windturbines is er nog geen aansluiting op het elektriciteitsnet. Voordat de elektriciteitskabels naar de vaste wal kunnen worden aangelegd, moeten eerst de nabijgelegen funderingspalen en windturbines worden geïnstalleerd teneinde het risico van beschadiging van de transportkabels te minimaliseren. Zodra een funderingspaal is geïnstalleerd, wordt op deze paal een tijdelijk platform geplaatst met een wit flitslicht (type ORGA L303SA-M of equivalent) met een accubatterij. Omdat de hoogte van deze funderingspaal lager is dan 30 m wordt geen luchtvaartverlichting toegepast.
- Gedurende de installatieperiode vindt mistwaarschuwing plaats door de op dat moment toch al aanwezige wacht- en installatieschepen. Als deze op hun radar een schip zien naderen wordt dit schip opgeroepen en gewaarschuwd.

Na installatie van de complete offshore windturbine op zijn funderingspaal van elk hoekpunt van het windpark, worden de scheepvaartverlichting en misthoorn plus de oplaadbare accubatterij aangesloten op de kleine dieselgenerator die zich toch al standaard in elke windturbine bevindt. Ook nadat de netaansluiting is gerealiseerd blijft de kleine dieselgenerator in de offshore windturbine voor gebruik bij noodgevallen, zoals bij kabelbeschadigingen.

FIGUUR 1



**FIGUUR 1**  
**VERLICHTINGSPLAN SCHEEP- EN LUCHTVAART**  
**WINDTURBINES OFFSHORE WINDPARK**  
 (conform IALA Recommendation)

© E-Connection, Bunnik

V90 NavAids Nederl.sdr Rev. B2

