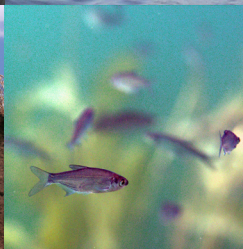


**Voortoets Natuurbeschermingswet  
1998 voor het regionaal  
havengebonden bedrijventerrein  
Kooypunt**





**Voortoets Natuurbeschermingswet  
1998 voor het regionaal  
havengebonden bedrijventerrein  
Kooypunt**

| referentie             | projectcode            | status        |
|------------------------|------------------------|---------------|
| AN4-6/posm/007         | AN4-6                  | concept 01    |
| projectleider          | projectdirecteur       | datum         |
| MSc. B.A.J. Meeuwissen | drs.ing. P.T.W. Mulder | 13 maart 2013 |

| autorisatie | naam               | paraaf                                                                                |
|-------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| goedgekeurd | drs. L.G. Turlings |  |





| <b>INHOUDSOPGAVE</b>                                                                   | <b>blz.</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>1. INLEIDING</b>                                                                    | <b>1</b>    |
| 1.1. Aanleiding                                                                        | 1           |
| 1.2. Opbouw van het rapport                                                            | 4           |
| <b>2. HET PROJECT</b>                                                                  | <b>5</b>    |
| 2.1. Inleiding                                                                         | 5           |
| 2.2. Planopzet                                                                         | 6           |
| <b>3. NATUURBESCHERMINGSWET 1998</b>                                                   | <b>9</b>    |
| 3.1. Natura 2000-gebieden                                                              | 9           |
| 3.2. Beschermde Natuurmonument                                                         | 10          |
| <b>4. METHODIEK</b>                                                                    | <b>11</b>   |
| 4.1. Afbakening verstoringsaspecten                                                    | 11          |
| 4.2. Effectbepaling                                                                    | 11          |
| 4.2.1. Vermesting en verzuring (als gevolg van stikstofdepositie)                      | 12          |
| 4.2.2. Geluid                                                                          | 12          |
| 4.2.3. Licht                                                                           | 13          |
| <b>5. NATURA 2000-GEBIED WADDENZEE</b>                                                 | <b>15</b>   |
| 5.1. Algemeen                                                                          | 15          |
| 5.2. Instandhoudingsdoelen                                                             | 15          |
| 5.3. Voorkomen van beschermde habitattypen en -soorten in de omgeving van RHB Kooypunt | 18          |
| 5.3.1. Habitattypen                                                                    | 18          |
| 5.3.2. Habitatsoorten                                                                  | 20          |
| <b>6. EFFECTBEOORDELING</b>                                                            | <b>27</b>   |
| 6.1. Oppervlakteverlies                                                                | 27          |
| 6.2. Versnippering                                                                     | 27          |
| 6.3. Veranderingen in populatiedynamiek                                                | 27          |
| 6.4. Verontreiniging                                                                   | 27          |
| 6.5. Verdroging                                                                        | 27          |
| 6.6. Verstoring                                                                        | 28          |
| 6.6.1. Verstoring door trilling                                                        | 28          |
| 6.6.2. Optische verstoring                                                             | 28          |
| 6.6.3. Verstoring door mechanische effecten                                            | 29          |
| 6.6.4. Verstoring door geluid                                                          | 29          |
| 6.6.5. Verstoring door licht                                                           | 31          |
| 6.7. Verzuring en veresting (als gevolg van stikstofdepositie)                         | 32          |
| <b>7. CUMULATIEVE EFFECTEN</b>                                                         | <b>37</b>   |
| <b>8. CONCLUSIE</b>                                                                    | <b>39</b>   |
| <b>9. LITERATUUR</b>                                                                   | <b>41</b>   |
| laatste bladzijde                                                                      | <b>42</b>   |

**BIJLAGEN**

|                                                                             | <b>aantal blz.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| I      Verspreiding habitattypen in de Waddenzee en Noordzeekustzone        | 1                  |
| II     Kwantitatief lichtonderzoek regionaal havengebonden bedrijventerrein | 31                 |

## 1. INLEIDING

### 1.1. Aanleiding

In Anna Paulowna (gemeente Hollands Kroon) wordt een bestemmingsplanwijziging voorbereid om de bouw van een Regionaal Havengebonden Bedrijventerrein (RHB) mogelijk te maken. Het voornemen betreft de realisatie van een havengebonden bedrijventerrein van maximaal 84 ha. De locatie van het RHB is gelegen in de oksel van het Noord-Hollands Kanaal met het Balgzandkanaal. Het terrein wordt begrensd door de Rijksweg N99 in het noorden, het Noord-Hollands Kanaal in het westen, het spoor Den Helder - Alkmaar in het zuiden en door landbouwkavels grenzend aan de Schorweg in het oosten (zie afbeelding 1.1).

**Afbeelding 1.1. Plangebied (rood omlijnd)**



In de omgeving van het RHB liggen diverse Natura 2000-gebieden (Vogel- en habitatrictlijngebieden). Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrictlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) zijn in de nationale Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 1998) verankerd. Ook Beschermde Natuurmonumenten vallen onder deze wet. De VR- en HR-gebieden worden/zijn opnieuw aangewezen als Natura 2000. In tabel 1.1 is een overzicht gegeven van de Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten in de omgeving van het RHB.

**Tabel 1.1. Overzicht van de dichtstbijzijnde, door de Nbw 1998, beschermde natuurgebieden in de omgeving en de afstand tot het plangebied**

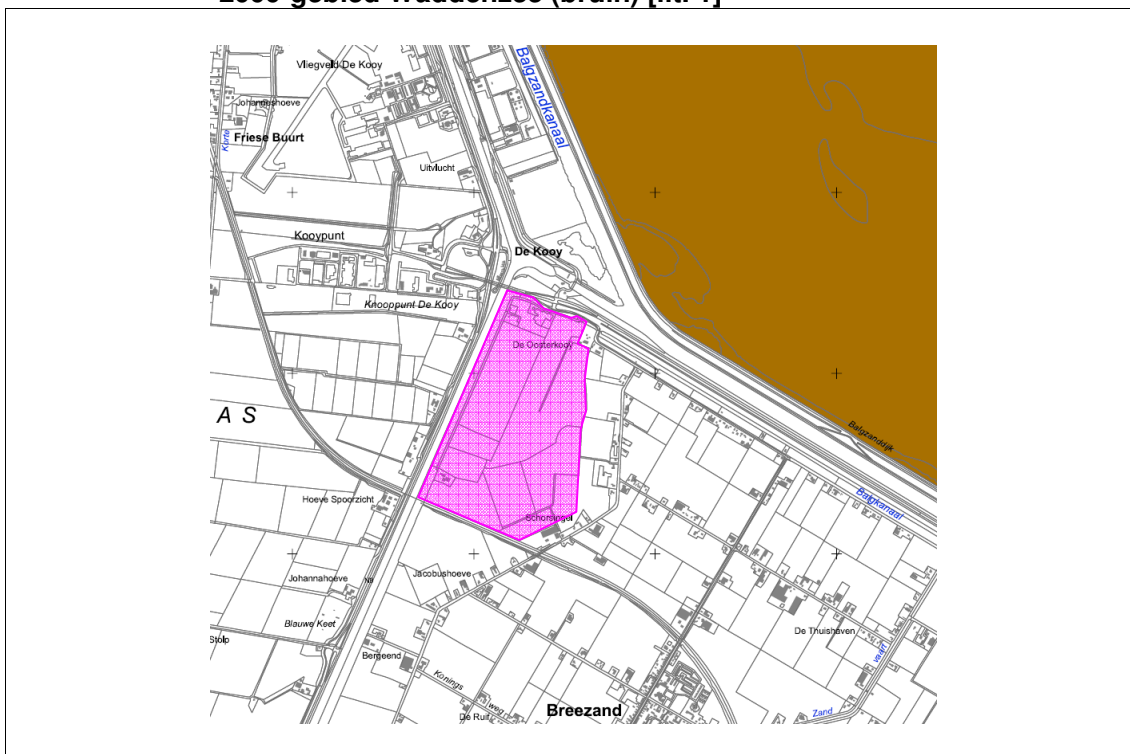
| gebied                        | status                                                         | gemiddelde afstand tot plangebied |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| Waddenzee                     | Vogelrichtlijn<br>Habitatrichtlijn<br>Beschermd Natuurmonument | 400 m                             |
| Duinen Den Helder-Callantsoog | Habitatrichtlijn<br>Beschermd Natuurmonument                   | 5 km                              |
| Noordzeekustzone              | Vogelrichtlijn<br>Habitatrichtlijn                             | 5 km                              |
| Duinen en Lage land Texel     | Vogelrichtlijn<br>Habitatrichtlijn                             | 10 km                             |
| Zwanewater en Pettemerduinen  | Vogelrichtlijn<br>Habitatrichtlijn                             | 11 km                             |
| Polder Ceres                  | Beschermd Natuurmonument                                       | 13 km                             |
| Oude Dijk van Waal en Burg    | Beschermd Natuurmonument                                       | 17 km                             |
| IJsselmeer                    | Vogelrichtlijn<br>Habitatrichtlijn                             | 18 km                             |
| Abtskolk & De Putten          | Vogelrichtlijn                                                 | 19 km                             |
| Schoolse duinen               | Habitatrichtlijn<br>Beschermd Natuurmonument                   | 23 km                             |

Met uitzondering van het Natura 2000-gebied Waddenzee liggen de overige Natura 2000-gebieden en Beschermd Natuurmonumenten op een dusdanig grote afstand van het plangebied en hiervan gescheiden door bebouwing en infrastructuur, dat op voorhand in deze gebieden geen effecten zijn te verwachten als gevolg van het RHB.

Het Natura 2000-gebied Waddenzee bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken, waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. Het RHB ligt nabij het gebied Balgzand; een grote wadplaat in de Kop van Noord-Holland ten oosten van Den Helder.

De begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee is, waar mogelijk, gelegd langs topografisch herkenbare lijnen, zoals wegen en perceelscheidingen. In de onderstaande afbeelding is de begrenzing van dit gebied nabij het RHB inzichtelijk gemaakt.

**Afbeelding 1.2. Ligging plangebied RHB (roze) ten opzichte van begrenzing Natura 2000-gebied Waddenzee (bruin) [lit. 1]**



Voor de realisatie en gebruik van het RHB is het nodig om de effecten op het Natura 2000-gebied Waddenzee inzichtelijk te maken (zie hoofdstuk 6). Het plan heeft mogelijk indirect significant versturende of verslechterende effecten op de instandhoudingsdoelen van dit gebied, bijvoorbeeld door een geluid- of lichttoename.

Om schade aan de natuurwaarden, waarvoor Natura 2000-gebieden zijn aangewezen, te voorkomen, bepaalt de Nbw 1998 dat projecten en andere handelingen die de kwaliteit van de habitats kunnen verslechteren, of die een significant versturend effect kunnen hebben op de soorten, niet mogen plaatsvinden zonder vergunning (artikel 19d, eerste lid). Ook plannen moeten getoetst worden op eventuele gevolgen voor de Natura 2000-gebieden (artikel 19j). In hoofdstuk 3 wordt het wettelijk kader nader toegelicht.

In 2009 is door Witteveen+Bos al een milieueffectrapportage (MER) inclusief een aanvulling opgesteld [lit. 2 en 3], maar het voornemen is vervolgens niet uitgevoerd. Onlangs heeft een nieuw consortium (Consortium Kooyhaven) het oorspronkelijke plan in aangepaste vorm weer opgepakt en is begonnen met de voorbereidende werkzaamheden ten behoeve van de realisatie van het bedrijventerrein. Consortium Kooyhaven heeft Witteveen+Bos gevraagd een verkenning (voortoets) uit te voeren naar het wel of niet optreden van significant versturende of verslechterende gevolgen ten aanzien van de doelen in het Natura 2000-gebied Waddenzee. De voortoets is in grote lijnen gebaseerd op de in 2009 uitgevoerde MER, het aanvullende MER en de bijbehorende onderzoeken. Uit deze verkenning blijkt hoe de verdere procedure dient te worden doorlopen.

## **1.2. Opbouw van het rapport**

In hoofdstuk 2 wordt het RHB beknopt beschreven en in hoofdstuk 3 wordt de Nbw 1998 (het wettelijk kader) toegelicht. Hoofdstuk 4 beschrijft hoe tot de effectbepaling is gekomen: de methodiek. Hoofdstuk 5 geeft een overzicht van de beschermde waarden van het Natura 2000-gebied Waddenzee. In hoofdstuk 6 worden de effecten op de Waddenzee beoordeeld, waarbij de effectenindicator van het Ministerie van Economische Zaken (EZ) als leidraad is gebruikt. Tot slot, beschrijft hoofdstuk 7 de cumulatieve effecten en eindigt het rapport met de conclusies in hoofdstuk 8.

## 2. HET PROJECT

### 2.1. Inleiding

Wegens financieel-economische redenen is de procedure voor de ontwikkeling van het RHB na het gereedkomen van het MER en het ontwerpbestemmingsplan in 2009 stilgelegd. De vraag naar extra ruimte vanuit de haven van Den Helder bleef, zodat het consortium Kooyhaven begin 2012 is gestart met een onderzoek op welke wijze de ontwikkeling van het RHB tot een positief resultaat kan leiden. Dit onderzoek heeft geleid tot een nieuw planopzet. De nieuwe planopzet is gebaseerd op het voorkeursalternatief uit de oude MER (zie afbeelding 2.1), maar heeft een aantal wijzigingen ondergaan qua ligging van de dijk en de vormgeving van de haven.

**Afbeelding 2.1. Planopzet voorkeursalternatief MER 2009**



#### **Fasering**

Voor het haalbaar maken van het plan is het nodig fasering toe te passen. Op deze wijze kan ingespeeld worden op veranderingen in de markt en kan geïnvesteerd worden op momenten dat dit mogelijk en haalbaar is. Daarnaast blijft het nog niet gebruikte gebied op deze wijze zo lang mogelijk bruikbaar voor het huidige, agrarische gebruik. Voor de fasering zijn verschillende mogelijkheden denkbaar die allemaal verschillende consequenties hebben voor de ontsluiting, aanleg van de dijk en de groenzone.



Deze mogelijkheden zijn op dit moment nog niet uitgekristalliseerd, maar worden tijdens het opstellen van een nieuwe MER nader uitgewerkt.

## **2.2. Planopzet**

De uiteindelijke ambitie is om het gehele terrein volgens plan te ontwikkelen. Daarom is de scope van deze voortoets het gehele bedrijventerrein, waarvoor de hieronder besproken onderdelen relevant zijn. Afbeelding 2.2 geeft het uiteindelijke voornemen weer.

### **Dijk**

In de planopzet wordt uitgegaan van een centrale ligging van de dijk. Deze dijk is multifunctioneel en wordt gecombineerd met de ontsluiting van het bedrijventerrein en de bedrijfskavels. In het noordwesten sluit de dijk aan op de bestaande waterkering langs het Noordhollands kanaal en in het zuiden op de bestaande regionale waterkering.

### **Ontsluiting**

Voor de ontsluiting van het bedrijventerrein geldt dat de entree van het terrein vanaf de afslag van de bestaande rotonde in de Rijksweg wordt gemaakt. Deze afslag is noordwaarts en is al voorzien bij de onlangs uitgevoerde aanpassing van de rotonde. Globaal ziet de uiteindelijke ontsluiting er als volgt uit: de weg loopt na de afslag van de rotonde westwaarts richting het Noordhollands kanaal en buigt daarna zuidwaarts af, onder het viaduct van de Rijksweg door. De weg ligt hier op de bestaande dijk langs het Noordhollands kanaal en volgt vervolgens de loop van de nieuwe dijk, centraal door het bedrijventerrein.

### **Groenzone**

Aan de oostzijde van het plangebied wordt een groenzone met een parkachtig karakter aangelegd ter visuele afscherming van de omgeving. Het is de bedoeling deze groenzone een, op omwonenden gerichte, recreatieve functie te geven.

### **Havens**

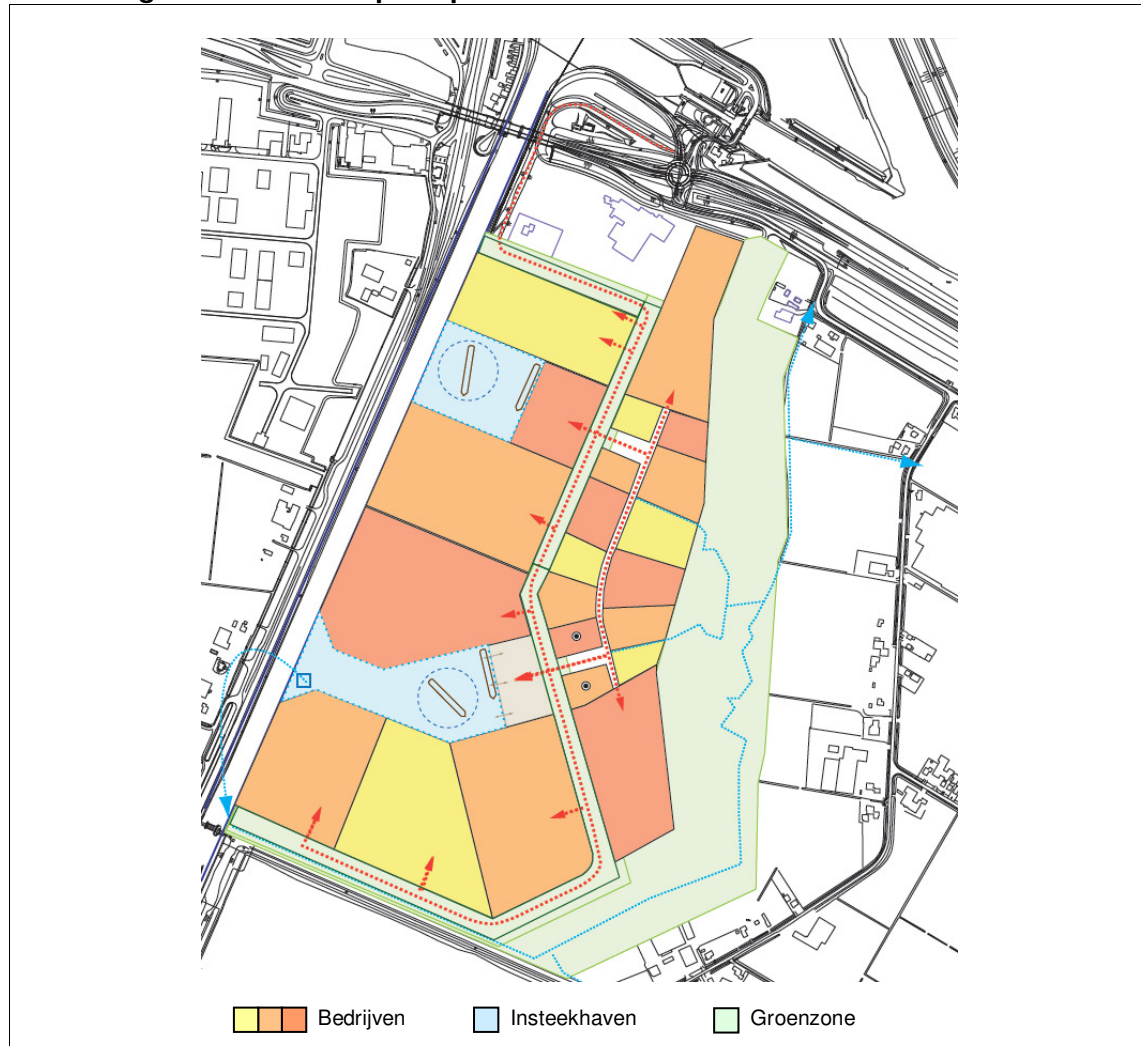
Er komen één of twee insteekhavens, afhankelijk van de fasering; één in het zuidelijke en één in het noordelijke deel van het bedrijventerrein. Op deze wijze wordt de kadelengete die beschikbaar is voor bedrijven gemaximaliseerd en zo efficiënt mogelijk benut. Bij de zuidelijke insteekhaven wordt een publieke kade gemaakt tussen de hoofdweg en het water aan de haven. De exacte vorm, afmetingen en locaties van deze havens zijn nog niet geheel helder.

Vanuit de havens kunnen schepen in noordelijke of zuidelijke richting over het Noordhollands Kanaal varen. De noordelijke route gaat via de Kooybrug naar de Koopvaardersschutsluis in Den Helder. Deze sluis biedt toegang tot de buitenhaven van Den Helder vanwaar men de Waddenzee op vaart.

### **Categorie bedrijven**

In de planopzet is opgenomen dat hogere milieucategorieën zich kunnen vestigen op het RHB. Bij de vestiging van deze bedrijven wordt echter rekening gehouden met de milieuzonering. Milieuzonering zorgt ervoor dat bedrijven - gezien hun milieubelasting - op voldoende afstand van woningen blijven. Gezien de locatie van de dichtstbijzijnde woningen, is besloten dat het RHB beschikbaar is voor bedrijven in milieucategorie 3 en dat hogere categorieën (tot categorie 5) alleen toegestaan worden, als extra milieumaatregelen worden genomen om de hinder te beperken tot de zwaarte van categorie 3.

**Afbeelding 2.2. Indicatieve planopzet in definitieve situatie**



**Toelichting afbeelding 2.2**

De ontsluiting van de kavels wordt met behulp van rode pijlen weergegeven.



### 3. NATUURBESCHERMINGSWET 1998

De Nbw 1998 biedt de juridische basis voor de aanwijzing van te beschermen gebieden en landschapsgezichten, vergunningverlening, schadevergoeding, toezicht en beroep. Internationale verplichtingen uit de Vogelrichtlijn (VR) en Habitatrichtlijn (HR), maar ook verdragen als bijvoorbeeld het Verdrag van Ramsar (Wetlands) zijn hiermee in nationale regelgeving verankerd. Alle 44 natte natuurgebieden die Nederland sinds 1980 bij het Ramsar-bureau als Wetlands van internationale betekenis heeft aangemeld, zijn inmiddels aangewezen als Natura 2000-gebied (43 VR-gebieden en 1 HR-gebied). Hiermee vallen alle Wetlands onder de bescherming van de Nbw 1998. De Nbw 1998 heeft als doel het beschermen en in stand houden van bijzondere gebieden. De gebiedsbescherming is geïmplementeerd in de Nbw 1998 voor wat betreft Natura 2000-gebieden en Beschermde Natuurmonumenten.

#### 3.1. Natura 2000-gebieden

Nederland past een vergunningstelsel toe bij de bescherming van Natura 2000-gebieden. De provincie is bevoegd gezag voor de vergunningverlening in het kader van de Nbw 1998. Projecten of andere handelingen, die gelet op de instandhoudingsdoelen, verslechterende of significant verstorende gevolgen hebben op de beschermde natuur in een Natura 2000-gebied, zijn volgens artikel 19d, lid 1 Nbw 1998 vergunningplichtig. Tevens geldt op grond van artikel 19j Nbw 1998 dat een bestuursorgaan bij de vaststelling van een plan dat verslechterende of significant verstorende gevolgen kan hebben op een Natura 2000-gebied, rekening moet houden met de gevolgen die het plan kan hebben op dat gebied. Hierbij gaat het onder andere om bestemmingsplannen.

Elke ontwikkeling in of nabij een Natura 2000-gebied dient te worden onderworpen aan een 'voortoets'. Uit de voortoets moet blijken of kan worden uitgesloten dat de werkzaamheden/ontwikkelingen een significant verstorend of verslechterend effect hebben op de natuurwaarden in het betreffende gebied. Indien significante verstoring niet op voorhand kan worden uitgesloten, dient een 'passende beoordeling' te worden uitgevoerd. Kan significante verstoring worden uitgesloten, maar kan er wel verslechtering plaatsvinden, dan is een verslechteringsstoets vereist. Op basis van de passende beoordeling of een verslechteringsstoets kan een aanvraag voor een vergunning op grond van de Nbw 1998 worden ingediend bij het bevoegde bestuursorgaan. In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning worden geweigerd c.q. kan het (bestemmings)plan niet worden vastgesteld, tenzij er geen alternatieven zijn, er sprake is van dwingende redenen van groot openbaar belang en door compensatie de algehele samenhang van het Natura 2000-netwerk gewaarborgd blijft ('ADC-criteria').

#### Prioritaire soorten

Volgens de definitie in de Richtlijn heeft de Europese Unie voor de instandhouding van een aantal habitattypen en -soorten een bijzondere verantwoordelijkheid voor de instandhouding, omdat een belangrijk deel van hun natuurlijke verspreidingsgebied binnen de Europese Unie ligt. Deze prioritaire status speelt allereerst een rol in de procedures tussen de Europese Commissie en de Lidstaat ten aanzien van de selectie van Habitatrichtlijngebieden (LNV, Verantwoordingsdocument, 2003). In de bijlagen van de Habitatrichtlijn en in de aanwijzingsbesluiten zijn prioritaire habitattypen en -soorten aangeduid met een sterretje (\*).<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Zie LNV, Natura 2000 profielendocument, 1 september 2008.

Op grond van de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbw 1998) geldt voor prioritaire typen en soorten een zwaarder beschermingsregime. Op basis van een passende beoordeling of een verslechteringstoets kan een aanvraag voor een vergunning op grond van de Nbw 1998 worden ingediend bij het bevoegde bestuursorgaan. In het geval de passende beoordeling niet de zekerheid verschaft dat er geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken van het betrokken Natura 2000-gebied, moet de vergunning c.q. de instemming worden geweigerd, tenzij dezelfde ADC- criteria gelden als voor non-prioritaire soorten. Het zwaardere regime voor prioritaire soorten of typen komt pas bij deze 'ADC'-criteria naar voren.

Artikel 19g, lid 2 Nbw 1998 bepaalt dat voor Natura 2000-gebieden waar geen prioritaire typen of soorten voorkomen gedeputeerde staten, bij afwezigheid van alternatieven, slechts vergunning kunnen verlenen vanwege dwingende redenen van groot openbaar belang. Artikel 19g, lid 3 Nbw 1998 bepaalt dat voor Natura 2000-gebieden waar wel prioritaire typen of soorten voorkomen gedeputeerde staten, bij afwezigheid van alternatieven, slechts vergunning kunnen verlenen:

- op argumenten die verband houden met de menselijke gezondheid, de openbare veiligheid of voor het milieu wezenlijke gunstige effecten; of
- na advies van de Europese Commissie om andere dwingende redenen van groot openbaar belang.

Voor prioritaire habitattypen gelden dus andere criteria bij de selectie van Natura 2000-gebieden en een zwaarder beschermingsregime onder de Nbw 1998.

### **3.2. Beschermd Natuurmonument**

In het aanwijzingsbesluit van Natura 2000-gebied de Waddenzee (Ministerie van EL&I, 2009) zijn ook de originele aanwijzingsbesluiten als Beschermd Natuurmonument van 'Schorren van de Eendracht' en 'Vlakte van Kerken' (1982) opgenomen, evenals de uitwerking tot aanwijzing Staatsnatuurmonument 'Waddenzee I' en 'Waddenzee II' (1993). Met de inwerkingtreding van de Natuurbeschermingswet 1998 vervalt het onderscheid tussen Staats- en Beschermd Natuurmonumenten, beide worden Beschermd Natuurmonumenten genoemd (als onderdeel van het Natura 2000-gebied). Vervolgens is met de definitieve aanwijzing tot Natura 2000-gebied van de Waddenzee de status van 'Beschermd Natuurmonument' vervallen. De instandhoudingsdoelstellingen voor deze gebieden bevatten ook doelstellingen ten aanzien van het behoud, herstel en de ontwikkeling van natuurschoon of de wetenschappelijke betekenis van het gebied, zoals deze waren vastgesteld in de vervallen besluiten. Dit worden ook wel de 'oude doelen' of 'BN-waarden' genoemd.

## 4. METHODIEK

Het RHB heeft mogelijk negatieve gevolgen voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. In dit hoofdstuk wordt uitgelegd welke aspecten worden beoordeeld en welke criteria daarvoor worden gehanteerd.

### 4.1. Afbakening verstoringaspecten

De effectenindicator van het Ministerie van EZ [lit. 4] is geraadpleegd om de verstoringaspecten in kaart te brengen die mogelijk optreden bij de realisatie van RHB Kooyhaven. Omdat de activiteit 'havengebonden bedrijventerrein' niet als dusdanig in de effectenindicator voorkomt, zijn met behulp van de indicator de effecten bepaald van de activiteiten 'bedrijventerrein', 'weg' en 'watergang'. Deze drie activiteiten samen beschrijven het beste de activiteiten die behoren bij een regionaal havengebonden bedrijventerrein.

De effectenindicator is een instrument waarmee mogelijke schadelijke effecten ten gevolge van de activiteit en plannen kunnen worden verkend, maar dient met name als leidraad. In onderhavige toets wordt deze dan ook gebruikt als richtlijn. De geplande ontwikkelingen kunnen tot de hieronder vermelde effecten leiden op natuur. De aspecten 'verzuring en vermesting' worden niet vermeld in de effectenindicator voor de ontwikkeling van een bedrijventerrein. Beide effecten zijn voor het RHB echter wel relevant vanwege een mogelijk verhoogde stikstofdepositie door de verkeersaantrekkende werking (zowel voor weg- als scheepvaartverkeer) die van een bedrijventerrein uitgaat en de uitstoot van stikstofoxiden door de bedrijven zelf.

**Tabel 4.1. Overzicht afbakening verstoringaspecten**

| verstoringaspecten                        | bedrijventerrein | weg | watergang | onderzoeksmethode |
|-------------------------------------------|------------------|-----|-----------|-------------------|
| oppervlakteverlies (1)                    | x                | x   | x         | kwalitatief       |
| versnippering (2)                         | x                | x   | x         | kwalitatief       |
| verzuring (3)                             |                  | x   |           | kwantitatief      |
| vermesting (4)                            |                  | x   |           | kwantitatief      |
| verontreiniging (7)                       | x                | x   | x         | kwalitatief       |
| verdroging (8)                            | x                | x   | x         | kwalitatief       |
| verstoring door geluid (13)               | x                | x   | x         | kwantitatief      |
| verstoring door licht (14)                | x                | x   |           | kwantitatief      |
| verstoring door trilling (15)             | x                | x   | x         | kwalitatief       |
| optische verstoring (16)                  | x                | x   | x         | kwalitatief       |
| verstoring door mechanische effecten (17) | x                |     |           | kwalitatief       |
| verandering in populatiedynamiek (18)     |                  | x   |           | kwalitatief       |

### 4.2. Effectbepaling

De in tabel 4.1 genoemde verstoringaspecten worden in hoofdstuk 6 afzonderlijk behandeld en in relatie gebracht met het project en de doelen van het Natura 2000-gebied Waddenzee (effectbepaling). De effecten van de verstoringaspecten: oppervlakteverlies, versnippering, verontreiniging, verdroging, verstoring door trilling, optische verstoring, verstoring door mechanische effecten en verandering in populatiedynamiek, worden kwalitatief bepaald.

De met de ontwikkeling van RHB Kooypunt gepaard gaande toename in verkeers- en vaarbewegingen en industriële processen resulteert mogelijk in een toename van stikstofbronnen en een verhoogde stikstofdepositie in de omgeving met (mogelijk) verzuring en vermesting tot gevolg. De effecten van verzuring en vermesting worden daarom samen bepaald aan de hand van stikstofdepositieberekeningen. Bovendien leidt het nieuwe bedrijventerrein tot een mogelijke toename van geluid- en lichtverstoring. Om de effecten hiervan te kunnen kwantificeren, zijn stikstof-, geluids- en lichtberekeningen uit de in 2009 uitgevoerde (aanvullende) MER gebruikt. Waar nodig, zijn deze gegevens gestaafd met gegevens uit de huidige situatie. Aan de hand van literatuur over verstoring gevoeligheid, het voorkomen van relevante soorten en expert judgement vindt vervolgens de effectbeoordeling plaats.

#### **4.2.1. Vermesting en verzuring (als gevolg van stikstofdepositie)**

Verzuring en vermesting als gevolg van stikstofdepositie uit de lucht is een van de bepalende factoren in de achteruitgang van natuurwaarden gedurende de laatste decennia. Stikstofdepositie leidt tot vermesting en verzuring van de bodem en heeft daarmee een directe invloed op de vegetatiesamenstelling en een indirecte invloed op de fauna. De effecten hiervan worden daarom samen bepaald.

De depositiebijdrage van het bedrijventerrein en de concentratiebijdrage van het weg- en scheepvaartverkeer (zie §4.1) worden berekend met behulp van puntberekeningen. In deze berekeningen wordt de concentratie van een luchtverontreinigende stof berekend op een specifiek punt (Kooyhoekschor) van de bron. Direct nadat de stikstofverbindingen door de bron zijn geëmitteerd start de depositie van stikstof. Naar mate de afstand tot de bron groter wordt, slaat een deel van de geëmitteerde stikstof neer, waardoor de concentratie op toenemende afstand afneemt. De concentratiebijdrage van het bedrijventerrein en de verkeersberekeningen worden opgeteld, waarbij een correctie wordt toegepast voor de chemie van NO<sub>2</sub> in de lucht. Uit de gecumuleerde concentratiebijdrage wordt de depositiebijdrage berekend, waarbij gebruik wordt gemaakt van de volgende formule:

depositiebijdrage = concentratiebijdrage x omrekeningsfactor x depositiesnelheid.

De berekende depositiebijdragen van NH<sub>3</sub> en NO<sub>2</sub> vormen samen met de achtergronddepositiewaarde de totale depositie in het gebied. Grootschalige depositiekaarten (GDN) van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) zijn gehanteerd om de achtergronddepositiewaarden van de Waddenzee te bepalen.

#### **4.2.2. Geluid**

Verstoring door geluid wordt bepaald aan de hand van het verschil in geluidbelast oppervlak tussen de situatie zonder en met de realisatie van het RHB. Op basis van deze vergelijking worden de akoestische gevolgen in kaart gebracht. Binnen het studiegebied van het geluidsonderzoek is ook het kleine vliegveld De Kooy en het industrieterrein Oostoever gesitueerd. Gezien het sterk afwijkende geluidskarakter (afwisselende piekgeluiden) zijn deze geluidsbronnen niet beoordeeld binnen het akoestisch aspect van deze voortoets. Dergelijke piekbelastingen dragen nauwelijks bij aan het 24-uurs gemiddelde, waarop de grenswaarden zijn bepaald.

De hieronder besproken geluidsberekeningen zijn al voor de MER in 2009 uitgevoerd. Om te toetsen of deze berekeningen ook voor de huidige situatie van toepassing zijn, is het verkeersmodel met verkeerscijfers uit 2008, waarop de berekeningen toen zijn gebaseerd, vergeleken met verkeerstellingen uit 2011.

Hieruit blijkt dat de verkeerscijfers uit 2008, zoals door het model voorspeld, hoger zijn dan de feitelijke verkeerstellingen die in 2011 zijn uitgevoerd. Volgens de modelberekeningen zouden in 2011 gemiddeld 14.260 motorvoertuigen van de N99 gebruikmaken, terwijl de verkeerstellingen gemiddeld 13.065 motorvoertuigen (telpunt A99, DSN 17375 Breezand - Anna Palouwna [lit. 5]) aantonen. De geluidsberekeningen, waarop deze voortoets is gebaseerd, geven dus een 'worst case' scenario weer. Verder zijn voor de MER in 2009 geluidseffecten berekend voor verschillende alternatieven. Het huidige voornemen betreft een aanpaste versie van deze alternatieven en is daarom niet specifiek doorgerekend. Veiligheidshalve is daarom gekozen om het meest versturende alternatief uit 2009 in deze voortoets als 'worst case' te hanteren.

De bepaling van de effecten van geluid is gebaseerd op een gecumuleerde geluidscontour op een berekeningshoogte van 1 m, waarin de geluidemissie van het industrielawaai, scheepvaart (binnen plangebied) en het wegverkeer is meegenomen. De berekende geluidscontouren zijn gebaseerd op een 24-uursgemiddelde zonder de straffactoren van 0,5 en 10 dB(A) voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode. Door de onderzoekers Reijnen, Veenbaas en Foppen [lit. 25] zijn op basis van onderzoek aan verkeersgeluid drempel- en grenswaarden<sup>1</sup> bepaald voor verstoring voor verschillende typen vogels. Hoewel berekeningen zijn uitgevoerd voor de 40 en 42 dB(A), is de relevante drempelwaarde voor dit project 40 dB(A). Deze waarde is veiligheidshalve als 'worst case' gekozen en ligt ruim onder de drempelwaarde van broedvogels van open terrein (45 dB(A)). Over niet-broedvogels is immers geen empirisch onderzoek naar geluidseffecten beschikbaar [lit. 18]

Voor de berekening van de relevante geluidscontouren en het bijbehorende belast oppervlak binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee wordt gerekend met behulp van geluidscontouren volgens de Standaard Rekenmethode 2 (SRM2) van het RMW2002. Dit is conform de Handleiding Meten en Rekenen Geluidhinder 2006. Hierbij is in de berekeningen met alle factoren die volgens het RMW2002 van belang zijn, zoals afstandsreducties, reflecties, afschermingen en bodem- en luchtdemping rekening gehouden.

Aan de hand van de huidige 42 dB(A) geluidscontour (zonder RHB), die van de autonome ontwikkeling (zonder RHB) en de 42 dB(A) geluidscontour met RHB wordt het extra geluidsbelast oppervlak in het Natura 2000-gebied Waddenzee bepaald. Effecten worden bepaald aan de hand van het aantal vogels, respectievelijk zeehonden, dat zich binnen (in dit geval) de geluidcontouren van 42 dB(A) bevindt, waarbij rekening wordt gehouden met de duur van de werkzaamheden die geluidemissie veroorzaken. De 42 dB(A) contour wordt door modelberekeningen inzichtelijk gemaakt.

#### 4.2.3. Licht

Om meer inzicht te verkrijgen in de mogelijke verstoring door licht op het Natura 2000-gebied Waddenzee is door Lichtconsult.nl een gedetailleerd lichtonderzoek uitgevoerd [bijlage II]. Op relevante plaatsen rondom het plangebied zijn hiervoor praktijkmetingen gedaan van de horizontale en semicilindrische verlichtingssterkte. Dit is gebeurd in drie verschillende deelgebieden, waarvan de volgende twee relevant zijn voor de ecologische effectbeoordeling:

1. aan de landzijde van de Balgzanddijk;
2. parallel aan de autoweg N99 en de Balgweg, ten noorden van het RHB.

---

<sup>1</sup> Een drempelwaarde is een waarde waaronder geen verstoring plaatsvindt en waarboven van beperkte verstoring sprake is. Een grenswaarde is een waarde waaronder van beperkte verstoring sprake is en waarboven van totale verstoring.



Daarnaast is op een aantal plaatsen de horizontale verlichtingssterkte gedurende een nacht continu gemeten. Tot slot, zijn voor de prognose lichtberekeningen gemaakt. Hiervoor zijn drie scenario's gemodelleerd: A, B en C, waarbij scenario B naar het voorkeursalternatief van het MER uit 2009 is gemodelleerd. Aangezien het huidige RHB is gebaseerd op het voorkeursalternatief uit 2009, is dit scenario het meest representatief voor het RHB in zijn huidige vorm. Daarnaast is er een scenario voor de autonome ontwikkeling (scenario A) en een 'slechtste scenario voor licht' (scenario C).

## 5. NATURA 2000-GEBIED WADDENZEE

### 5.1. Algemeen

Het Natura 2000-gebied Waddenzee beslaat een oppervlakte van 272.449 ha [lit. 6]. Kenmerkend voor het gebied zijn een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken, waarvan grote delen bij eb droogvallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen. Langs het vasteland en de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. De droogvallende wadplaten met hun hoge dichtheid aan schelpdieren, wormen, kreeftachtigen en ander voedsel vormen een belangrijke trekpleister voor grote aantallen migrerende vogels. Daarnaast bieden de kwelders, stranden en duinen een geschikte broedplaats aan deze vogels. De diepere wateren zijn van belang als kraamkamer voor vissoorten uit de Noordzee en herbergt de Waddenzee voorts het overgrote deel van de populatie zeehonden in ons land. Het gebied Waddenzee is op 26 februari 2009 door de minister van Landbouw, Natuur & Voedselkwaliteit (nu Economische zaken (EZ)) definitief aangewezen als Natura 2000-gebied [lit. 6].

### 5.2. Instandhoudingsdoelen

In het definitieve aanwijzingsbesluit voor het Natura 2000-gebied Waddenzee zijn er instandhoudingsdoelen voor algemene doelen, habitattypen, habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels aangewezen. De meeste doelen zijn opgesplitst in een kwaliteit- en een kwantiteitsaspect, waarbij het instandhoudingsdoel uitgedrukt/gedefinieerd is in:

- behoud/uitbreiding van het oppervlak en behoud/verbetering van de kwaliteit (habitattypen);
- behoud/uitbreiding van de oppervlakte van het leefgebied, behoud/verbetering van de kwaliteit van het leefgebied en behoud/uitbreiding van de omvang van de populatie (habitatsoorten);
- draagkracht van een populatie voor aantallen paren (broedvogels);
- termen van een meerjarig seizoensgemiddelde, en soms in een seizoensmaximum of midwinteraantal (niet-broedvogels).

Algemene doelen zijn meer globaal en kwalitatief geformuleerd en gelden voor het gebied als geheel. Voor het Natura 2000-gebied Waddenzee gelden voor 13 habitattypen, 6 habitatsoorten, 13 broedvogels en 39 niet-broedvogels instandhoudingsdoelen. In de onderstaande tabellen wordt een overzicht van de betreffende instandhoudingsdoelen gegeven.

**Tabel 5.1. Instandhoudingsdoelen Habitattypen Natura 2000-gebied Waddenzee**

| habitattypen |                                                   | svi<br>landelijk | doelstelling<br>oppervlakte | doelstelling<br>kwaliteit |
|--------------|---------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| H1110A       | Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied) | -                | =                           | >                         |
| H1140A       | Slik- en zandplaten (getijdengebied)              | -                | =                           | >                         |
| H1310A       | Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)              | -                | =                           | =                         |
| H1310B       | Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)            | +                | =                           | =                         |
| H1320        | Slijkgrasvelden                                   | --               | =                           | =                         |
| H1330A       | Schorren en zilte graslanden (buitendijs)         | -                | =                           | >                         |
| H1330B       | Schorren en zilte graslanden (binnendijs)         | -                | =                           | =                         |
| H2110        | Embryonale duinen                                 | +                | =                           | =                         |
| H2120        | Witte duinen                                      | -                | =                           | =                         |
| H2130A       | *Grijze duinen (kalkrijk)                         |                  | =                           | =                         |

| habitattypen |                                  | svi<br>landelijk | doelstelling<br>oppervlakte | doelstelling<br>kwaliteit |
|--------------|----------------------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|
| H2130B       | *Grijze duinen (kalkarm)         | --               | =                           | >                         |
| H2160        | Duindoornstruwelen               | +                | =                           | =                         |
| H2190B       | Vochtige duinvalleien (kalkrijk) | -                | =                           | =                         |

Toelichting:

\* prioritaire habitatype/-soort;

svi landelijk landelijke staat van instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig);

> uitbreidings- of verbeteringsdoelstelling;

= behoudsdoelstelling;

=(<) achteruitgang toegestaan 'ten gunste van' andere habitattypen.

**Tabel 5.2. Instandhoudingsdoelen Habitatsoorten Natura 2000-gebied Waddenzee**

| habitatsoorten |                | svi<br>landelijk | doelstelling<br>oppervlakte | doelstelling<br>kwaliteit | doelstelling<br>populatie |
|----------------|----------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| H1014          | Nauwe korfslak | -                | =                           | =                         | =                         |
| H1095          | Zeeprik        | -                | =                           | =                         | >                         |
| H1099          | Rivierprik     | -                | =                           | =                         | >                         |
| H1103          | Fint           | --               | =                           | =                         | >                         |
| H1364          | Grijze zeehond | -                | =                           | =                         | =                         |
| H1365          | Gewone zeehond | +                | =                           | =                         | >                         |

Toelichting:

\* prioritaire habitatype/-soort;

svi landelijk landelijke staat van instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig);

> uitbreidings- of verbeteringsdoelstelling;

= behoudsdoelstelling;

=(<) achteruitgang toegestaan 'ten gunste van' andere habitattypen.

**Tabel 5.3. Instandhoudingsdoelen Broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee**

| broedvogels |                    | svi<br>landelijk | doelstelling<br>oppervlakte | doelstelling<br>kwaliteit | draagkracht<br>aantal paren |
|-------------|--------------------|------------------|-----------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| A034        | Lepelaar           | +                | =                           | =                         | 430                         |
| A063        | Eider              | --               | =                           | >                         | 5.000                       |
| A081        | Bruine Kiekendief  | +                | =                           | =                         | 30                          |
| A082        | Blauwe Kiekendief  | --               | =                           | =                         | 3                           |
| A132        | Kluut              | -                | =                           | >                         | 3.800                       |
| A137        | Bontbekplevier     | -                | =                           | =                         | 60                          |
| A138        | Strandplevier      | --               | >                           | >                         | 50                          |
| A183        | Kleine Mantelmeeuw | +                | =                           | =                         | 19.000                      |
| A191        | Grote stern        | --               | =                           | =                         | 16.000                      |
| A193        | Visdief            | -                | =                           | =                         | 5.300                       |
| A194        | Noordse Stern      | +                | =                           | =                         | 1.500                       |
| A195        | Dwergstern         | --               | >                           | >                         | 200                         |
| A222        | Velduil            | --               | =                           | =                         | 5                           |

Toelichting:

\* prioritaire habitatype/-soort;

svi landelijk landelijke staat van instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig);

> uitbreidings- of verbeteringsdoelstelling;

= behoudsdoelstelling;

=(<) achteruitgang toegestaan 'ten gunste van' andere habitattypen.

**Tabel 5.4. Instandhoudingsdoelen Niet-broedvogels Natura 2000-gebied Waddenzee**

| niet-broedvogels |                     | svi<br>landelijke | doelstelling<br>oppervlakte | doelstelling<br>kwaliteit | Draagkracht<br>aantal vogels |
|------------------|---------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| A005             | Fuut                | -                 | =                           | =                         | 310                          |
| A017             | Aalscholver         | +                 | =                           | =                         | 4200                         |
| A034             | Lepelaar            | +                 | =                           | =                         | 520                          |
| A037             | Kleine Zwaan        | -                 | =                           | =                         | 1600                         |
| A039b            | Toendrarietgans     | +                 | =                           | =                         | geen                         |
| A043             | Grauwe Gans         | +                 | =                           | =                         | 7000                         |
| A045             | Brandgans           | +                 | =                           | =                         | 36800                        |
| A046             | Rotgans             | -                 | =                           | =                         | 26400                        |
| A048             | Bergeend            | +                 | =                           | =                         | 38400                        |
| A050             | Smient              | +                 | =                           | =                         | 33100                        |
| A051             | Krakeend            | +                 | =                           | =                         | 320                          |
| A052             | Wintertaling        | -                 | =                           | =                         | 5000                         |
| A053             | Wilde eend          | +                 | =                           | =                         | 25400                        |
| A054             | Pijlstaart          | -                 | =                           | =                         | 5900                         |
| A056             | Slobeend            | +                 | =                           | =                         | 750                          |
| A062             | Toppereend          | --                | =                           | >                         | 3100                         |
| A063             | Eider               | --                | =                           | >                         | 90000-115000                 |
| A067             | Brilduiker          | +                 | =                           | =                         | 100                          |
| A069             | Middelste Zaagbek   | +                 | =                           | =                         | 150                          |
| A070             | Grote Zaagbek       | --                | =                           | =                         | 70                           |
| A103             | Slechtvalk          | +                 | =                           | =                         | 40                           |
| A130             | Scholekster         | --                | =                           | >                         | 140000-160000                |
| A132             | Kluut               | -                 | =                           | =                         | 6700                         |
| A137             | Bontbekplevier      | +                 | =                           | =                         | 1800                         |
| A140             | Goudplevier         | --                | =                           | =                         | 19200                        |
| A141             | Zilverplevier       | +                 | =                           | =                         | 22300                        |
| A142             | Kievit              | -                 | =                           | =                         | 10800                        |
| A143             | Kanoet              | -                 | =                           | >                         | 44400                        |
| A144             | Drieteenstrandloper | -                 | =                           | =                         | 3700                         |
| A147             | Krombekstrandloper  | +                 | =                           | =                         | 2000                         |
| A149             | Bonte strandloper   | +                 | =                           | =                         | 206000                       |
| A156             | Grutto              | --                | =                           | =                         | 1100                         |
| A157             | Rosse grutto        | +                 | =                           | =                         | 54400                        |
| A160             | Wulp                | +                 | =                           | =                         | 96200                        |
| A161             | Zwarte ruiter       | +                 | =                           | =                         | 1200                         |
| A162             | Tureluur            | -                 | =                           | =                         | 16500                        |
| A164             | Groenpootruiter     | +                 | =                           | =                         | 1900                         |
| A169             | Steenloper          | --                | =                           | >                         | 2300-3000                    |
| A197             | Zwarte Stern        | --                | =                           | =                         | 23000                        |

Toelichting:

\* prioritaire habitattype/-soort;

svi landelijk landelijke staat van instandhouding (-- zeer ongunstig; - matig ongunstig; + gunstig);

> uitbreidings- of verbeteringsdoelstelling;

= behoudsdoelstelling;

=(<) achteruitgang toegestaan 'ten gunste van' andere habitattypen.

### 5.3. Voorkomen van beschermde habitattypen en -soorten in de omgeving van RHB Kooypunt

#### 5.3.1. Habitattypen

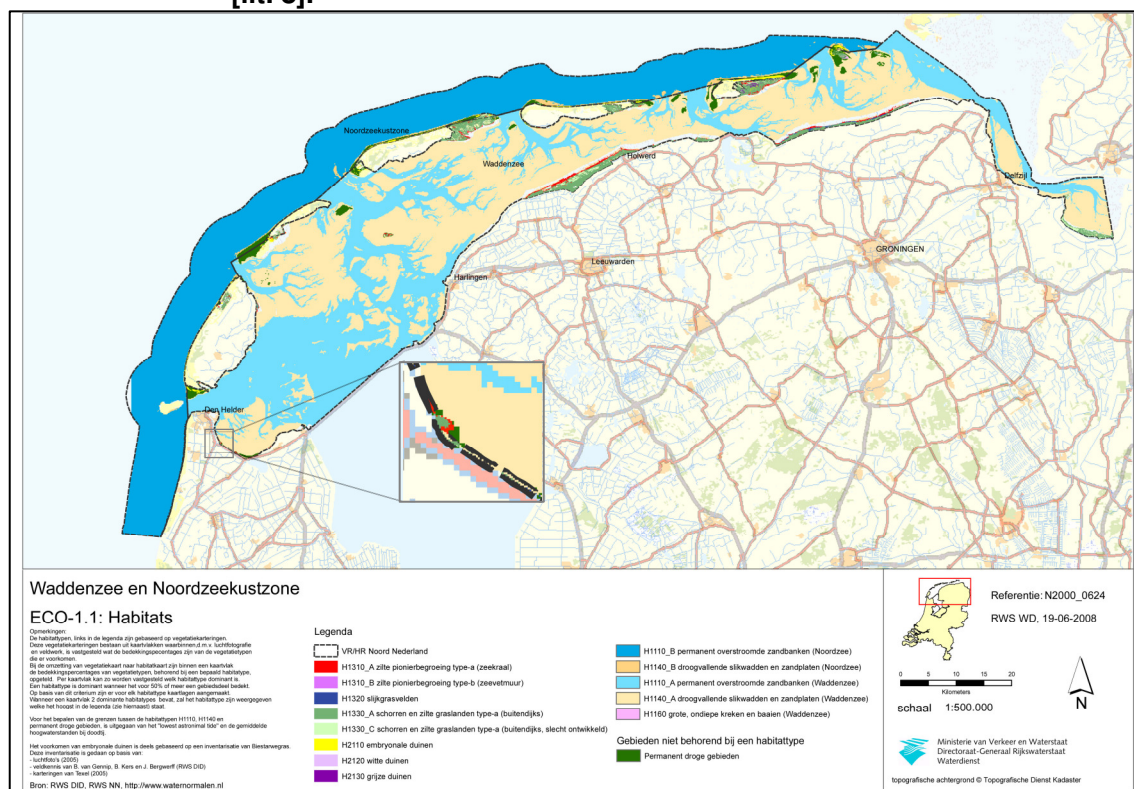
Het voorkomen van habitattypen met een instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee ter hoogte van het RHB Kooypunt is samengevat in de onderstaande tabel.

**Tabel 5.5. Voorkomen habitattypen met instandhoudingsdoelstelling Waddenzee in de omgeving RHB (zie afbeelding 5.1)**

| habitattype                                                    | voorkomen                      | landelijke staat van instandhouding (lit. 7) |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------|
| H1110A Permanent overstroomde zandbanken <i>getijdengebied</i> | Marsdiep                       | matig ongunstig                              |
| H1140A Slik- en zandplaten <i>getijdengebied</i>               | Balgzand                       | matig ongunstig                              |
| H1310 Zilte pionierbegroeiingen                                | zeer lokaal langs Balgzanddijk | matig/goed                                   |
| H1320 Slijkgrasvelden                                          | zeer lokaal langs Balgzanddijk | slecht                                       |
| H1330A Schorren en zilte graslanden buitendijks                | Kooyhoekschor                  | matig ongunstig                              |

Een groot deel van de Waddenzee bestaat uit habitattypen H1110A Permanent overstroomde zandbanken *getijdengebied*, het niet droogvallende getijdenwater, en H1140A Slik- en zandplaten *getijdengebied*, de bij eb droogvallende wadplaten. Bij Den Helder is H1110A vooral aanwezig in de grote geulen van Marsdiep en Malzwin en in de kleinere geulen op het Balgzand. H1140A komt voor op het Balgzand (zie afbeelding 5.1. en bijlage I). De kwaliteit van beide typen is matig, vooral als gevolg van bodemverstoring door visserijactiviteiten (lit. 27).

**Afbeelding 5.1. Verspreiding habitattypen in de Waddenzee en Noordzeekustzone [lit. 8].**



#### Toelichting afbeelding 5.1

De habitattypen in de directe omgeving van het RHB worden middels de uitvergroting zichtbaar gemaakt.<sup>1</sup>

De drie kwelderhabitattypen (H1310, H1320 en H1330) komen alleen op kleine schaal voor langs de Balgzanddijk (lit. 22). In combinatie met het aangrenzende wad zijn kwelders van belang als hoogwatervluchtplaats (hvp). Hvp's zijn plaatsen die door een groot deel van de wadvogels worden gebruikt, wanneer zij 2 maal per etmaal door het opkomende water van hun voedselgebieden worden verdreven. Op de hvp's wachten deze vogels tot het water zakt en zij weer op de wadplaten kunnen gaan foerageren.

H1310 Zilte pionierbegroeiingen en H1320 Slijkgrasvelden zijn soortenarme pioniervegetaties, die zeer lokaal langs de dijk en rond het Kooyhoekschor voorkomen. Het oppervlak varieert sterk, afhankelijk van opslibben in rustige perioden en erosie in perioden met wind en golven, en is gemiddeld zeer gering. De kwaliteit van H1310A Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal) is matig tot goed, de kwaliteit van H1320 wordt per definitie als slecht beschouwd omdat de dominante plantensoort, engels slijkgras, een exoot is die het inheemse slijkgras heeft verdrongen. Habitattype H1330A Schorren en zilte graslanden *buitendijks* komt voor op het Kooyhoekschor, ter hoogte van de Kooy. Dit schorretje is op dit moment naar schatting 4-5 hectare groot; het is in de loop der jaren in oppervlak afgenomen. Gecombineerd met de dijkversterking, die in de zomer-/najaarsperiode van 2010 is uitgevoerd, is tevens een kleidijkje langs de buitenrand van het Kooyhoekschor aangebracht. Deze moet er voor zorgen dat het meer in de luwte komt te liggen en daardoor weer kan aangroeien. (lit. 20). De kwaliteit is waarschijnlijk matig vanwege het geringe oppervlak en de in het verleden opgetreden erosie.

<sup>1</sup> Voor de leesbaarheid is deze afbeelding ook in A3-formaat in bijlage I bijgevoegd.

Het Kuitje, gelegen tussen de Balgzanddijk en de Nieuwe Haven van Den Helder, is een hoog stuk zandplaat wat zelfs bij hoogwater droogblijft, wanneer er bij een oostenwind weinig water het gebied binnenkomt. Dan zitten er veel vogels. Bij storm is het met laagwater de enige plek waar wadvogels nog voedsel kunnen vinden.

Het wad van het Balgzand is zeer voedselrijk en trekt veel vogels aan. Bij hoogwater stromen de wadplaten onder water en rusten de vogels op de droog blijvende schorren. Hoge schorren zijn uiterst belangrijk. In het voorjaar broeden op het Balgzand grote kolonies sterns, meeuwen en vele andere vogels.

### 5.3.2. Habitatsoorten

#### vissen

In de Waddenzee gelden instandhoudingsdoelen voor de trekvis: zeepril, rivierpril en fint. Voor beide prikken is de Waddenzee waarschijnlijk vooral van betekenis als doortrekgebied voor volwassen dieren naar paaigebieden in rivieren en beken. Na bijna verdwenen te zijn in de jaren '60 en '70 zijn de aantallen tot het midden van de jaren '90 toegenomen en daarna gestabiliseerd; in absolute zin zijn beide soorten nog steeds schaars. Mogelijk is de Waddenzee ook van belang als opgroeigebied voor jonge prikken, die zich weer naar zee laten afzakken, maar hierover is weinig bekend (lit. 25). De fint paait eveneens in zoet water. Van deze soort is wel duidelijk dat de opgroeigebieden in getijdengebieden en in de kustzone is geconcentreerd. Waarschijnlijk is de hele Waddenzee in potentie van grote betekenis als doortrek- en opgroeigebied; de aantallen zijn ondanks enig herstel nog steeds erg laag [lit. 7]. De oorzaak hiervan ligt vrijwel zeker in structurele afname van de paaimogelijkheden. Uitbreiding van de Waddenzee populatie is afhankelijk van maatregelen in Duitsland, omdat de soort voor zijn voortplanting afhankelijk is van de paaigebieden die voornamelijk in Duitsland liggen.

#### Vogels

Het voorkomen van vogels met een instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee in de omgeving van het RHB is samengevat in de onderstaande tabel.

**Tabel 5.6. Voorkomen broedvogels en niet-broedvogels met instandhoudingsdoelstelling in omgeving RHB**

| soort                                                                          | verspreiding                                                                                     | opmerkingen/toelichting                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lepelaar (broedvogel)                                                          | Balgzand/Kooyhoekschor                                                                           | aantallen toenemend; in 2007 69 paar                                                       |
| Kluut (broedvogel)                                                             | Kooyhoekschor                                                                                    | aantallen sterk afgenomen; in 2007 9 paar                                                  |
| Kleine mantelmeeuw (broedvogel)                                                | Kooyhoekschor                                                                                    | aantallen toenemend; in 2007 185 paar                                                      |
| Visdief (broedvogel)                                                           | Kooyhoekschor                                                                                    | aantallen sterk afgenomen; in 2007 16 paar                                                 |
| Visetende watervogels (niet-broedvogels)                                       | open water Waddenzee; deels niet goed bekend; aalscholver rust langs noord- en oostkust D Helder | vogels op open water kunnen niet goed worden geteld                                        |
| bodemdieretende eenden (niet-broedvogels)                                      | open water Waddenzee; brilduiker en topper wintergasten; eider jaar-rond + extra wintergasten    | Brilduiker schaars; Eider- en Toppereend komen relatief minder talrijk bij Den Helder voor |
| plantenetende ganzen/zwanen/eenden (niet-broedvogels)                          | vooral Z-deel Balgzand rust- en foerageergebied rotgans + smient                                 | meer incidenteel ook rustgebied voor Brandgans, Grauwe gans en Kleine zwaan                |
| Krakeend, Wilde eend, Slobeend (niet-broedvogel)                               | Balgzand rust- en foerageergebied krakeend en slobeend                                           | ruimtelijke verdeling niet goed bekend                                                     |
| steltlopers + Lepelaar, Bergeend, Wintertaling en Pijlstaart (niet-broedvogel) | wadplaten Balgzand foerageergebied; hoogwatervluchtplaatsen langs de Balgzanddijk                | Steenloper ook veel op dijken rond Den Helder                                              |

| soort                          | verspreiding            | opmerkingen/toelichting                                                     |
|--------------------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Zwarte stern (niet-broedvogel) | slaapplaats Balgzand    | ruimtelijke verdeling binnen Balgzand niet beschikbaar; aantallen afgenomen |
| Slechtvalk (niet-broedvogel)   | verspreid langs de kust | ruimtelijke verdeling niet goed bekend                                      |

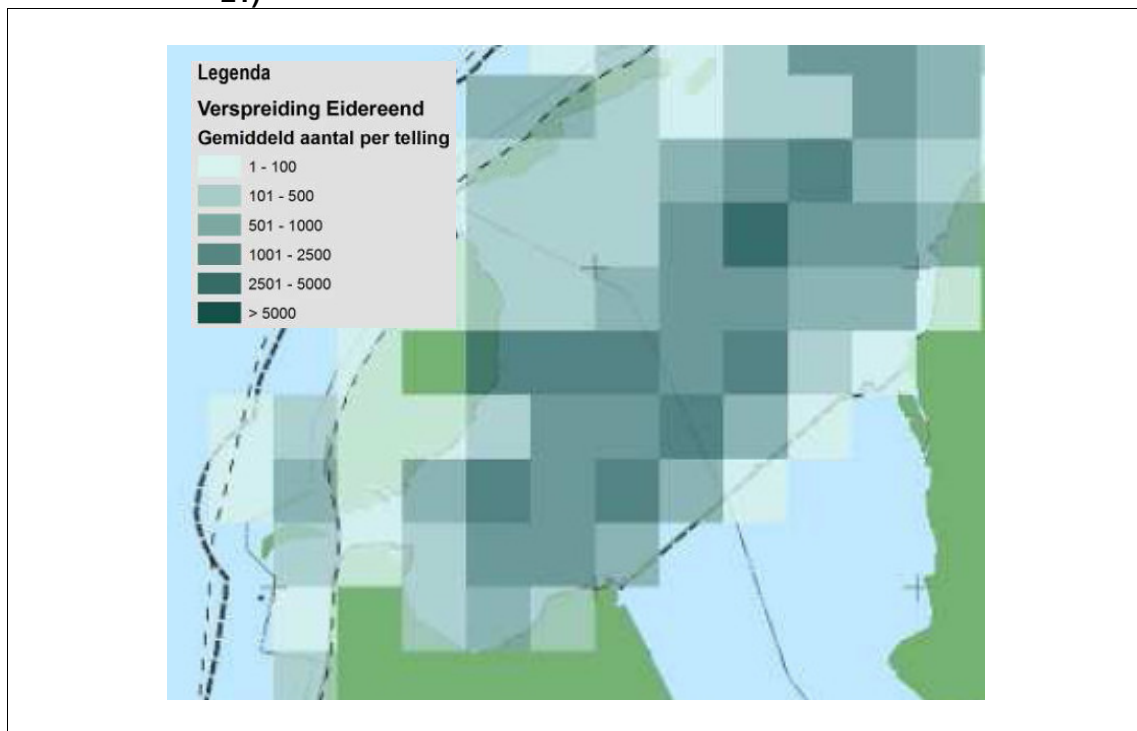
Het Kooyhoekschor is als enige gebied in de omgeving van het RHB geschikt als biotoop voor broedvogels met een instandhoudingsdoelstelling. Lepelaar, Kluut, Kleine mantelmeeuw en Visdief broeden hier regelmatig. Van Eidereend en Bruine kiekendief worden af en toe 'broedverdachte' exemplaren waargenomen (lit. 19). Lepelaar en Kleine mantelmeeuw zijn de laatste jaren sterk toegenomen, Kluut en Visdief zijn sterk afgenomen. Waarschijnlijk is extra predatie door o.a. vossen de belangrijkste oorzaak; daarnaast trekken mogelijk vogels weg naar andere, geschiktere gebieden, ook binnen Den Helder, zoals Mariëndal fase 2 (lit. 16).

Van de niet-broedvogels zijn aantallen en verspreiding van visetende soorten op het open water (Fuut, Aalscholver, Middelste zaagbek en Grote zaagbek) niet goed bekend (lit. 27). Aangenomen kan worden dat ze in het winterhalfjaar in wisselende aantallen ten noorden en ten noordoosten van Den Helder aanwezig zijn. Aalscholvers gebruiken de noord- en oostkust in relatief bescheiden aantallen als rustplaats (lit. 21). Van de bodemdieretende eenden is ook de verspreiding van de Brilduiker niet goed bekend. Deze soort (die ook andersoortig voedsel eet) komt in vrij kleine aantallen voor, vooral in de grotere geulen. Eideren Toppereenden komen in grote groepen voor, meestal in de omgeving van grote schelpdiervoorkomens, en kunnen daarom (vanuit vliegtuigen) beter geteld worden. De Eidereend komt in grote aantallen in de Waddenzee voor; de aantallen wisselen van jaar tot jaar maar lijken afgenomen ten opzichte van de jaren '80 (lit. 27); ook aantallen van de Toppereend zijn afgenomen. Voor beide soorten is de Waddenzee bij Den Helder niet het belangrijkste gebied (zie afbeelding 5.2); de Toppereend komt het talrijkst voor boven de afsluitdijk en voor de west- Friese kust (lit. 27).

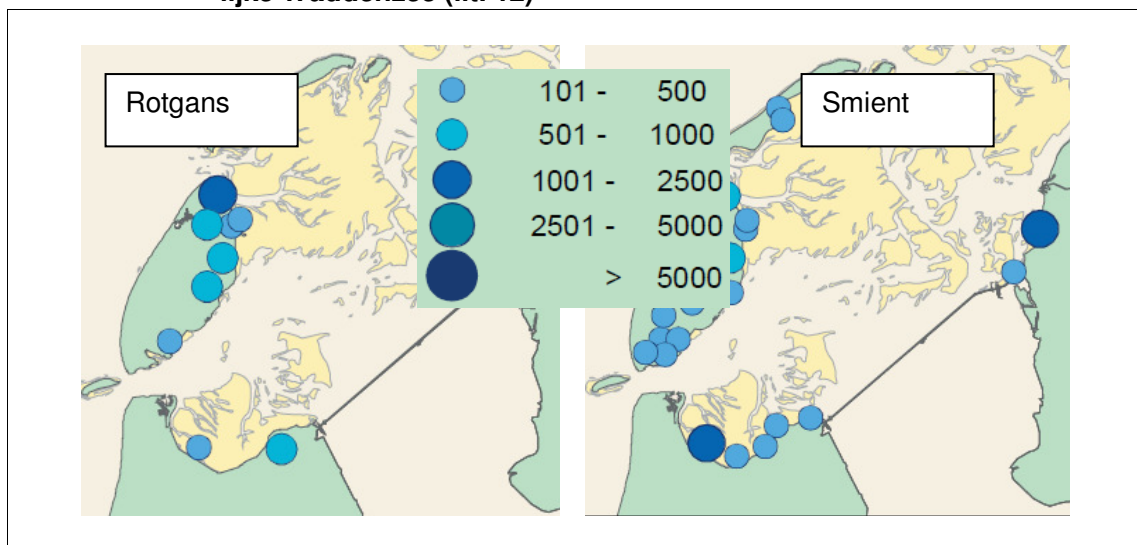
Van de planteneters (Kleine zwaan, Toendrarietgans, Grauwe gans, Brandgans, Rotgans en Smient) is het Balgzand vooral van belang voor Rotgans en Smient (lit. 27). Beide soorten foerageren hier op droogvallende wadplaten en gebruiken wad en kwelder als slaapplaats. Daarnaast wordt het zuidelijk Balgzand meer incidenteel ook als slaapplaats gebruikt door Grauwe gans, Brandgans en Kleine zwaan (lit. 26). Ook door Rotgans en Smient wordt waarschijnlijk vooral het zuidelijk deel van het Balgzand gebruikt (zie afbeelding 5.3). Tijdens tellingen in 2006 bij 't Kuitje en Kooyhoekschor werden deze soorten hier niet of nauwelijks waargenomen (lit. 26). Krakeend, Wilde eend en Slobeend zijn alleseters, die vooral op open water langs de Waddenkust worden waargenomen. Binnen de Waddenzee is het Balgzand voor Krakeend en Slobeend relatief belangrijk (lit. 27). Gedetailleerde gegevens over aantallen en verspreiding binnen het studiegebied zijn niet beschikbaar.



**Afbeelding 5.2. Verspreiding Eiderend in westelijk deel Waddenzee 2000-2005 (lit. 21)**



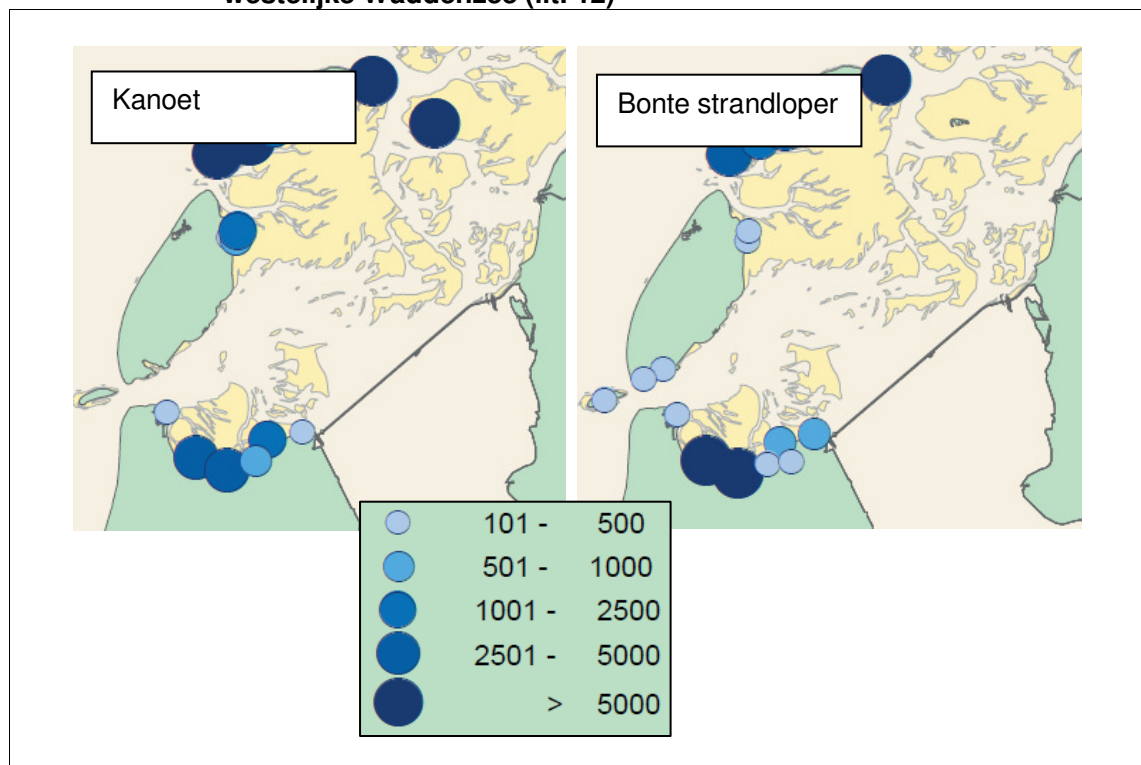
**Afbeelding 5.3. Verspreiding Rotgans en Smient op hoogwatervluchtplaatsen westelijke Waddenzee (lit. 12)**



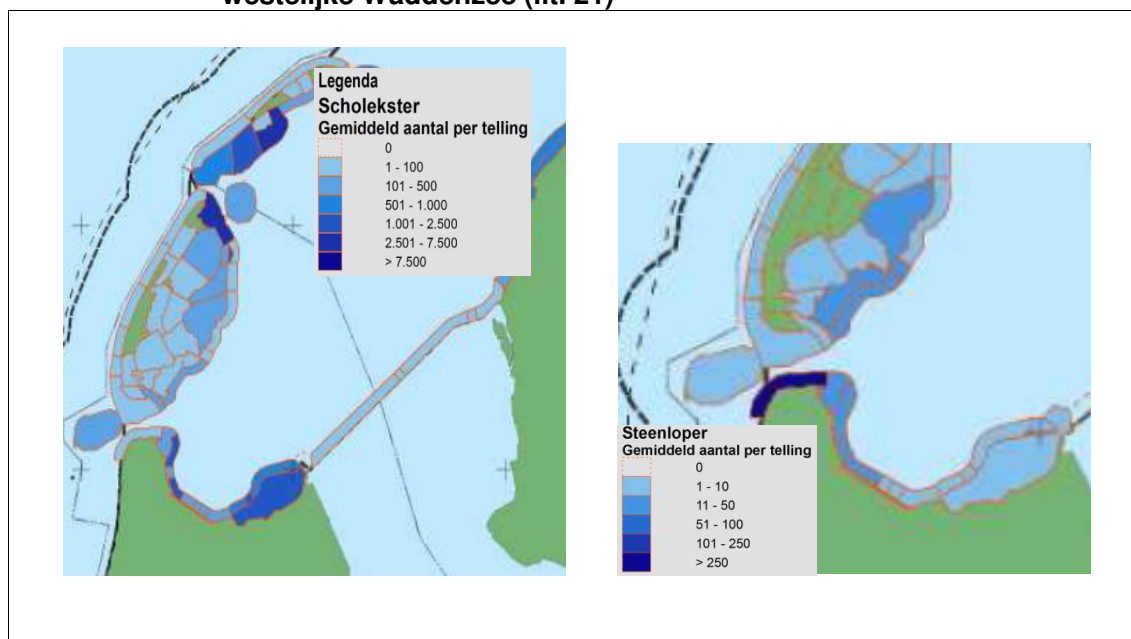
De wadplaten van het Balgzand vormen een belangrijk foerageergebied voor typische wadvogels. De kwelders langs de dijk worden gebruikt als hoogwatervluchtplaats. Tijdens de laagwaterperiode is het wad een belangrijk foerageergebied voor steltlopers, eenden en meeuwen. Tijdens de hoogwaterperiode overtijnen deze vogels op deze hvp's, veelal op kwelders en andere locaties direct grenzend aan het wad.

De belangrijkste groep wadvogels zijn de steltlopers (Scholekster, Kluut, Bontbekplevier, Goudplevier, Zilverplevier, Kievit, Kanoet, Drieteenstrandloper, Krombekstrandloper, Bonte strandloper, Grutto, Rosse grutto, Wulp, Zwarte ruiter, Tureluur, Groenpootruiter, Steenloper). Daarnaast foerageren ook Lepelaar, Bergeend, Wintertaling en Pijlstaart veel op wadplaten en langs geulranden. In afbeeldingen 5.4 en 5.5 zijn de gemiddelde aantallen van Scholekster, Kanoet, Bonte strandloper en Steenloper op hoogwatervluchtplaatsen langs de kust weergegeven. De meeste van de vogels op de hoogwatervluchtplaatsen foerageren bij laag water op de aangrenzende wadplaten. De verspreiding van andere soorten is hiermee vergelijkbaar. De figuren geven een goed beeld van het belang van het Balgzand voor wadvogels binnen de Waddenzee. De Steenloper foerageert daarnaast ook veel op de dijken rond Den Helder.

**Afbeelding 5.4. Globale verspreiding Kanoet en Bonte strandloper op hvp's in de westelijke Waddenzee (lit. 12)**



**Afbeelding 5.5. Verspreiding Scholekster en Steenloper op hoogwatervluchtplaatsen westelijke Waddenzee (lit. 21)**



De instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee voor de Zwarte stern heeft primair betrekking op de grote slaappleaats op het Balgzand van vogels die in de periode half juli-half september op het IJsselmeer foerageren. Door aanleg van een kunstmatig eiland in het IJsselmeer is het gebruik van de slaappleaats op het Balgzand sterk verminderd; toch worden nog regelmatig meer dan 10.000 exemplaren geteld (lit. 28); ook Visdief gebruikt deze slaappleaats (enkele duizenden exemplaren).

De grootste slaappleaatsen liggen waarschijnlijk in het zuidelijk deel van het Balgzand. De Slechtvalk is in het winterhalfjaar verspreid over het hele Waddengebied aanwezig met ca. 40 vogels, vooral langs de vastelandskust (lit. 27). Het voedsel bestaat uit de hier aanwezige Steltlopers en eenden. Over aantallen en verspreiding binnen het plangebied zijn geen gegevens beschikbaar.

## Zeezoogdieren

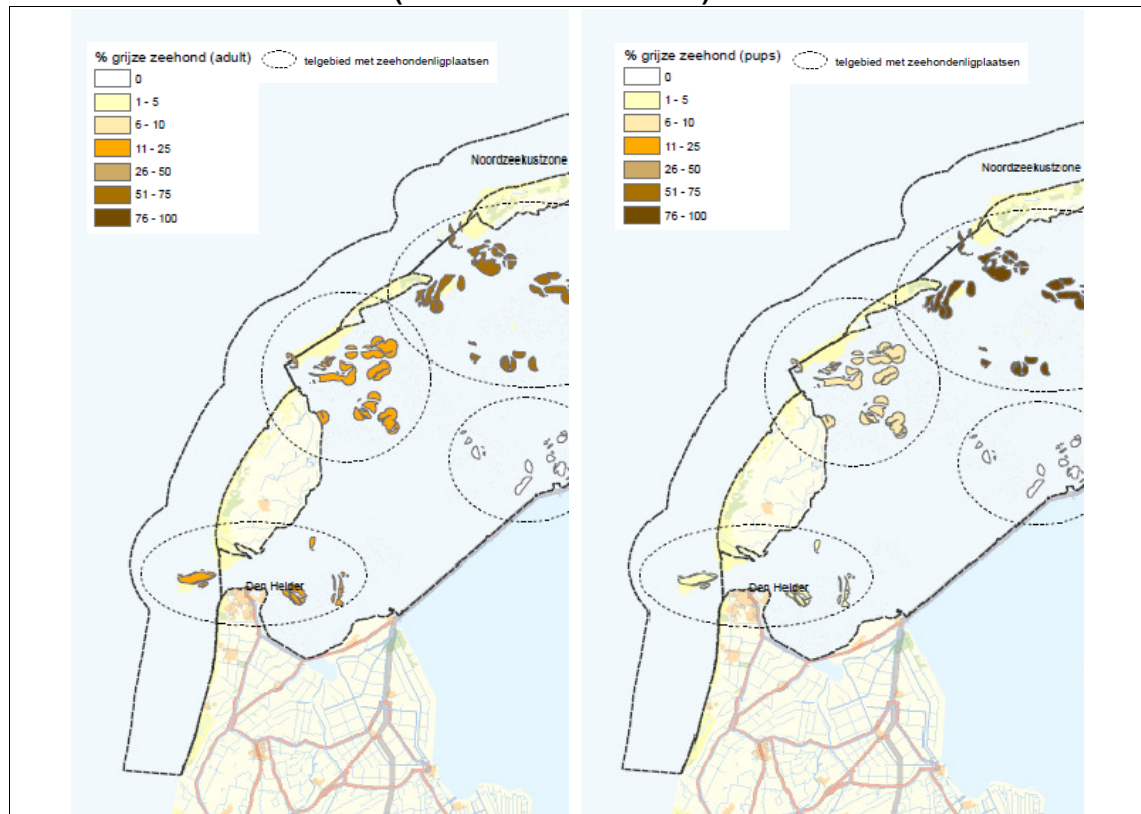
Het voorkomen van zeezoogdieren met een instandhoudingsdoelstelling in de Waddenzee bij Den Helder is samengevat in tabel 5.7.

**Tabel 5.7. Voorkomen zeezoogdieren met instandhoudingsdoelstellingen nabij RHB**

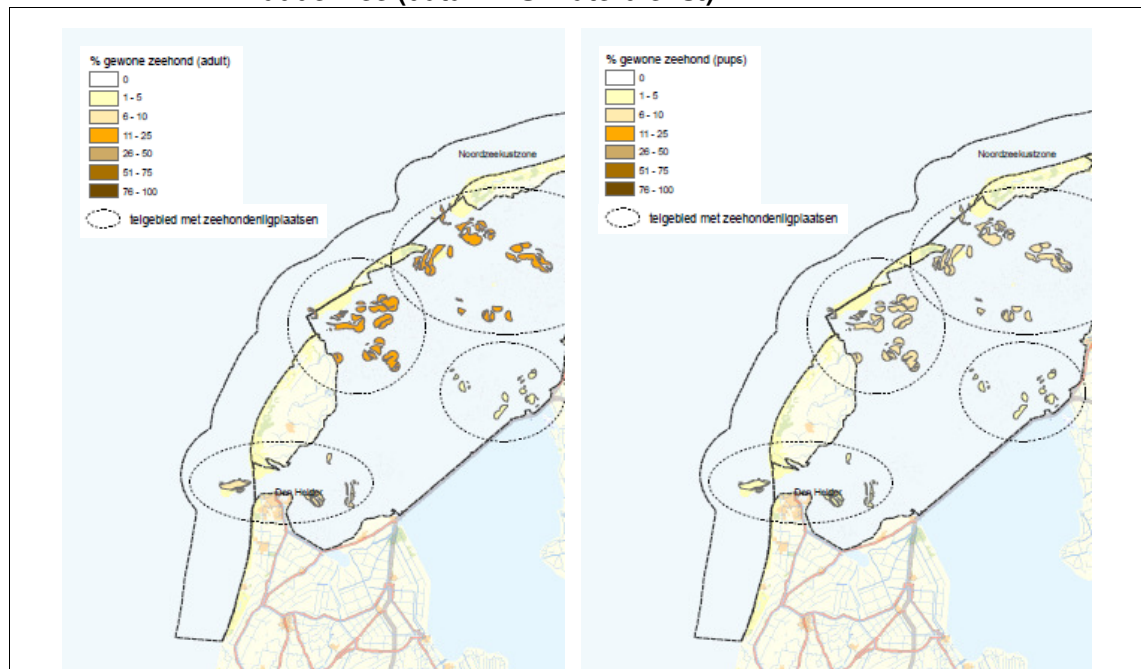
| soort          | verspreiding                                                              | opmerkingen/ toelichting                 |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Grijze zeehond | open water foerageergebied; lig- en voortplantingsplaatsen op hoge platen | voor voedsel vooral op Noordzee gericht  |
| Gewone zeehond | open water foerageergebied; lig- en voortplantingsplaatsen op hoge platen | voor voedsel vooral op Waddenzee gericht |

De Waddenzee is voor beide soorten zeehonden van belang als foerageergebied en als lig- en voortplantingsgebied. De Grijze zeehond maakt voor foerageren meer gebruik van de Noordzee. Binnen de gemeentegrenzen worden de noordelijke plaatranden van het Balgzand door zowel Gewone als Grijze zeehond als ligplaats gebruikt. Voor Grijze zeehond is het relatieve belang van deze platen het grootst. De aantallen van beide soorten nemen al jarenlang toe. In 2009 werden in de Nederlandse Waddenzee ruim 6.300 Gewone zeehonden en 2.100 Grijze zeehonden geteld (lit. 22).

**Afbeelding 5.6. Ligging rust- en voortplantingsgebied van de Grijze zeehond in de Waddenzee (data RWS Waterdienst)**



**Afbeelding 5.7. Ligging rust- en voortplantingsgebied van de Gewone zeehond in de Waddenzee (data RWS Waterdienst)**





## **6. EFFECTBEOORDELING**

In dit hoofdstuk zijn de effecten inzichtelijk gemaakt, die door de aanleg en ingebruikname van het RHB Kooypunt kunnen optreden op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Bij de effectbeoordeling worden zowel de tijdelijke (aanlegfase) en permanente effecten (gebruiksfase) besproken, die als gevolg van het RHB worden verwacht. De effecten zijn per verstoringaspect besproken op basis van de afbakening, zoals die in hoofdstuk 4 is bepaald. Bij de beoordeling van mogelijke negatieve gevolgen van het voornemen staan (alleen) de instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Waddenzee centraal.

### **6.1. Oppervlakteverlies**

Van oppervlakteverlies is geen sprake, gezien het feit dat het RHB zich buiten het Natura 2000-gebied Waddenzee bevindt. Ook de betreffende werkzaamheden tijdens de aanlegfase vinden buiten het Natura 2000-gebied plaats.

### **6.2. Versnippering**

Door het voornemen vindt geen directe aantasting van het oppervlak of de begrenzing van het Natura 2000-gebied Waddenzee plaats. Er treedt eveneens geen verlies, of verandering in abiotische condities van leefgebied van habitatsoorten met instandhoudingsdoelen op, ten gevolge van de ontwikkeling van het RHB. Van versnippering is dan ook geen sprake.

### **6.3. Veranderingen in populatiedynamiek**

Het verstoringaspect verandering in populatiedynamiek treedt op, indien er een direct effect is van een activiteit op de populatieopbouw en/of de populatiegrootte van habitatsoorten. De aanleg en ontwikkeling van het RHB vindt niet binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Waddenzee plaats. Het aspect verandering in populatiedynamiek is hierdoor niet relevant voor de aanleg of ingebruikname van het RHB.

### **6.4. Verontreiniging**

Er is sprake van verontreiniging als er verhoogde concentraties van stoffen, welke onder natuurlijke omstandigheden niet of in zeer lage concentraties aanwezig zijn, in een gebied voorkomen. Verontreiniging heeft verder betrekking op afstroming van water ("run-off") met daarin zware metalen, organische stoffen en in het geval van wegen strooizout. Deze stoffen hebben een negatief effect op flora en fauna op zeer korte afstand tot het plangebied.

Het RHB is in principe beschikbaar voor bedrijven in milieucategorie 3. Hogere categorieën (tot categorie 5) worden alleen toegestaan, mits extra milieumaatregelen worden genomen om te voldoen aan de strengere eisen van categorie 3. Aanvullend geldt dat het RHB Kooypunt op 400 m van het Natura 2000-gebied Waddenzee is gelegen en ervan gescheiden is door tussenliggende infrastructuur (Balgzandkanaal en N99) en bebouwing. Hierdoor is er tijdens de aanleg- en gebruiksfase van het RHB geen effect van verontreiniging op het Natura 2000-gebied Waddenzee.

### **6.5. Verdroging**

Verdroging kan optreden bij de realisatie van een bedrijventerrein wanneer, bijvoorbeeld, bemaling plaatsvindt om het waterpeil te verlagen. Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kweldruk.

Het kan tevens leiden tot verzilting en vermesting.

Door de aanleg van het RHB Kooypunt kan plaatselijk de waterhuishouding veranderen, maar dit is niet van invloed op de oppervlakte- en grondwaterstand van de Waddenzee. Het RHB ligt in de boezem, welke hydrologisch is afgescheiden van het buitenwater; de Waddenzee. Daarbij wordt de waterstand van de Waddenzee voornamelijk bepaald door getijdenwerking. Van effecten door verdroging op instandhoudingsdoelstellingen binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee is geen sprake.

## **6.6. Verstoring**

Verstoring kan worden veroorzaakt door aanwezigheid van mensen en materieel (visuele verstoring), (lucht)geluid, licht en trillingen. Hieronder worden deze verstoringaspecten individueel besproken.

### **6.6.1. Verstoring door trilling**

Er is sprake van trilling in bodem en water als dergelijke trilling door menselijke activiteiten veroorzaakt wordt, zoals bij boren, heien, draaien van rotorbladen, etc. Trillingen verplaatsen zich via bodem of water en kunnen relevant zijn voor soortgroepen, die trillingen waarnemen en als verstoring kunnen ervaren. Aangezien het aspect van trillingen nauw samenhangt met geluid, wordt dit aspect verder onder § 6.6.4 'Verstoring door geluid' besproken.

### **6.6.2. Optische verstoring**

Optische verstoring door bebouwing, verkeer en menselijke aanwezigheid treedt, vanwege de aanwezigheid van infrastructuur, dijken en bebouwing tussen het plangebied en het Natura 2000-gebied Waddenzee, niet op. Dit geldt voor zowel de aanleg- als de gebruiksfase.

Optische verstoring door scheepvaart kan mogelijk wel optreden. Door de aanleg van het RHB Kooypunt wordt er een toename in het aantal scheepvaartbewegingen verwacht. De meeste schepen zullen via de Koopvaardersschutsluis de Waddenzee opvaren. Het aantal huidige passages bij de Koopvaardersschutsluis bestaat voor 2/3 (63 %) uit recreatievaart. De beroepsvaart is circa 1/3 (37 %) op het Noordhollands Kanaal. Dit aantal scheepvaartbewegingen door de Koopvaardersschutsluis is afgeleid aan de hand van tellingen uit 2006 (zie tabel 6.1). In dat jaar passeerden in totaal 18.443 schepen de sluis, waarvan 6.835 beroepsvaart. De verwachting is dat door het voornemen er in de herfst/winter periode maximaal 3 schepen per week geladen en gelost worden en in de lente/zomer periode maximaal 12 per week. In totaal neemt het aantal vaarbewegingen hierdoor met maximaal 390 schepen toe. Dit betreft een 'worst case' benadering en betekent een toename van maximaal 5,4% in de beroepsvaart ten opzichte van de totale beroepsvaart in 2006. Omdat deze toename gering is, dit een 'worst case' scenario betreft en de schepen enkel van al bestaande vaarroutes gebruik maken, wordt geen significant verstoringseffect verwacht.

**Tabel 6.1. Aantal scheepspassages Koopvaardersschutsluis 2006 [lit. 2]**

| <b>Telpunt</b>         | <b>hoofdgroep</b>      | <b>aantal passages 2006</b> |
|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Koopvaardersschutsluis | binnenvaart            | 5.418                       |
|                        | overig binnenvaart     | 1.084                       |
|                        | zeevaart               | 333                         |
|                        | subtotaal beroepsvaart | 6.835                       |
|                        | recreatievaart         | 11.608                      |
|                        | <b>totaal</b>          | <b>18.443</b>               |



### **6.6.3. Verstoring door mechanische effecten**

Onder mechanische effecten vallen verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen etc., die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten. Bij de aanleg en het gebruik van het RHB Kooypunt is deze vorm van verstoring niet relevant.

### **6.6.4. Verstoring door geluid**

In de huidige situatie wordt de geluidsbelasting in het studiegebied in hoofdzaak bepaald door wegverkeer op de Rijkswegen N9 en N99, en het lokale wegennet. Er zijn in het studiegebied langs de relevante wegen geen geluidsschermen gesitueerd. Op basis van een verkeersstudie blijkt dat de verkeersintensiteiten in de autonome ontwikkeling op alle wegen zullen toenemen als gevolg van de verwachte autonome groei van het wegverkeer.

#### **Aanlegfase**

Door aanlegwerkzaamheden in het plangebied RHB kan min of meer substantiële, maar in principe tijdelijke verstoring worden verwacht van broed-, en niet-broedvogels (bijvoorbeeld in de Kooyhoekschor) en van zeehonden (Waddenzee). De werkzaamheden voor de aanleg van het RHB Kooypunt bestaan onder anderen uit het heien of trillen van damwanden en/of peilers. Voor beide technieken geldt dat door middel van krachtige hamerslagen de heipalen of damwanden de grond in worden gewerkt, wat geluidstrillingen in de bodem of het water veroorzaakt. Impulsen die op een dergelijke manier via de bodem worden uitgezonden, kunnen zich ook in het water voortplanten. De bodem heeft echter een dempend effect, doordat het een deel van de trillings- of geluidsenergie absorbeert. Daarnaast geldt dat hoe groter de afstand tot de bron, hoe meer het geluid afneemt. Omdat het plangebied circa 400 meter van het Natura 2000-gebied af is gelegen met daartussen infrastructuur, vaarwegen, land en bebouwing, reiken (eventuele) trillingen hierdoor niet tot aan het Natura 2000-gebied Waddenzee. Van de effecttypen trillingen en onderwatergeluid is daarom in de aanlegfase geen sprake.

Wel kunnen er tijdens de aanlegfase tijdelijke effecten van een toename in geluidsbelasting op broedvogels en niet-broedvogels, waarvoor binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee instandhoudingsdoelen gelden, optreden. Aangezien het RHB echter gefaseerd wordt aangelegd, het een tijdelijke verstoring betreft, het plangebied op minimaal 400 meter afstand tot het plangebied is gelegen en er voldoende alternatieve uitwijkmogelijkheden voor de vogels bestaan, worden als gevolg van deze tijdelijke toename in geluidsbelasting geen significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen verwacht.

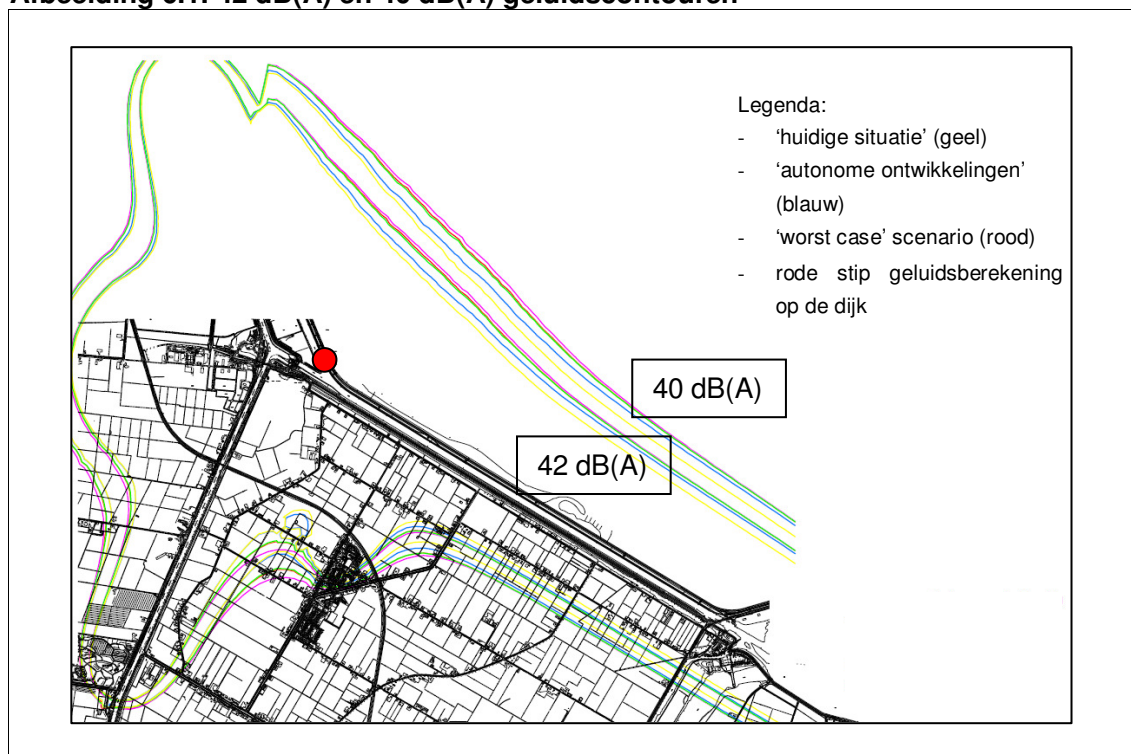
#### **Gebruiksfase**

Tijdens de gebruiksfase zal er sprake zijn van een verhoogd geluidniveau in de omgeving van het RHB. De ontwikkeling van het bedrijventerrein leidt tot een toename van de verkeersbewegingen met een bijbehorende toename van de geluidsbelasting. Daarnaast veroorzaken de activiteiten op het bedrijventerrein, als geluidsbronnen, een aanvullende geluidsbelasting op het Natura 2000-gebied Waddenzee. Hierbij moet worden opgemerkt, dat in de directe omgeving van het plangebied al twee belangrijke geluidsbronnen aanwezig zijn, te weten de N9/N99 en de spoorlijn. In de nabije omgeving bevinden zich daarbij nog een industrieterrein (Oostoever) en een vliegveld (De Kooy). Vanwege de afwisselende piekgeluiden, die door beiden worden veroorzaakt, zijn deze niet meegewogen in de berekeningen van de geluidsbelasting op de omgeving van het plangebied.



Uit de geluidsberekeningen blijkt, dat het geluidsniveau op de Balgzanddijk nabij het plan-gebied (rode stip afbeelding 6.1) ten gevolge van de autonome ontwikkelingen met 52,5 dB(A) al ruim boven de waarde van 40 dB(A) ligt, waarboven doorgaans effecten op fauna worden verondersteld. Zoals al vermeld, ligt de 40 dB(A)-contour van de huidige situatie op ongeveer 1.800 m vanaf de Balgzanddijk op de Waddenzee. In de autonome situatie zal deze ongeveer 150 m verder opschuiven, waardoor een gebied van meer dan 700 ha een hogere geluidsbelasting dan 40 dB(A) heeft. In de berekende 'worst case' scenario verschuift de 40dB(A)-contour ten opzichte van de autonome ontwikkeling nog verder de Waddenzee op, waardoor een extra oppervlak van 8.7 ha verstoord raakt. Ten opzichte van de al verstoorde 700 ha is er dus in de 'worst case' sprake van een maximale oppervlaktetoename van 1,2 %. De toename in geluid tijdens de gebruiksfase van het RHB Kooypunt is dus zeer gering.

**Afbeelding 6.1. 42 dB(A) en 40 dB(A) geluidscontouren**



**Tabel 6.2. Toename van door geluid verstoord oppervlakte in de Waddenzee**

| model                 | toename ten opzichte van | oppervlakte |
|-----------------------|--------------------------|-------------|
| autonome ontwikkeling | huidige situatie         | 6,5 ha      |
| 'worst case' scenario | autonome ontwikkeling    | 8,7 ha      |

Nabij het plangebied ligt, direct achter de Balgzanddijk, het Kooyhoekschor. Dit gebied is van belang voor verschillende vogelsoorten als een hoogwatervluchtplaats en als een foerageer- en broedgebied. Eerdere onderzoeken hebben al vastgesteld, dat door de ontwikkelingen van het nabijgelegen industrieterrein Oostoever en met name het gasbedrijf van de NAM, er een verschuiving heeft plaatsgevonden in de verspreiding van vogelaantallen. Onderzoek uit de jaren '90 heeft al aangetoond dat vogels zich van westelijke naar oostelijke richting verplaatsen (van de Kooyhoekschor naar de Slikhoek) [lit. 15]. De betekenis van het sikhoek, het meest oostelijke deelgebied langs het Balgzand, is door deze verschuiving en een natuurlijke ontwikkeling (aanslibbing) voor vogels in belangrijke mate toegenomen [lit. 14]. Het Kooyhoekschor wordt ook regelmatig verstoord door vanaf het nabijgelegen vliegveld De Kooy laagovervliegende vliegtuigen en helikopters.

Toch wordt de Kooyhoekschor en het aangrenzende deel van het Balgzand nog altijd intensief gebruikt door enkele vogelsoorten van de Waddenzee. Voor hoogwatervluchtplaatsen geldt dat de vogels in feite maar heel kleine oppervlaktes nodig hebben; in de praktijk blijken er ongeveer 75.000 à 100.000 vogels van diverse grootte op 1 hectare te kunnen zitten. Daarbij gaat de voorkeur (met name voor de kleinere vogelsoorten) uit naar niet begroeide of zeer laag begroeide gebieden. Hieruit blijkt dat het gebied ondanks de aanwezige geluidsverstoring toch zo interessant (van zo groot belang voor de vogelsoorten van het Wad, dan wel essentieel voor het voortbestaan van de soorten in het getijdengebied Waddenzee) is, dat het geluid schijnbaar niet als verstoring wordt ervaren. Dit is geen geheel onbekend fenomeen. Zo komen, bijvoorbeeld, bij het ontbreken van een actief verjagingsbeleid wel vaker grote aantallen (trek)vogels in en rondom vliegvelden voor. Ook de aanwezigheid van vogels in stedelijk gebied en op en rond militaire oefenterreinen getuigt dat bepaalde vogelsoorten kunnen wennen aan geluid [lit. 24]. Blijkbaar wegen in zulke gevallen bepaalde gunstige omstandigheden, zoals de beschikbaarheid van voedsel, op tegen de hoge geluidsniveaus. Daarnaast speelt ook de hoogte van het natuurlijke achtergrondgeluid een belangrijke rol in de mate waarin vogels kunstmatig geluid als verstoring ervaren [lit. 18]. Bij gematigde windcondities (4-5 Beaufort) blijkt er in de Waddenzee een natuurlijk achtergrondgeluid van 38-53 dB(A) op te treden [lit. 18]. Het rust- en voortplantingsgebied van de Gewone en Grijze zeehond ligt ver buiten de 40 dB(A)-contour met RHB. Van enig effect van de toename in geluid is hier dus geen sprake.

Gezien bovenstaande is het niet te verwachten, dat de minimale extra geluidsverstoring van, in het slechtste geval, 1% als gevolg van de realisatie van het RHB tot significant negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van de Waddenzee zullen leiden.

#### **6.6.5. Verstoring door licht**

In de huidige situatie bestaat het plangebied uit landbouwgrond voor de bollenteelt. Daarnaast zijn in de nabijheid van het plangebied een houthandel en tuincentrum aanwezig.

##### **Aanlegfase**

Tijdens de aanlegfase wordt geen directe uitstraling vanuit het plangebied verwacht, voornamelijk door de al verhoogde ligging van zowel de N9 en de Balgzanddijk. Daarnaast zullen de al, in de omgeving, aanwezige verlichte objecten voor een achtergrondverlichting zorgen. Aangezien het RHB gefaseerd wordt aangelegd, is de verwachting dat de gebruikte verlichting tijdens de bouwfase niet dusdanig intensief is dat deze tot illuminatie of verlichting van de omgeving in de vorm van airglow leidt. Daarbij lijkt de afstand tot het Natura 2000-gebied van minimaal 400 m voldoende om enige uitstraling van de in deze fase gebruikte verlichting te voorkomen. Significante negatieve effecten van licht op de instandhoudingsdoelen van de Waddenzee zijn hiermee tijdens de aanlegfase uitgesloten.

##### **Gebruiksfas**

Tijdens de gebruiksfase kan er sprake zijn van een verhoogd lichtniveau in de omgeving van het RHB. Het is echter nog onduidelijk wat de uiteindelijke verlichting in het plangebied zal zijn. De wegen worden voorzien van reguliere straatverlichting. Daarnaast komt langs de kade ook verlichting ten behoeve van de havenactiviteiten. Deze verlichting komt niet boven de bebouwing uit en de tijden van verlichting zijn afhankelijk van de tijden van de havenactiviteiten. Een bedrijventerrein zal een uitstraling van tussen 1,0 lux op meters buiten de grens van het gebied tot 0,1 lux op 3 km van het hart van het gebied hebben [lit. 10 + 11].

In verband met effecten van licht op natuurwaarden is als veilige ondergrens de norm van 0,1 lux ontwikkeld. Voor het Natura 2000-gebied Waddenzee is het daarom in de eerste plaats van belang of het licht onder de 0,1 lux blijft.

In kader van de MER en de aanvulling op de MER is in 2009 door Lichtconsult.nl specifiek lichtonderzoek uitgevoerd [lit. 2 en 3]. Uit dit onderzoek blijkt dat zowel in de autonome ontwikkeling als in het voornemen een beperkte toename in licht op het Natura 2000-gebied Waddenzee optreedt. Op hoofdlijnen is hierbij geconcludeerd dat:

- de zandplaat en kwelder in de eerste 50 m van de Waddenzee voorbij de Balgzanddijk in de schaduwzone van de dijk liggen en hierdoor alleen lichtruis (strooilicht, airglow of luminantie) ontvangen;
- in de huidige situatie de gemeten actuele waarde aan de landzijde van de Balgzanddijk ter hoogte van het industrieterrein Oostoever 0,14 lux (maximaal 0,82 lux) bedraagt en hiermee de voor natuur als veilig gehanteerde ondergrens overschrijdt;
- de toename in berekende verlichtingssterktes dusdanig klein zijn (zie tabel 6.3), dat het onwaarschijnlijk is dat verstoring door licht optreedt. Op het Balgzand bedraagt de gemiddelde waarde van het voorkeursalternatief 0,12 lux (maximaal 0,46 lux), wat gemiddeld 0,01 lux meer is dan de autonome ontwikkeling;
- de uit het verleden als Beschermd Natuurmonument voortkomend instandhoudingsdoel voor het Natura 2000-gebied Waddenzee, duisternis, wordt nauwelijks meer aangetast dan in de huidige situatie. Het voornemen heeft geen significant negatief effect op het aspect duisternis.

Er zijn in het huidige plan geen veranderingen in verlichting opgetreden ten opzicht van het voorkeursalternatief uit 2009. Bovenstaande conclusies gelden dan ook voor de huidige inrichting van het RHB Kooypunt.

**Tabel 6.3. Verlichtingssterktes op Balgzand**

|                                 |            | in de eerste 45 m schaduw<br>van de Balgzanddijk | berekend op Balgzand<br>(45 m lang, 13 m breed) |
|---------------------------------|------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| rekenwaarden (huidige situatie) | gemiddelde | 0,03                                             | 0,10                                            |
|                                 | maximum    | 0,24                                             | 0,40                                            |
| autonome ontwikkeling           | gemiddelde | 0,04                                             | 0,11                                            |
|                                 | maximum    | 0,19                                             | 0,32                                            |
| voorkeursalternatief            | gemiddelde | 0,04                                             | 0,12                                            |
|                                 | maximum    | 0,27                                             | 0,46                                            |

## 6.7. Verzuring en vermessing (als gevolg van stikstofdepositie)

Kwetsbare plantensoorten verdwijnen wanneer de hoeveelheid stikstof die op de bodem valt het kritisch depositieniveau overschrijdt. Hoe hoger de overschrijding en hoe langer deze duurt, hoe groter de effecten. Sinds de jaren 1981 zijn de hoge depositieniveaus van NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> geleidelijk aan gedaald. Het tempo van de daling van NO<sub>x</sub>-depositie is inmiddels afgezwakt, met name door de groei van het wegverkeer. De ontwikkeling van het RHB Kooypunt kan negatieve gevolgen hebben op het Natura 2000-gebied Waddenzee als daardoor lokaal dan wel regionaal een hogere stikstofdepositie ontstaat.

Middels de huidige stikstofdepositie en de Kritische depositie waarden (KDW) van de relevante habitattypen wordt nagegaan of een bijdrage van stikstofdepositie in het Natura 2000-gebied Waddenzee eventueel negatieve gevolgen heeft voor instandhoudingsdoelen. Er is mogelijk sprake van een significant negatief effect door de stikstofbijdragen van het RHB, indien de achtergronddepositie al hoger is dan de KDW, of het RHB leidt tot een overschrijding van de KDW. Tabel 6.4 geeft per habitatype, waarvoor binnen het Natura 2000-gebied Waddenzee instandhoudingsdoelen gelden, de kritische depositiewaarden (KDW) weer.

**Tabel 6.4. KDW en gevoeligheidsklassen voor habitattypen 'Waddenzee' [lit 7]**

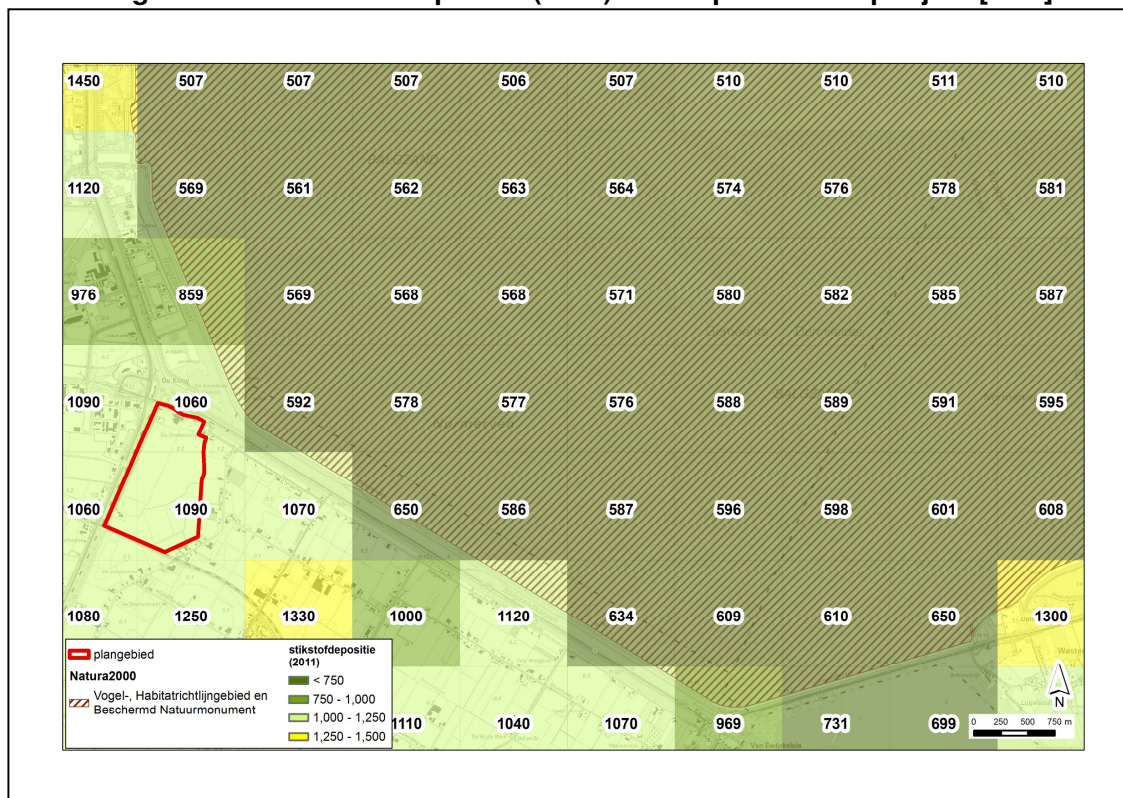
| Habitattypen |                                                           | Kritische Depositie Waarde<br>(mol/ha/jr) | Gevoeligheidsklasse  |
|--------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------|
| H1110A       | <i>Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied)</i> | > 2400                                    | minder/niet gevoelig |
| H1140A       | <i>Slik- en zandplaten (getijdengebied)</i>               | > 2400                                    | minder/niet gevoelig |
| H1310A       | <i>Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)</i>               | 1643                                      | gevoelig             |
| H1310B       | <i>Zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur)</i>             | 1500                                      | gevoelig             |
| H1320        | <i>Slijkgrasvelden</i>                                    | 1643                                      | gevoelig             |
| H1330A       | <i>Schorren en zilte graslanden (buitendijks)</i>         | 1571                                      | gevoelig             |
| H1330B       | <i>Schorren en zilte graslanden (binnendijks)</i>         | 1571                                      | gevoelig             |
| H2110        | <i>Embryonale duinen</i>                                  | 1429                                      | gevoelig             |
| H2120        | <i>Witte duinen</i>                                       | 1429                                      | gevoelig             |
| H2130A       | <i>*Grijze duinen (kalkrijk)</i>                          | 1071                                      | zeer gevoelig        |
| H2130B       | <i>*Grijze duinen (kalkarm)</i>                           | 714                                       | zeer gevoelig        |
| H2160        | <i>Duindoornstruwelen</i>                                 | 2000                                      | gevoelig             |
| H2190B       | <i>Vochtige duinvalleien (kalkrijk)</i>                   | 1429                                      | gevoelig             |

Habitattypen die in de omgeving van het RHB voorkomen, zijn cursief weergegeven.

Geen van de habitattypen die in de omgeving van het plangebied liggen, zijn zeer gevoelig voor stikstof (tabel 6.4). Van alle habitattypen in de omgeving van het RHB, heeft habitattypen schorren en zilte graslanden (buitendijks; H1330A) de laagste KDW. Deze bedraagt 1500 mol/ha/jaar. Habitattypen binnen de begrenzing van Natura 2000-gebied Waddenzee die wel stikstofgevoelig zijn (H2130, H2110, H2120 en H2190), betreffen duintypen. Zoals gezegd, liggen deze habitattypen niet in de omgeving van het plangebied. Duinhabitats komen verspreid voor op de kwelders en de eilanden, die deel uitmaken van de Waddenzee. Het meest stikstofgevoelige habitatype is Grijze duinen (H2130). Dit type komt onder meer op de Boschplaat (Terschelling) en Rottummerplaat voor [lit. 7]. Het meest nabijgelegen stikstofgevoelige habitatype is embryonale duinen (H2110) en is op ruim 9 km afstand van het RHB gelegen.

Uit de kaart met de totale stikstofdepositie over 2011, weergegeven in afbeelding 6.4, blijkt dat in 2011 de kritische depositiewaarde van geen van alle, in de omgeving van het RHB aanwezige, habitattypen wordt overschreden. Bovendien blijkt de achtergronddepositie boven de Waddenzee in 2011 tussen de 506 en 1300 mol/ha/jaar te liggen, waarbij de hoogste depositiewaarden in de oeverzone voorkomen.

**Afbeelding 6.4. Totale stikstofdepositie (2011) in mol per hectare per jaar [lit. 9]**



#### Toelichting afbeelding 6.4

Het plangebied is rood omlijnd, het Natura 2000-gebied Waddenzee bruin gearceerd.

### Aanlegfase

De tijdelijke extra uitstoot van NO<sub>x</sub> als gevolg van in te zetten materieel en transportbewegingen wordt tijdens de aanlegfase dusdanig klein geacht, dat er geen negatief effect op de instandhoudingsdoelen die voor het Natura 2000-gebied zijn aangewezen, wordt verwacht.

### Gebruiksfase

Als gevolg van de bedrijvigheid op het RHB en de verkeersaantrekkende werking van het RHB kan extra uitstoot van stikstof plaatsvinden met mogelijk verzurende of vermestende gevolgen in het Natura 2000-gebied Waddenzee. Vanwege het feit dat de meest stikstofgevoelige habitattypen in het Natura 2000-gebied Waddenzee op meer dan 9 km afstand van het RHB liggen, wordt geen toename van de stikstofdepositie op deze habitattypen verwacht. Van een (significant) verslechterend effect op deze habitattypen is geen sprake. Onderstaande tekst beperkt zich dan ook tot de habitattypen in de directe omgeving van het plangebied.

De dichtstbijgelegen habitattypen, waarvoor instandhoudingsdoelen zijn aangewezen, bevinden zich op de Kooyhoekschor. Vandaar dat hier de stikstofdepositie is berekend. De laagste KDW voor de hier aanwezige habitattypen bedraagt 1500 mol/ha/jaar, terwijl de achtergronddepositie hier tussen de 592 en 1060 ligt. Dit is dus (ver) onder de KDW. De maximale toename in stikstofdepositie bedraagt in de Kooyhoekschor 11,5 mol N/ha/jaar. Dit komt overeen met een stijging van 0,77 % ten opzichte van de kritische depositiewaarde van het meest stikstofgevoelige habitatype zilte pionierbegroeiingen (zeevetmuur; H1310B). Voor de minder stikstofgevoelige habitattypen met een hogere KDW zal deze toename nog lager zijn.

De achtergronddepositie is dusdanig laag dat een verwachte verhoging van de stikstofdepositie met maximaal 11,5 mol N/ha/jaar. geen negatief effect heeft op de instandhoudingsdoelen die voor de Waddenzee zijn aangewezen.



## **7. CUMULATIEVE EFFECTEN**

In deze voortoets wordt onderzocht of het RHB, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen, mogelijk schadelijke gevolgen heeft voor het Natura 2000-gebied Waddenzee en zo ja, of deze gevolgen significant kunnen zijn.

De gevolgen moeten worden beoordeeld in samenhang met andere plannen en projecten (cumulatie effecten). Op grond van het vorige hoofdstuk is geconcludeerd dat er geringe effecten van licht en geluid op het Natura 2000-gebied Waddenzee kunnen optreden en dat er een geringe toename van scheepvaart op de Waddenzee kan plaatsvinden. Er dient dus een beoordeling van cumulatieve effecten plaats te vinden, waarvoor overige plannen en projecten in kaart moeten worden gebracht. Een verzoek aan de Provincie Noord-Holland om relevante projecten aan te leveren, staat momenteel uit.





## **8. CONCLUSIE**

Het RHB leidt niet tot verslechtering en/of significante verstoring op habitattypen of -soorten, waarvoor instandhoudingsdoelen gelden in het Natura 2000-gebied Waddenzee. Wel kunnen er geringe effecten van licht en geluid op het Natura 2000-gebied Waddenzee optreden en kan er een geringe toename van scheepvaart op de Waddenzee plaatsvinden. Of het aanvragen van een Nbw 1998 vergunning en het uitvoeren van een passende beoordeling of een verslechteringstoets nodig is, is afhankelijk van de beoordeling van de cumulatieve effecten.



## 9. LITERATUUR

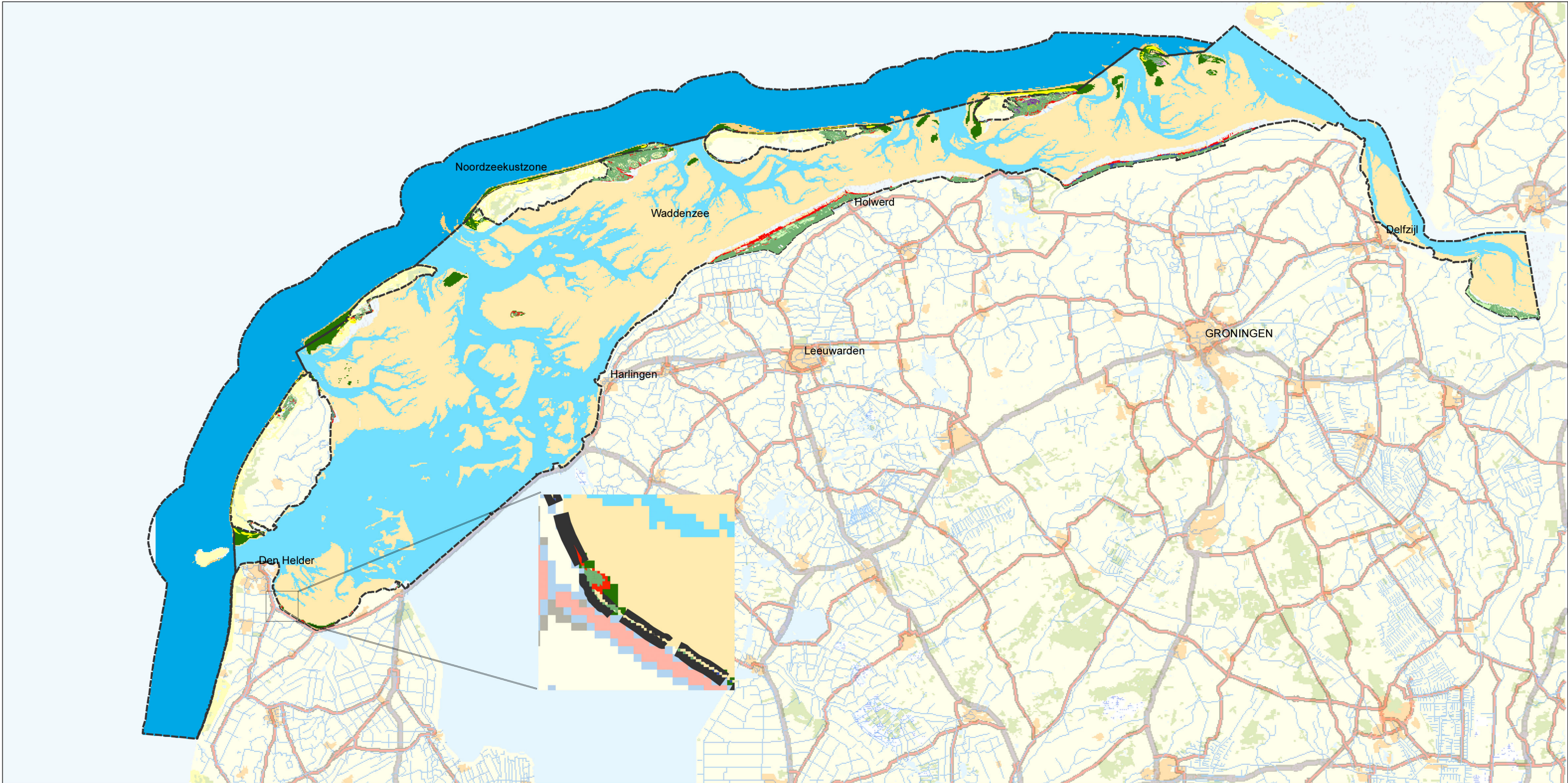
1. Ministerie van Economische Zaken. Kaartmachine (beschermd) natuurgebieden, versie 2. <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/googlemapszoek2.aspx>.
2. Witteveen+Bos. 2009. MER Regionaal Havengebonden Bedrijventerrein Kop van Noord-Holland. Hoofdrapport. Referentie AN4-3/nija4/048.
3. Witteveen+Bos. 2009. Regionaal Havengebonden Bedrijventerrein Kop van Noord-Holland. Aanvulling MER. Referentie AN4-3-200/dijw/067
4. Ministerie van Economische Zaken; Effectenindicator. <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/effectenindicatorappl.aspx?subj=effectenmatrix&tab=1>.
5. RWS. Maandelijks telpuntrapportage/wegwerkzaamheden (MTR+). Ministerie van Infrastructuur en Milieu.
6. Ministerie van Economische zaken. Gebiedendatabase. Natura 2000-gebied Waddenzee. <http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/gebiedendatabase.aspx?subj=n2k&groep=1&id=n2k1&topic=introductie>
7. Ministerie van Economische zaken. 2008. Definitief aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee. Directie Regionale Zaken. DRZO/2008-001.
8. Rijkswaterstaat Waterdienst. 2008. Waddenzee en Noordzeekustzone. Eco-1.1: Habitats. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Referentie N2000\_0624.
9. RIVM. Grootschalige Concentratie- en Depositiekaarten Nederland (GCN en GDN). Ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport.
10. BügelHajema Adviseurs. 2006. Rapportage in het kader van de Natuurbeschermingswet 1998 voor het glastuinbouwgebied Eemmond. Assen.
11. BügelHajema Adviseurs. 2008. Uitbreiding Agriport A7 Natuurbeschermingswetrapport. Assen.
12. Dankers, N., Cremer, J., Dijkman, E., Brasseur, S., Dijkema, K., Fey, F., de Jong, M., & Smit, C. 2006. Ecologische Atlas Waddenzee. Wageningen IMARES, Texel.
13. Dobben, H.F. van, Bobbink R., Bal, D., Hinsberg, A. van. 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. ALTERRA Wageningen UR. Wageningen. Alterra-rapport 2397.
14. Esselink, P. 1999. De functie van het Balgzand als hoogwatervluchtplaats voor wadvogels II. Aantallen vogels en hun verspreiding tijdens hoogwater. Koeman en Bijkerk BV. Haren. Rapportnr 99-02
15. Essink, K. & de Vlas, J. 2000. Visie kwelderontwikkeling in het Noord-Hollands deel van de Waddenzee. Rijkswaterstaat Waterdienst. Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Rapport RIKZ/2000.054.
16. Falentijn-Groot, T. & F. Baartman, 2009. Onderzoek naar de oorzaken van achteruitgang van de kluut en de visdief als broedvogels op Balgzand. Hogeschool Van Hall-Larenstein, Velp.
17. Haskoning, Koninklijk Ingenieurs- en Architectenbureau. 1995. Milieueffectrapport Proefboringen naar aardgas in de Waddenzee. NAM
18. Heinis, F., Vertegaal, C.T.M., Goderie, C.R.J. & Van Veen P. 2007. Habitattoets, Passende Beoordeling en Uitwerking ADC-criteria ten behoeve van de vervolgbesluiten van Maasvlakte 2. Referentie 9S0134.A0/Nb-wet/R0019/PVV/Rott1
19. Hovinga, R., 2007. Broedvogels Balgzand 2007. Landschap Noord-Holland.
20. Hovinga, R., 2010. Balgzand in de steigers. Nieuws uit het Noorden! Wetenswaardigheden over de terreinen van beheereenheid Noord. Nr 26, augustus 2010, p. 8.
21. Jak, R.G., R.S.A. van Bemmelen, W.E. van Duin, S.C.V. Geelhoed & J.E. Tamis, 2010. Uitwerking Natura 2000 doelen Noordzeekustzone in omvang, ruimte en tijd. Concept versie 8. IMARES Wageningen UR, Wageningen.
22. Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben, 2010. Nadere effectenanalyse Waddenzee en Noordzeekustzone. IMARES Wageningen UR /Arcadis.

23. Lucke, K., Lindeboom, H. 2011. Overzicht van verzamelde onderzoeksdata aan zeezoogdieren in de Eems-Dollard sinds 2007. IMARES - Wageningen UR. Rapport C108-11.
24. Molenaar, J.G. de; Henkens, R.J.H.G. 2007. Champ Car evenement TT-circuit Assen: monitoring van de effecten van geluid op het aangrenzende Witterveld. Alterra Wageningen UR. Alterra-rapport 1573 - pag. 25.
25. Reijnen, M.J.S.M., G. Veenbaas & R.P.B. Foppen. 1992. Het voorspellen van het effect van snelverkeer op broedvogelpopulaties. NIVO drukkerij/zetterij, Delft: 92p.
26. Smit, C.J., M.L. de Jong, D.S. Schermer, R.C. van Apeldoorn & E.H.W.G. Meesters, 2008. Een passende beoordeling van de effecten van toename van het aantal civiele vliegbewegingen in de omgeving van Den Helder Airport. IMARES Wageningen UR.
27. Vlas, J. de, K. Borrius, A. Nicolai. 2010. Uitwerking doelen Natura 2000-gebied Waddenzee. Eindconcept. Rijkswaterstaat Waterdienst/Rijkswaterstaat Noord Nederland
28. Winden, J. van der & O. Klaassen, 2008. Totaal aantallen sterns in het IJsselmeergebied in heden en verleden aan de hand van slaapplaatstellingen. Bureau Waardenburg /SOVON, Culemborg.

**BIJLAGE I    VERSPREIDING HABITATTYPEN IN DE WADDENZEE EN NOORDZEE-  
KUSTZONE**







## Waddenzee en Noordzeekustzone

### ECO-1.1: Habitats

Opmerkingen:  
De habitattypen, links in de legenda zijn gebaseerd op vegetatiekarteringen. Deze vegetatiekarteringen bestaan uit kaartvlakken waarbinnen, d.m.v. luchtfotografie en veldwerk, is vastgesteld wat de bedekkingspercentages zijn van de vegetatietypen die er voorkomen.  
Bij de omzetting van vegetatiekaart naar habitatkaart zijn binnen een kaartvlak de bedekkingspercentages van vegetatietypen, behorend bij een bepaald habitatype, opgeteld. Per kaartvlak kan zo worden vastgesteld welk habitatype dominant is. Een habitatype is dominant wanneer het voor 50% of meer een gebiedsdeel bedekt. Op basis van dit criterium zijn er voor elk habitatype kaartlagen aangemaakt. Wanneer een kaartvlak 2 dominante habitatypes bevat, zal het habitatype zijn weergegeven welke het hoogst in de legenda (zie hiernaast) staat.

Voor het bepalen van de grenzen tussen de habitattypen H1110, H1140 en permanent droge gebieden, is uitgegaan van het "lowest astrional tide" en de gemiddelde hoogwaterstanden bij doodtij.

Het voorkomen van embryonale duinen is deels gebaseerd op een inventarisatie van Biestarwegras. Deze inventarisatie is gedaan op basis van:  
- luchtfoto's (2005)  
- veldkennis van B. van Gennip, B. Kers en J. Bergwerff (RWS DID)  
- karteringen van Texel (2005)

Bron: RWS DID, RWS NN, <http://www.waternormalen.nl>

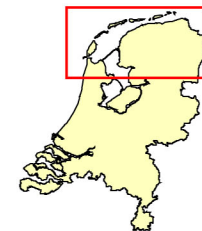
#### Legenda

- VR/HR Noord Nederland
- H1310\_A zilte pionierbegroeing type-a (zeekraal)
- H1310\_B zilte pionierbegroeing type-b (zeevetmuur)
- H1320 slijkgrasvelden
- H1330\_A schorren en zilte graslanden type-a (buitendijks)
- H1330\_C schorren en zilte graslanden type-a (buitendijks, slecht ontwikkeld)
- H2110 embryonale duinen
- H2120 witte duinen
- H2130 grijze duinen

- H1110\_B permanent overstroomde zandbanken (Noordzee)
- H1140\_B droogvallende slikwadden en zandplaten (Noordzee)
- H1110\_A permanent overstroomde zandbanken (Waddenzee)
- H1140\_A droogvallende slikwadden en zandplaten (Waddenzee)
- H1160 grote, ondiepe kreken en baaien (Waddenzee)

#### Gebieden niet behorend bij een habitatype

- Permanent droge gebieden



Referentie: N2000\_0624

RWS WD, 19-06-2008

0 5 10 15 20  
Kilometers

schaal 1:500.000



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Waterdienst

topografische achtergrond © Topografische Dienst Kadaster



**BIJLAGE II    KWANTITATIEF LICHTONDERZOEK REGIONAAL HAVENGEBONDEN  
BEDRIJVENTERREIN**



**Kwantitatief  
lichtonderzoek  
Regionaal  
Havengebonden  
Bedrijventerrein**

Kop van  
Noord-Holland

## Rapport

Betreft  
Definitief rapport

Project  
Kwantitatief lichtonderzoek RHB Kop van Noord-Holland

|              |                                               |               |
|--------------|-----------------------------------------------|---------------|
| Datum        | Bestandsnaam                                  | Projectnummer |
| 19 juni 2009 | 09014J RAPPORT RHB Kop van Noord-Holland.docx | 09014J        |

Distributie  
Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs BV, de heer ir. J. Hulsbos  
Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs BV, de heer B.A.J. Meeuwissen MSc  
Witteveen+Bos Raadgevende Ingenieurs BV, mevrouw D. van Kan  
Lichtconsult.nl, de heer Johan G. Smits  
Lichtconsult.nl, de heer ing. P.K. Smits

## Samenvatting

Het voornemen bestaat om direct onder Den Helder in de gemeente Anna Paulowna een havegebonden bedrijventerrein aan te leggen. Het is niet zeker welke invloed de toekomstige lichtinstallaties zullen hebben op de fauna in de omliggende waterwegen en de Waddenzee. Het lichttechnisch bureau Lichtconsult.nl heeft een kwantitatief lichtonderzoek uitgevoerd in twee delen: het vaststellen van de lichtemissie richting Waddenzee en Noordhollands kanaal nu en het prognosticeren van de lichtemissie in 2020.

Op relevante plaatsen in en rondom het plangebied zijn praktijkmetingen gedaan van de horizontale en semicilindrische verlichtingssterkte. Bovendien is op een aantal plaatsen de horizontale verlichtingssterkte gedurende een nacht continu gemeten. Deze metingen zijn ook uitgevoerd in een referentiegebied: Lage Weide te Utrecht. Daarnaast zijn voor de prognose lichtberekeningen gemaakt. Er zijn in totaal vier lichtberekeningen uitgevoerd:

- De actuele situatie
- Autonome ontwikkeling van het gebied (scenario A)
- Autonome ontwikkeling en de ontwikkeling van het RHB volgens de gewenste toekomstvisie (scenario B)
- Autonome ontwikkeling en de ontwikkeling van het RHB als opslagterrein (scenario C)

De praktijkmetingen kunnen worden vergeleken met de lichtberekening, met uitzondering van de metingen op de Balgzandijk en de continu metingen. Door de waarden in grafieken te zetten wordt het verloop inzichtelijk en kan beoordeeld worden of de gemiddelden representatief zijn, of bijvoorbeeld sterk worden beïnvloed door één of enkele piekwaarden. Uit de vergelijking blijkt dat de dynamiek in het verloop van de meetreeks in grote lijnen overeenkomt. Er is geen directe noodzaak om de waarden in de lichtberekening bij te stellen. Tevens blijkt dat "lichtruis" niet terugkomt in de

berekeningswaarden. Hier lijkt een correctie wel gewenst, omdat in de praktijk vrijwel altijd een (kleine) hoeveelheid licht de meetcel bereikt. Er is daarom een correctie uitgevoerd volgens de formule:

$$WP = WLB + AV + 20\%$$

|     |   |                                                                                    |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| WP  | – | Waarde prognose van de verschillende scenario's                                    |
| WLB | – | Waarde volgens de lichtberekening                                                  |
| AV  | – | Absoluut verschil tussen meting en berekening actuele situatie                     |
| 20% | – | Extra ophoging ter compensatie voor het ontbreken van de eerder genoemde factoren. |

Het doel van deze formule is om de theoretische waarden uit de lichtberekening op te hogen met de in de praktijk gemeten "lichtruis". Deze optelsom wordt vervolgens verhoogd met 20%. Dit is een inschatting van de invloed van factoren die evenredig toenemen met de aanwezige hoeveelheid licht, zoals airglow.

Na correctie tonen de berekeningswaarden dat gemiddelde horizontale verlichtingssterkte op de gemeten en berekende lijnen in scenario A circa 40% toeneemt, in scenario B 130% en in scenario C 360%. De gemiddelde semicilindrische verlichtingssterkte neemt in scenario A 45% toe, in scenario B 55% en in scenario C 245%. Daarbij is het van belang te constateren dat zowel in de lichtberekeningen als in de lichtmetingen de gemiddelden zijn samengesteld uit getallen met een grote spreiding. Dit houdt in dat er plaatsen zijn met een hoog verlichtingsniveau en plaatsen met een laag verlichtingsniveau.

Verder kan worden opgemerkt dat de horizontale verlichtingssterktes op de meetlijnen op de Balgzanddijk vrij laag zijn. Daarentegen zijn de gemeten semicilindrische verlichtingssterktes vrij hoog. Gemiddeld zijn de semicilindrische verlichtingssterktes een veelvoud van de horizontale verlichtingssterktes, hetgeen uitzonderlijk genoemd kan worden. Als gevolg hiervan kan men stellen dat er langs dit deel van de Balgzanddijk in de huidige situatie geen sprake is van natuurlijke duisternis.

## Inhoudsopgave

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| Rapport                                                            | 1  |
| Samenvatting                                                       | 1  |
| Inleiding                                                          | 4  |
| Aanpak                                                             | 4  |
| De huidige lichtemissie                                            | 4  |
| De prognose van de lichtemissie                                    | 5  |
| Lichtmetingen                                                      | 7  |
| Parallel aan het Noordhollands kanaal, ten westen van het RHB      | 8  |
| Parallel aan de autoweg N99 en de Balgweg, ten noorden van het RHB | 9  |
| Balgzanddijk aan de landzijde                                      | 9  |
| Opmerking                                                          | 9  |
| Lage Weide Utrecht (referentiegebied)                              | 11 |
| Gebruikte meetapparatuur                                           | 12 |
| Luxmeter (1)                                                       | 12 |
| Luxmeter (2)                                                       | 12 |
| Luxmeter (3)                                                       | 12 |
| Software en opslag                                                 | 12 |
| Meetwagen                                                          | 13 |
| Meetsonde                                                          | 13 |
| Statief                                                            | 13 |
| Lichtberekeningen                                                  | 14 |
| Meet- en berekeningsresultaten                                     | 19 |
| Samenvatting lijn- en semicilindrische metingen                    | 19 |
| Samenvatting lijn- en semicilindrische berekeningen                | 20 |
| Samenvatting continu metingen                                      | 21 |
| Prognose                                                           | 23 |
| Interpretatie verloop meet- en berekeningswaarden                  | 23 |
| Correctie berekeningsresultaten                                    | 25 |
| Conclusie en aanbeveling                                           | 29 |
| RHB lichtpreventie instructie                                      | 30 |
| Oostoeverweg                                                       | 30 |
| Bijlagen                                                           | 31 |

## Inleiding

Het voornemen bestaat om direct onder Den Helder in de gemeente Anna Paulowna een havengebonden bedrijventerrein aan te leggen genaamd: Regionaal Havengebonden Bedrijventerrein Kop van Noord-Holland, kortweg RHB Kop van Noord-Holland. Het is niet zeker welke invloed de in de nabije toekomst aan te brengen lichtinstallaties op het bedrijventerrein zullen hebben op de fauna in de omliggende waterwegen en de Waddenzee. Om toekomstige besluiten met betrekking tot licht te kunnen onderbouwen is het lichttechnisch bureau Lichtconsult.nl gevraagd een kwantitatief lichtonderzoek uit te voeren.

In dit rapport wordt het lichtonderzoek toegelicht. Het rapport is als volgt opgebouwd:

- Aanpak: De wijze waarop de vraagstelling is uitgewerkt.
- Lichtmetingen: De locaties en omstandigheden waar de lichtmetingen zijn uitgevoerd. De meetresultaten worden verderop separaat besproken.
- Gebruikte meetapparatuur: Een opsomming van de toegepaste meetapparatuur.
- Lichtberekeningen: De scenario's die zijn berekend en de parameters die zijn toegepast in de software.
- Meet- en berekeningsresultaten: Een samenvatting van alle meet- en berekeningsresultaten.
- Prognose: De wijze waarop de prognosegegevens zijn verkregen.
- Conclusie en aanbevelingen

## Aanpak

Het kwantitatief lichtonderzoek naar de lichtemissie bestaat uit twee delen:

1. Het vaststellen van de huidige lichtemissie richting Waddenzee en Noordhollands kanaal.
2. Het prognosticeren van de lichtemissie richting Waddenzee en Noordhollands kanaal in 2020.

### De huidige lichtemissie

Het eerste deel beschrijft de huidige situatie van het plangebied. Door op relevante plaatsen in en rondom het plangebied praktijkmetingen te doen, ontstaat er inzicht in het actuele lichtbeeld. De volgende metingen zijn uitgevoerd:

- De horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  over een viertal lijnen parallel aan het Noordhollands kanaal, ten westen van het RHB.
- De horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  over een viertal lijnen min of meer parallel aan de autoweg N99 en de Balgweg, ten noorden van het RHB.
- De horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  over twee lijnen op de Balgzanddijk, één aan de landzijde (niet de zijde van de Waddenzee en één op de dijk).
- De semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  op een viertal punten langs het Noordhollands kanaal. Dit zowel richting RHB als ook in de tegenovergestelde richting. Tevens is er roterend om deze punten per 30° de verticale verlichtingssterkte gemeten.
- De semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  op een drietal punten langs de landweg, aangrenzend aan het gebied en evenwijdig aan de Balgweg en Touwslagersweg.

- De semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  op een drietal punten langs de Balgzanddijk aan de landzijde (niet de zijde van de Waddenzee).
- Een continu lichtmeting van zonsondergang tot zonsopgang van de horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  op één punt bij de Balgzanddijk aan de landzijde (niet de zijde van de Waddenzee).
- Een continu lichtmeting van zonsondergang tot zonsopgang van de horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  op een tweetal punten aan het Noordhollands kanaal.

Boven het wateroppervlak is niet gemeten. Om toch inzicht te verkrijgen wat er zich hier afspeelt zijn de volgende waarden berekend op basis van de meetgegevens:

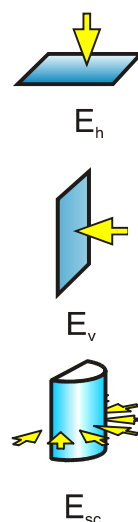
- De horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  over een lijn boven het Noordhollands kanaal, door de gemiddelden te berekenen tussen de waarden aan beide oeverzijden.
- De horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  over een serie lijnen op de zeespiegel van de Waddenzee, door extrapolatie van de meetwaarden langs de Balgzanddijk.

Een korte toelichting op de gemeten eenheden:

De **horizontale verlichtingssterkte**  $E_h$  in een punt van een horizontaal vlak, is gedefinieerd als de ontvangen lichtstroom per vierkante meter ontvangend oppervlak. De eenheid is lux, hetgeen staat voor lumen per vierkante meter.

De **verticale verlichtingssterkte**  $E_v$  in een punt van een verticaal vlak, is gedefinieerd als de ontvangen lichtstroom per vierkante meter ontvangend oppervlak. De eenheid is lux, hetgeen staat voor lumen per vierkante meter.

De **semicilindrische verlichtingssterkte**  $E_{sc}$ , ook wel de half-cilindrische verlichtingssterkte, is de ontvangen lichtstroom op het manteloppervlak van een verticaal staande halve cilinder. De eenheid is lux, hetgeen staat voor lumen per vierkante meter.



## De prognose van de lichtemissie

Het tweede deel bestaat uit de prognose van het lichtbeeld in 2020. Enerzijds zijn hiervoor lichtberekeningen gemaakt, anderzijds zijn er lichtmetingen uitgevoerd in een referentiegebied. De lichtberekeningen geven een basis voor het te verwachten lichtbeeld, maar blijven een simulatie van de toekomstige werkelijkheid. De voorgenoemde lichtmetingen komen alle terug in de berekening, met uitzondering van de metingen op de Balgzanddijk en de continu meting.

Om de waarden van de berekening te toetsen en waar nodig te corrigeren is het van belang, dat er gegevens voorhanden zijn uit de realiteit. Deze gegevens zijn verkregen uit lichtmetingen in het referentiegebied Lage Weide te Utrecht. Aanvankelijk is er een ander referentiegebied overwogen: Hoog Tij 1 en 2 te Zaandam. Na een beoordeling ter plaatse bleek dat deze terreinen zeer weinig bebouwd zijn en daarom niet representatief voor een bedrijvig industrieterrein. Het grootschalige terrein aan de overkant van Hoog Tij, behorende tot de gemeente Amsterdam, is eveneens overwogen, maar bleek niet representatief vanwege de grote hoeveelheid hoge kranen en hoge verlichting die niet overeenstemmen met de maximale bouwhoogte van 30 meter van het RHB.



Als alternatief is het industrieterrein Lage Weide te Utrecht bezocht en beoordeeld. Dit terrein is wel representatief voor de prognosesituatie van het RHB. De kanaalszijde, waaronder de Neutron-, Proton en Mesonweg, is beperkt toegankelijk en bovendien in lage mate voorzien van kunstlicht. De Atoomweg en Reactorweg zijn wel geschikt gebleken. Hier treft men diverse soorten van bedrijvigheid met bijbehorende soorten verlichting. De Atoomweg is erg breed vanwege de aanwezigheid van een treinspoor en groenstrook en bleek in grote delen onbenut door het actieve bedrijfsleven. Ook de straatverlichting is hier niet in normale, representatieve staat. De Reactorweg heeft daarentegen wel een variatie van diverse soorten bedrijfsgebouwen en -terreinen, zoals bijvoorbeeld een distributiecentrum, een staal- en kabelopslag, een kantoorpand en een transportbedrijf. De invloed van de verderop gelegen snelweg A2 bleek nihil. Ten eerste is deze snelweg ter hoogte van de Reactorweg verlegd, waardoor de afstand groter is geworden. Ten tweede zorgen een dijk en bomenpartijen tussen de Reactorweg en de Wolfgang Pauliweg voor afscherming.



De oude ligging van de A2 is met rood doorgestreept

Op het terrein Lage Weide te Utrecht zijn de volgende metingen uitgevoerd:

- De horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  over een drietal lijnen over en/of parallel aan de Reactorweg te Utrecht.
- De semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  op een viertal punten langs de Reactorweg te Utrecht.
- Een continu lichtmeting van de horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  op een tweetal punten langs de Reactorweg te Utrecht.

Naast de gegevens van het referentiegebied zijn er ook lichtberekeningen gemaakt van de actuele situatie. Deze waarden vormen een extra toetsing ten opzichte van de actuele gemeten situatie. De berekende waarden van de prognosesituatie kunnen zodoende getoetst en waar nodig gecorrigeerd worden.

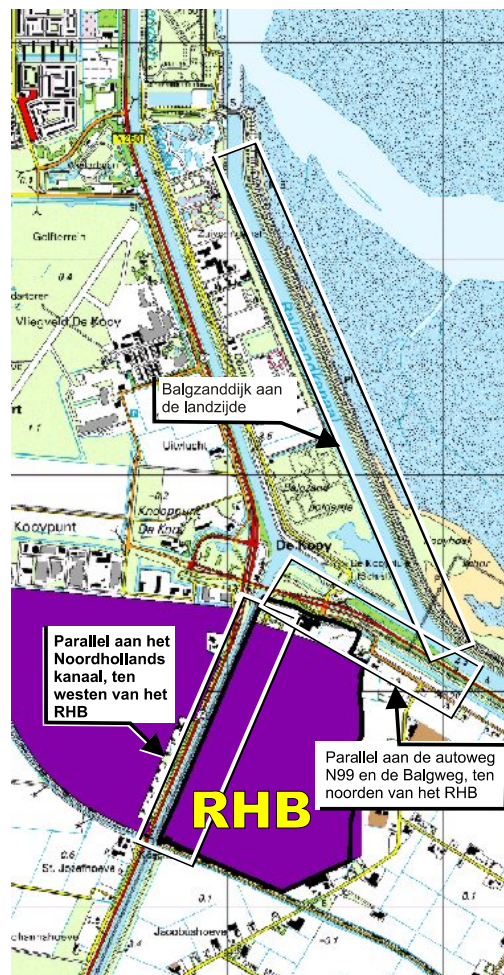
Voor de duidelijkheid worden alle meetresultaten bij elkaar gerapporteerd. De meetresultaten van referentiegebied Lage Weide zijn dus terug te vinden bij de andere metingen.

## Lichtmetingen

Hieronder volgt een overzicht van de omstandigheden waaronder de lichtmetingen zijn uitgevoerd. Er zijn rondom het RHB terrein metingen verricht in drie deelgebieden, zoals aangegeven op de overzichtskaart (zie afbeelding rechts):

- Parallel aan het Noordhollands kanaal, ten westen van het RHB
- Parallel aan de autoweg N99 en de Balgweg, ten noorden van het RHB
- Balgzanddijk aan de landzijde

Deze deelgebieden worden in detail behandeld. De detailkaart die hierbij vermeld staat, is niet gericht op het noorden. Hetzelfde geldt voor het laatste gebied: het referentiegebied Lage Weide Utrecht.



### Parallel aan het Noordhollands kanaal, ten westen van het RHB

Gemeten (1): horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux.  
 Hoogte meetcel: 0,25 meter.  
 Meetlijnen: A, B, C en D.  
 Positie: vanaf Viaduct N99 tot de spoorlijn/viaduct, totaal 1256 meter.  
 Datum: avond & nacht van 8 op 9 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.26 uur.  
 Hemel: onbewolkt.  
 Maan: bijna volle maan, goed zichtbaar.



Gemeten (2): semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  in lux, in twee richtingen.  
 Hoogte meetcel: 1,5 meter.  
 Meetpunten: 1, 2, 3 en 4.  
 Positie: zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage.  
 Datum: avond van 22 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.50 uur.  
 Hemel: licht bewolkt  
 Maan: niet zichtbaar.

Gemeten (3): continu meting horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux.  
 Hoogte meetcel: 0,2 meter.  
 Meetpunten: 21 en 22.  
 Positie: zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage.  
 Datum: 22-23 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.50 uur.  
 Hemel: licht bewolkt  
 Maan: niet zichtbaar.

In aanvulling op de meetlijnen A t/m D, zijn er berekeningen uitgevoerd om inzicht te verkrijgen wat er zich in de huidige situatie afspeelt boven het Noordhollands kanaal.

Berekend (4): horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux boven het water van het kanaal.  
 Lijn: -- / --  
 Methode: Gemiddelde van de meetwaarden op lijn A en B.

### Parallel aan de autoweg N99 en de Balgweg, ten noorden van het RHB

Gemeten (1): horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux.  
 Meetlijnen: E, F, G en H.  
 Hoogte meetcel: 0,25 meter.  
 Positie: vanaf viaduct N9/N99, hectometerpaal 3,0 tot 3,9: totaal 900 meter.  
 Datum: avond van 13 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.34 uur.  
 Hemel: gedeeltelijk onbewolkt.  
 Maan: niet zichtbaar.



Gemeten (2): semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  in lux, in twee richtingen.  
 Hoogte meetcel: 1,5 meter.  
 Meetpunten: 5, 6, en 7.  
 Positie: zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage.  
 Datum: avond van 22 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.50 uur.  
 Hemel: licht bewolkt  
 Maan: niet zichtbaar.

### Balgzanddijk aan de landzijde

Gemeten (1): horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux.  
 Hoogte meetcel: 0,25 meter.  
 Meetlijnen: I en J.  
 Positie: zie kaart, in totaal ca. 2300 meter.  
 Datum: avond van 20 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.46 uur.  
 Hemel: zwaar bewolkt.  
 Maan: niet zichtbaar.

#### Opmerking

Bij meetlijn J bovenop de dijk is vanwege moeilijk begaanbaar terrein de meting opgebroken in twee stukken. De metingen langs de dijk van de zijde van de Waddenzee hebben niet kunnen plaatsvinden, omdat de instantie Landschap Noord-Holland de toegankelijkheid van dit hele gebied verbiedt tot en met augustus.





Gemeten (2): semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  in lux.  
 Hoogte meetcel: 1,5 meter.  
 Meetpunten: 8, 9, en 10.  
 Positie: zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage.  
 Datum: avond van 20 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.46 uur.  
 Hemel: zwaar bewolkt.  
 Maan: niet zichtbaar.

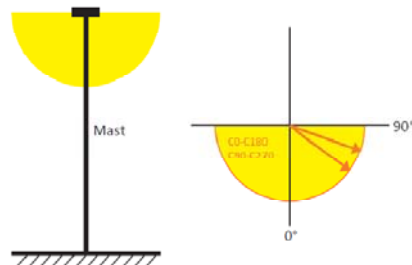
Gemeten (3): continu meting horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux.  
 Hoogte meetcel: 0,2 meter.  
 Meetpunten: 23.  
 Positie: zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage.  
 Datum: 20-21 april 2009.  
 Zonsondergang: 20.46 uur.  
 Hemel: zwaar bewolkt.  
 Maan: niet zichtbaar.

In aanvulling op de meetlijnen I en J op de Balgzanddijk, zijn er berekeningen uitgevoerd om inzicht te verkrijgen wat er zich in de huidige situatie afspeelt op de Waddenzee.

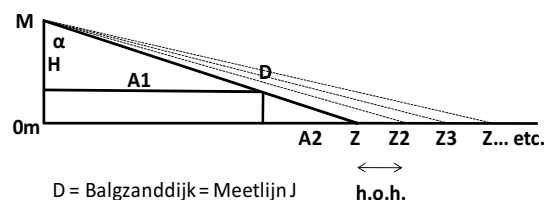
Berekend (4): horizontale verlichtingssterkte  $E_h$  in lux op geprojecteerde lijnen boven de waterspiegel van de Waddenzee bij twee langtijdse extremen, +111cm ten opzichte van NAP en -125cm ten opzichte van NAP.  
 Lijnen: Z, Z2, Z3, etc.  
 Methode: Door extrapolatie met behulp van de "kwadratenregel": verlichtingssterkte is omgekeerd evenredig met het kwadraat van de afstand tot de bron.

Hierbij zijn de volgende aannames gedaan:

- De meetlijn J, op de Balgzanddijk, is niet volledig gemeten. Om toch een zo compleet mogelijke bron van gegevens te gebruiken, gaan we uit van de meetwaarden op meetlijn I.
- De bron van het gemeten licht beschouwen we als een uniforme straler, die rondom in gelijke mate licht uitstraalt (zie afbeelding rechts). Het licht op de Waddenzee wordt veroorzaakt door een uniforme lijn van masten met een gelijke hoogte van 12 meter. Deze lijn van masten loopt langs de rand van het terrein aan de Oostoeverweg, aan de zijde van de Waddenzee.
- De dijk heeft over de gehele lengte een hoogte van 8,25 meter, gebaseerd op de dijkhoogte halverwege de gemeten lijn, volgens aangereikte tekening Witteveen+Bos.
- De waarden op de dijk (D) zijn omgerekend naar waarden op de zeewaterspiegel (Z, zie afbeelding rechts). Het gebied tussen de dijk en punt Z is buiten beschouwing gebleven, aangezien hier een slagschaduw valt.
- Vervolgens zijn de waarden berekend op de geprojecteerde lijnen Z2, Z3, etc. op de Waddenzee, met een vaste onderlinge afstand. Hiervoor zijn eerst de meetwaarden op de dijk (D) teruggerekend naar een afstand van 1 meter tot de lichtbron (M).



Voorbeeld van een mast met een uniforme straler.

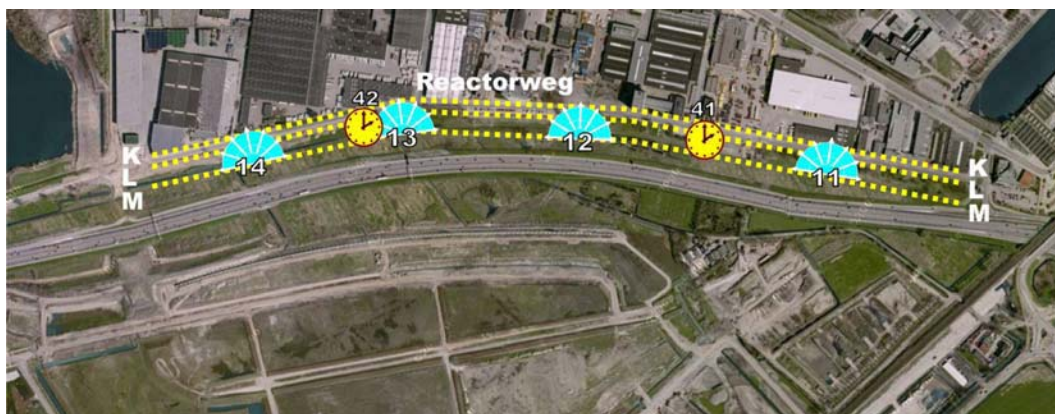


D = Balgzanddijk = Meetlijn J

Schematische doorsnede van de mast op de Oostoeverweg, de dijk en de zeewaterspiegel.

## Lage Weide Utrecht (referentiegebied)

|                 |                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gemeten (1):    | horizontale verlichtingssterkte $E_h$ in lux.                                       |
| Hoogte meetcel: | 0,25 meter.                                                                         |
| Meetlijnen:     | K, L, en M.                                                                         |
| Positie:        | over de Reactorweg, vanaf AC restaurant op de Atoomweg 2, totale lengte 1200 meter. |
| Datum:          | avond & nacht van 2 op 3 april 2009.                                                |
| Zonsondergang:  | 20.16 uur.                                                                          |
| Hemel:          | bewolkt.                                                                            |
| Maan:           | niet zichtbaar.                                                                     |



|                 |                                                                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------|
| Gemeten (2):    | semicilindrische verlichtingssterkte $E_{sc}$ in lux.             |
| Hoogte meetcel: | 1,5 meter.                                                        |
| Meetpunten:     | 11, 12, 13 en 14.                                                 |
| Positie:        | zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage. |
| Datum:          | avond & nacht van 2 op 3 april 2009.                              |
| Zonsondergang:  | 20.16 uur.                                                        |
| Hemel:          | bewolkt.                                                          |
| Maan:           | niet zichtbaar.                                                   |
| Gemeten (3):    | continu meting horizontale verlichtingssterkte $E_h$ in lux.      |
| Hoogte meetcel: | 0,2 meter.                                                        |
| Meetpunten:     | 41 en 42.                                                         |
| Positie:        | zie kaart; in detail vermeld bij de meetresultaten in de bijlage. |
| Datum:          | 24-25 april 2009.                                                 |
| Zonsondergang:  | 20.46 uur.                                                        |
| Hemel:          | onbewolkt.                                                        |
| Maan:           | halve maan, zichtbaar.                                            |

## Gebruikte meetapparatuur

### Luxmeter (1)

Luxmeter Mobilux, fabricaat Czibula & Grundmann GmbH te Berlijn, welke bij correct gebruik voldoet aan DIN 5032 klasse A. Serienummer Mobilux 070406. Het kalibreerrapport d.d. 6 november 2008 treft u als bijlage aan.

### Luxmeter (2)

Luxmeter Mobilux, fabricaat Czibula & Grundmann GmbH te Berlijn, welke bij correct gebruik voldoet aan DIN 5032 klasse A. Serienummer Mobilux 081109. Het kalibreerrapport d.d. 2 december 2008 treft u als bijlage aan.

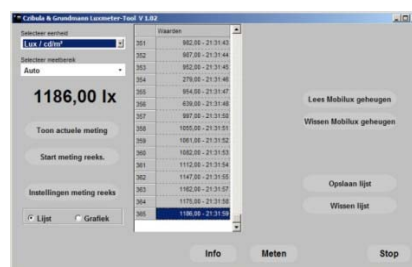


### Luxmeter (3)

Luxmeter Mobilux, fabricaat Czibula & Grundmann GmbH te Berlijn, welke bij correct gebruik voldoet aan DIN 5032 klasse A. Serienummer Mobilux 090311. Het kalibreerrapport d.d. 17 april 2009 treft u als bijlage aan.

### Software en opslag

Tijdens de meetwerkzaamheden is gebruik gemaakt van de Mobilux software (CLux mobilux utility) en zijn de meetwaarden waar nodig opgeslagen op een solidstate geheugenkaart. De software draait onder Windows XP.



## Meetwagen

De metingen op een regelmatige afstand op virtuele lijnen zijn uitgevoerd met een meetwagen. In een afgesloten compartiment zijn aangebracht: de Mobilux luxmeter, computer met solidstate geheugenkaart en een gelijkstroom voedingseenheid. Door de wagen in een regelmatige snelheid over de virtuele lijnen te verplaatsen en per seconde te meten, werden de meetwaarden in een fijn meetraster geregistreerd. De geproduceerde meetgegevens bestaan uit de tijd in uu:mm:ss en de verlichtingssterkten in lux.



## Meetsonde

Om meetgegevens te verkrijgen van het continu verloop in lichtniveaus van zonsondergang tot zonsopkomst is gebruik gemaakt van de meetsonde. Deze bestaat uit een aluminium kist waarin zijn aangebracht: de Mobilux luxmeter, computer met solidstate geheugenkaart en een gelijkstroom voedingseenheid. De meetsonde werd op bepaalde plaatsen geplaatst en hermetisch afgesloten. Metingen met een instelbare interval, hier 1 minuut.



## Statief

Teneinde de semicilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  op 1,5 meter hoogte te meten is gebruik gemaakt van een statief. Dit statief is van het fabrikaat Slik, type Grand Master. Door roterend per 30° een reeks metingen uit te voeren ontstaat een goed beeld van het verloop van de verticale verlichtingssterkten  $E_v$  rondom. Uit deze gegevens werd de semi-cilindrische verlichtingssterkte  $E_{sc}$  berekend.





## Lichtberekeningen

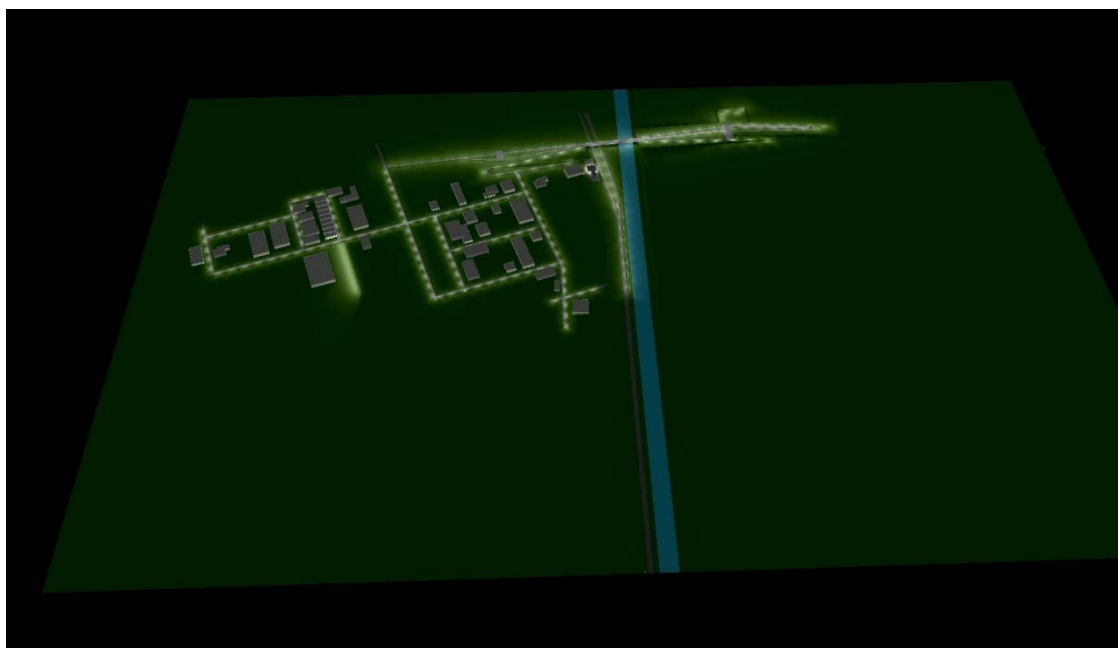
De lichtberekeningen zijn gemaakt in het programma Dialux versie 4.6. Het voorkeursalternatief, zoals beschreven in de MER samenvatting van Witteveen+Bos d.d. 12 februari 2009, is als uitgangspunt gebruikt voor de simulatie van het gebied in 2020.

Er zijn in totaal vier lichtberekeningen uitgevoerd; de actuele situatie en drie toekomstscenario's:

- De actuele situatie (ijking)
- A. Autonome ontwikkeling van het gebied. Dit houdt in de natuurlijke groei van het reeds bestaande industrieterrein "Kooypunt" en omliggende infrastructuur.
- B. Autonome ontwikkeling en de ontwikkeling van het RHB volgens de gewenste toekomstvisie: 80% van RHB is productie en onderhoud van windturbines, 20% is overige industrie.
- C. Autonome ontwikkeling en een alternatieve ontwikkeling van het RHB: een verkenning van de situatie na 20 jaar als het merendeel van het RHB wordt benut als een op- en overslagterrein.



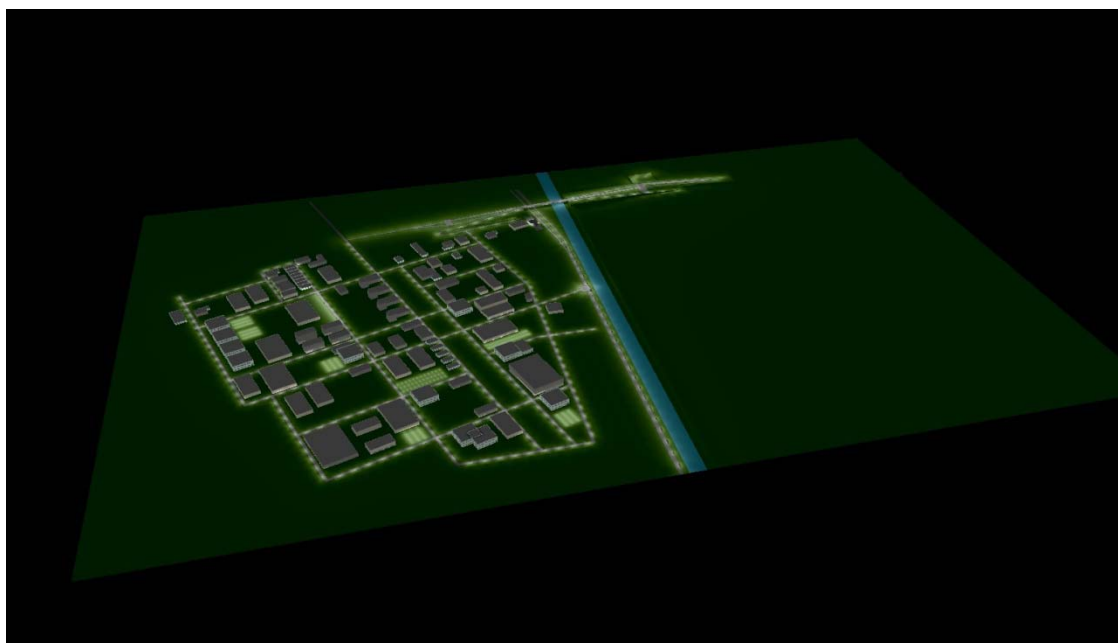
Voorkeursalternatief MER



3D aanzicht van de lichtberekening van de actuele situatie

Bij de lichtberekening zijn de volgende algemene uitgangspunten gehanteerd:

- Hoogte bestaande dijk langs Noordhollands kanaal is 3,2 meter.
- Hoogte nieuwe dijk om RHB 6 meter.
- Behoudfactor = 0,85.
- Fabricaat toegepaste verlichtingsarmaturen is Philips, vanwege de algemene bekendheid en beschikbaarheid van (lichttechnische) informatie.
- Reflectiefactor wegen = 30%
- Reflectiefactor algemeen (gras/land) = 29%
- Geen groenvoorzieningen als bomen en struiken.
- Geen bestaande private bebouwing en geen private lichtinstallaties.
- Positie van de meetlijnen en -punten zoveel mogelijk overeen laten komen.



3D aanzicht van de lichtberekening van scenario A

Overige uitgangspunten bij scenario A:

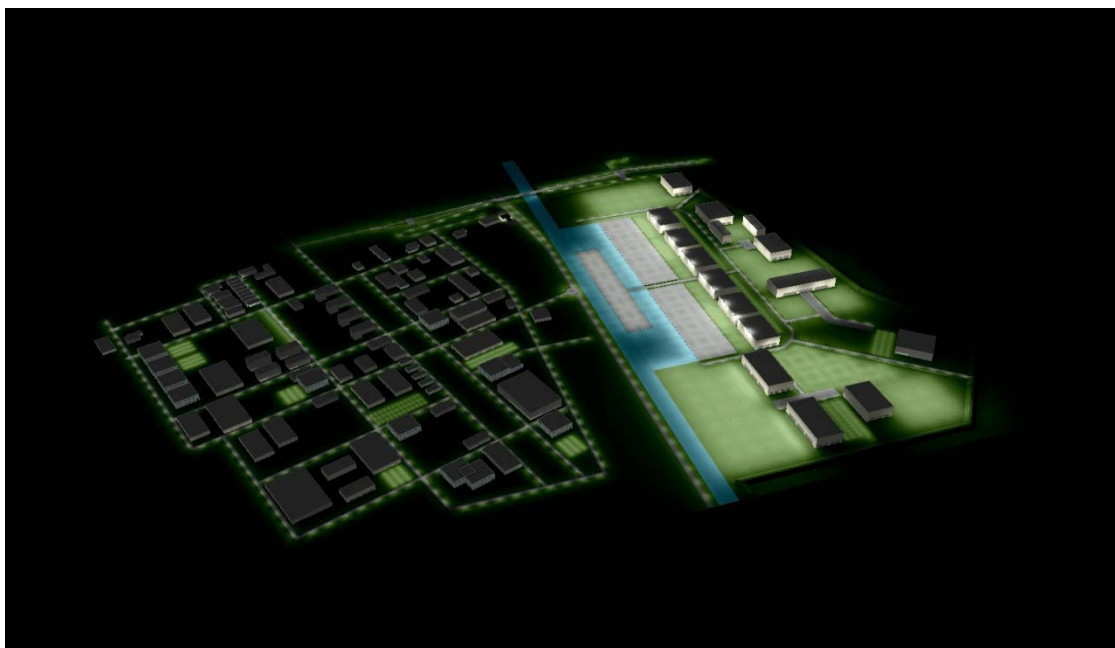
- Het industrieterrein Kooypunt is gegroeid; de regelmatige aanwezigheid van bedrijfsgebouwen heeft zich doorgezet richting het zuiden, tot aan de grens van het terrein, die wordt gemarkeerd door de spoorlijn.
- Verdere ontwikkeling van de infrastructuur; aan de N9 is een rotonde, c.q. toegang, gecreëerd om het industrieterrein binnen te komen. Deze nieuwe verkeerssituatie heeft een verhoogde aandachtswaarde, die extra verlicht wordt.
- Door een toename van activiteit en verkeer is de N9 verlicht tot aan het spoorwegviaduct.



3D aanzicht van de lichtberekening van scenario B

Overige uitgangspunten bij scenario B:

- Op het RHB staan overwegend grote bedrijfsgebouwen voor interne activiteiten in combinatie met goed verlichte buitenplaatsen, gebaseerd op de meest recente norm voor werkplekverlichting buiten EN-12464-2.
- Hier en daar zijn de gebouwen voorzien van aanvullende schijnwerpers aan de gevel, waarbij een mix van zogenaamde vlakstralers en breedstralende schijnwerpers is toegepast. Vlakstralers zijn schijnwerpers met een gunstige asymmetrische lichtverdeling die horizontaal toegepast kunnen worden en minimaal lichthinder veroorzaken. Breedstralende schijnwerpers hebben een brede bundel en worden vaak onder een hoek toegepast om het licht verder te laten reiken. Hierdoor ontstaat vaak lichthinder en/of lichtvervuiling.
- Het RHB heeft een verlichte infrastructuur, gebaseerd op de reeds bestaande straatverlichting op industrieterrein Kooypunt.

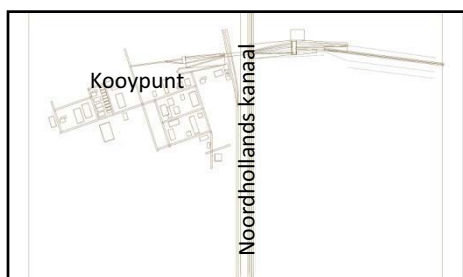


3D aanzicht van de lichtberekening van scenario C

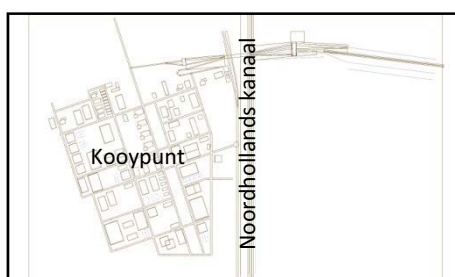
Overige uitgangspunten bij scenario C:

- Op het RHB terrein is veel ruimte benut voor op- en overslag.
- Er staan een klein aantal hoge bedrijfsgebouwen; veel ruimte is onbebouwd.
- Deze open ruimte is bestemd voor op- en overslag en verlicht op basis van de meest recente norm voor werkplekverlichting buiten EN-12464-2. De verlichtingsinstallaties zijn uitgelegd op de maximale bouwhoogte van 30 meter; hoge masten met schijnwerpers van hoog vermogen.
- Hier en daar aanvullende schijnwerpers aan de gevel, waarbij een mix van vlakstralers en breedstralende schijnwerpers is toegepast.
- Het RHB heeft een verlichte infrastructuur, gebaseerd op de reeds bestaande straatverlichting op industrieterrein Koypunt.

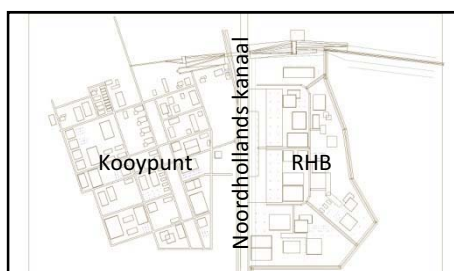
Hieronder volgt een overzicht van de plattegrond van de verschillende scenario's. Hierin is goed de geprognosticeerde groei te zien.



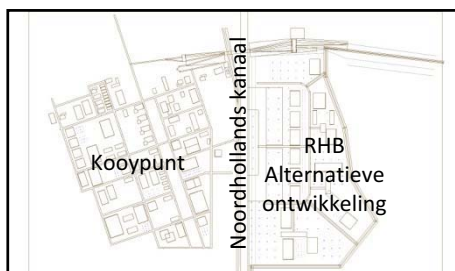
Actuele situatie



Scenario A



Scenario B

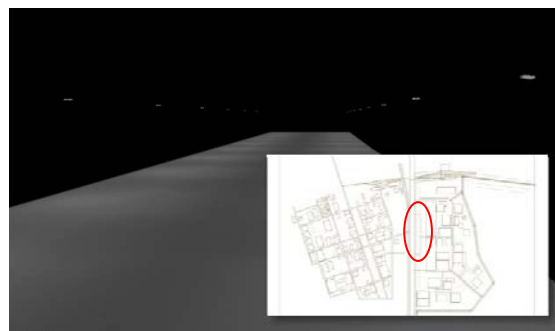


Scenario C

Voor de verschillende deelgebieden zijn separate referentieberekeringen gemaakt. Dit zijn lichtberekeningen van delen van het betreffende gebied, zoals bijvoorbeeld een parkeerterrein. Deze berekeningen zijn snel uit te voeren en dienen ter controle van de projectie van armaturen in de grote simulatieberekeningen. De referentieberekeringen zijn terug te vinden in de bijlage.



3D aanzicht van een referentieberekening van een benzinstation



3D aanzicht van een referentieberekening van de havenkade op het RHB

## Meet- en berekeningsresultaten

### Samenvatting lijn- en semicilindrische metingen

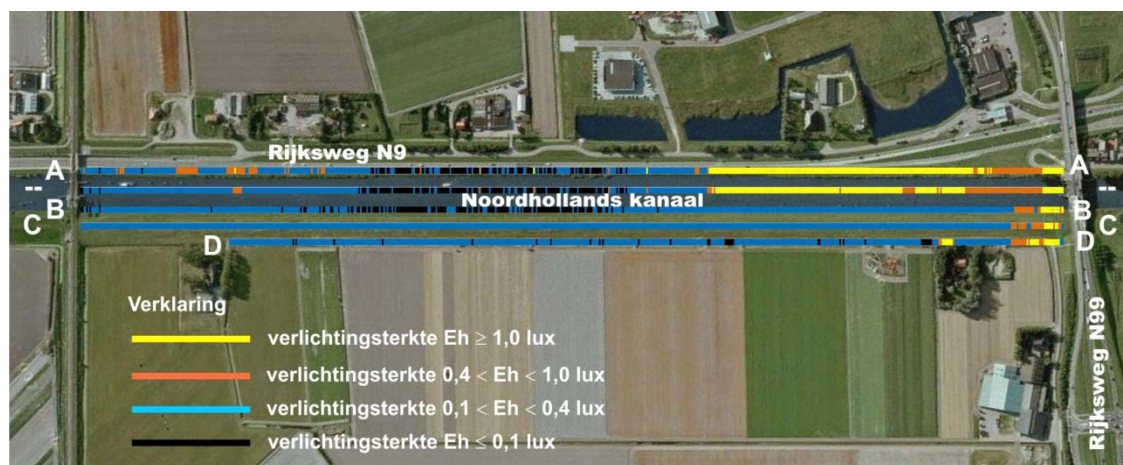
Hieronder staat het overzicht van de minimale, gemiddelde en maximale waarden van de uitgevoerde lichtmetingen. Een volledige overzicht van alle meetresultaten is terug te vinden in de bijlage.

| Lokatie                                                      | Waarde    | Horizontale verlichtingssterkte Eh per lijn (lux) |       |      |      |      |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |      |
|--------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|------|
|                                                              |           | A                                                 | --/-- | B    | C    | D    | E     | F     | G     | H    | I    | J    | Z    | Z2   | Z3   | K     | L     | M    |
|                                                              |           |                                                   | *     |      |      |      |       |       |       |      |      |      | *    | *    | *    |       |       |      |
| Lage Weide, Utrecht                                          | Minimum   | -                                                 | -     | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 1,53  | 0,98  | 0,15 |
|                                                              | Gemiddeld | -                                                 | -     | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 7,64  | 5,96  | 0,80 |
|                                                              | Maximum   | -                                                 | -     | -    | -    | -    | -     | -     | -     | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 36,10 | 21,80 | 3,69 |
| RHB, Anna Paulowna                                           | Minimum   | 0,07                                              | 0,07  | 0,04 | 0,10 | 0,03 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -     | -     | -    |
|                                                              | Gemiddeld | 1,67                                              | 0,92  | 0,18 | 0,16 | 0,24 | 5,61  | 3,49  | 2,00  | 0,30 | 0,15 | 0,13 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | -     | -     | -    |
|                                                              | Maximum   | 11,99                                             | 6,07  | 1,83 | 1,67 | 8,42 | 28,40 | 27,30 | 18,44 | 5,43 | 0,82 | 0,31 | 0,13 | 0,11 | 0,09 | -     | -     | -    |
| * Deze gegevens zijn berekend op basis van de meetresultaten |           |                                                   |       |      |      |      |       |       |       |      |      |      |      |      |      |       |       |      |

\* Deze gegevens zijn berekend op basis van de meetresultaten

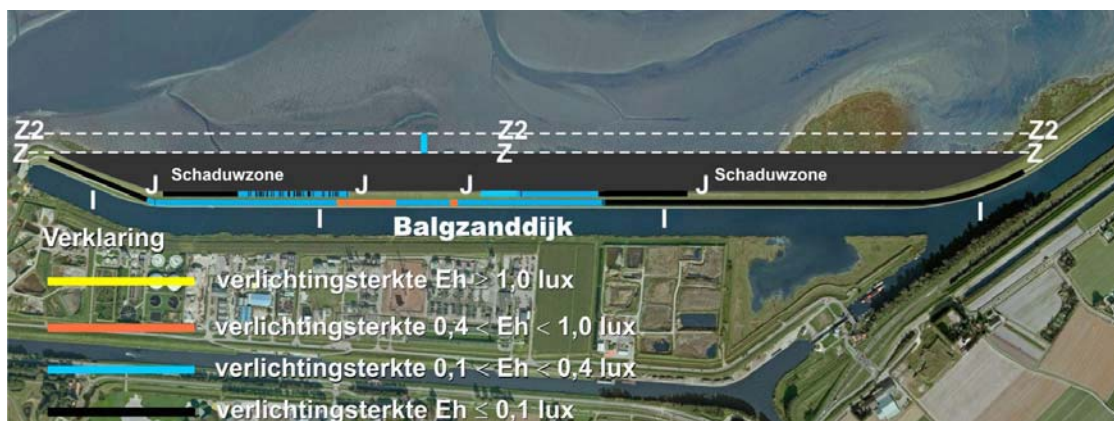
| Lokatie             | Semicilindrische verlichtingssterkte Esc per punt (lux) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|---------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                     | 1                                                       | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   |
| Lage Weide, Utrecht | -                                                       | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | 3,18 | 1,78 | 1,54 | 1,85 |
| RHB, Anna Paulowna  | 1,19                                                    | 0,05 | 2,98 | 2,00 | 2,55 | 1,38 | 0,21 | 0,19 | 0,95 | 0,12 | -    | -    | -    | -    |

Om de grote verzameling gegevens inzichtelijk te maken zijn de metingen grafisch weergegeven op een kaart. Op deze kaart zijn lijnen afgebeeld, die opgedeeld zijn in verschillende kleuren. Elke kleur staat voor een waarde. Hieronder is de kaart afgebeeld met de meetresultaten nabij het Noordhollands kanaal.





Hetzelfde is gedaan voor de metingen op de Balgzanddijk. Deze kaart is hieronder afgebeeld. De berekende waarden van de op de Waddenzee geprojecteerde lijnen Z en Z2 worden ook getoond. Er zijn, zoals besproken in het hoofdstuk "Lichtmetingen", twee langtijdse extremen berekend: +111cm ten opzichte van NAP en -125cm ten opzichte van NAP. Het blijkt dat bij een waterstand van -125 cm ten opzichte van NAP er geen verlichtingssterktes boven de 0,1 lux worden berekend. De onderstaande afbeelding toont daarom alleen de verlichtingssterktes bij +111cm ten opzichte van NAP.



### Samenvatting lijn- en semicilindrische berekeningen

Hieronder staat het overzicht van dezelfde waarden in de verschillende scenario's die berekend zijn in het computermodel. Dit zijn de originele getallen, dat wil zeggen: de getallen voor correctie. Een volledige overzicht van de lichtberekeningen is terug te vinden in de bijlage.

| Situatie                                                        | Waarde    | Horizontale verlichtingssterkte Eh per lijn (lux) |       |       |       |       |       |       |      |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
|                                                                 |           | A                                                 | B     | C     | D     | E     | F     | G     | H    |
| Actueel                                                         | Minimum   | 0,00                                              | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 |
|                                                                 | Gemiddeld | 0,96                                              | 0,03  | 0,02  | 0,01  | 4,39  | 2,21  | 1,84  | 0,27 |
|                                                                 | Maximum   | 4,50                                              | 0,40  | 0,29  | 0,20  | 16,00 | 15,00 | 97,00 | 1,57 |
| Scenario A                                                      | Minimum   | 0,43                                              | 0,04  | 0,01  | 0,00  | 1,49  | 1,03  | 0,09  | 0,00 |
|                                                                 | Gemiddeld | 3,11                                              | 0,06  | 0,03  | 0,01  | 4,01  | 1,97  | 2,53  | 0,27 |
|                                                                 | Maximum   | 13,00                                             | 0,28  | 0,29  | 0,20  | 6,28  | 4,02  | 31,42 | 0,77 |
| Scenario B                                                      | Minimum   | 0,44                                              | 0,04  | 0,01  | 0,01  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 |
|                                                                 | Gemiddeld | 3,10                                              | 0,40  | 2,49  | 7,80  | 4,29  | 2,19  | 1,81  | 0,28 |
|                                                                 | Maximum   | 13,00                                             | 9,61  | 6,68  | 48,00 | 15,00 | 14,00 | 94,00 | 1,59 |
| Scenario C                                                      | Minimum   | 0,50                                              | 0,28  | 0,28  | 0,55  | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00 |
|                                                                 | Gemiddeld | 4,04                                              | 7,72  | 14,00 | 12,00 | 4,33  | 2,43  | 2,06  | 1,79 |
|                                                                 | Maximum   | 13,00                                             | 18,00 | 26,00 | 26,00 | 15,00 | 13,00 | 98,00 | 6,17 |
| * De meetlijnen E, F, G en H bestaan uit meerdere rekenvlakken. |           |                                                   |       |       |       |       |       |       |      |
| Het gemiddelde hiervan is in het overzicht verwerkt.            |           |                                                   |       |       |       |       |       |       |      |

| Situatie   | Semicilindrische verlichtingssterkte Esc per punt(lux) |      |      |      |      |      |      |
|------------|--------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
|            | 1                                                      | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |
| Actueel    | 0,00                                                   | 0,01 | 1,52 | 0,38 | 0,04 | 0,25 | 0,08 |
| Scenario A | 1,02                                                   | 0,84 | 1,86 | 0,38 | 0,05 | 0,26 | 0,08 |
| Scenario B | 1,03                                                   | 0,91 | 2,21 | 0,50 | 0,19 | 0,34 | 0,07 |
| Scenario C | 4,73                                                   | 2,55 | 5,23 | 0,86 | 1,00 | 7,20 | 0,10 |

Zoals eerder vermeld in het hoofdstuk “Aanpak” kunnen de waarden van de meting en de berekening van de actuele situatie met elkaar vergeleken worden. Het valt op dat de waarden van de meting hoger uitvallen dan de waarden van de berekening. Bijvoorbeeld, de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte van meetlijn B, aangegeven met een pijl, is bij de meting 0,18 lux en bij de berekening 0,03 lux. Het lijkt verstandig dat de ruwe meetgetallen gecorrigeerd worden. Dit wordt uiteengezet in het volgende hoofdstuk.

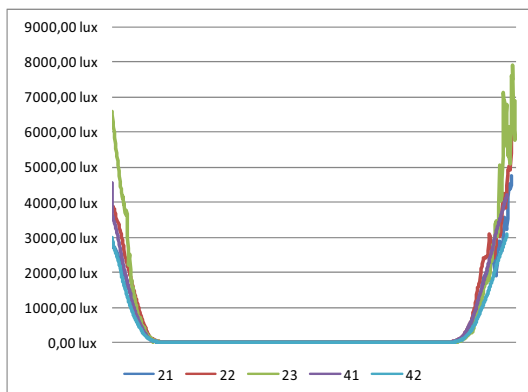
### Samenvatting continu metingen

Hieronder zijn in tabelvorm de minimale, gemiddelde en maximale waarden weergegeven. De waarden zijn opgedeeld in twee delen: het verloop rond middernacht en het verloop vanaf een uur voor zonsondergang tot een uur na zonsopgang. Deze laatste reeks bevat metingen van daglicht en is daarom niet representatief voor wat er zich afspeelt in de duisternis.

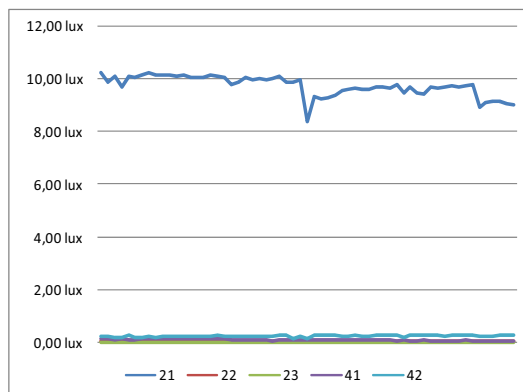
|                                                              |           | Eh Horizontale verlichtingssterkte (lux) |      |                                    |  |                |      |
|--------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------------------|------|------------------------------------|--|----------------|------|
|                                                              |           | N9/NH-kanaal                             |      | Balgzanddijk                       |  | Lage Weide     |      |
|                                                              |           | 22-23 april 09                           |      | 20-21 april 09                     |  | 24-25 april 09 |      |
|                                                              |           | Licht bewolkt, geen maan.                |      | Onbewolkt, beetje mist, geen maan. |  | Onbewolkt.     |      |
| Tijdstip                                                     | Waarde    | 21                                       | 22   | 23                                 |  | 41             | 42   |
| Vanaf 23.30 uur tot 0.30 uur                                 | Minimum   | 8,39                                     | 0,04 | 0,02                               |  | 0,07           | 0,16 |
|                                                              | Gemiddeld | 9,75                                     | 0,04 | 0,03                               |  | 0,11           | 0,26 |
|                                                              | Maximum   | 10,23                                    | 0,05 | 0,03                               |  | 0,14           | 0,30 |
| Vanaf één uur voor zonsondergang tot één uur voor zonsopgang | Minimum   | 8,39                                     | 0,01 | 0,02                               |  | 0,07           | 0,13 |
|                                                              | Gemiddeld | 373                                      | 478  | 602                                |  | 374            | 268  |
|                                                              | Maximum   | 4751                                     | 5970 | 7900                               |  | 4549           | 3096 |



Om beter inzicht te verkrijgen in het verloop van de metingen, zijn de meetreeksen weergegeven in een grafiek. Een volledige overzicht is terug te vinden in de bijlage.



Continu meting horizontale verlichtingssterke  $E_h$  vanaf één uur voor zonsondergang (19.46u-19.53u) tot één uur na zonsopgang (7.22u-7.30u)

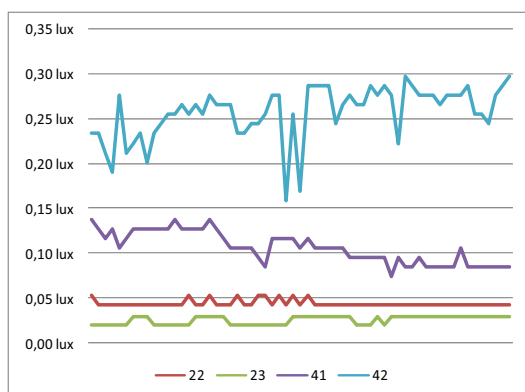


Continu meting horizontale verlichtingssterke  $E_h$  rond middernacht vanaf 23.30u tot 0.30u.

Verklaring meetpunten:

- 21 & 22 - Langs de N9
- 23 - Balgzanddijk
- 41 & 42 - Lage Weide, Utrecht

De tweede grafiek geeft het verloop van de horizontale verlichtingssterkte weer rond middernacht. Hiermee wordt inzichtelijk wat er zich afspeelt in de duisternis. Duidelijk is dat meetpunt 21, gelegen langs de N9, een aanzienlijk hogere verlichtingssterkte toont dan de andere meetpunten. Dit wordt veroorzaakt door de nabij gelegen openbare verlichting. De schaal van de grafiek wordt overheerst door de hoge waarden van meetpunt 21. Wanneer we meetpunt 21 uit de grafiek wegnemen, wordt beter zichtbaar wat het verloop is van de overige meetpunten.



Continu meting horizontale verlichtingssterke  $E_h$  rond middernacht vanaf 23.30u tot 0.30u, exclusief meetpunt 21.

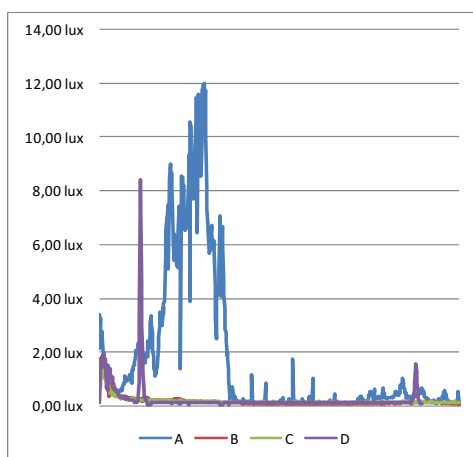
Verklaring meetpunten:

- 22 - Langs de N9
- 23 - Balgzanddijk
- 41 & 42 - Lage Weide, Utrecht

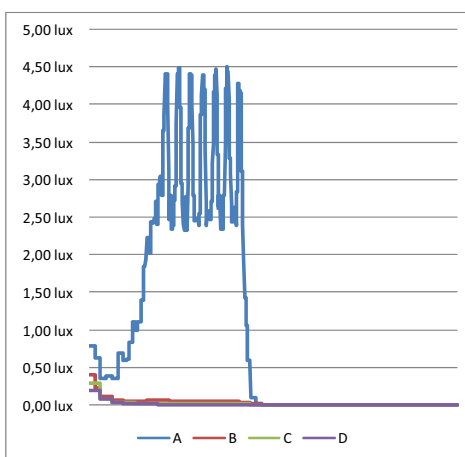
## Prognose

### Interpretatie verloop meet- en berekeningswaarden

De onderstaande grafieken met het verloop van de verlichtingssterktes tonen de piekwaarden uit zowel de lichtmeting als -berekening. Op basis hiervan kan beoordeeld worden of de gemiddelden representatief zijn, of bijvoorbeeld sterk worden beïnvloed door een piekwaarde als gevolg van een nabijgelegen lantaarn of schijnwerper.

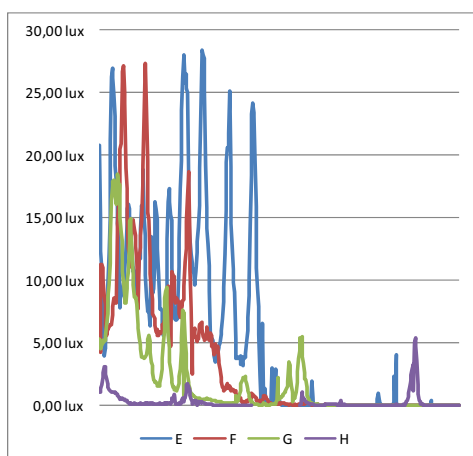


Lichtmeting

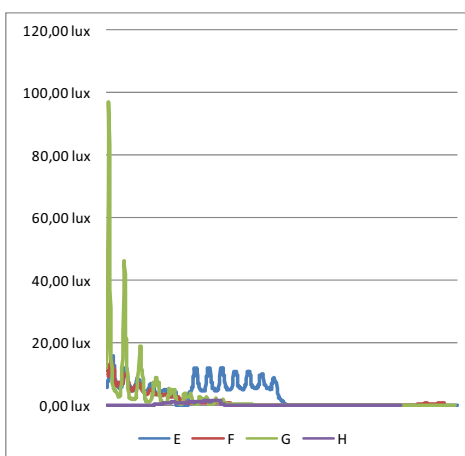


Lichtberekening

Parallel aan het Noordhollands kanaal, ten westen van het RHB, v.l.n.r. N99 <-> Spoorviaduct



Lichtmeting



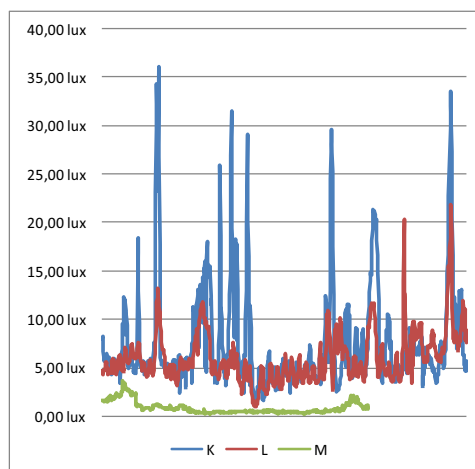
Lichtberekening

Parallel aan de N99, ten noorden van het RHB, v.l.n.r. NH Kanaal <-> Schorweg

In de lichtberekening van de actuele situatie blijkt de eerste reeks waarden van lijn G excessief hoog te zijn: rond de 90 lux. Na een dal is er weer een piek van rond de 45 lux te waarnemen. Daarna daalt de maximale waarde tot onder de 20 lux. Deze sterke pieken worden veroorzaakt doordat het berekeningsvlak zich te dicht bij een lichtmast bevindt. De pieken zijn niet representatief en de maximale waarde rond lijn G zal daarom niet verder gecorrigeerd worden.

Verder blijkt dat de meetreeks voor bijna elke meetlijn gekenmerkt wordt door een grillig verloop van pieken en dalen. Deze worden in eerste plaats veroorzaakt door openbare verlichtingsarmaturen, die vaak op grote afstanden van elkaar liggen. In de tweede plaats worden er pieken veroorzaakt door de aanwezige verlichting bij particuliere woonerven. Uit de vergelijking van de reeks meetwaarden met de reeks berekeningswaarden blijkt dat de dynamiek in grote lijnen overeenkomt. Deze dynamiek is ook waar te nemen bij de reeks van het referentiegebied Lage Weide. Daarom is er geen directe noodzaak om de waarden in de lichtberekening bij te stellen door het wegnemen van pieken en/of dalen.

Tevens blijkt uit de vergelijking van de reeks meetwaarden met de reeks berekeningswaarden dat "lichtruis" niet terugkomt in de berekeningswaarden. Bij grotere afstand vanaf een lichtpunt daalt de berekende verlichtingssterkte tot 0 lux. Hier lijkt een correctie wel gewenst, omdat in de praktijk vrijwel altijd een (kleine) hoeveelheid licht de meetcel bereikt.



Lichtmeting over/parallel aan de  
Reactorweg, Lage Weide Utrecht

## Correctie berekeningsresultaten

De waarden uit de meting zijn over het algemeen hoger dan de berekening. Dit wordt veroorzaakt door willekeurige lichttoepassingen en factoren die bijvoorbeeld reflectie en diffusie veroorzaakt zoals airglow (lichtreflectie via de atmosfeer), bomen, struiken, wegwijzers, tijdelijk bebouwing als billboards, etc. Deze factoren worden in de lichtberekeningen niet meegenomen.

In de onderstaande tabel zijn de verschillen tussen de meting en de berekening van de actuele situatie inzichtelijk gemaakt. In totaal liggen de berekende horizontale verlichtingssterktes 0,49 lux lager dan de gemeten horizontale verlichtingssterktes, een afname van 29%. Bij de semicilindrische verlichtingssterktes geldt dat de berekende waarden 1,15 lux lager liggen dan de gemeten waarden, een afname van 78%. In de huidige werkelijke situatie worden dus veel hogere semicilindrische verlichtingssterktes gemeten dan er zijn berekend.

### Vergelijking lichtmeting en -berekening actuele situatie

| Bron                  | Lokatie            | Waarde    | Horizontale verlichtingssterkte Eh (lux) |        |        |        |        |        |        |        | Gem.   |
|-----------------------|--------------------|-----------|------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|                       |                    |           | A                                        | B      | C      | D      | E      | F      | G      | H      |        |
| Meting                | RHB, Anna Paulowna | Minimum   | 0,07                                     | 0,04   | 0,10   | 0,03   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,03   |
|                       |                    | Gemiddeld | 1,67                                     | 0,18   | 0,16   | 0,24   | 5,61   | 3,49   | 2,00   | 0,30   | 1,71   |
|                       |                    | Maximum   | 11,99                                    | 1,83   | 1,67   | 8,42   | 28,40  | 27,30  | 18,44  | 5,43   | 12,94  |
| Berekening aktueel    | N.v.t. *           | Minimum   | 0,00                                     | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   |
|                       |                    | Gemiddeld | 0,96                                     | 0,03   | 0,02   | 0,01   | 4,39   | 2,21   | 1,84   | 0,27   | 1,22   |
|                       |                    | Maximum   | 4,50                                     | 0,40   | 0,29   | 0,20   | 16,00  | 15,00  | 97,00  | 1,57   | 16,87  |
| Absolute verschil *** | N.v.t.             | Minimum   | 0,07                                     | 0,04   | 0,10   | 0,03   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,03   |
|                       |                    | Gemiddeld | 0,71                                     | 0,15   | 0,14   | 0,23   | 1,22   | 1,28   | 0,16   | 0,04   | 0,49   |
|                       |                    | Maximum   | 7,49                                     | 1,43   | 1,38   | 8,22   | 12,40  | 12,30  | -78,56 | 3,86   | -3,94  |
| Relatieve verschil    | N.v.t.             | Minimum   | n.v.t.                                   | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. |
|                       |                    | Gemiddeld | 42%                                      | 83%    | 88%    | 96%    | 22%    | 37%    | 8%     | 12%    | 29%    |
|                       |                    | Maximum   | 62%                                      | 78%    | 83%    | 98%    | 44%    | 45%    | -426%  | 71%    | -30%   |

| Bron                  | Lokatie            | Waarde    | Semicilindrische verlichtingssterkte Esc (lux) |      |      |      |      |      |      | Gem. |
|-----------------------|--------------------|-----------|------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       |                    |           | 1                                              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    |      |
| Meting                | RHB, Anna Paulowna | Minimum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|                       |                    | Gemiddeld | 1,19                                           | 0,05 | 2,98 | 2,00 | 2,55 | 1,38 | 0,21 | 1,48 |
|                       |                    | Maximum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| Berekening aktueel    | N.v.t. *           | Minimum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|                       |                    | Gemiddeld | 0,00                                           | 0,01 | 1,52 | 0,38 | 0,04 | 0,25 | 0,08 | 0,33 |
|                       |                    | Maximum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| Absolute verschil *** | N.v.t.             | Minimum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|                       |                    | Gemiddeld | 1,19                                           | 0,04 | 1,46 | 1,62 | 2,51 | 1,13 | 0,13 | 1,15 |
|                       |                    | Maximum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| Relatieve verschil    | N.v.t.             | Minimum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
|                       |                    | Gemiddeld | n.v.t.                                         | 80%  | 49%  | 81%  | 98%  | 82%  | 62%  | 78%  |
|                       |                    | Maximum   | -                                              | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |

\* De lokatie RHB is in het rekenmodel gesimuleerd

\*\* De meetlijnen E, F, G en H bestaan uit meerdere rekenvlakken. Het gemiddelde hiervan is in het overzicht verwerkt.

\*\*\* De waarde van de meting minus de waarde van de berekening. Bij negatieve waarden is de waarde van de berekening hoger dan die van de meting.

De waarden van de prognosesituatie zullen dus omhoog gecorrigeerd dienen te worden. Wij gebruiken hiervoor de meting en berekening van de actuele situatie. Er is een correctie uitgevoerd volgens de formule:

$$WP = WLB + AV + 20\%$$

|     |   |                                                                                    |
|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------|
| WP  | – | Waarde prognose van de verschillende scenario's                                    |
| WLB | – | Waarde volgens de lichtberekening                                                  |
| AV  | – | Absoluut verschil tussen meting en berekening actuele situatie                     |
| 20% | – | Extra ophoging ter compensatie voor het ontbreken van de eerder genoemde factoren. |

$$AV = GMW - GBW$$

|     |   |                                               |
|-----|---|-----------------------------------------------|
| GMW | – | Gemiddelde meetwaarde van een meetlijn        |
| GBW | – | Gemiddelde berekeningswaarde van die meetlijn |

Het doel van deze formule is om de theoretische waarden uit de lichtberekening op te hogen met de in de praktijk gemeten "lichtruis". Met lichtruis wordt dan bedoeld: licht dat de meetcel bereikt vanaf een niet nauwkeurig te herleiden lichtbron. Deze optelsom wordt vervolgens verhoogd met 20%. Dit is een inschatting van de invloed van factoren die evenredig toenemen met de aanwezige hoeveelheid licht, zoals airglow. Een voorbeeld: hoe meer licht er zich in een gebied bevindt, hoe groter de reflectie van het hemeldek op een bepaald punt in dat gebied.

Na correctie zijn per scenario de volgende waarden geprognosticeerd. De scenario's zijn:

- A. Autonome ontwikkeling van het gebied.
- B. Autonome ontwikkeling en de ontwikkeling van het RHB volgens de gewenste toekomstvisie.
- C. Autonome ontwikkeling en een alternatieve ontwikkeling van het RHB.

|                                         | Waarde    | Horizontale verlichtingssterkte Eh (lux) |       |       |       |        |        |        |        | Gem.  |
|-----------------------------------------|-----------|------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                                         |           | A                                        | B     | C     | D     | E      | F      | G      | H      |       |
| Scenario A, gecorrigeerd                | Minimum   | 0,60                                     | 0,10  | 0,13  | 0,04  | 1,79   | 1,24   | 0,11   | 0,00   | 0,50  |
|                                         | Gemiddeld | 4,58                                     | 0,25  | 0,21  | 0,29  | 6,28   | 3,90   | 3,23   | 0,37   | 2,39  |
|                                         | Maximum   | 24,59                                    | 2,05  | 2,00  | 10,10 | 22,42  | 19,58  | n.v.t. | 5,55   | 12,33 |
| Scenario B, gecorrigeerd                | Minimum   | 0,61                                     | 0,10  | 0,13  | 0,05  | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,11  |
|                                         | Gemiddeld | 4,57                                     | 0,66  | 3,16  | 9,64  | 6,61   | 4,17   | 2,37   | 0,37   | 3,94  |
|                                         | Maximum   | 24,59                                    | 13,25 | 9,67  | 67,46 | 32,88  | 31,56  | n.v.t. | 6,54   | 26,56 |
| Absolute verhoging scenario B t.o.v. A  | Minimum   | 0,01                                     | 0,00  | 0,00  | 0,01  | -1,79  | -1,24  | -0,11  | 0,00   | -0,39 |
|                                         | Gemiddeld | -0,01                                    | 0,41  | 2,95  | 9,35  | 0,34   | 0,27   | -0,86  | 0,01   | 1,56  |
|                                         | Maximum   | 0,00                                     | 11,20 | 7,67  | 57,36 | 10,46  | 11,98  | n.v.t. | 0,99   | 14,24 |
| Relatieve verhoging scenario B t.o.v. A | Minimum   | 2%                                       | 0%    | 0%    | 33%   | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | -78%  |
|                                         | Gemiddeld | 0%                                       | 163%  | 1416% | 3245% | 5%     | 7%     | -27%   | 2%     | 65%   |
|                                         | Maximum   | 0%                                       | 546%  | 383%  | 568%  | 47%    | 61%    | n.v.t. | 18%    | 115%  |
| Scenario C, gecorrigeerd                | Minimum   | 0,68                                     | 0,38  | 0,46  | 0,70  | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,00   | 0,28  |
|                                         | Gemiddeld | 5,70                                     | 9,44  | 16,97 | 14,68 | 6,66   | 4,45   | 2,67   | 2,19   | 7,84  |
|                                         | Maximum   | 24,59                                    | 23,32 | 32,86 | 41,06 | 32,88  | 30,36  | n.v.t. | 12,04  | 28,16 |
| Absolute verhoging scenario C t.o.v. A  | Minimum   | 0,08                                     | 0,29  | 0,32  | 0,66  | -1,79  | -1,24  | -0,11  | 0,00   | -0,22 |
|                                         | Gemiddeld | 1,12                                     | 9,19  | 16,76 | 14,39 | 0,38   | 0,55   | -0,56  | 1,82   | 5,46  |
|                                         | Maximum   | 0,00                                     | 21,26 | 30,85 | 30,96 | 10,46  | 10,78  | n.v.t. | 6,49   | 15,83 |
| Relatieve verhoging scenario C t.o.v. A | Minimum   | 14%                                      | 300%  | 245%  | 1833% | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | -45%  |
|                                         | Gemiddeld | 24%                                      | 3665% | 8041% | 4994% | 6%     | 14%    | -17%   | 498%   | 229%  |
|                                         | Maximum   | 0%                                       | 1036% | 1540% | 306%  | 47%    | 55%    | n.v.t. | 117%   | 128%  |

\* De meetlijnen E, F, G en H bestaan uit meerdere rekenvlakken. Het gemiddelde hiervan is in het overzicht verwerkt.

|                                         |  | Semicilindrische verlichtingssterkte Esc (lux) |      |      |      |      |       |       |      |
|-----------------------------------------|--|------------------------------------------------|------|------|------|------|-------|-------|------|
|                                         |  | 1                                              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6     | 7     | Gem. |
| Berekening scenario A, gecorrigeerd     |  | 2,65                                           | 1,06 | 3,98 | 2,40 | 3,07 | 1,67  | 0,25  | 2,15 |
| Berekening scenario B, gecorrigeerd     |  | 2,66                                           | 1,14 | 4,40 | 2,54 | 3,24 | 1,76  | 0,24  | 2,29 |
| Absolute verhoging scenario B t.o.v. A  |  | 0,01                                           | 0,08 | 0,42 | 0,14 | 0,17 | 0,10  | -0,01 | 0,13 |
| Relatieve verhoging scenario B t.o.v. A |  | 0%                                             | 8%   | 11%  | 6%   | 5%   | 6%    | -5%   | 6%   |
| Berekening scenario C, gecorrigeerd     |  | 7,10                                           | 3,11 | 8,03 | 2,98 | 4,21 | 10,00 | 0,28  | 5,10 |
| Absolute verhoging scenario C t.o.v. A  |  | 4,45                                           | 2,05 | 4,04 | 0,58 | 1,14 | 8,33  | 0,02  | 2,95 |
| Relatieve verhoging scenario C t.o.v. A |  | 168%                                           | 194% | 102% | 24%  | 37%  | 499%  | 10%   | 137% |

Deze getallen zijn samengevat in de volgende tabel:

### Generale samenvatting gecorrigeerde prognoseberekening

| Scenario/Gebied                                                                                                                                                                            | Waarde                                 | Gemiddelde horizontale verlichtingssterkte $E_h$ (lux) | Gemiddelde semicilindrische verlichtingssterkte $E_{sc}$ (lux) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| De actuele, gemeten situatie rond het RHB (meetlijnen A t/m H en meetpunten 1 t/m 7)                                                                                                       | Minimum<br><b>Gemiddeld</b><br>Maximum | 0,03<br><b>1,71</b><br>12,94                           | 0,05<br><b>1,48</b><br>2,98                                    |
| A. Autonome ontwikkeling van het gebied. Dit houdt in de natuurlijke groei van het reeds bestaande industrieterrein "Kooypunt" en omliggende infrastructuur.                               | Minimum<br><b>Gemiddeld</b><br>Maximum | 0,50<br><b>2,39</b><br>12,33                           | 0,25<br><b>2,15</b><br>3,98                                    |
| B. Autonome ontwikkeling en de ontwikkeling van het RHB volgens de gewenste toekomstvisie: 80% van het RHB is productie en onderhoud van windturbines, 20% is overige industrie.           | Minimum<br><b>Gemiddeld</b><br>Maximum | 0,11<br><b>3,94</b><br>26,56                           | 0,24<br><b>2,29</b><br>4,40                                    |
| C. Autonome ontwikkeling en een alternatieve ontwikkeling van het RHB: een verkenning van de situatie na 20 jaar als het merendeel van het RHB wordt benut als een op- en overslagterrein. | Minimum<br><b>Gemiddeld</b><br>Maximum | 0,28<br><b>7,84</b><br>28,16                           | 0,28<br><b>5,10</b><br>10,00                                   |
| De actuele, gemeten situatie op de Balgzanddijk (meetlijnen I en J, meetpunten 8 t/m 10)                                                                                                   | Minimum<br><b>Gemiddeld</b><br>Maximum | 0<br><b>0,14</b><br>0,82                               | 0,12<br><b>0,42</b><br>0,95                                    |
| Referentiegebied Lage Weide, Utrecht (meetlijnen K t/m M en meetpunten 11 t/m 14)                                                                                                          | Minimum<br><b>Gemiddeld</b><br>Maximum | 0,15<br><b>4,80</b><br>36,10                           | 1,54<br><b>2,09</b><br>3,18                                    |

## Conclusie en aanbeveling

Volgens de simulatieberekening zou de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte op de meetlijnen A t/m H in scenario A, de autonome ontwikkeling van het gebied, circa 40% toenemen ten opzichte van de gemeten huidige situatie. Hetzelfde geldt bij benadering voor de gemiddelde semicilindrische verlichtingssterkte, deze zou circa 45% toenemen.

In scenario B, de autonome ontwikkeling en de gewenste ontwikkeling van het RHB, zou de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte op de meetlijnen A t/m H circa 130% toenemen ten opzichte van de gemeten huidige situatie. De gemiddelde semicilindrische verlichtingssterkte stijgt niet evenredig en neemt circa 55% toe. De waarden van scenario B stemmen in grote lijnen overeen met de gemeten waarden van het referentiegebied Lage Weide.

In scenario C, de alternatieve ontwikkeling van het gebied, zou de gemiddelde horizontale verlichtingssterkte op de meetlijnen A t/m H circa 360% toenemen ten opzichte van de gemeten huidige situatie. De gemiddelde semicilindrische verlichtingssterkte neemt als gevolg van de hoge lichtmasten circa 245% toe.

Het is van belang te constateren dat zowel in de lichtberekeningen als in de lichtmetingen de gemiddelden zijn samengesteld uit getallen met een grote spreiding. De gelijkmatigheid langs de meet- en berekenlijnen is laag. Dit houdt in dat er plaatsen zijn met een hoog verlichtingsniveau en plaatsen met een laag verlichtingsniveau.

Verder kan worden opgemerkt dat de horizontale verlichtingssterktes op de meetlijnen op de Balgzanddijk vrij laag zijn: gemiddeld 0,14 lux met een maximum van 0,82 lux. Daarentegen zijn de gemeten semicilindrische verlichtingssterktes vrij hoog: gemiddeld 0,42 lux met een maximum van 0,95 lux. Gemiddeld zijn de semicilindrische verlichtingssterktes een veelvoud van de horizontale verlichtingssterktes, hetgeen uitzonderlijk genoemd kan worden. Dit wordt veroorzaakt door de verlichtingsinstallaties die langs de Oostoeverweg liggen, aan de overkant van het water (zie afbeelding). Deze verlichtingsinstallaties veroorzaken relatief hoge verticale verlichtingsniveaus. Als gevolg hiervan kan men stellen dat er langs dit deel van de Balgzanddijk in de huidige situatie geen sprake is van natuurlijke duisternis.





## **RHB lichtpreventie instructie**

De lichtwaarden, strooilicht en lichthinder die in de toekomst zullen optreden zijn afhankelijk van de lichttechnische kwaliteit van de installaties. Zo kunnen er met algemene maatregelen verbeteringen worden aangebracht in het lichtbeeld in en rondom het gebied.

Een doeltreffende aanpak is het geven van nauwkeurig geformuleerde instructies aan betrokken technische adviseurs, installateurs en leveranciers. Hierdoor kan de kwaliteit van de lichtinstallaties in het gebied consequent en positief beïnvloed worden. In deze tekst, die kortweg de “RHB lichtpreventie instructie” zou kunnen heten, worden de lichttechnische kwaliteit, prestatie en de doelstelling van de armaturen omschreven.

Tevens kan omschreven worden welke overschrijding ongewenst is. De lichthindergrenzen volgens de richtlijnen van de Nederlandse Stichting voor Verlichtingskunde, die in het Activiteitenbesluit genoemd worden, kunnen als leidraad dienen.

Door deze tekst actief te maken en actueel te houden bij offerteaanvragen en latere realisatie, wordt een constructieve en praktische bijdrage geleverd aan de bescherming van het milieu. Lichtconsult.nl werkt hier graag aan mee en kan deze RHB lichtpreventie instructie opstellen.

## **Oostoeverweg**

In navolging op het voorgaande, kan ook de lichtinstallatie aan de Oostoeverweg verbeterd worden. De positie en richting van de armaturen in de lichtinstallaties zijn van groot belang. Door een strategische opstelling kan veel ongewenst strooilicht worden voorkomen. Daarnaast kunnen vlakstralende schijnwerpers toegepast worden, die door hun lichtsterkteverdeling veel direct strooilicht voorkomen. Ook kunnen aanvullende accessoires, zoals bijvoorbeeld barndoors of soortgelijke schermen, direct en ongewenst strooilicht voorkomen.