



# Passende Beoordeling dijkversterking Eemshaven- Delfzijl



*b*uro *b*akker adviesburo voor ecologie



## Passende Beoordeling dijkversterking Eemshaven-Delfzijl

**Status**  
definitief

**Datum**  
30 maart 2016

**Handtekening**  
Margreet ter Steege

# Inhoud

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   Inleiding                                                          | 11 |
| 1.1 Aanleiding                                                         | 11 |
| 1.2 Leeswijzer                                                         | 11 |
| 2   Wetgeving en beleid                                                | 12 |
| 2.1 Inleiding                                                          | 12 |
| 2.2 Natura 2000 en Natuurbeschermingswet                               | 12 |
| 2.2.1 Natura 2000-gebied Waddenzee (incl. Eems-Dollard)                | 13 |
| 2.2.2 Doelstellingen Beschermde Natuurmonumenten                       | 16 |
| 2.2.3 Beschermingsregime Duitse Natura 2000-gebieden: Habitatrichtlijn | 17 |
| 2.2.4 Duitse Natura 2000-gebieden                                      | 18 |
| 2.2.5 Beheerplannen                                                    | 18 |
| 3   Beschrijving van het voornemen                                     | 20 |
| 3.1 Inleiding                                                          | 20 |
| 3.2 Dijkversterking                                                    | 21 |
| 3.2.1 Varianten                                                        | 21 |
| 3.2.2 Overige relevante aspecten                                       | 22 |
| 3.2.3 Uitvoering van de werkzaamheden                                  | 23 |

|       |                                               |    |
|-------|-----------------------------------------------|----|
| 3.3   | Koppelkansen                                  | 27 |
| 3.3.1 | Fasering                                      | 27 |
| 3.3.2 | Windturbines                                  | 27 |
| 3.3.3 | Rijke Dijk                                    | 30 |
| 3.3.4 | Toeristisch Overstap Punt (TOP) bij Hoogwatum | 35 |
| 3.3.5 | Kiek over Diek                                | 36 |
| 3.3.6 | Stadsstrand Marconi                           | 38 |
| 3.3.7 | Dubbele dijk                                  | 39 |
| 4     | Analyse effecten en invloedssfeer             | 41 |
| 4.1   | Inleiding                                     | 41 |
| 4.2   | Effecten tijdens de aanlegfase                | 42 |
| 4.2.1 | Ruimtebeslag                                  | 42 |
| 4.2.2 | Verstoring door geluid (boven water)          | 42 |
| 4.2.3 | Verstoring door geluid (onder water)          | 48 |
| 4.2.4 | Visuele verstoring                            | 51 |
| 4.2.5 | Verstoring door verlichting                   | 52 |
| 4.2.6 | Vermesting en verzuring                       | 52 |
| 4.2.7 | Vertroebeling                                 | 55 |
| 4.3   | Effecten tijdens de gebruiksfase              | 57 |
| 4.3.1 | Ruimtebeslag                                  | 57 |

|                                                                    |                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----|
| 4.3.2                                                              | Verstoring door geluid           | 57 |
| 4.3.3                                                              | Visuele verstoring               | 58 |
| 4.3.4                                                              | Verstoring door licht            | 58 |
| 4.3.5                                                              | Aanvaring en sterfte             | 58 |
| 4.3.6                                                              | Verresting en verzuring          | 59 |
| 4.3.7                                                              | Veranderingen in de morfologie   | 59 |
| 4.4                                                                | Natuurwinst/positieve effecten   | 59 |
| 5   Gebiedsbeschrijving en relevante instandhoudingsdoelstellingen |                                  | 60 |
| 5.1                                                                | Inleiding                        | 60 |
| 5.2                                                                | Het estuarium                    | 60 |
| 5.2.1                                                              | Beschrijving estuarium           | 60 |
| 5.2.2                                                              | Veranderingen in het systeem     | 62 |
| 5.3                                                                | Habitattypen                     | 67 |
| 5.3.1                                                              | H1130 Estuaria                   | 68 |
| 5.4                                                                | Primaire en secundaire productie | 82 |
| 5.5                                                                | Habitatrichtlijnsoorten          | 85 |
| 5.5.1                                                              | Groenknolorchis                  | 85 |
| 5.5.2                                                              | Groot zeegras                    | 85 |
| 5.5.3                                                              | Nauwe korfslak                   | 85 |
| 5.5.4                                                              | Meervleermuis                    | 85 |

|       |                                              |     |
|-------|----------------------------------------------|-----|
| 5.5.5 | Vissen                                       | 85  |
| <hr/> |                                              |     |
| 5.5.6 | Zeezoogdieren                                | 88  |
| <hr/> |                                              |     |
| 5.6   | Vogels                                       | 96  |
| <hr/> |                                              |     |
| 5.6.1 | Broedvogels                                  | 96  |
| <hr/> |                                              |     |
| 5.6.2 | Niet-broedvogels                             | 100 |
| <hr/> |                                              |     |
| 5.7   | Landschappelijke waarden                     | 107 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6     | Effectbeoordeling                            | 109 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.1   | Inleiding                                    | 109 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.2   | Dijkversterking                              | 109 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.2.1 | Ruimtebeslag                                 | 109 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.2.2 | Geluidsverstoring en visuele verstoring      | 110 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.2.3 | Verstoring door verlichting                  | 120 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.2.4 | Vertroebeling                                | 120 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.3   | Windturbines                                 | 120 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.3.1 | Verstoring door geluid en visuele verstoring | 120 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.3.2 | Verstoring door verlichting                  | 124 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.3.3 | Aanvaringsrisico's                           | 125 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.4   | Rijke Dijk                                   | 128 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.4.1 | Ruimtebeslag                                 | 128 |
| <hr/> |                                              |     |
| 6.4.2 | Verstoring door geluid en visuele verstoring | 130 |
| <hr/> |                                              |     |

|       |                                              |     |
|-------|----------------------------------------------|-----|
| 6.4.3 | Hydromorfologische effecten                  | 131 |
| 6.4.4 | Vertroebeling                                | 132 |
| 6.4.5 | Natuurwinst                                  | 132 |
| 6.5   | TOP Hoogwatum                                | 140 |
| 6.5.1 | Verstoring door geluid en visuele verstoring | 140 |
| 6.5.2 | Verstoring door verlichting                  | 140 |
| 6.6   | Kiek over Diek                               | 140 |
| 6.6.1 | Verstoring door geluid en visuele verstoring | 140 |
| 6.6.2 | Verstoring door verlichting                  | 141 |
| 6.7   | Stadsstrand Marconi                          | 141 |
| 6.7.1 | Verstoring door geluid en visuele verstoring | 141 |
| 6.7.2 | Verstoring door verlichting                  | 142 |
| 6.8   | Dubbele Dijk                                 | 142 |
| 6.8.1 | Ruimtebeslag                                 | 142 |
| 6.8.2 | Verstoring door geluid en visuele verstoring | 144 |
| 6.8.3 | Hydromorfologische effecten                  | 144 |
| 6.8.4 | Natuurwinst                                  | 144 |
| 6.9   | Conclusie                                    | 147 |
| 6.10  | Monitoring                                   | 148 |
| 7     | Beoordeling cumulatieve effecten             | 149 |

|       |                                       |     |
|-------|---------------------------------------|-----|
| 7.1   | Inleiding                             | 149 |
| 7.2   | Kwelderlandschap Marconi Buitendijks  | 149 |
| 7.2.1 | Beschrijving voornemen                | 149 |
| 7.2.2 | Mogelijk cumulerende effecten         | 149 |
| 7.2.3 | Ruimtebeslag                          | 149 |
| 7.2.4 | Vertroebeling                         | 152 |
| 7.2.5 | Verstoringseffecten                   | 153 |
| 7.3   | Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee | 154 |
| 7.3.1 | Beschrijving voornemen                | 154 |
| 7.3.2 | Mogelijk cumulerende effecten         | 156 |
| 7.3.3 | Vertroebeling                         | 156 |
| 7.3.4 | Verstoringseffecten                   | 158 |
| 7.4   | Green Box Computing                   | 160 |
| 7.4.1 | Beschrijving voornemen                | 160 |
| 7.4.2 | Mogelijk cumulerende effecten         | 160 |
| 7.4.3 | Verstoringseffecten                   | 160 |
| 7.5   | Conclusie                             | 163 |
| 8     | Overzicht randvoorwaarden uitvoering  | 164 |
| 9     | Literatuur en bronnen                 | 167 |
| B 1   | Bijlage: Instandhoudingsdoelen        | 175 |

|       |                                                       |     |
|-------|-------------------------------------------------------|-----|
| B 2   | Bijlage: Kaart met voorziene ingrepen dijkversterking | 185 |
| <hr/> |                                                       |     |
| B 3   | Bijlage: Notitie TNO onderwatergeluid                 | 191 |
| <hr/> |                                                       |     |



# 1 | Inleiding

---

## 1.1 Aanleiding

Waterschap Noorderzijlvest is initiatiefnemer van de versterking van de dijk tussen Eemshaven en Delfzijl. Versterking van de dijk is nodig omdat deze op een aantal onderdelen is afgekeurd. Daarnaast is versterking nodig vanwege de ligging in aardbevingsgebied.

Het project Dijkverbetering Eemshaven – Delfzijl omvat versterking en herstel van de zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl, met daaraan gekoppeld diverse binnendijkse en buitendijkse ontwikkelingen op het gebied van natuur, recreatie, windenergie en landbouw. Voor de dijkversterking wordt een Provinciaal Inpassings Plan (PIP) en een MER opgesteld. De bevoegde gezagen werken intensief samen aan de integrale aanpak.

De dijk grenst aan het Eems-estuarium, dat onderdeel is van Natura 2000-gebied Waddenzee en is aangemeld als Habitatrichtlijngebied. De dijkversterking leidt mogelijk tot (significant) negatieve effecten op de beschermde waarden van dit Natura 2000-gebied of andere nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Daarom is het nodig het plan passend te beoordelen, zowel in het kader van het PIP als voor het verkrijgen van een vergunning in het kader van artikel 19d van de Natuurbeschermingswet 1998.

## 1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden het juridisch kader en de doelstellingen voor de Natura 2000-gebieden besproken. In hoofdstuk 3 staat beschreven wat de dijkversterking en de koppelkansen precies inhouden. In hoofdstuk 4 wordt voor verschillende relevante storingsfactoren geanalyseerd wat de invloedssfeer is. In hoofdstuk 5 wordt het voorkomen van beschermde waarden binnen het estuarium en het studiegebied beschreven. In hoofdstuk 6 worden de effecten van de dijkversterking en de koppelkansen geanalyseerd en beoordeeld. In hoofdstuk 7 wordt beoordeeld of het voornemen in cumulatie met andere projecten tot significante effecten kan leiden op beschermde waarden. Hoofdstuk 8 geeft een overzicht van de belangrijkste randvoorwaarden voor uitvoering van de dijkversterking en de koppelprojecten. In hoofdstuk 9 staat een overzicht van de gebruikte en relevante literatuur en overige bronnen.

## 2 | Wetgeving en beleid

---

### 2.1 Inleiding

Voor de passende beoordeling vormen de Natuurbeschermingswet 1998 en de Habitatrichtlijn (Duitse Natura 2000-gebieden) het juridische toetsingskader. In dit hoofdstuk wordt het juridisch kader toegelicht en wordt besproken welke Natura 2000-gebieden en natuurmonumenten relevant zijn voor de toetsing.

### 2.2 Natura 2000 en Natuurbeschermingswet

Per 1 oktober 2005 is de gewijzigde Natuurbeschermingswet 1998 in werking getreden. In de Natuurbeschermingswet zijn de verplichtingen vanuit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn voor gebiedsbescherming geïmplementeerd. De verplichtingen voor soortbescherming zijn opgenomen in de Flora- en faunawet.

De Natuurbeschermingswet regelt de bescherming van Nederlandse Natura 2000-gebieden, die ten uitvoering van de bovengenoemde Europese richtlijnen zijn of worden aangewezen. De Natuurbeschermingswet regelt ook de bescherming van de Beschermde Natuurmonumenten (zie paragraaf 2.2.3).

Voor projecten of andere handelingen die de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in een Natura 2000-gebied kunnen verslechteren of een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor het gebied is aangewezen geldt een vergunningplicht. Voor dergelijke projecten of andere handelingen dient de initiatiefnemer een passende beoordeling te verrichten (art. 19 Natuurbeschermingswet 1998).

#### Doelstellingen Natura 2000

Natura 2000 vormt een netwerk van beschermde natuurgebieden. De geselecteerde natuurgebieden zijn een goede weerspiegeling van de verscheidenheid aan natuur op het Europese continent en zijn hiervan eigenlijk de beste voorbeelden. Natura 2000 is te beschouwen als Europese topnatuur verbonden in een netwerk en draagt in belangrijke mate bij aan behoud van de Europese biodiversiteit.

Binnen de beschermde gebieden komen kenmerkende habitats en soorten voor, waarvoor specifieke doelstellingen zijn geformuleerd. Natura 2000 is echter in de eerste plaats gericht op gebiedsbescherming, behoud van het gebied waarbinnen die verschillende beschermde waarden voorkomen. Hiervoor is het behoud en herstel van het complete ecosysteem noodzakelijk, zowel de abiotische als biotische aspecten daarvan, zodat de randvoorwaarden aanwezig zijn voor het voorkomen van specifieke kenmerkende habitattypen en soorten. Dit blijkt ook uit de algemene doelen die voor elk Natura 2000-gebied gelden.

Naast de algemene doelen voor Natura 2000 zijn per Natura 2000-gebied ook specifieke doelen uitgewerkt. Dit zijn de kernopgaven en de instandhoudingsdoelen. De kernopgaven geven aan wat de belangrijkste opgaven zijn voor behoud en herstel voor het specifieke gebied. Deze opgaven kunnen betrekking hebben op herstel van abiotische omstandigheden, structuren, verbindingen met andere gebieden en betrekking hebben op specifieke habitats of functies. De instandhoudingsdoelen vormen een concrete uitwerking van de doelstellingen te beschermen soorten en habitats die binnen het beschermde Natura 2000-gebied voorkomen. Hieronder wordt beschreven wat de doelstellingen zijn voor het Natura 2000-gebied Waddenzee.

**Behoud en indien van toepassing herstel van:**

1. de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de ecologische samenhang van Natura 2000 zowel binnen Nederland als binnen de Europese Unie;
2. de bijdrage van het Natura 2000-gebied aan de biologische diversiteit en aan de gunstige staat van instandhouding van natuurlijke habitats en soorten binnen de Europese Unie, die zijn opgenomen in bijlage I of bijlage II van de Habitatrichtlijn. Dit behelst de benodigde bijdrage van het gebied aan het streven naar een op landelijk niveau gunstige staat van instandhouding voor de habitattypen en de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;
3. de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, inclusief de samenhang van de structuur en functies van de habitattypen en van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen;
4. de op het gebied van toepassing zijnde ecologische vereisten van de habitattypen en soorten waarvoor het gebied is aangewezen.

### 2.2.1 Natura 2000-gebied Waddenzee (incl. Eems-Dollard)

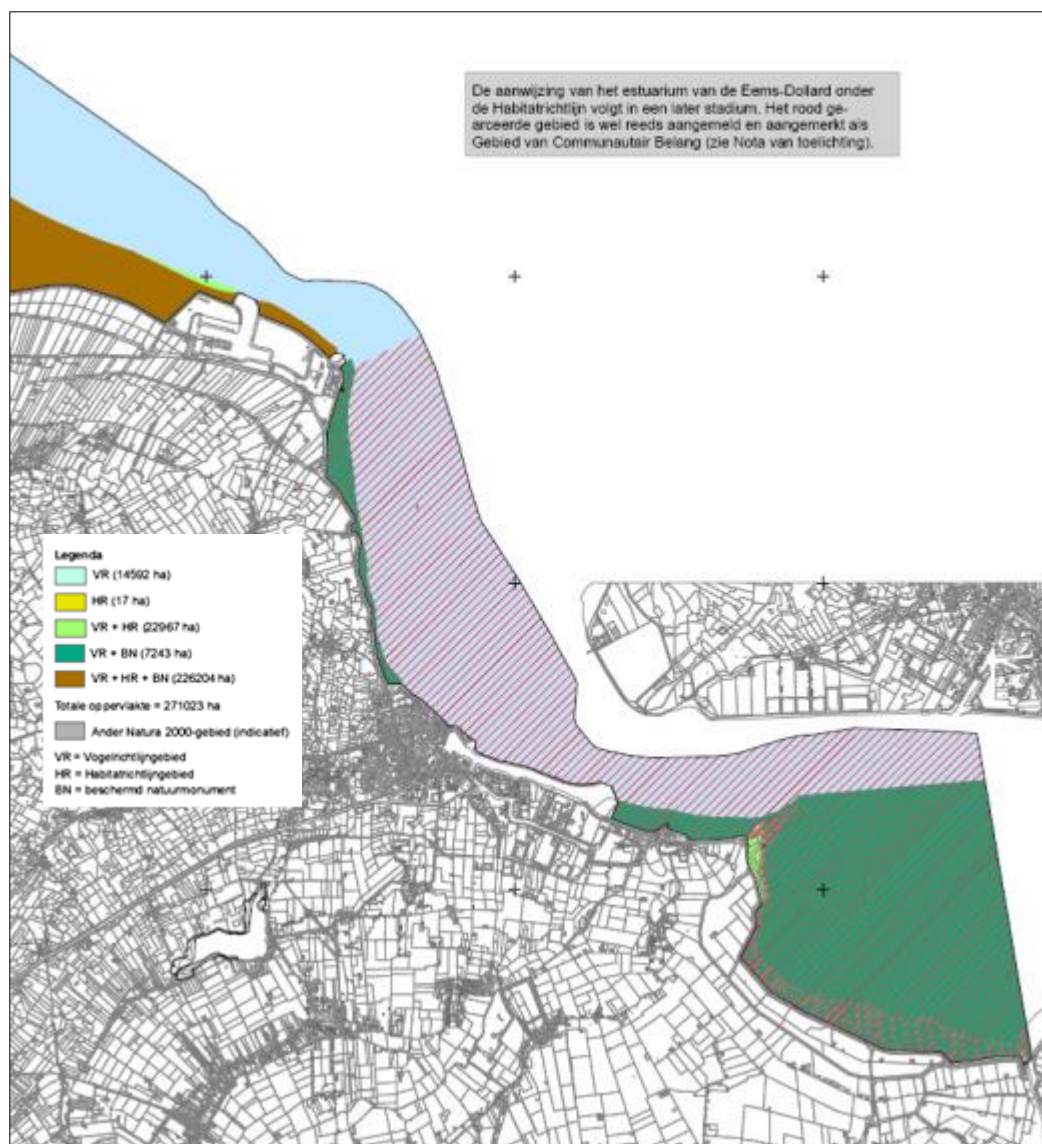
#### Gebiedsbeschrijving

De Nederlandse Waddenzee is onderdeel van het internationale Waddengebied dat zich uitstrekt van Den Helder tot Esbjerg (Denemarken). Het is een natuurlijk en dynamisch zoutwatergetijdengebied dat bestaat uit een complex van diepe geulen en ondiep water met zand- en slibbanken, waarvan grote delen bij eb droog vallen. Deze banken worden doorsneden door een fijn vertakt stelsel van geulen (Ministerie van LNV, 2009).

Langs het vasteland en op de eilanden liggen verspreid kweldergebieden, die door grote verschillen in vocht- en zoutgehalte bijdragen aan een zeer diverse flora en vegetatie. De kwelders langs de vastelandskust zijn tot stand gekomen door menselijk ingrijpen in de kwelderbodem. Op de overgang van de hoge, groene kwelders en de lager gelegen, nattere landaanwinningskwelders ligt een natuurlijke afslagrand, de zogenaamde kwelderklif. De kwelders op de Waddeneilanden hebben een natuurlijke geomorfologie, met geleidelijke hoogtegradiënten, meanderende kwelderkreken en afwisseling in de mate van natuurlijke drainage. De bodem is over het algemeen zandig, mede door de invloed van stuivend zand uit de nabijgelegen duingebieden. De geleidelijke overgangen van het wad richting duin leveren een grote biodiversiteit op. Enkele voorbeelden hiervan zijn de Boschplaat op Terschelling, Nieuwlandsreid (Zoute Weide) op Ameland en de Oosterkwelder op Schiermonnikoog (Ministerie van LNV, 2009).

Er is een nagenoeg ongestoorde hydrodynamiek en geomorfologie aanwezig, waarin natuurlijke processen zorgen voor instandhouding en ontwikkeling van karakteristieke ecotopen en habitats en de grenzen van land en water voortdurend wijzigen. Dit is ook duidelijk zichtbaar aan diverse wandelende eilanden zoals Rottumerplaat. Tussen Harlingen en Terschelling ligt het door een dijklichaam beschermde eiland Griend dat belangrijke vogelkolonies herbergt (Ministerie van LNV, 2009).

Het landschap kenmerkt zich door zijn vrijwel ongerepte en weidse en open karakter. De identiteit van het Waddengebied wordt mede bepaald door de natuurlijke samenhang tussen Waddenzee, Waddeneilanden, Noordzeekustzone en de vastelandskust en de karakteristieke overgangen tussen land en zee, zoet en zout en droog en nat (Ministerie van LNV, 2009).



**Figuur 1** Natura 2000-gebied Waddenzee (oostelijk deel), gespecificeerd naar Vogelrichtlijn (VR), Habitatrichtlijn (HR) en Beschermd Natuurmonument (BN). De aanwijzing van het estuarium van de Eems-Dollard onder de Habitatrichtlijn volgt in een later stadium. Het rood gearceerde gebied is wel reeds aangemeld en aangemerkt als gebied van Communautair Belang (Ministerie van LNV, 2009).

Voor de onderhavige toetsing is het oostelijke deel van de Waddenzee en de Eems-Dollard van belang (zie figuur 1).

## Doelstellingen

### Kernopgaven

Voor de Waddenzee zijn de volgende kernopgaven geformuleerd (Ministerie van LNV, 2007):

#### Kernopgaven

**1.03 Overstroomde zandbanken & biogene structuren:** Verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) H1110\_A o.a. met biogene structuren met mossels. Tevens van belang als leefgebied voor eider A063 en als kraamkamer voor vis.

**1.07 Zoet-zout overgangen Waddengebied:** Herstel zoet-zout overgangen (bijvoorbeeld via spuieregime en vistrappen) i.h.b. visintrek Afsluitdijk, Westerwoldse Aa en Lauwersmeer/Reitdiep in relatie tot Drentse Aa (rivierprik H1099).

**1.09 Achterland fint:** Behoud van verbinding met Eems ten behoeve van paaifunctie voor fint H1103 in Duitsland.

**1.10 Diversiteit getijdenplaten:** Verbetering kwaliteit slik- en zandplaten (getijdengebied) H1140\_A ten behoeve van vergroting biodiversiteit.

**1.11 Rust- en foerageergebieden:** Behoud slikken en platen voor rustende en foeragerende niet-broedvogels zoals voor bonte strandloper A149, rosse grutto A157, scholekster A130, kanoet A143, steenloper A169 en eider A063 en rustgebieden voor gewone zeehond H1365 en grijze zeehond H1364.

**1.13 Voortplantingshabitat:** Behoud ongestoorde rustplaatsen en optimaal voortplantingshabitat (waaronder embryonale duinen H2110) voor bontbekplevier A137, strandplevier A138, kluut A132, grote stern A191 en dwergstern A195, visdief A193 en grijze zeehond H1364.

**1.16 Diversiteit schorren en kwelders:** Behoud van schorren en zilte graslanden (buitendijks) H1330\_A met alle successiestadia, zoet-zout overgangen, verscheidenheid in substraat en getijregime en mede als hoogwater-vluchtplaats.

### *Instandhoudingsdoelen*

Het Natura 2000-gebied Waddenzee omvat alle buitendijkse delen, inclusief de kwelders langs de vastelandskust en op de eilanden. Het is een internationaal belangrijk natuurgebied, omdat het functioneert als:

- foerageer- en rustgebied voor grote aantallen trekvogels;
- broed- en leefgebied van diverse vogelsoorten;  
Het gebied is van zeer groot belang als broedgebied voor kustgebonden waadvogels (lepelaaar), eenden, meeuwen, sterns (grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern) en steltlopers (kluut, scholekster, bontbekplevier, strandplevier en tureluur). Dit zijn allemaal broedvogels van embryonale duinen, duinmeren, hoge zandplaten met schelpen en hogere delen van de kwelder.
- opgroei- en trekgebied voor vissoorten uit de Noordzee;
- leefgebied voor zeehonden; het gebied is essentieel als rustgebied en voor het werpen en zogen van jongen.

De instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000-gebied Waddenzee staan in Bijlage 1.

Voor het Nederlandse Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard gaan we uit van de aanmeldingsgegevens die zijn opgenomen in het standaardgegevensformulier<sup>1</sup>. Het Habitatrichtlijngebied is aangemeld voor de volgende beschermde waarden:

- H1130 Estuaria
- H1103 Fint
- H1099 Rivierprik
- H1095 Zeeprik
- H1365 Gewone zeehond

---

<sup>1</sup> <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=NL2007001>

### 2.2.2 Doelstellingen Beschermd Natuurmonumenten

Binnen het Waddenzeegebied is in het verleden een aantal gebieden aangewezen als Natuurmonument (zie ook figuur 2 en 3). Ingevolge artikel 15a, tweede en derde lid van de Natuurbeschermingswet 1998 vervalt bij aanwijzing als speciale beschermingszone onder artikel 10a de status van de natuurmonumenten. In dergelijke gevallen heeft de instandhoudingsdoelstelling voor de gedeelten van het Natura 2000-gebied waarop de aanwijzingen als natuurmonument betrekking hadden, mede betrekking op de doelstellingen ten aanzien van het behoud, herstel en de ontwikkeling van het natuurschoon of de natuurwetenschappelijke betekenis van het gebied zoals bepaald in de vervallen besluiten:

- Het Staatsnatuurmonument Waddenzee is aangewezen op 18 mei 1981 (Waddenzee I, NLB-46323/46569, Stcrt. 1981, nr. 93) en gewijzigd op 31 augustus 1987 (NMF/N 87-10390, Stcrt. 1987, nr. 170)
- Het Staatsnatuurmonument Waddenzee II is aangewezen op 17 november 1993 (NBLF-93-6831, Stcrt. 1993, nr. 237)

De doelstellingen van het Natuurmonument Waddenzee (I en II) zijn gericht op behoud van de functies van het gebied voor flora en fauna, bijzondere (geo)morfologische en abiotische eigenschappen van het Waddenzeesysteem zelf, de natuurwaarden en de bijzondere landschappelijke schoonheid van het gebied, alsmede de rust.



**Figuur 2** Begrenzing Staatsnatuurmonument Waddenzee I, in oostelijk deel van de Waddenzee



**Figuur 3** Begrenzing Staatsnatuurmonument Waddenzee II in de Eems-Dollard

#### Voor beoordeling relevante waarden

In de aanwijzingsbesluiten van beide staatsnatuurmonumenten zijn uitgebreide verhandelingen over de natuurwetenschappelijke waarden van beide gebieden opgenomen. Deze waarden zijn direct of indirect beschermd als onderdeel van habitattypen of leefgebieden van soorten van het Natura 2000-gebied of maken deel uit van de bepalende (a)biotische factoren van het ecosysteem, zoals windinvloed, getijdenwerking etc. Deze waarden worden daarom niet apart beschouwd in de onderhavige rapportage.

De landschappelijke waarden of het natuurschoon zoals dat is omschreven in de aanwijzingsbesluiten is niet te scharen onder het beschermingsregime van Natura 2000. Daarom worden deze waarden wel nadrukkelijk beschouwd in de onderhavige rapportage. Met name de landschappelijke waarden van staatsnatuurmonument Waddenzee II zijn in deze relevant, omdat een deel van dit gebied grenst aan het traject van de dijkversterking.

### 2.2.3 Beschermingsregime Duitse Natura 2000-gebieden: Habitatrichtlijn

In het Eems-Dollardgebied liggen ook enkele Duitse Natura 2000-gebieden. Voor zowel de FFH-Gebiete (Flora-Fauna-Habitatrichtlijn Gebiete) als de Vogelschutzgebiete (Vogelrichtlijngebieden) vormt artikel 6 van de Habitatrichtlijn het toetsingskader. In onderstaand kader is de tekst van artikel 6 weergegeven.

1. De Lidstaten treffen voor de speciale beschermingszones de nodige instandhoudingsmaatregelen; deze behelzen zo nodig passende specifieke of van ruimtelijkeordeningsplannen deel uitmakende beheerplannen en passende wettelijke, bestuursrechtelijke of op een overeenkomst berustende maatregelen, die beantwoorden aan de ecologische vereisten van de typen natuurlijke habitats van bijlage I en de soorten van bijlage II die in die gebieden voorkomen.

2. De Lidstaten treffen passende maatregelen om ervoor te zorgen dat de kwaliteit van de natuurlijke habitats en de habitats van soorten in de speciale beschermingszones niet verslechtert en er geen storende factoren optreden voor de soorten waarvoor de zones zijn aangewezen voor zover die factoren, gelet op de doelstellingen van deze richtlijn een significant effect zouden kunnen hebben.

3. Voor elk plan of project dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van het gebied, maar afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten significante gevolgen kan hebben voor zo'n gebied, wordt een passende beoordeling gemaakt van de gevolgen voor het gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen van dat gebied. Gelet op de conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied en onder voorbehoud van het bepaalde in lid 4, geven de bevoegde nationale instanties slechts toestemming voor dat plan of project nadat zij de zekerheid hebben verkregen dat het de natuurlijke kenmerken van het betrokken gebied niet zal aantasten en nadat zij in voorkomend geval inspraakmogelijkheden hebben geboden.

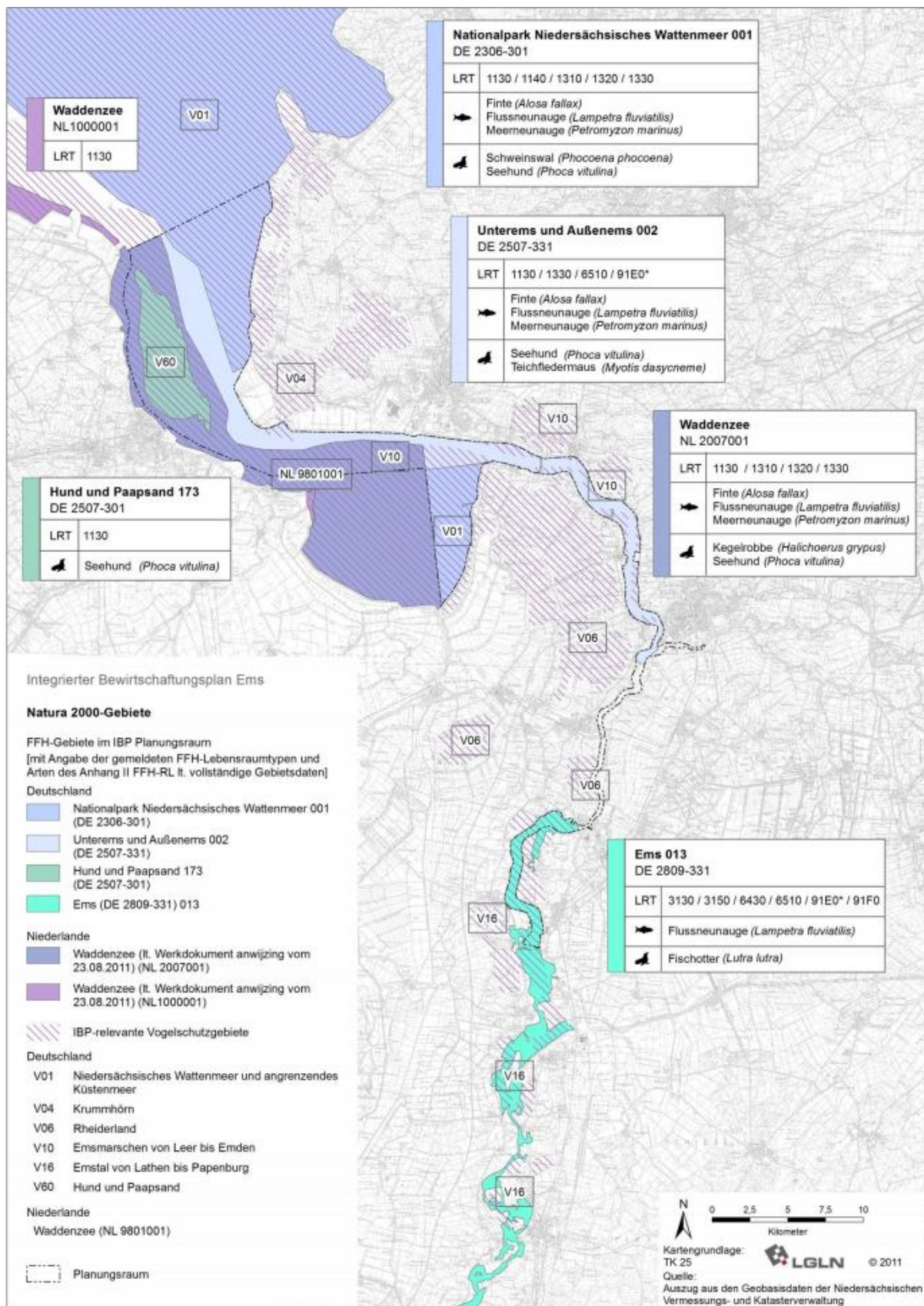
4. Indien een plan of project, ondanks negatieve conclusies van de beoordeling van de gevolgen voor het gebied, bij ontstentenis van alternatieve oplossingen, om dwingende redenen van groot openbaar belang, met inbegrip van redenen van sociale of economische aard, toch moet worden gerealiseerd, neemt de Lidstaat alle nodige compenserende maatregelen om te waarborgen dat de algehele samenhang van Natura 2000 bewaard blijft. De Lidstaat stelt de Commissie op de hoogte van de genomen compenserende maatregelen.

#### **2.2.4 Duitse Natura 2000-gebieden**

In figuur 4 is een overzicht van de Duitse Natura 2000-gebieden opgenomen. De instandhoudingsdoelen voor de Duitse Natura 2000-gebieden staan in Bijlage 1.

#### **2.2.5 Beheerplannen**

De uitwerking van instandhoudingsdoelen is opgenomen in het ontwerpbeheerplan Waddenzee. De doelen voor het estuarium zijn uitgewerkt in het Integraal Management Plan (IMP). Beide documenten vormen naast de instandhoudingsdoelen het toetsingskader voor de passende beoordeling.



**Figuur 4** Ligging Duitse Natura 2000-gebieden. Ontleend aan IMP

## 3 | Beschrijving van het voornemen

---

### 3.1 Inleiding

#### Aanleiding dijkversterking

Het voornemen bestaat uit het versterken en aardbevingsbestendig maken van de dijk tussen de Eemshaven en Delfzijl. Het gaat om een traject van 12 km (zie figuur 5). Uit toetsing is gebleken dat het dijktraject niet voldoet aan het vereiste veiligheidsniveau uit de Waterwet.

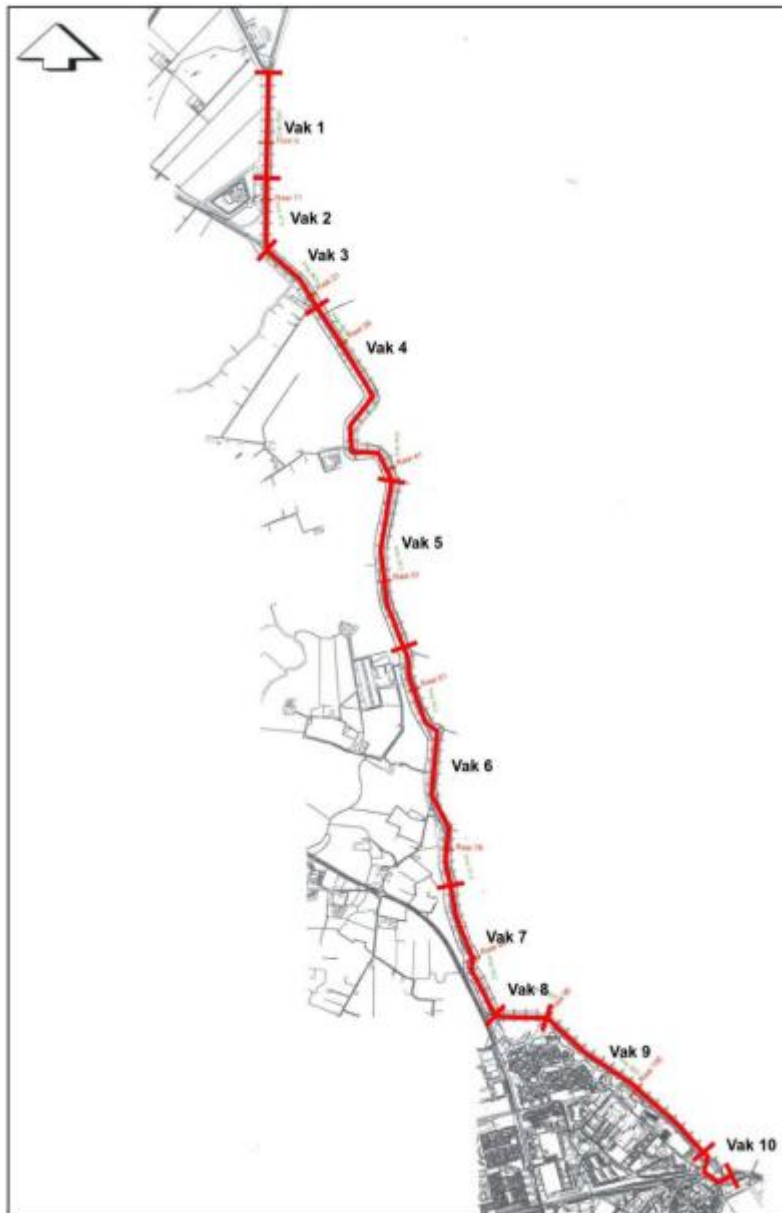
Naast het niet meer voldoen aan de veiligheidsvereisten zijn er andere aanleidingen om de dijk te versterken. Dit dijktraject is namelijk één van de dijktrajecten met een verhoogd risico op schade vanwege aardbevingen. Vanwege het laag liggende achterland is het risico voor het gebied groot. Verder zijn door het Rijk nieuwe waterveiligheidsnormen vastgelegd, die worden vastgelegd in het Wettelijk Toets Instrumentarium. Bij deze nieuwe normen is onder andere rekening gehouden met klimaatverandering, zeespiegelstijging en overstromingskansen. Bij het versterken van het dijktraject Eemshaven-Delfzijl wordt rekening gehouden met deze nieuwe normen. In bijlage 2 is op kaart weergegeven waar welke opgaven voor het dijktraject gelden.

#### Koppelkansen

Aan het dijkversterkingsproject zijn diverse zogenaamde 'koppelkansen' gekoppeld. Dit zijn initiatieven van voornamelijk overheden op het gebied van landbouw, recreatie en natuur die in de omgeving van de dijk worden gerealiseerd. Het gaat om de volgende ontwikkelingen:

- 3 windturbines Oostpolderdijk (initiatief RWE)
- Rijke Dijk:
  - aanleg recreatieve getijdenpoeltjes
  - aanpassen strekdammen
  - aanleg broedvogeleiland buitendijks ter hoogte van de plaat Voolhok
  - aanleg palenbos t.b.v. mosselen
- Toeristisch Overstap Punt (TOP) nabij Hoogwatum, met parkeerterrein en mogelijk kunstwerk/uitkijktoren
- Kiek over Diek: fietspad deels op de kruin van de dijk en deels binnendijks over de gehele lengte van het dijktraject
- Stadsstrand Marconi (landinwaartse uitbreiding bestaand strand)
- Dubbele dijk: gebied van in totaal 50 ha binnendijks, grenzend aan het dijktraject, waar ontwikkeling van zilte landbouw mogelijk is en slibwinning wordt beoogd

In de volgende paragrafen wordt de uitvoering van de dijkversterking en de koppelkansen in meer detail besproken.



**Figuur 5** Dijkversterkingstraject tussen Eemshaven en Delfzijl, verdeling in dijkvakken

## 3.2 Dijkversterking

De dijkversterking is gericht op het verbeteren van de afgekeurde onderdelen. Daarnaast is sprake van verbreding van de dijk en verhoging van de kruinhoogte.

### 3.2.1 Varianten

Er zijn 2 varianten voor de dijkversterking die moeten worden beschouwd:

- 1) grondoplossing: binnendijs ruimtebeslag
- 2) constructieve oplossing: plaatsing damwanden in binnenberm en buitentalud

#### Grondoplossing

Dit alternatief gaat uit van dijkverbetering (hoogte en breedte) door middel van het aanbrengen van grond en zodoende verbreden en verhogen van de dijk.

De ontwerpogave voor macrostabiliteit en de aardbevingsogave maken een verbreding van de binnendijkse steunberm nodig. Het extra ruimtebeslag vindt grotendeels plaats op een strook grond van gemiddeld circa 30 meter breed die in eigendom is bij het waterschap Noorderzijlvest. Op enkele plekken is deze strook niet toereikend, en worden gronden en opstallen van derden verworven.

De hoogteogave voor de kruin varieert. Ter plaatse van de Oostpolderdijk is geen kruinverhoging nodig. Ten zuiden van de Oostpolder en ten noorden van Delfzijl is de kruinverhoging maximaal ca. 1 m. De nieuwe kruinhoogte bedraagt ca. +8,5 NAP nabij Nieuwstad tot +9 NAP nabij Nansum. De kruinverhoging ter hoogte van het stedelijk gebied van Delfzijl is ca. 2 tot 2,5 meter. De nieuwe kruinhoogte bedraagt ca. + 9,8 NAP bij Voolhok tot ca. +10,6 NAP bij het centrum van Delfzijl. De genoemde kruinhoogten zijn de ontwerphoogten, dus zonder de tijdelijke overhoogte bij aanleg (i.v.m. zettingen). De dijk wordt overslagbestendig ontworpen; in plaats van een overslagdebiet 0,1 l/s/m in de huidige situatie wordt voor de toekomstige dijk een overslagdebiet van 5 l/s/m geaccepteerd.

### Constructieve oplossing

Dit alternatief gaat uit van dijkverbetering met damwanden. Zowel in de binnenberm als in het buitentalud wordt een damwand geplaatst om de macrostabiliteit en de aardbevingsbestendigheid van de kering te borgen. De kruinverhoging in grond leidt nog wel tot enige extra ruimtebeslag, maar dit is aanmerkelijk minder dan bij alternatief 1 (grondoplossing).

De kruinverhoging wordt gerealiseerd door middel van het aanbrengen van grond. Deze kruinverhoging is gelijk aan de kruinverhoging bij de grondoplossing (zie hierboven). Ook het overslagdebiet is gelijk (5 l/s/m).

## 3.2.2 Overige relevante aspecten

### Verwekingsgevoelige lagen

In de ondergrond zijn verwekingsgevoelige lagen die in geval van een aardbeving een risico vormen voor de stabiliteit van de dijk. Deze lagen bevinden zich in de ondiepe ondergrond (enkele meters) en in de diepere ondergrond (ca 0-10 meter), en aan beide zijden van de dijk.

De ondiepe verwekingsgevoelige lagen onder de binnenberm liggen over de gehele lengte met uitzondering van de Oostpolderdijk (dus van km 27,0 tot 37,1; zie bijlage 2). Bij de Oostpolderdijk (km 37,1-38,5) en Voolhok (km 29,0-29,5) is onder het buitentalud een ondiepe verwekingsgevoelige laag aanwezig. De verwekingsgevoeligheid kan worden opgelost door het afgraven en opnieuw opbouwen van de betreffende laag (waarbij dan ook de bekleding weer moet worden hersteld). Ook andere effectieve methoden behoren tot de mogelijkheden.

Bij de Oostpolderdijk (km 37,1-38,5) en ten noorden van Voolhok (km 29,5-29,8) bevinden zich verwekingsgevoelige lagen in de diepere ondergrond. Deze lagen zitten te diep voor de optie van afgraven en opnieuw opbouwen. Een mogelijkheid om deze laag aan te pakken is het plaatsen van damwanden. Andere effectieve methoden behoren ook tot de mogelijkheden.

### Leidingen

De bestaande dijk wordt gekruist door een aardgasleiding van Gasunie en een veenkoloniale afvalwaterleiding van waterschap Hunze & Aa's. Bij handhaving van deze bestaande leidingen zal ter bescherming van de leidingen een technische voorziening (bijv. overkluizing) nodig zijn. Dit geldt zowel voor de grondoplossing als voor de damwandenoplossing. Een overkluizing is een soort brugconstructie over de bestaande leiding die wordt gecreëerd door het inbrengen van een damwand.

### Vervangen dijkbekleding

De harde bekleding aan de buitenzijde wordt over de gehele lengte van 12 km (dus van km 27,0 tot aan km 38,5) 'opgetrokken' met ca. 1-3 meter tot een niveau van ca. NAP +6,5 tot +9,5 meter. De huidige strook grasbekleding op het buitentalud wordt hierdoor smaller.

Nabij het Eemshotel (km 27,0-27,5) en bij Voolhok (km 29,0-29,5) worden de aanwezige koperslak-blokken vervangen omdat deze niet aan de eisen voor dijkveiligheid voldoen. Daarnaast moeten ter hoogte van Delfzijl Noord (km 28,1) over ca. 40 meter de bestaande bekleding (hydroblocks) worden vervangen.

#### Beheer en onderhoud

Na de realisatie van de dijkverbetering vindt het reguliere gebruik en onderhoud plaats. De grasbekleding wordt weer begraasd door schapen. Ook recreatief gebruik is weer mogelijk. Dit heeft een extensief karakter, maar door realisatie van de koppelpoorten kan het recreatief gebruik toenemen ten opzichte van de huidige situatie.

### 3.2.3 Uitvoering van de werkzaamheden

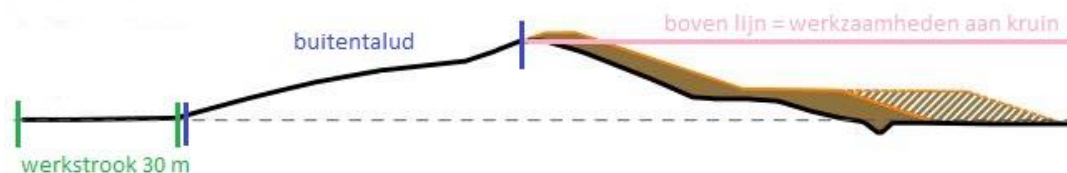
Het waterschap is voornemens de dijkversterking in drie jaren uit te voeren (2017-2019). Tijdens de dijkversterking wordt er groot materieel op en bij de dijk ingezet en vindt er aanvoer van grond en materiaal plaats.

Tijdens de uitvoering moet de dijk aan het vereiste veiligheidsniveau blijven voldoen. Tijdens het stormseizoen (1 oktober tot 1 april) mogen geen werkzaamheden aan de bekleding van het buitentalud plaatsvinden.

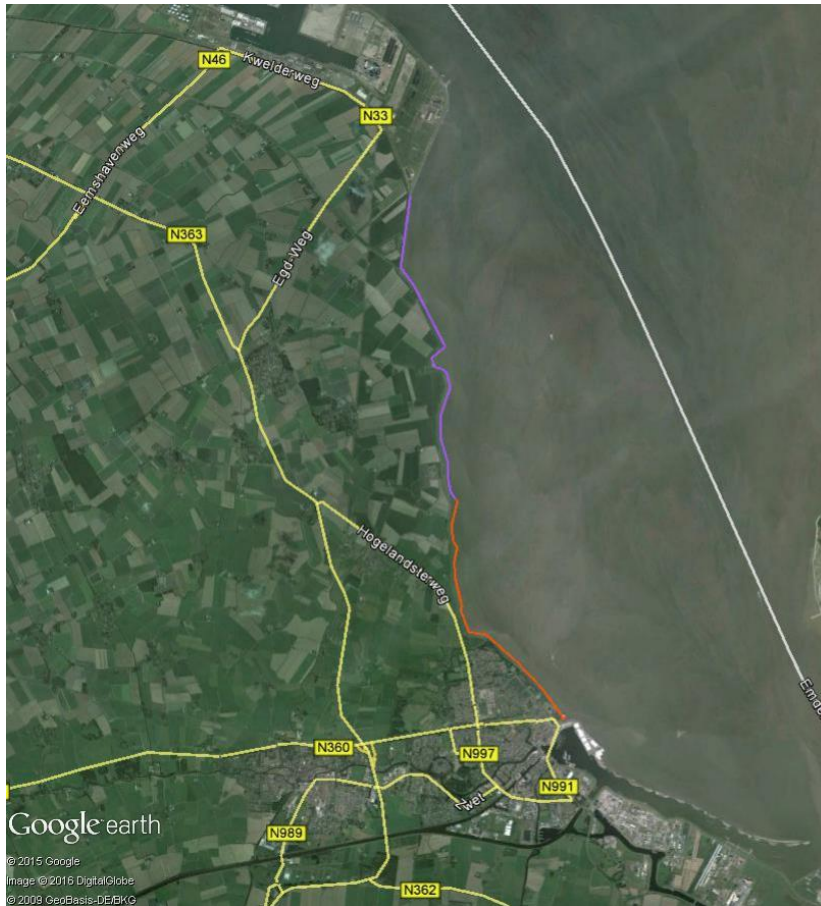
#### Fasering

##### Binnendijks

Werkzaamheden ten behoeve van aanleg van de binnendijkse steunberm vinden jaarrond plaats in verband met het feit dat rekening moet gehouden met zettingen van de grond. Ook zal er jaarrond sprake zijn van grondtransport aan de binnenzijde van de dijk. De grondverdichtingswerkzaamheden zouden ook in het stormseizoen kunnen worden uitgevoerd. De kruinverhoging tot aan de huidige hoogte van de dijk kan jaarrond plaatsvinden. In het noordelijk deel van het dijktraject (ca. 6,7 km, van km 32 t/m km 38,5, paars in figuur 7) wordt de uitvoering van het laatste stapje van de kruinverhoging afgestemd op de uitvoering van de werkzaamheden aan de buitenzijde van de dijk. Die voorwaarde geldt niet voor het zuidelijk deel van het dijktraject (km 32 en zuidelijker, rood in figuur 7).



**Figuur 6** Schematische weergave werkstrook (zie ook foto 1), buitentalud en kruin



**Figuur 7** Ligging dijktrajecten. Noord: paars, zuid: rood

### **Kruin, buitenzijde, buitendijks**

Hieronder staan de belangrijkste randvoorwaarden voor uitvoering van werkzaamheden op de kruin en buitentalud van de dijk opgesomd:

- Werkzaamheden op de kruin en buitenzijde dijk en buitendijks vinden alleen buiten het stormseizoen plaats.
- Op het noordelijk deel van het dijktraject (lengte 6,7 km) wordt gefaseerd gewerkt. Gedurende de uitvoering in de maanden juni t/m september is altijd een aaneengesloten traject van 2 km gevrijwaard van verstoringinvloeden als gevolg van werkzaamheden op de kruin of buitenzijde van de dijk of buitendijks. Hierbij is de 45 dB(A)  $L_{Amax}$  contour leidend (zie figuur 20). Voor de maanden april en mei gelden geen beperkingen.
- Op het zuidelijk deel van het dijktraject (km 32,0 en zuidelijker) gelden in principe geen beperkingen voor de uitvoering van de werkzaamheden. Tijdens uitvoering van de werkzaamheden dient wel rekening te worden gehouden met de verstoringinvloed vanuit het zuidelijk traject op het noordelijk traject en de hierboven genoemde vereiste ten aanzien van rust op het noordelijk traject.

Op het noordelijk deel van het dijktraject wordt de realisatie van de koppelprojecten afgestemd op de fasering van de dijkversterkingswerkzaamheden. Dit wordt in §3.3.1 nader toegelicht.

### **Het aanbrengen van damwanden**

Het plaatsen van damwanden kan door middel van trillen of drukken. Doorgaans worden damwanden getrild. Dit veroorzaakt geluid en trillingen in de bodem. Een alternatieve methode is het drukken van damwanden; dit is een geluidarme en trillingsarme techniek. Om de verstoringinvloed op het Natura 2000-gebied zoveel mogelijk te beperken zullen damwanden worden gedrukt in plaats van getrild.

### Andere uitvoeringsaspecten

Er wordt alleen tijdens de dagperiode gewerkt (12 uren). Vooralsnog wordt er vanuit gegaan dat werkzaamheden enkel binnen de werkweek worden uitgevoerd en dat het slechts incidenteel nodig zou kunnen zijn ook in het weekend door te werken.

### Aanvoer materiaal

Aanvoer van materiaal kan plaatsvinden per as of door schepen.

### Scheepvaart

Transport over zee is in principe mogelijk. Per schip kan zowel zout zand vanuit zee als zoet zand vanuit het binnenland worden aangevoerd. Voor mogelijk gebruik van zout zand moet het zoutgehalte wel eerst sterk worden teruggebracht om de grond binnendijs te mogen toepassen (norm voor toepassing= 200 mg/kgds chloride).

In tabel 1 zijn een aantal mogelijke scenario's weergegeven voor het transport over zee.

| Scenario                                               | Werkwijze                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Zeezand via haven Eemshaven                         | Het (zee) zand wordt door een sleeophopperzuiger (TSHD) in Eemshaven aangevoerd. Vervolgens zijn er twee opties:<br><br>a. Het zand wordt hydraulisch in een depot wordt gespoten Nadat het zand is ontwaterd en ontzilt wordt het via vrachtwagens naar het dijktracé getransporteerd.<br><br>b. Zeezand wordt direct vanuit het schip hydraulisch naar het dijkvak gespoten.                                                                 |
| 2. Zeezand via een overslaglocatie langs het dijktracé | In plaats van gebruik van de Eemshaven wordt nu de Bocht van Watum benut. De sleeophopperzuiger vaart de Bocht van Watum in naar een aldaar te realiseren overslaglocatie. Het zand wordt door de sleeophopperzuiger zelf hydraulisch in een opslagdepot (op land) gespoten. De kleinere sleeophopperzuigers die de Bocht van Watum kunnen invaren hebben (met drempel) een getijdevenster van +/- 7 uur                                       |
| 3. Zoet zand via de haven van Delfzijl                 | Zoet zand dat in het binnenland wordt gewonnen, wordt met beunschepen over de Eems of over het Eemskanaal naar Delfzijl getransporteerd. Vervolgens zijn er twee opties:<br><br>a. het zand door middel van een kraan in vrachtwagens geladen en getransporteerd naar het dijktracé.<br><br>b. de beunschepen worden door middel van een bakkenzuiger hydraulisch gelost. Het zand wordt vervolgens naar de dijk gespoten met een persleiding. |
| 4. Zoet zand via een overslaglocatie dijktracé         | Net als bij scenario 2 wordt de Bocht van Watum benut, nu echter niet door sleeophopperzuigers maar door beunschepen. Deze schepen zelf het zand niet hydraulisch lossen, hiervoor moet daarom een bakkenzuiger aanwezig zijn (bijv. op een ponton). Deze bakkenzuiger spuit het zand vanuit het beunschip naar het dijktracé.                                                                                                                 |

**Tabel 1** Scenario's voor aanvoer materiaal via schepen

### Beperkingen

Er gelden de volgende beperkingen voor aanvoer van materiaal middels scheepvaart door de Bocht van Watum als dit gebeurt vanaf de noordzijde:

- In de periode maart t/m mei gelden geen beperkingen en mag ook 's nachts worden gevaren
- In de periode juni t/m augustus wordt er niet gevaren via de Bocht van Watum
- In de periode september t/m februari is de frequentie van het aantal schepen niet hoger dan 1 per week

### Materieel

In het werkgebied zullen kranen aanwezig zijn voor het weggraven, aanbrengen en modelleren van grond. Ook zal intern grondtransport met dumpers en vrachtwagens kunnen plaatsvinden. Indien wordt gekozen voor het opspuiten van de grond zijn er pompstations nodig.

Voor de productie van asfalt zou de aannemer ervoor kunnen kiezen om een mobiele asfaltinstallatie te plaatsen. Waar deze dan geplaatst zouden worden, is in dit stadium niet te bepalen. In het kader van beperking van de geluidsbelasting op het Natura 2000-gebied, zou plaatsing binnendijs de voorkeur hebben.

Grondverbetering kan plaatsvinden met diverse technieken, waaronder gebruik van trilnaalden of een trilwals.

### Buitendijkse werkstrook

Voor het verwijderen dan wel hergebruiken van de bekleding aan de buitenzijde - die lager op het talud is gelegen dan het niveau NAP+2,5m - is een werkstrook nodig. Deze werkstrook wordt voorzien voor de Oostpolderdijk (km 37,0 -38,5) en Delfzijl Voolhok (km 29,0-29,5). De totale lengte van de benodigde werkstrook bedraagt dus ca. 2 km. Voor de werkstrook wordt uitgegaan van een breedte van ca. 30 meter van vanaf de teen van de dijk. In dit gebied wordt het slib weggegraven en een tijdelijke dijk van ca. 2,5 m boven NAP aangebracht als bescherming tegen hoogwater buiten het stormseizoen. De werkstrook wordt alleen buiten het stormseizoen (1 april – 1 oktober) gebruikt. De werkstroken zijn tijdelijk aanwezig en zullen voor afronding van de dijkversterking worden verwijderd.



**Foto 1** Voorbeeld buitendijkse werkstrook (dijkverbetering Nieuwstad, 2009)

### Depots

De aannemer zal (binnendijs) locaties nodig hebben om tijdelijk bouw materiaal zoals zand, klei, damwanden en dergelijke tijdelijk in depot te zetten. Als het koppelproject Dubbele dijk wordt uitgevoerd, wordt dit gebied beschikbaar gesteld voor gebruik als depot.

Als zout zand wordt aangevoerd, zal de aannemer behoefte hebben aan de mogelijkheid om het zand te ontzilten. Ontzilten is het doorspoelen van zout zeezand met zoet water, met als doel het zoutgehalte omlaag te brengen zodat het zand kan worden toegepast in de dijk (norm voor toepassing is 200 mg chloride per kg/ds). Voor een ontziltingsproces is ruimte nodig. Daarnaast moeten voorzieningen worden getroffen om ongewenste zoutbelasting voor de omgeving te voorkomen. De aannemer bepaalt of en waar hij het ontziltingsproces gaat uitvoeren. Het plangebied voor de Dubbele dijk wordt ook beschikbaar gesteld voor ontzilting.

## 3.3 Koppelkansen

### 3.3.1 Fasering

De uitvoering van de werkzaamheden in het kader van de realisatie van de koppelprojecten is gekoppeld aan de dijkversterking, in ieder geval op het noordelijk deel van het dijktraject (6,7 km). De werkzaamheden in het kader van de realisatie van de koppelprojecten vinden hier in de maanden juni t/m september dus parallel aan de dijkversterkingswerkzaamheden op de kruin en buitenzijde van de dijk plaats, in dezelfde uitvoeringsfase. Hierbij dient op het noordelijk deeltraject te allen tijde een aaneengesloten traject van 2 km gevrijwaard te blijven van verstoring. De 45 dB(A)  $L_{Amax}$  contour is hierbij leidend (zie figuur 20). Voor de maanden april en mei gelden geen beperkingen.

Voor scheepvaartbewegingen in het kader van de realisatie van koppelprojecten, bijvoorbeeld in verband met het aanpassen van strekdammen, gelden dezelfde beperkingen ten aanzien van scheepvaartverkeer in de Bocht van Watum als voor scheepvaartbewegingen in het kader van de dijkversterking. Dat betekent dat deze werkzaamheden en vaarbewegingen niet in de periode juni t/m augustus worden uitgevoerd.

De realisatie van het vogelbroedeiland vormt hierop een uitzondering. De aanleg van het eiland valt niet samen met de fasering van de dijkversterking. Voor de windturbines wordt gestreefd naar parallelle uitvoering van de werkzaamheden waar het de fundering en aanleg van kabels betreft. Voor het plaatsen van de mast/gondel en wieken geldt dat dit ook volgtijdelijk zou kunnen worden uitgevoerd. Zie ook paragraaf 3.2.2.

### 3.3.2 Windturbines

#### Beschrijving voornemen

RWE Innogy Windpower Netherlands BV (RWE) is voornemens om 3 windturbines te realiseren op de zeedijk ter hoogte van de Oostpolder (Oostpolderdijk). De betreffende dijklocatie is in eigendom van het Waterschap Noorderzijlvest en maakt onderdeel uit van het te versterken dijktraject Eemshaven-Delfzijl. De versterking van het dijktraject maakt het mogelijk om de windturbines als koppelproject te realiseren.

In en rond de Eemshaven staan momenteel 90 windturbines waarvan 54 van RWE (met totaal opgesteld vermogen van ca 168 MW). RWE wil haar windvermogen ter plaatse uitbreiden door de realisatie van windturbines op de Oostpolderdijk. Hieronder is het plangebied weergegeven waarbinnen de plaatsing van turbines onderzocht wordt.



**Figuur 8** Plangebied voor plaatsing 3 windturbines

De voorgenomen activiteit bestaat uit de realisatie van een windpark van 3 windturbines uit de 3MW klasse<sup>2</sup>, inclusief de daarbij behorende infrastructuur (hoofdzakelijk bouwwegen, opstelplaatsen, transformatorstations en kabels die de windturbines onderling ondergronds verbinden), de exploitatie van dit windpark, en na afloop van de exploitatietermijn de verwijdering van het windpark.

De exploitatie heeft een permanent karakter (24-uurs bedrijfsvoering) en wordt voor deze turbines beoogd voor een periode tot 30 jaar. Tijdens de exploitatieperiode zal periodiek onderhoud worden uitgevoerd. Na afloop van de exploitatietermijn zullen de windturbines worden verwijderd.

De solitaire windturbine bij Spijk (850 kW) zal geamoveerd worden (autonome ontwikkeling, geen onderdeel van voornemen RWE).

#### Details

In het MER is als voorkeursalternatief de variant van plaatsing van 3 windturbines uit de 3MW klasse gekozen. De effecten worden bepaald aan de hand van een referentieturbine. Een referentieturbine is een bestaand type windturbine die qua omvang en mogelijke effecten representatief is voor de klasse, in dit geval 3 MW. Deze referentieturbine benadert de te realiseren windturbines het beste en is goed geschikt om de effecten van het plan in beeld te brengen, de mogelijkheden te onderzoeken en de randvoorwaarden te bepalen.

| Klasse | Referentieturbine | Ashoogte | Rotordiameter | Tiphoogte | Onderlinge afstand |
|--------|-------------------|----------|---------------|-----------|--------------------|
| 3MW    | Vestas V90        | 105      | 90            | 150       | 380 m              |

**Tabel 2** Gegevens referentieturbines 3 MW klasse

<sup>2</sup> Dit is het voorkeursalternatief van RWE

## Aanleg en ontwerp

The drawing shows a cross-section of a dam and a wind turbine foundation. On the left, a dam wall is shown with an anchor (verankering) extending into the ground. A callout points to it with the text "Damwand met verankering". To the right, a wind turbine tower is shown with three vertical piles (heipalen) extending into the ground. A callout points to it with the text "Windturbine met heipalen". The ground profile is indicated by a dashed line, and the water level is marked as "BESTAANDE WATERPEL 100". Dimensions are provided for various parts of the foundation and the distance between the dam and the turbine.

2016| P15021 | Passende Beoordeling dijkversterking Eemshaven-Delfzijl 29

Per turbinelocatie wordt uitgegaan van:

- Opstelplaats van 15 bij 40 meter
- Mast heeft diameter van 7 meter
- Damwandconstructie in de lengte van de dijk, 75 meter per turbine
- Schakelstation 30 m<sup>2</sup>
- Toegangsweg 4 m breedte
- Windturbine te plaatsen op funderingsplaat
- Funderingsplaat diameter ca. 15 meter

De realisatie van de windturbines kost naar verwachting 4 maanden per turbine, maar is afhankelijk van levering van materialen en beschikbaarheid van materieel. Afhankelijk van toegestane bouwperiodes, weercondities, en de planning van de dijkverbeteringswerkzaamheden kan de realisatie verspreid worden over een periode van één of meerdere seizoenen. De turbines kunnen parallel aan elkaar worden gerealiseerd.

Wat betreft materieel is er een kraan nodig voor het heien van de funderingspalen en voor het trillen van de damwanden. Er is ook een kraan nodig voor het installeren van de mast en turbine. Ten behoeve van de fundering zijn er ca. 50 vrachtwagens nodig om beton en constructieonderdelen aan te voeren. Voor aanvoer van de turbine onderdelen zijn ca. 35 vrachtwagens nodig.

Het heien wordt gedempt uitgevoerd. Damwanden worden gedrukt in plaats van getrild.

### 3.3.3 Rijke Dijk

In het kader van het Rijke Dijk concept worden de volgende maatregelen uitgevoerd:

- Aanleg van (recreatieve) getijdenpoeltjes
- Aanpassen strekdammen en aanleg broedeilanden bontbekplevier
- Aanleg vogelbroedeiland sterns (instandhoudingsmaatregel Natura 2000 beheerplan Waddenzee)<sup>3</sup>
- Plaatsing palenbos t.b.v. mosselbanken

In figuur 11 is de situering van deze maatregelen weergegeven.

---

<sup>3</sup> Het vogelbroedeiland zal als instandhoudingsmaatregel in het beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee worden opgenomen; mededeling O. Slakhorst, provincie Groningen, 2015



**Figuur 11** Overzicht Rijke Dijk maatregelen

## Recreatieve getijdenpoeltjes

### Doel

Met de aanleg van getijdenpoeltjes wordt beoogd de biodiversiteit en variëteit van biotopen op de dijk te vergroten en daarnaast de dijk in recreatief opzicht aantrekkelijker te maken. De poeltjes kunnen ook een educatieve functie hebben, vooral nabij Delfzijl. De getijdenpoeltjes kunnen leefgebied vormen voor schelpdieren, schaaldieren, vissen en wieren. Hierdoor ontstaat ook nieuw foerageerbiotoop voor vogels als steltlopers.



**Figuur 12** Voorbeeld van een getijdepoel met een educatief en recreatief karakter

### Ontwerp

Er worden zoveel als mogelijk poelen aangelegd in grootte oplopend van circa 5 x 2 m (nabij stadsstrand Delfzijl), tot 10 x 2 m, 12 x 2 m, 15 x 2 m en 20 x 2 m richting Eemshaven. De poelen hebben een diepte van circa 30 cm om te snelle opwarming in de zomer te voorkomen.

Het materiaal dat voor de poelen gebruikt wordt kan bestaan uit vrijkomend materiaal van de bekleding die vervangen moet worden. Voor de kleine poelen nabij het stadstrand wordt uitgegaan van betonnen bakken, deze hebben ook een recreatief en educatief karakter (zie figuur 12).

## Aanpassen strekdammen

Op het dijktraject liggen circa 11 kribben variërend in lengte van circa 13 – 240 m. De strekdammen worden door steltlopers gebruikt als hoogwatervluchtplaats. In het kader van het Rijke Dijk concept zullen enkele strekdammen worden losgekoppeld van de dijk, deels worden gedraaid en worden verlengd met een T-vormig deel. De maatregelen dragen bij aan behoud en verbetering van de functie van de strekdammen als hoogwatervluchtplaats voor steltlopers. Het voorkomt dat er betreding van de strekdammen kan plaatsvinden.

### Strekdammen 9 en 11

Strekdammen 9 en 11 (zie figuur 13) worden ontkoppeld van de kust en verlengd met een T-vormig deel. In de oksel van de T's wordt een schelpenstrand aangelegd als potentiële broedplaats voor bontbekplevieren. Verondieping vindt plaats met klei, afgedekt met een laag schelpen van circa 20 cm. Om te voorkomen dat de schelpen wegspoelen wordt het strandje opgesloten in een stortstenen dam. De strekdammen worden iets hoger dan de strandjes aangelegd om een goede bescherming voor erosie te kunnen bieden. De strandjes liggen op een hoogte van circa 20 cm boven de gemiddelde hoogwaterstand in het broedseizoen (NAP +2,50m). De afmeting van een strand is circa 10 m x 10 m.

### Strekdammen 1 t/m 5

De strekdammen 1 t/m 5 liggen voor de dijk bij Delfzijl en zijn door verstoring niet geschikt voor optimalisatie als hoogwatervluchtplaats. Strekdam 2 wordt deels ingekort. Het materiaal wordt gebruikt voor optimalisatie van de overige strekdammen of de getijdepoelen.

### **Strekdammen 6 t/m 8**

De kortere strekdammen buiten de stedelijke zone (strekdam 6, 7 en 8) worden gedraaid langs de geul herplaatst.

De fundamenteën van de strekdammen blijven op hun huidige plek om geulvorming te voorkomen. Alleen het bovenste deel van de huidige strekdammen wordt dus verwijderd. Deze eis is voorgekomen uit de hydromorfologische modellering van de maatregelen. Daar waar materiaal tekort is kan dit aangevuld worden met vrijkomende verharding uit de bekleding of met stortsteen.



**Figuur 13** *Ligging strekdammen en te nemen maatregelen*

### **Palenbos**

#### **Aanleiding**

De litorale (droogvallende) mosselbanken die zich bevinden in de Eems nemen in oppervlakte de laatste jaren af. Deze afname is in het hele Nederlandse Waddengebied waar te nemen en heeft te maken met het uitblijven van een goede broedval. Daarnaast kunnen er in de Eems, vooral op de platen Hond en Paap, nog andere factoren een rol spelen, zoals de hoogteontwikkeling van deze platen.

Provincie Groningen heeft de wens geuit om een maatregel te nemen om bij te dragen aan ontwikkeling en herstel van de mosselbanken. Daarom wordt op de plaat Voolhok, waar reeds sinds lange tijd (stabiele) mosselbanken aanwezig zijn en de omstandigheden voor litorale mosselbanken optimaal lijken, als proef een palenbos aangelegd (zie figuur 11). De palenbos komt tussen de twee mosselbanken die in 2014 op deze plaat voorkwamen. Met deze maatregel wordt beoogd mosselen voor dit gebied te behouden, in afwachting van een goede broedval. De verwachting is namelijk dat op deze plek na een goede broedval snel weer mosselbanken tot ontwikkeling kunnen komen.

#### Ontwerp

De houten palen van de palenbos worden voorzien van touwen, waaraan wieren, schelpdieren en pokken zich kunnen hechten. Het wier biedt tevens een vestigingsplek voor macrofauna.



**Figuur 14** Referentie palenbos ([www.innoverenmetwater.nl](http://www.innoverenmetwater.nl))

In verband met de onzekerheid van de slaagkans van een palenbos als vestigingsplek voor mosselen, wordt klein gestart. Indien het palenbos succesvol blijkt, kan later tot uitbreiding worden besloten. Vooralsnog wordt met 30 palen gestart. De palen moeten dusdanig worden geplaatst dat ze sedimentatie niet (teveel) bevorderen en dat er voldoende stroming tussen de palen mogelijk blijft. De verwachting is dat als de aangroei van mosselen succesvol is, ze uiteindelijk door hun eigen gewicht van de palen af zullen vallen. Door het plaatsen van stortstenen aan de voet- en tussen de palen wordt gezorgd voor een goed vervangend substraat zodat de mosselen zich daaraan kunnen hechten. De sedimentatiesnelheid is hierbij van belang; als de sedimentatie te snel gaat verdwijnen de stenen onder het slib/ zand en is het niet zinvol. Of deze stenen blijven liggen hangt af van de stroomsnelheid; mogelijk moeten ze worden verankerd. De stenen en palen bieden ook een aanvullend habitat voor andere flora en fauna die gebonden is aan een hard substraat.

#### Broedvogeleiland

##### Doel

Ter hoogte van Nieuwstad wordt buitendijks een broedeiland voor noordse sterns en visdieven aangelegd. Hierbij worden bestaande mosselbanken op de plaat Voolhok ontzien. De aanwezigheid van de broedvogels in de industriehaven leidt tot conflicten met het menselijk gebruik. Door aanleg van het broedeiland worden deze conflicten opgelost en wordt tegelijkertijd voorzien in een duurzame broedgelegenheid voor deze vogels, op een plek die onbereikbaar is voor grondgebonden predatoren. De realisatie van het broedeiland zal als instandhoudingsmaatregel worden opgenomen in het beheerplan voor de Waddenzee. De aanleg van het broedeiland is noodzakelijk voor het duurzame behoud van de kolonies van noordse stern en visdief in het estuarium en daarmee ook voor realisatie van de instandhoudingsdoelen voor beide soorten.

Naast de sterns zouden ook andere broedvogels op het eiland kunnen gaan broeden, zoals bontbekplevier en kluit. Buiten het broedseizoen kan het eiland als hoogwatervluchtplaats dienen.

### **Ontwerp**

Het broedeiland wordt 2 ha groot. De kruinhoogte voor de broedfunctie moet boven de gemiddeld hoogste hoogwaterlijn komen te liggen en voldoende laag zijn om in de herfst/winter te worden overspoeld door golven. Dit voorkomt duurzame vegetatieopslag en ophoping van vogelmest. Daarom wordt het eiland op NAP +2,80 m aangelegd (rekening houdend met bodemdaling en zeespiegelstijging over 25 jaar). Het eiland wordt opgebouwd tot NAP +2,10 m; hiervoor kan keileem worden gebruikt dat vrijkomt bij de vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee. Dit wordt afgestrooid met 50 cm zeezand. Het afdek materiaal bestaat uit een laag grove kiezels of schelpen met een dikte van 20 cm. Daarbij is het gewenst hoogteverschil (50 cm) aan te brengen om in te kunnen spelen op wisselende waterstanden en specifieke voorkeuren van vogels.

Vanwege de impact op het landschap wordt het eiland zorgvuldig landschappelijk ingepast door een uitgeknipte vormgeving.

### **Uitvoering**

Voor de realisatie van de Rijke Dijk koppelprojecten langs het noordelijk deel van het dijktraject geldt dat wordt aangesloten bij de fasering van de werkzaamheden aan de buitenzijde van de dijk (kruin, buitentalud) en de fasering voor de scheepvaart. Dit betekent dat er in de periode juni t/m augustus niet aan de Rijke Dijk onderdelen wordt gewerkt indien dit gepaard gaat met vaarbewegingen.

Voor het verplaatsen van materieel wordt gebruik gemaakt van de dijk zelf of de tijdelijke werkstrook waar deze aanwezig is. Werkzaamheden kunnen ook vanaf het water plaatsvinden mits de waterdiepte dat toestaat. Hierbij wordt dus door de Bocht van Watum gevaren. Uitvoering kan bijvoorbeeld plaatsvinden met kraanschepen, pontons en kleine schepen. Tijdens de uitvoering kan er rond de strekdam materiaal of materieel aanwezig zijn.

De werkzaamheden zijn kortdurend. De aanpassingswerkzaamheden aan de strekdammen nemen per strekdam maximaal 15 werkdagen in beslag. De palenbos en poeltjes kunnen in één tot enkele dagen gerealiseerd worden.

### **Broedeiland**

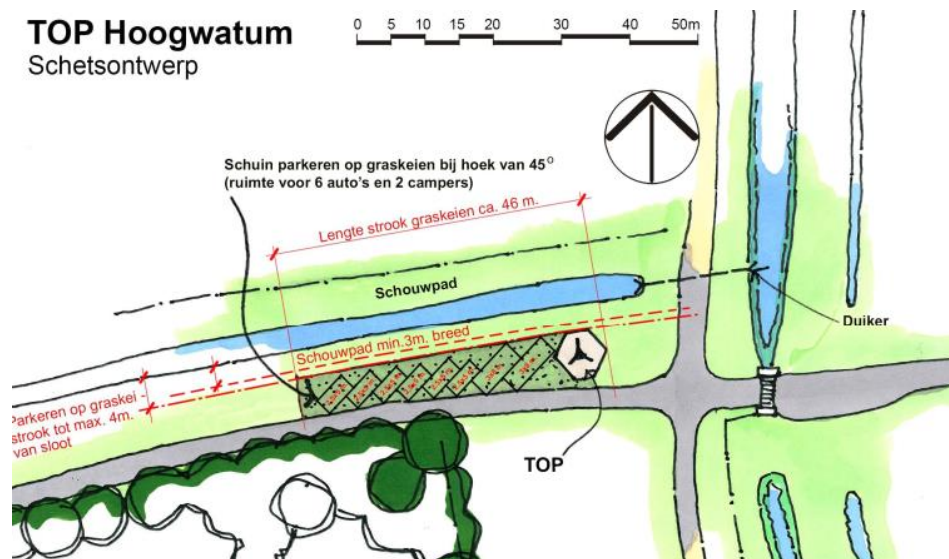
Het broedeiland wordt in 2016 aangelegd, dus voor de uitvoering van de dijkversterking. Werkzaamheden vinden plaats in de periode september - november. De werktijden voor dit werk liggen tussen 7 en 19 uur (maar uitzonderingen zijn mogelijk).

## **3.3.4 Toeristisch Overstap Punt (TOP) bij Hoogwatum**

### **Ontwerp**

Bij Hoogwatum wordt een TOP gerealiseerd met een parkeervoorziening, een kunstwerk (baken) en een informatiepaneel. De exacte locatie is nog niet bekend, hiervoor is een zoekgebied opgenomen.

## TOP Hoogwatum Schetsontwerp



Figuur 15 Impressie TOP Hoogwatum

### Uitvoering

De realisatie van de parkeerplaatsen met aanvullende voorzieningen vindt tegelijkertijd plaats met dijkversterking, dus ook in de periode 2017-2019. Waarschijnlijk zijn hiervoor graafwerkzaamheden nodig, moet grond worden aan- en of afgevoerd en moet er verharding worden aangebracht. Naar verwachting is de TOP in een relatief kort tijdbestek te realiseren.

### 3.3.5 Kiek over Diek

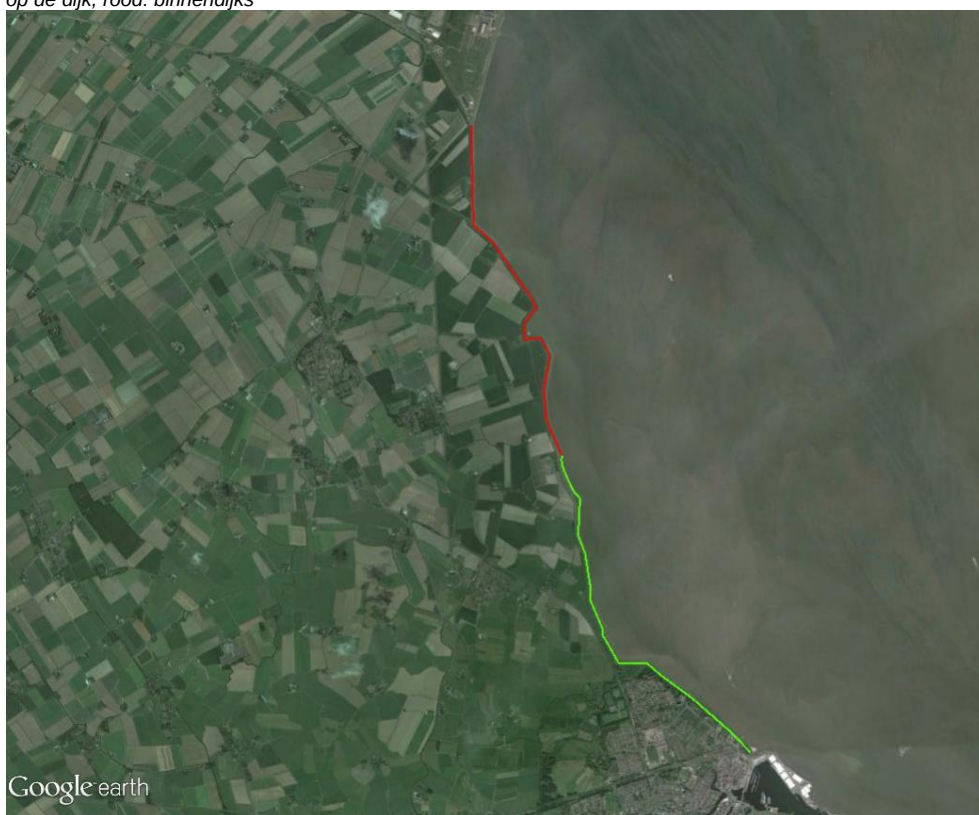
De provincie Groningen realiseert een fietspad langs, op en over de zeedijk. Deze nieuwe fietsroute, van Lauwersoog naar Nieuwe Statenzijl, staat bekend als “Kiek over Diek”. Een deel van het traject bevindt zich ter hoogte van het te versterken dijktraject Eemshaven-Delfzijl. Het fietspad wordt deels op de kruin van de dijk en deels binnendijs aangelegd. Waar het fietspad op de kruin ligt, heeft het een breedte van 2 meter. Waar het fietspad niet op de kruin ligt, wordt het gecombineerd met de onderhoudsweg op het binnentalud.

Uitvoering van deze variant is reeds getoetst en vergund in het kader van de Natuurbeschermingswet. In figuur 16 is de ligging van het fietspad zoals nu is vergund weergegeven.

Vanwege de verwachte toename van recreatief medegebruik langs het dijktraject en de plaatsing van windturbines op de Oostpolderdijk is echter besloten de ligging van het fietspad aan te passen, met als doel om langs het noordelijke deel van het dijktraject voldoende rust te behouden voor ruiende eenden en andere vogels. Het gebied langs het zuidelijk deel van het dijktraject heeft minder betekenis voor vogels en daar kan het fietspad wel op de dijk worden gesitueerd. In figuur 17 is de nieuwe zonering van het fietspad weergegeven.



**Figuur 16** Kiek over Diek, traject zoals reeds getoetst en vergund in het kader van de Natuurbeschermingswet. Groen: op de dijk, rood: binnendijks



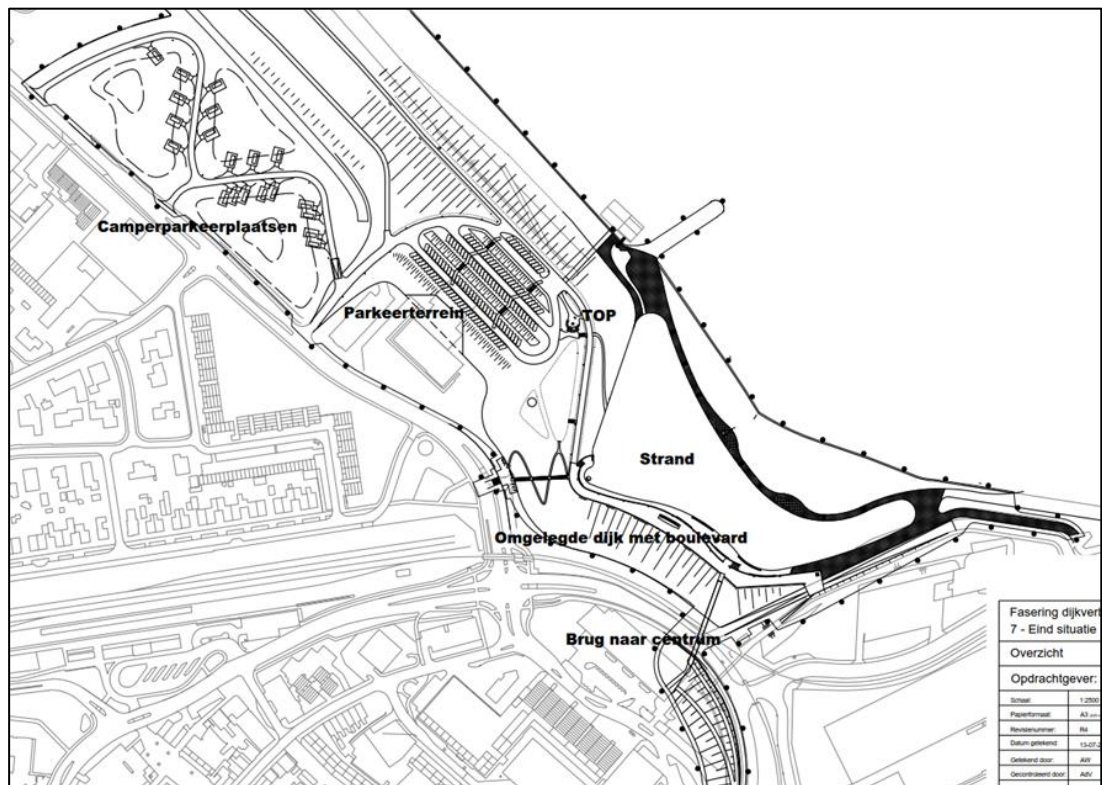
**Figuur 17** Alternatieve ligging fietspad Kiek over Diek. Groen: op de dijk, rood: binnendijks.

### 3.3.6 Stadsstrand Marconi

#### Ontwerp

Gemeente Delfzijl wil het bestaande stadsstrand landinwaarts uitbreiden tot 2,3 ha en zo het centrum van Delfzijl verbinden met zee. Om dit onderdeel te realiseren is een dijkomlegging in bebouwd gebied nodig (circa 400 m). Deze dijkverlegging is weergegeven in onderstaand figuur. De huidige dijk zal worden weggegraven om ruimte te maken voor het stadsstrand. Voor de dijkverlegging zal eerst gedurende ca 9 maanden een voorbelasting worden aangebracht. De voorbelasting is een grondlichaam dat door zijn gewicht zorgt voor stabilisatie van de ondergrond. Na de periode van voorbelasting kan het grondlichaam worden bewerkt tot een volwaardig dijklichaam inclusief bekleding. De werkzaamheden voor de nieuwe dijk en het amoveren van de bestaande dijk worden gecombineerd met werkzaamheden aan het talud die voor de dijkverbetering nodig zijn.

Na het omleggen van de dijk wordt de nieuwe dijk afgegraven en wordt het stadsstrand aangelegd met een zonneweide. Op de nieuw aangelegde dijk komt een boulevard die goed bereikbaar is vanuit het centrum door middel van een voetgangers- en fietsersbrug. Daarnaast worden parkeervoorzieningen, camperparkeerplaatsen, een toeristisch overstap punt (TOP) en voorzieningen voor fietsers aangelegd. Ook worden speelvoorzieningen en sanitaire voorzieningen geplaatst en komen er communicatieve voorzieningen. De gemeente Delfzijl is verantwoordelijk voor realisatie van deze onderdelen van de inrichting.



**Figuur 18** Verleggen dijk ten behoeve van vergroting stadsstrand Marconi

#### Uitvoering

De werkzaamheden worden tegelijkertijd met de dijkversterking uitgevoerd in de periode 2017-2019. Voor het nieuwe dijkgedeelte kunnen de werkzaamheden ook in het stormseizoen (1 oktober – 1 april) worden uitgevoerd omdat de bestaande zeedijk dan nog aanwezig is.

### 3.3.7 Dubbele dijk

#### Doel

De Dubbele dijk vervult drie doelstellingen: innovatie in de landbouw, natuurwinst en waterveiligheid. Door de realisatie van een tweede dijk achter de huidige dijk en het realiseren van een getijdeduiker door de primaire kering, wordt innovatie op het gebied van waterveiligheid en landbouw in de praktijk gebracht. Tegelijkertijd worden de natuurwaarden langs de kust versterkt. Door de getijdenwerking in het gebied tussen de oude en de nieuwe dijk zal dit gebied als een soort kweldersysteem werken en fungeren als slibvang. Het gebied wordt daardoor langzaam opgehoogd. Deze slibvang draagt bij aan het terugdringen van de vertroebeling in de Eems-Dollard.

#### Ontwerp

In figuur 19 is het project gevisualiseerd. De Dubbele dijk bestaat uit een gebied dat wordt ingericht voor zilte landbouw en een gebied dat wordt ingericht voor slibwinning. Beide liggen binnendijs en grenzen direct aan de dijk. De totale oppervlakte is ca. 50 ha.

In of nabij het slibvanggebied wordt een permanent geschikt broedgebied voor typische kustbroedvogels als kluut en scholekster ingericht. De precieze locatie, omvang en inrichting moeten nog worden bepaald. Hierbij gelden de volgende voorwaarden:

- Omvang: 1 tot enkele ha's
- Bedekking: lage vegetatie of schelpen
- Vegetatiebeheer: indien wordt gekozen voor grazige vegetatie, niet uitvoeren in broedseizoen
- Predatiewerende maatregelen (hierbij kan gedacht worden aan schrikdraad en afrastering, een brede sloot etc.)

Er zal binnendijs een slaperdijk worden aangelegd. In de primaire kering wordt een 'getijdeduiker' aangelegd, waar zout water in en uit kan stromen. De getijdeduiker moet sluiten bij een waterstand van +2,00 m NAP en onder overige condities het getij vrij in en uit laten stromen.

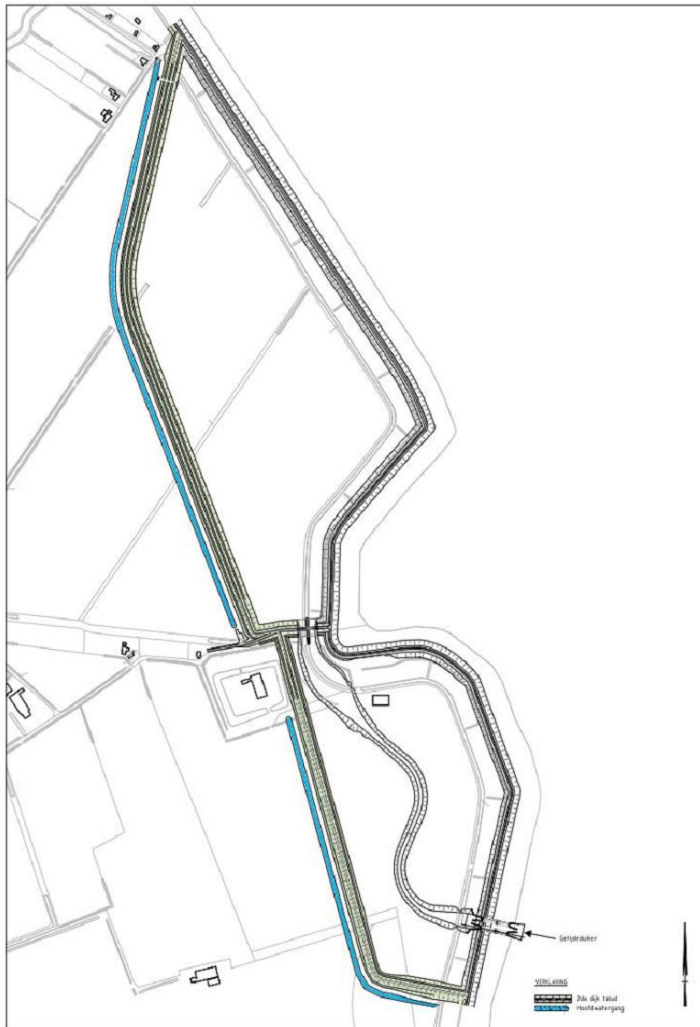
Tussen de nieuwe dijk en de primaire kering ontstaat een gebied van ca. 25 ha met getijdenwerking en ca. 30 ha voor innovatieve landbouw, aquacultuur, zilte teelten etc. Het zuidelijk deel is in beeld voor extensiever gebruik voor slibwinning en natuur. De gebieden blijven de functie landbouw houden, waarbij het nieuwe gebruik als nevenfunctie wordt toegevoegd.

#### Uitvoering

In een gebied van 40 ha zal het maaiveld worden verlaagd. Het materiaal dat vrijkomt kan worden benut voor het versterken van de steunberm aan de binnenzijde van de huidige dijk. Het materiaal kan ook worden gebruikt voor de aanleg van de tweede dijk.

Voor het realiseren van de duiker wordt een tijdelijke damwand geplaatst om de duiker droog aan te kunnen leggen. De duiker wordt gefundeerd door palen aan te brengen op de pleistocene zandlaag (ca. 20 m onder de dijk). Er zal een geul ontstaan van en naar de duiker. Ter plaatse van de opening zal daarom stortsteen worden aangebracht. Zo worden nadelige effecten door erosie aan de teen van de dijk voorkomen.

Het slibwingebied wordt gedurende 20 jaar gebruikt om slib te winnen. Daarna wordt het slib gewonnen. Het gebied wordt eerst beperkt afgegraven. De bedoeling is dat het gebied zich op vergelijkbare manier als Polder Breebaart ontwikkelt. De inrichting van gebied dat bestemd is voor zilte landbouw is nog niet uitgewerkt.



**Figuur 19** Dubbele Dijk

## 4 | Analyse effecten en invloedssfeer

### 4.1 Inleiding

#### Relevante storingsfactoren en effecten

Tijdens de dijkversterking en de realisatie van de koppelkansen en ook daarna nog kunnen er verschillende effecten optreden op de beschermde waarden van de Natura 2000-gebieden in de ruime omgeving van het dijktraject. Sommige van deze effecten doen zich alleen voor tijdens de aanlegfase, andere kunnen ook aan de orde zijn na afronding van de dijkversterking. In dit hoofdstuk wordt geanalyseerd welke effecten zich kunnen voordoen en wat hun reikwijdte is. Deze invloedssfeer kan per effecttype verschillen.

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de storingsfactoren die aan de orde kunnen zijn als gevolg van de dijkversterking en koppelkansen, wanneer deze storingsfactoren zich voordoen en voor welke beschermde waarden ze relevant zijn.

| Type effect                                              | Doet zich voor tijdens |               | Relevant voor                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------|------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                          | Aanlegfase             | Gebruiksphase |                                                                                                                   |
| Ruimtebeslag/oppervlakteverlies                          | X                      | X             | Habitattypen en leefgebied soorten, landschappelijke waarden.                                                     |
| Verstoring door geluid (boven en onder water)            | X                      | X             | Vogels, zeezoogdieren, vissen. Daarnaast ook landschappelijke waarden.                                            |
| Visuele verstoring                                       | X                      | X             | Vogels, zeezoogdieren en in mindere mate vissen. Daarnaast ook landschappelijke waarden.                          |
| Verstoring door licht                                    | X                      | X             | Vogels, zeezoogdieren. Daarnaast ook landschappelijke waarden.                                                    |
| Vermesting en verzuring door stikstofdepositie           | X                      |               | Stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten.                                                       |
| Vertroebeling                                            | X                      |               | Habitattypen en daartoe behorende kenmerkende flora en fauna, zeezoogdieren, vissen, vogels                       |
| Aanvaring en sterfte (alleen relevant voor windturbines) |                        | X             | Vogels                                                                                                            |
| Veranderingen in de (hydro)morfologie                    |                        | X             | Habitattypen en daartoe behorende kenmerkende flora en fauna. Indirecte effecten mogelijk op voedselaanbod fauna. |

**Tabel 3** Mogelijke effecten die optreden tijdens de realisatie- en de gebruiksfase van de dijkversterking en de koppelkansen

In paragraaf 4.2 worden de storingsfactoren die zich kunnen voordoen tijdens de aanlegfase besproken. Hierbij wordt waar mogelijk aangegeven wat de invloedssfeer van het effecttype is en welke be-

schermde waarden gevoelig zijn voor het effecttype. De invloedssfeer wordt afgeleid uit nader onderzoek (bijv. geluidsstudies) en/of effectstudies.

In paragraaf 4.3. worden de storingsfactoren die zich kunnen voordoen tijdens de gebruiksfase besproken en wordt ingegaan op de reikwijdte van de effecten.

#### **Positieve effecten/natuurwinst**

Naast mogelijk negatieve effecten op de beschermde waarden kunnen zich als gevolg van het voor-nemen ook positieve effecten voordoen. Hier wordt in paragraaf 4.4. nader op ingegaan.

## **4.2 Effecten tijdens de aanlegfase**

### **4.2.1 Ruimtebeslag**

#### **Habitats**

Gedurende de dijkversterking is het voor het verwijderen dan wel hergebruiken van de bekleding aan de buitenzijde van de dijk mogelijk nodig een zomerdijkje buitendijs aan te leggen. Deze werkstrook wordt voorzien voor de Oostpolderdijk (km 37,0 -38,5) en Delfzijl Voolhok (km 29,0-29,5) (zie bijlage 2). De totale lengte van de benodigde werkstrook bedraagt dus ca. 2 km. Dit gaat ten koste van het oppervlak H1130 Estuaria, ter plekke bestaand uit droogvallende platen. Het betreft een tijdelijk effect.

#### **Vogels**

Tijdens de werkzaamheden kan als gevolg van verstoring en/of de werkzaamheden zelf sprake zijn van tijdelijk functieverlies van hoogwatervluchtplaatsen, foerageer- of broedgebieden.

#### **Landschappelijke waarden**

De tijdelijke aanwezigheid van het zomerdijkje over een lengte van ca. 2 km en een breedte van 30 meter vanaf de teen van de dijk zal niet leiden tot aantasting van landschappelijke waarden. Zie ook foto 1.

### **4.2.2 Verstoring door geluid (boven water)**

#### **Bovenwatergeluid door werkzaamheden**

Verstoring door bovenwatergeluid kan optreden tijdens de uitvoering van werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking en de koppelkansen. Verstoringen gevoelige diergroepen zijn rustende zeehonden en vogels.

Tijdens de uitvoering van de dijkversterking is sprake van werkzaamheden binnen- en buitendijs. Hierbij zullen graafmachines, shovels, kranen en vrachtwagens worden ingezet. Daarnaast kan sprake zijn van inzet van een mobiele asfaltcentrale of asfaltfreesmachine. Indien wordt gekozen voor uitvoering van de constructieve oplossing zullen langs delen of langs het gehele dijktraject damwanden worden getrild of gedrukt. Indien wordt gekozen voor een grondoplossingsvariant zullen losse bodemlagen in de dijk met een trilnaald of trilwals compacter worden gemaakt.

Wat betreft verstoring wordt aangenomen dat vanaf een geluidsniveau van 45 dB(A)  $L_{Amax}$  verstoring van vogels en zeehonden kan optreden. Dit niveau is eerder gehanteerd in NB-wettoetsingen voor grootschalige ontwikkelingen in de Eemshaven in de periode 2007-2013. De  $L_{Amax}$ -contour geeft het maximale niveau weer dat in de dag-, avond en nachtperiode kan optreden en geeft eigenlijk aan welke piekgeluidsniveaus op kunnen treden.

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is soms sprake van een continue hoge geluidsniveau, bijvoorbeeld tijdens het trillen of het heien. Bij andere werkzaamheden is duidelijk sprake van incidentele piekniveaus, bijvoorbeeld door het dichtklappen van de klep van een kipper. Het heien en trillen zal gedurende een beperkte periode worden uitgevoerd, terwijl piekgeluiden die zich kunnen

voordoen tijdens het aanbrengen van grond gedurende de gehele uitvoeringsfase zullen optreden. Van belang is te beseffen dat de *gemiddelde* geluidsniveaus overdag veel lager zullen zijn en dat er gedurende de avond- en nachtperiode nauwelijks tot geen sprake is van geluidsproductie<sup>4</sup>.

### **Vogels**

De drempelwaarde van 45 dB(A)  $L_{Amax}$  is gebaseerd op het onderzoek van Reijnen en Foppen naar de verstoring van broedvogels door verkeersgeluid in de jaren negentig van de vorige eeuw. Er zijn uit de literatuur geen drempelwaarden bekend voor verstoring van 'watervogels' door industriegeluid. Naar verstoring van deze categorie vogels door dit type geluid is geen wetenschappelijk empirisch onderzoek verricht.

In het onderzoek hebben Reijnen et al. (1997) een drempelwaarde voor verstoring van vogels van open weidegebied van 47 dB(A) vastgesteld. Voor de meest gevoelige soort geldt een drempelwaarde van 43 dB(A). De drempelwaarde van 45 dB(A) is dus het gemiddelde tussen beide waarden. Gezien het open karakter en het feit dat veel typische weidevogels ook in het Waddengebied voorkomen, wordt aangenomen dat deze waarde ook toepasbaar is voor verstoring van vogels in het Waddengebied.



**Foto 2** Foeragerende vogels op het wad in een industriële omgeving. Foto: J.R. Offereins

De door Reijnen et al. (1997) vastgestelde drempelwaarden zijn bepaald op een 24-uurs gemiddelde geluidscontour. Een gemiddelde contour is goed bruikbaar als drempelwaarde voor een min of meer continue verstoring zoals wegverkeer. Er zullen op de gemiddelde 45 dB(A)-contour van verkeersgeluid piekgeluiden voorkomen die (veel) hoger zijn dan 45 dB(A). Deze treden echter relatief incidenteel op. Bij bouwwerkzaamheden kunnen die piekgeluiden vaker optreden, al is ook sprake van meer continue (harde) geluiden. Het aanhouden van de maximale 45 dB(A)  $L_{Amax}$ -contour als grenswaarde voor verstoring is daarom een veilige worst-case benadering. Buiten deze contour zal zeker geen verstoring van vogels optreden. De ligging van de 45 dB(A)  $L_{Amax}$ -contour geeft daarmee ook de grens van het studiegebied weer.

---

<sup>4</sup> Eventuele inzet van generatoren en scheepvaart in de periode maart t/m mei daargelaten. De geluidsproductie zal 's avonds en 's nachts in ieder geval een stuk lager zijn dan gedurende de dagperiode.

### **Zeezoogdieren**

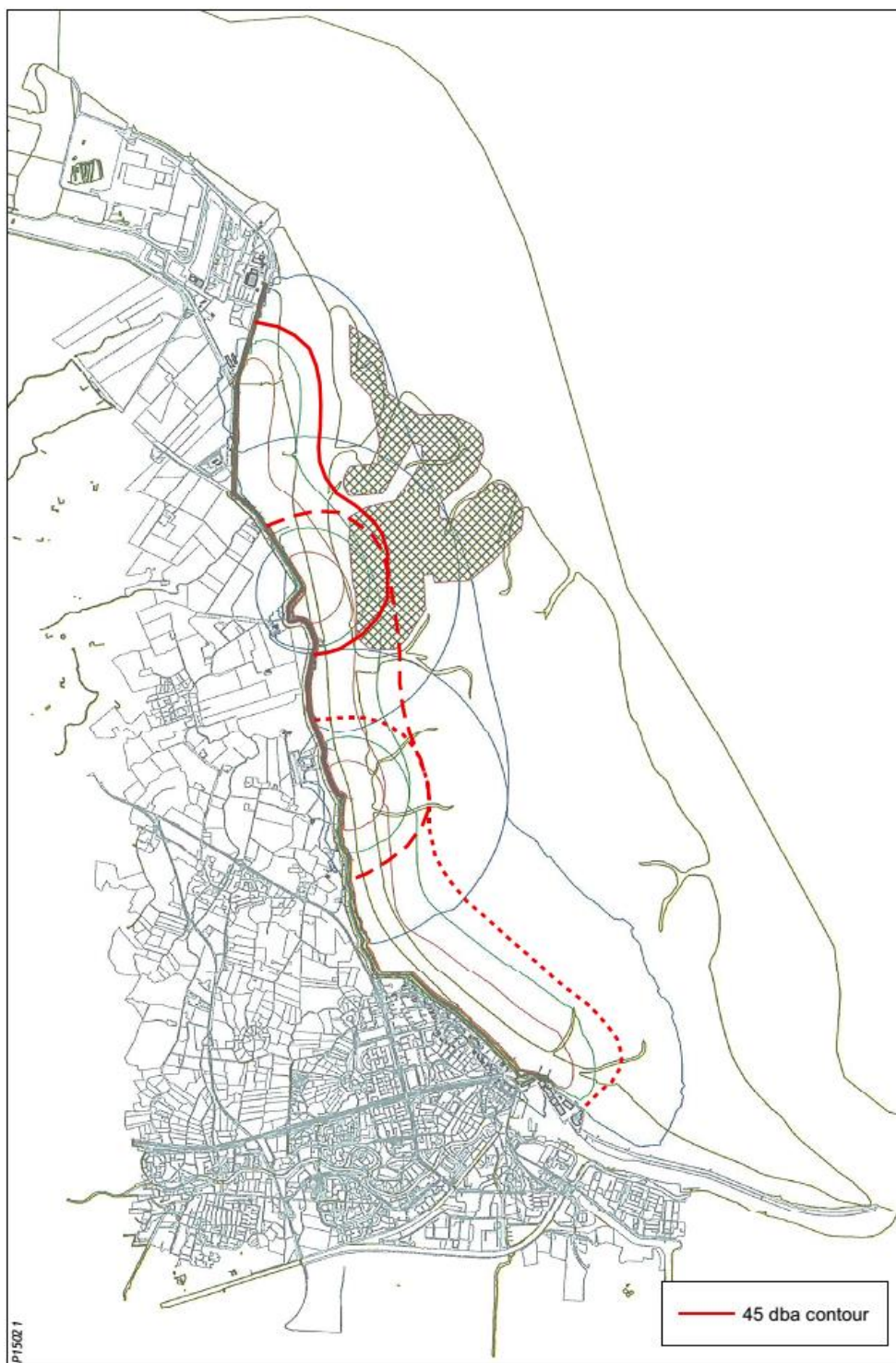
Zeehonden die verblijven op wadplaten kunnen verstoord raken door bovenwatergeluid. Voor deze rustende zeehonden is in eerdere toetsingen in het kader van de NB-wet voor ontwikkelingen in de Eemshaven ook een drempelwaarde van 45 dB(A)  $L_{Amax}$  gehanteerd. Daar wordt in deze rapportage bij aangesloten. Experimenteel onderzoek naar de relatie tussen geluidsniveaus tijdens bouwwerkzaamheden en verstoring van zeehonden is niet beschikbaar. Tijdens de grootschalige bouwwerkzaamheden in de Eemshaven is gemonitord welke effecten optraden op het gebiedsgebruik, het gedrag en de aantallen zeehonden in de oostelijke Waddenzee en het estuarium. De resultaten van de monitoring worden betrokken in de effectbeoordeling in deze passende beoordeling.

### **Landschappelijke waarden**

Tijdens de werkzaamheden is sprake van geluidsproductie. Rust is een van de waarden van het voormalig staatsnatuurmonument. In hoofdstuk 6 wordt beoordeeld of de geluidsproductie door de werkzaamheden schadelijk kan zijn voor het natuurschoon van het gebied.

### **Geluidsmodellering en omvang studiegebied dijkversterking**

Voor het bepalen van de reikwijdte van geluid is door WNPRI een geluidsmodellering uitgevoerd. Hierin is rekening gehouden met een gefaseerde uitvoering van werkzaamheden op de kruin en buitenzijde van de dijk. In het onderzoek zijn 38, 48 en 53 dB(A)  $L_{Amax}$  contouren in beeld gebracht. Op basis van deze contouren is een inschatting gemaakt van de ligging van de 45 dB(A)  $L_{Amax}$  contouren. In figuur 20 zijn deze contouren weergegeven met dikke rode (stippel)lijnen. Deze contouren liggen op ongeveer 1000-1250 meter van het werkgebied.



**Figuur 20** Globale aanduiding 45 dB(A)  $L_{Amax}$  contouren tijdens (gefaseerde) dijkversterkingswerkzaamheden (rode, dikke (stippel)lijnen). Dunne lijnen: bruin: 53 dB(A), groen: 48 dB(A), blauw: 38 dB(A)  $L_{Amax}$ . Gebaseerd op WNPRI (2015). Gearceerd gebied: zeehondenligplaats op de Hond

#### Productie van bovenwatergeluid tijdens realisatiefase windturbines

LBP Sight heeft de geluidsproductie van bovenwatergeluid tijdens de realisatiefase van de windturbines op de Oostpolderdijk berekend. Hierin zijn het heien van vibropalen met een geluidsmantel (gedempt heien), het intrillen van damwanden en vrachtwagenbewegingen meegenomen. De ge-

luidsbelasting is berekend op 30 cm hoogte (gehoorhoogte steltloper). In onderstaande figuren zijn de maximale geluidsniveaus ( $L_{Amax}$ ) tijdens het heien en intrillen van damwanden en tijdgemiddelde geluidsniveaus ( $L_{Aeq}$ ) weergegeven.



**Figuur 21** 45 dB(A) contour maximale geluidsniveaus  $L_{Amax}$  – Heien van vibropalen met mantel. Bron: LBP Sight, 2015



**Figuur 22** 45 dB(A) contour maximale geluidsniveaus  $L_{Amax}$  – Damwanden drukken. Bron: LBP Sight, 2015



**Figuur 23** . Tijdgemiddelde 45 dB(A) contour LAeq,12h. - Heien met mantel en vrachtwagenactiviteiten op één dag  
Bron: LBP Sight, 2015a



**Figuur 24** Tijdgemiddelde 45 dB(A) contour LAeq,12h. – Damwanden drukken en vrachtwagenactiviteiten op één dag.  
Bron: LBP Sight, 2015a

## Bovenwatergeluid en visuele verstoring door scheepvaartverkeer

### Vogels

Volgens Jongbloed et al. (2011) is een afstand van 500 meter voldoende beschermend tegen verstoring door diverse varende objecten op het water en bij de waterkant dat voor broedvogels, hoogwatervluchtplaatsen en de meeste vogelsoorten op groot open water. Ook Dietrich & Koepff (1986) bevelen aan een zone van 500 m rond hoogwatervluchtplaatsen te mijden, om verstoring van rustende vogels te voorkomen. In deze passende beoordeling gaan we dan ook uit van een verstoringafstand van 500 meter voor visuele en geluidsverstoring van vogels door schepen.

### Zeehonden

Uit Brasseur en Reijnders (1994) blijkt dat voor visuele en geluidsverstoring door scheepvaart van rustende zeehonden in de Waddenzee uitgegaan kan worden van een afstand van 1.200 meter. De afgelopen jaren zijn verschillende onderzoeken gedaan naar verstoring van zeehonden door langsvarende baggerschepen en zandsuppletie (Bouma et al., 2010, Bouma & Van den Boogaard, 2011, Dideren & Bouma, 2012). Hierbij is op verschillende afstanden verstoring (verandering van gedrag) door baggerschepen waargenomen, variërend van 300 tot 1500 meter. Hierbij zijn tot een afstand van maximaal 700 meter sterke gedragsveranderingen, zoals het water ingaan, waargenomen.

Uit deze onderzoeken blijkt dat ook gewinning van invloed is op de mate van verstoring die optreedt. Op plekken waar zeehonden gewend zijn aan verstoring van scheepvaartbewegingen treedt verstoring minder snel op. Dit blijkt onder andere uit onderzoek naar het gedrag van zeehonden op ligplaatsen in de Voordelta (Bouma et al., 2012) en onderzoek naar de verstoring van rustende zeehonden door langsvarende baggerschepen bij de Razende Bol bij Texel (Bouma et al., 2010). In de Voordelta werden zeehonden niet verstoord door op korte afstand voorbij varende schepen (Bouma et al., 2012).

Op de droogvallende plaat de Hond ligt een ligplaats van gewone zeehonden. De zeehonden die deze ligplaats gebruiken zijn gewend aan het scheepvaartverkeer op de hoofdvaarroute via het Oostfriesche Gaatje. Dit scheepvaartverkeer leidt niet tot verstoring van de rustende zeehonden, ondanks dat de verstoringcontour van 1200 meter overlapt met een deel van deze ligplaats. Voor scheepvaartverkeer dat via de Bocht van Watum kan verstoring op voorhand niet worden uitgesloten, omdat er momenteel niet of nauwelijks wordt gevaren door deze geul. In deze Passende Beoordeling wordt daarom op basis van Brasseur en Reijnders (1994) uitgegaan voor een verstoringcontour van 1.200 meter van zeehonden voor scheepvaartverkeer via de Bocht van Watum.

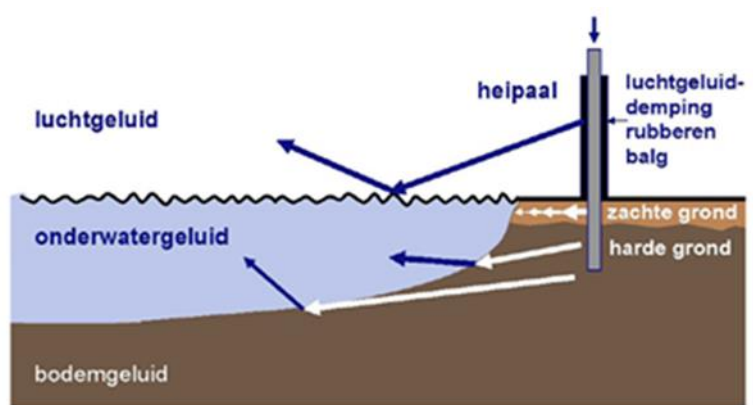
### Landschappelijke waarden

Scheepvaartverkeer gaat gepaard met geluidsproductie. Rust is een van de waarden van het voormalig staatsnatuurmonument. In hoofdstuk 6 wordt beoordeeld of de geluidsproductie door het scheepvaartverkeer schadelijk kan zijn voor het natuurschoon van het gebied.

## 4.2.3 Verstoring door geluid (onder water)

### Onderwatergeluid door werkzaamheden

Geluiden die boven het waterniveau worden geproduceerd worden maar heel beperkt via de lucht overgedragen naar het water. Vooral als er activiteiten in de grond plaatsvinden, kan er echter via de bodem overdracht plaatsvinden naar het water. Dit is aan de orde bij heien, het gebruik van trilnaalden, het trillen van damwanden, het storten van stenen en andere werkzaamheden aan de dijk vlakbij het wateroppervlak. Hierbij geldt dat heien als maatgevend wordt beschouwd. Andere werkzaamheden veroorzaken een lagere geluidsbelasting onder water.



**Figuur 25** Wijze waarop geluid doordringt in water (Blacqui re et al. 2008).

TNO heeft op basis van bestaand onderzoek (o.a. bij de Eemshaven) en expert judgement een inschatting gemaakt van de geluidsniveaus en de mate van verstoring die kan optreden tijdens de werkzaamheden in het kader van de dijkversterking en de koppelkansen (zie bijlage 3). Verstoring kan optreden bij zeezoogdieren en vissen.

### **Zeezoogdieren**

Onderwatergeluid afkomstig van menselijke bronnen kan op twee manier invloed hebben op zeezoogdieren. Ten eerste in de vorm van gedragsveranderingen. Zeehonden kunnen door verstoring door onderwatergeluid gebieden gaan vermijden en dit kan leiden tot voedselbeperking. Daarnaast kan fysieke schade optreden, zoals tijdelijke doofheid (TTS) of permanente doofheid (PTS). Dit laatste treedt alleen op bij zeer harde piekgeluiden, bijvoorbeeld door heien. TNO heeft beoordeeld in hoeverre overschrijding van deze drempelwaarden te verwachten is.

### **Vissen**

Van vissen is bekend dat zij tijdelijk wegvlugten van de geluidsbron en na be indiging van de verstoring weer terugkeren. Heiwerkzaamheden op land en in water kunnen leiden tot productie van onderwatergeluid en kunnen leiden tot verstoring van vissen. In het ergste geval kan er schade of sterfte van vissen optreden. Dit kan alleen optreden indien vissen zich in de directe nabijheid van de heipaal begeven.

Vissen zijn op basis van hun gevoeligheid voor geluid in te delen in twee categorie n: gehoorgeneralisten en gehoorspecialisten. Bij die laatste groep wordt door een mechanische koppeling tussen de zwemblaas of een andere luchtgevulde holte en het binnenoor het geluid versterkt. De met lucht gevulde zwemblaas heeft een lage akoestische weerstand en wordt gemakkelijk in beweging gebracht door geluid onder water. Door de mechanische koppeling worden de gehoorsteentjes in de oorkamers sterker in beweging gebracht dan mogelijk zou zijn door de invloed van directe geluidsgolven alleen. Over het algemeen geldt dat hoorspecialisten gevoelig zijn voor geluiden met een frequentie tussen 50 en 2000 Hz, ook al zijn er ook soorten die ultrageluid (kHz en mogelijk MHz) kunnen waarnemen (haringachtigen zoals de fint). Hoorgeneralisten zijn gevoelig voor geluiden met een frequentie tussen de 50 en 500 Hz. De hoorspecialisten zijn over het hele frequentiebereik gevoeliger dan hoorgeneralisten, behalve voor signalen onder 200 Hz (Van Opzeeland et al., 2007).

Het onderzoek naar de effecten van heiwerkzaamheden op vis is momenteel sterk in beweging. Momenteel wordt aangesloten bij het "Agreement in Principle for Interim Criteria for Injury to Fish

from Pile Driving” (NOAA’s<sup>5</sup> Fisheries et al. 2008) waarin op basis van de best beschikbare kennis drempelwaarden voor effecten op vis zijn vastgelegd.

In de periode van grootschalige ontwikkelingen in de Eemshaven zijn door TNO metingen verricht van het onderwatergeluid dat werd geproduceerd tijdens heiwerkzaamheden in verband met de realisatie van de energiecentrales van RWE en Nuon. De resultaten zijn gerapporteerd in het TNO rapport ‘Geluidmetingen heiwerkzaamheden Eemshaven inclusief technische bijlagen’ (Blacqui re et al. 2008). Op basis van deze meetgegevens is door Blacqui re (2012b) onderzocht of er tijdens de heiwerkzaamheden in de Eemshaven in verband met de centrales van RWE, Nuon en de werkzaamheden van GSP sprake is geweest van overschrijding van de drempelwaarden van NOAA Fisheries voor geluidsschade bij vissen. Op basis van deze studie zal worden geanalyseerd in hoeverre er als gevolg van de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking en koppelkansen kans is op het optreden van effecten op vissen.

### Onderwatergeluid door scheepvaart

#### Vissen

Vissen kunnen worden verstoord door het onderwatergeluid van schepen. Ze kunnen op twee manieren geluid waarnemen: via het zijlijnorgaan en het oor. Het zijlijnorgaan speelt vooral een rol bij het waarnemen van bewegingen van deeltjes op korte afstand en reageert op beweging van de vis en beweging van het water. Het oor is gevoelig voor veranderingen in waterdruk en kan signalen over lange afstand waarnemen.

Er wordt de laatste twee decennia steeds meer onderzoek gedaan naar de gevoeligheid van vissen voor onderwatergeluid, ook in het bijzonder naar onderwatergeluid veroorzaakt door scheepvaart. Wat betreft concrete dosis-effectrelaties en verstoringafstanden heeft dit echter nog weinig opgeleverd. Volgens Mitson (1995; 2002) vari ren reactieafstanden van vissen per soort en type vaartuig. Voor normale vaartuigen geldt een reactieafstand van 100 tot 200 meter, voor luidruchtige vaartuigen geldt een reactieafstand van circa 400 meter. Een luidruchtig schip zou op basis hiervan leiden tot verstoring van een gebied met een oppervlakte van ca. 50 ha<sup>6</sup>.

In het kader van de verruiming van de vaargeul in de Westerschelde (Arcadis & Technum, 2007a en b) is de reactieafstand van een gehoorgeneralist (schar) en gehoorspecialist (haring) berekend bij inzet van een sleephopperzuiger. Voor schar werd een reactieafstand van 15 meter berekend en voor haring 95 meter. De omvang van het verstoorde gebied rond het baggerschip zou op basis hiervan zeer gering zijn en respectievelijk 0,07 en 2,8 ha bedragen<sup>7</sup>. Ter vergelijking: de oppervlakte van het Nederlandse deel van de Waddenzee bedraagt 240.000 ha<sup>7</sup> en de oppervlakte van het Eems-Dollard estuarium 48.200 ha<sup>8</sup> (UIH, 2008).

Bovenstaande uitwerkingen van de omvang van voor vissen verstoord gebied geven zeer verschillende getallen aan. Aangenomen wordt, dat de reactieafstanden van Mitson (1995; 2002) als worst case reactieafstanden kunnen worden beschouwd.

---

<sup>5</sup> National Oceanic and Atmospheric Administration’s Fisheries

<sup>6</sup> Hierbij is aangenomen dat het onderwatergeluid van een schip voornamelijk wordt veroorzaakt door de motor. Dit is als emissiepunt genomen. De oppervlakte van het verstoorde gebied is vervolgens berekend volgens  $\pi r^2$  (= oppervlakte cirkel).

<sup>7</sup> <http://www.rijkswaterstaat.nl/themas/water/vaarwegenoverzicht/waddenzee/index.aspx>, geraadpleegd 2012

<sup>8</sup> De oppervlakte van het Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard bedraagt 15.326 ha

## **Zeezoogdieren**

### *Zeehonden*

Zeehonden kunnen op grote afstand schepen waarnemen. Haskoning (2007, in Consulmij, 2007) heeft berekend dat zeehonden het onderwatergeluid van een sleepopperzuiger (type baggerschip) op ruim 9 km kunnen waarnemen en dat van een vrachtschip op iets minder dan 6 km.

Dat zeehonden het geluid kunnen waarnemen betekent niet dat ze er door verstoord worden. Verstoring doet zich voor op kortere afstand van het schip. Er kan ook gewenning optreden, bijvoorbeeld in de omgeving van frequent gebruikte vaarroutes.

In het MER voor de LNG-terminal van Essent-ConocoPhilips (Tebodin, 2006) zijn voor LNG-schepen verstoringsafstanden voor zeehonden afgeleid uit Carr et al. (2006):

- bij hogere snelheden (buitengaats): 1.800 meter
- bij het binnenvaren van de haven: 700 meter

Dit type schip in combinatie met 4 sleepboten is voor zeehonden waarneembaar op 6.600 meter afstand (Royal Haskoning, 2007, in Consulmij, 2007).

In het MER voor proefboringen in de Waddenzee (Haskoning, 1995) zijn de volgende verstoringsafstanden aangehouden voor zeehonden: 600 - 1400 m.

Deze verstoringsafstand is niet alleen gebaseerd op onderwatergeluid, maar ook op bewegingen van mensen en schepen.

In de effectenstudie in het kader van de verruiming en verdieping van de vaargeul en verdieping en uitbreiding van de Eemshaven is een verstoringsafstand van 1.700 meter voor onderwatergeluid en aanwezigheid gehanteerd. Deze verstoringsafstand was o.a. van toepassing op de verstoring door een sleepopperzuiger.

In de onderhavige rapportage gaan we ook uit van een verstoringsafstand voor onderwatergeluid door scheepvaartverkeer van 1700 meter.

### *Bruinvissen*

Bruinvissen kunnen hogere frequenties horen dan zeehonden. Het geluid van scheepvaartverkeer en andere activiteiten ligt meestal in een lager bereik (Consulmij, 2007). Een sleepopperzuiger kan door een bruinvis op 5.220 meter afstand worden waargenomen, voor een vrachtschip is dat 3300 m (Haskoning, 2007 in: Consulmij, 2007).

In het MER voor proefboringen in de Waddenzee (Haskoning, 1995) zijn de volgende verstoringsafstanden aangehouden voor de bruinvis: 750-1000 m. Deze verstoringsafstand is niet alleen gebaseerd op onderwatergeluid, maar ook op bewegingen van mensen en schepen.

Onderzoek naar de reactie van bruinvissen op scheepvaart in de kustzone van de Shetland eilanden (Evans, 1990; geciteerd in Consulmij, 2007) toonde aan, dat bruinvissen schepen associëren met gevaar. Hoe groter het motorvermogen, hoe meer de schepen vermeden worden. Bruinvissen reageren minder op passerende schepen dan op naderende schepen. Ook bleken schepen die zeer frequent aanwezig waren (bijvoorbeeld veerboten) minder reactie op te leveren dan 'onbekende' schepen met een gelijk motorvermogen. Er zijn geen indicaties dat de scheepvaartroutes op de Noordzee door bruinvissen worden gemeden, wel bestaat de neiging van bruinvissen om schepen op enkele honderden meters afstand te houden (Meininger et al., 2003; geciteerd in Consulmij, 2007).

Op basis van voorgaande wordt in de onderhavige rapportage een verstoringsafstand van 1.000 meter aangehouden.

## **4.2.4 Visuele verstoring**

Visuele verstoring kan optreden tijdens werkzaamheden buitendijks, wanneer mensen en materieel of vaartuigen aanwezig zijn en zichtbaar zijn voor vogels en zeehonden. De werkzaamheden die

binnendijs worden uitgevoerd, zijn buitendijs niet waar te nemen en zullen daar niet tot visuele verstoring leiden. Binnendijs kan wel sprake zijn van verstoring van daar aanwezige vogels.

### Vogels

Er is relatief veel onderzoek gedaan naar verstoring van vogels door verschillende factoren, zoals recreatie, verkeer, vliegtuigen, bebouwing en windturbines. Voor veel soorten zijn ook soortspecifieke verstoringsafstanden bekend voor windturbines. Voor de beoordeling zullen we gebruik maken van de soortspecifieke verstoringsafstanden die bekend zijn uit de literatuur.

In algemene zin kan voor verstoring van vogels op hoogwatervluchtplaatsen van een afstand van 500 meter worden uitgegaan, op basis van het onderzoek van Dietrich & Koepff (1986). Deze verstoringsafstand wordt vaak gehanteerd in het Waddengebied. Deze afstand valt ruimschoots binnen de 45 dB(A)  $L_{Amax}$ -geluidscontour die wordt gehanteerd voor de afbakening van het studiegebied (zie ook figuur 20). Daarmee staat ook vast dat er buiten het studiegebied geen visuele verstoring zal optreden door de dijkversterkingswerkzaamheden.

### Zeezoogdieren

Voor visuele verstoring van rustende zeehonden, bijvoorbeeld door scheepvaart, wordt in het Waddengebied veelal een verstoringsafstand van 1500 meter gehanteerd. Ook in deze passende beoordeling zullen we daar vanuit gaan.

### Vissen

Vissen kunnen verstoord worden door aanwezigheid van objecten onder water. Ze zullen wegvluchten van grote objecten. Precieze verstoringsafstanden zijn niet bekend. Verstoring door geluid, dat vaak tegelijkertijd optreedt, wordt als maatgevend beschouwd.

### Landschappelijke waarden

De fysieke aanwezigheid van machines, werktuigen, voer- en vaartuigen en objecten zou kunnen leiden tot aantasting van landschappelijke waarden van het waddengebied. In hoofdstuk 6 wordt onderzocht of dit aan de orde is.

## 4.2.5 Verstoring door verlichting

Rustende zeehonden en broedende, foeragerende en rustende vogels kunnen verstoord raken door licht. Omdat de werkzaamheden in het kader van de dijkversterking en de koppelkansen alleen overdag plaatsvinden en hoofdzakelijk buiten het stormseizoen zullen plaatsvinden, is het naar verwachting niet nodig verlichtingsbronnen te plaatsen om werkplekken te verlichten. Alleen binnendijs zou er ook in het stormseizoen kunnen worden gewerkt. Indien het hierbij nodig is verlichtingsbronnen aan te brengen, dan wordt ervoor gezorgd dat deze gericht zijn op het werkteiland. Hierdoor en dankzij de afscherming door het dijklichaam zal de uitstraling naar de omgeving gering zijn.

Indien er 's avonds en 's nachts materiaal wordt aangevoerd per schip zou er verstoring kunnen optreden door de verlichting op deze schepen.

Aanwezigheid van verlichting in een donker landschap kan ook leiden tot aantasting van landschappelijke waarden.

## 4.2.6 Vermesting en verzuring

Tijdens de werkzaamheden zal sprake zijn van emissie van stikstof uit verbrandingsmotoren en mogelijk ook generatoren e.d. Deze stikstof kan in de ruime omgeving neerslaan als depositie.

### Nederlandse Natura 2000-gebieden

Veel Nederlandse Natura 2000-gebieden zijn gevoelig voor een te hoge stikstofdepositie. Stikstof werkt verzurend en vermestend en leidt daarmee tot negatieve effecten op gevoelige natuur. In Nederland is sprake van een hoge emissie en depositie van stikstof en daardoor worden in veel Natura

2000-gebieden de kritische drempelwaarden (KDW's) overschreden. Vanwege de stikstofproblematiek en jurisprudentie van de Raad van State was daardoor vergunningverlening voor stikstofemitterende activiteiten vastgelopen.

De Programmatische Aanpak Stikstof (PAS) is het antwoord op de vastgelopen vergunningverlening. De PAS steunt op twee pijlers om de doelen van Natura 2000 zeker te stellen: daling van stikstofdepositie en ecologische herstelmaatregelen. Een deel van de daling mag worden gebruikt voor nieuwe economische activiteiten.

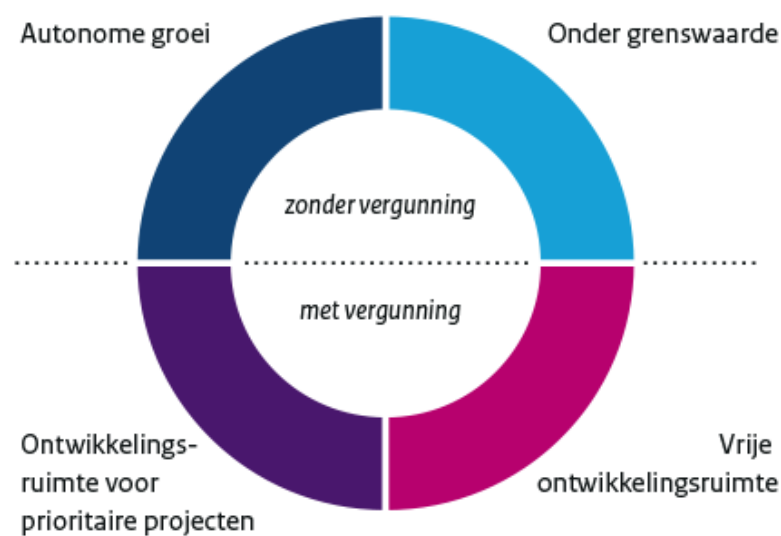
Voor de 118 van de 160 Natura 2000-gebieden die gevoelig zijn voor stikstofdepositie is een gebiedsanalyse gemaakt waarin herstelmaatregelen zijn opgenomen. Deze herstelmaatregelen zullen de komende zes jaar worden uitgevoerd. Het gaat hierbij om maatregelen gericht op vegetatiebeheer, zoals maaien en begrazen, maar bijvoorbeeld ook op herstel van de waterhuishouding of herstel van de dynamiek.

De dalende trend in de stikstofdepositie is een resultaat van bestaand beleid en afname van stikstofdepositie uit het buitenland. Daarnaast geeft de PAS met een pakket landbouwmaatregelen nog een extra impuls aan de daling van de stikstofdepositie. De maatregelen moeten zorgen voor een extra vermindering van de uitstoot van 10 kiloton stikstof per jaar. Het gaat om aanpassingen in voer en management, de dierhuisvesting (stallen) en de mestaanwending.

De resultaten van de herstelmaatregelen en de emissiegerichte maatregelen worden gemonitord. Hierdoor is bijsturing mogelijk indien de werkelijke ontwikkeling afwijkt van de verwachte ontwikkeling.

#### Ontwikkelingsruimte

De PAS bepaalt dat een deel van de daling van de stikstofdepositie beschikbaar is voor economische groei. Dat wordt de depositieruimte genoemd. In onderstaand figuur is aangegeven in welke segmenten de depositieruimte is verdeeld.



**Figuur 26** Verdeling depositieruimte over verschillende segmenten

De depositieruimte is alle ruimte die beschikbaar is voor economische ontwikkelingen. Hierbij wordt een onderscheid gemaakt tussen projecten en handelingen die niet toestemmingsplichtig zijn en projecten waarvoor wel een vergunning vereist is. De eerste categorie bestaat uit autonome ontwikkelingen, zoals toename van bevolking of wegverkeer, en uit projecten die maximaal 1 mol per hectare per jaar stikstofdepositie in een Natura 2000-gebied veroorzaken. Deze grenswaarde is inge-

steld om de lasten voor ondernemers zoveel mogelijk te verminderen. De tweede categorie activiteiten valt uiteen in prioritaire projecten (segment 1) en overige projecten en handelingen (segment 2). Prioritaire projecten zijn door het Rijk of de provincies aangemerkt als projecten van nationaal of provinciaal maatschappelijk belang. De verdeling van de depositieruimte over de vier delen is een bestuurlijke keuze van Rijk en provincies.

Depositieruimte wordt per PAS-gebied op hectareniveau vastgesteld en toegedeeld. Per stikstofgevoelig Natura 2000-gebied is bepaald hoeveel depositieruimte er de komende zes jaar te verwachten is en hoeveel daarvan kan worden uitgegeven als ontwikkelingsruimte.

#### **AERIUS Calculator**

Voor de PAS is een speciaal rekenprogramma ontwikkeld waarmee de stikstofdepositie kan worden berekend. Dit rekenprogramma, AERIUS calculator, is voor iedereen toegankelijk.

#### **Duitse Natura 2000-gebieden**

Voor de Duitse Natura 2000-gebieden is de PAS niet van toepassing. Er moet worden getoetst aan het Duitse afwegingskader. In het Programma Aanpak Stikstof is het volgende toetsingskader opgenomen, gebaseerd op een uitspraak van het Bundesverwaltungsgericht (de Duitse Raad van State) (BVerwG 9 A 5.08, 14 april 2010):

1. Wanneer een project of een handeling op Nederlands grondgebied op geen enkel Natura 2000-gebied in Duitsland een toename van stikstofdepositie van meer dan 7,14 mol per hectare per jaar veroorzaakt, is er geen bezwaar tegen het verlenen van toestemming voor deze activiteit. Dit stikstofaspect staat een vergunningverlening door het Nederlandse bevoegde gezag dan niet in de weg.
2. Wanneer een project of een handeling op Nederlands grondgebied op een Duits Natura 2000-gebied meer dan 7,14 mol per hectare per jaar aan stikstofdepositie veroorzaakt, maar minder dan 3% van de kritische depositiewaarde van een voor stikstof gevoelig habitatype of leefgebied waar de totale deposities hoger zijn dan de kritische depositiewaarde, verzoekt het Nederlandse bevoegd gezag aan het desbetreffende Duitse bevoegd gezag om vast te stellen of in cumulatieve sprake kan zijn van significante gevolgen. Als het Duitse bevoegd gezag vaststelt dat daarvan geen sprake is, staat dit stikstofaspect vergunningverlening door het Nederlandse bevoegd gezag niet in de weg.
3. Wanneer een project of handeling op Nederlands grondgebied op een Duits Natura 2000-gebied aan stikstofdepositie meer veroorzaakt dan 3% van de kritische depositiewaarde van een voor stikstofgevoelig habitatype of leefgebied waarvan de totale deposities hoger zijn dan de kritische depositiewaarde, heeft het desbetreffende Nederlandse bevoegd gezag overleg met het desbetreffende Duitse bevoegd gezag. Zij zullen gezamenlijk bezien of en zo ja onder welke voorwaarden toestemming mag worden verleend. Ingeval het gaat om een project met mogelijk significante gevolgen als bedoeld in artikel 6, derde lid, van de Habitatrichtlijn, stelt degene die voornemens is het project te realiseren, daartoe een passende beoordeling op.

In 2014 is er door het BVerwG opnieuw uitspraak gedaan in een zaak die betrekking had op het hanteren van een specifieke ondergrens voor stikstofdepositietoenames. Het rapport 'Bewertung von Stickstoffeinträgen im Kontext der FFH-Verträglichkeitsstudie van het Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIfL)' vormt de aanleiding voor de jurisprudentie. In het rapport wordt een projectbijdrage tot 0,3 kg N/ha/j (21 mol N/ha/j) als niet relevant beoordeeld omdat bij een stikstofdepositie van 0,3 kg N/ha/j of minder er geen causaal verband is aan te wijzen tussen de emissie en de depositie. Deze lijn is door het BVerwG bevestigd in uitspraak 9 A 25.12 van 23 april 2014.

#### **Voorlopige resultaten AERIUS Calculator**

WNPRI heeft voor de werkzaamheden in het kader van de dijkversterking een voorlopige AERIUS berekening uitgevoerd van de stikstofdepositie tot een afstand van 50 km van het dijktraject. Hierbij is een realistisch scenario doorgerekend voor transportbewegingen en inzet van mobiele voertuigen.

De definitieve berekening is nog in voorbereiding. Het bevoegd gezag zal op basis van die berekening beoordelen of het noodzakelijk is voor dit project ontwikkelruimte te verlenen en of er sprake is van een vergunningplichtig project. Hierbij zal ook worden getoetst aan het Duitse toetsingskader.

Uit de voorlopige berekening blijkt dat de stikstofdepositie in de Duitse Natura 2000-gebieden veel lager is dan de laagste grenswaarde van 7,14 mol N/ha/j.

Uit de voorlopige berekening blijkt verder dat in de directe omgeving van werkgebied sprake is van een aanzienlijke depositiebijdrage. Binnen het Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard is echter geen sprake van overschrijding van de KDW's van de aanwezige subhabitats (slik- en zandplaten, permanent overstroomde zandbanken, zilte pionierbegroeiingen, slijkgrasvelden en schorren en zilte graslanden); de heersende achtergronddepositie<sup>9</sup> blijft ruimschoots onder deze KDW's. Uit de voorlopige berekening blijkt dat dit niet anders wordt door de bijdrage van de dijkversterking. Hierdoor kan op voorhand worden uitgesloten dat het project de kwaliteit van natuurlijke habitats kan verslechteren. Van vergunningplicht is daarom in principe ook geen sprake; immers, dit is aan de orde indien op voorhand (zonder onderzoek) niet kan worden uitgesloten dat er verslechtering kan optreden. Bovendien hoeft er voor de dijkversterking geen ontwikkelruimte te worden uitgegeven. Dat geldt ook voor de realisatie van de koppelkansen zoals de windturbines.

Bevoegd gezag zal op basis van de definitieve berekening bepalen of er sprake is van een vergunningplichtig project. Dit onderwerp wordt verder behandeld in de beoordeling het kader van de PAS en zal niet verder besproken worden in deze Passende Beoordeling.

#### 4.2.7 Vertroebeling

Vertroebeling kan optreden bij werkzaamheden die leiden tot beroering van de wadbodem of omwoeling van bodem of water of indien er slib of ander materiaal in het water wordt gestort. Naar verwachting doet dit effect zich alleen voor tijdens de werkzaamheden aan de strekdammen en het vogelbroedeiland en daarnaast in veel mindere mate (en afhankelijk van of er tijdens hoog- of laagwater wordt gewerkt) bij het aanleggen van de buitendijkse werkstrook.

##### Habitats

Vertroebeling kan negatieve effecten hebben op habitattypen indien er sprake is van veranderingen in sedimentatiepatronen. Waar de bodem normaal gesproken een slikkig karakter heeft, zou dan bijvoorbeeld materiaal kunnen sedimenteren met een meer zandig karakter. Dat kan gevolgen hebben voor de soortengemeenschap die daar voorkomt en die specifiek is aangepast op slikkige omstandigheden.

Verder kan vertroebeling leiden tot directe negatieve effecten op organismen die onderdeel zijn van een habitatype, zoals plankton (dood door invanging in slibwolk), filterfeeders (negatieve effecten voedselinname), vissen (verstoring, negatieve effecten voedselinname) etc. Vertroebeling kan vooral grote gevolgen hebben voor de primaire productie, hier dient dan ook speciale aandacht aan te worden besteed.

##### Zeezoogdieren

Zeehonden kunnen zich goed oriënteren onder water, dankzij hun goede zicht en tastzin. Hierdoor kunnen zeehonden ook in troebele wateren voorkomen, zoals in de Dollard. In de geulen bedragen de zwevend stof concentraties hier 120-140 mg/l. Tijdens vloed kunnen de zwevend stof concentraties oplopen tot 400 mg/l. Dankzij hun goede tastzin kunnen ze ook in troebele wateren en nabij de bodem vissen vangen. Zeehonden zijn daardoor niet erg gevoelig voor verhoogde vertroebeling.

---

<sup>9</sup> Op basis van AERIUS Calculator en <http://geodata.rivm.nl/gcn/>

Zeehonden foerageren bovendien voor een belangrijk deel buiten het estuarium. Er zijn derhalve geen effecten te verwachten van vertroebeling op zeehonden.

De bruinvis jaagt met behulp van echolocatie en wordt niet gehinderd door hogere zwevend stof gehalten. Voor de bruinvis is het estuarium niet van betekenis als leefgebied. Er zijn geen effecten te verwachten op deze soort.

### Vogels

Vogels worden over het algemeen niet beïnvloed door vertroebeling. Alleen voor vogels die in het water op hun zicht jagen kan vertroebeling leiden tot een afname van het foerageersucces.

De directe relatie tussen de helderheid van het water en het foerageersucces van visetende vogels is complex. Veranderingen in doorzicht kunnen indirect inwerken op prooivangst. Zo kunnen in helder water visetende vogelsoorten makkelijker hun prooi detecteren. Omgekeerd geldt echter ook dat vissen hun predatoren eerder kunnen zien. Doorzicht heeft indirect ook invloed op de prooibeschikbaarheid. Bijvoorbeeld door een verandering in de ruimtelijke verspreiding van prooidieren in de waterkolom. Daarnaast is het mogelijk dat diverse vissoorten langdurig troebel water zullen mijden.

Vertroebeling treft voornamelijk op vis jagende soorten die langs de waterranden, in de geulen en/of bij hoog water foerageren. Een aantal soorten, zoals sterns, aalscholver, fuut en zaagbekken, maakt zowel gebruik van de wadplaten (met bodemdieren als voedselbron) als van de diepere delen (met vis als voornaamste voedselbron) om te foerageren. Aalscholers blijken echter relatief efficiënt in troebel water omdat ze collectief in grote groepen op scholen vis jagen.

Van onder andere sterns en meeuwen bestaat het vermoeden dat ze hun activiteit langs randen van troebelere watermassa's en stroomranden concentreren. Deze vogels zijn sowieso in hun actieradius beperkt tot de vaak troebelere kustwateren vanwege de vliegtijd naar het nest, maar ook door de beperkte diepte waarop ze kunnen duiken. Deze soorten zijn in mindere mate gevoelig voor vermindering in doorzicht.

Vooral de zichtjagers die onder water hun prooi achtervolgen, zoals middelste zaagbek, grote zaagbek, fuut, roodkeelduiker en parelduiker (Consulmij, 2007) worden mogelijk gehinderd door het verminderd gezichtsvermogen. Tegelijkertijd zullen hun prooidieren de vogels minder snel opmerken.

### Vissen

Vissen kunnen op de volgende manieren worden beïnvloed door vertroebeling:

- Voor trekkende soorten kan vertroebeling een barrière vormen voor de trek van en naar paaigebieden (Essink, 1993). Het is niet duidelijk of dit voor alle trekkende soorten opgaat.
- Er zijn geen aanwijzingen gevonden voor significante lange termijn effecten van een verhoogde troebelheid op populatie- en gemeenschapsniveau van vissen. Gebaseerd op een klein aantal experimenten zijn soortspecifieke drempelwaarden van zwevend stof gehalte gevonden, die meestal hoger zijn dan 10 g/l (24hLC10 waarden). Bij gevoelige (pelagische) soorten lag die grens lager dan 1 g/l (Mulder, 2004). Tijdens het verspreiden van bagger, een activiteit die veel vertroebeling veroorzaakt, worden dergelijke waarden niet bereikt.
- Er zijn geen waarnemingen bekend van in de nabijheid van baggerwerkzaamheden optredende vissterfte van enige omvang. Ook heeft men in experimenten, waarbij kooien met vissen in de nabijheid van baggerlocaties werden geplaatst, geen verhoogde sterfte kunnen aantonen (Essink, 1993).
- Er is weinig bekend over de effecten van troebelheid op de foerageerefficiëntie van vissen die visueel jagen. De verwachting is dat verhoging van de vertroebeling voornamelijk negatieve effecten heeft op pelagische predatoren die sterk beweeglijke prooien hebben (bijvoorbeeld haring en spiering) (Essink, 1993).

## 4.3 Effecten tijdens de gebruiksfase

### 4.3.1 Ruimtebeslag

#### Habitattypen

Door realisatie van een broedvogeleiland voor sterns treedt over een oppervlakte van 2 ha permanent ruimtebeslag van wadplaten op.

Bij de aanpassingen aan de strekdammen (verlengen, plaatsen T-stukken en veranderen oriëntatie) zal ook sprake zijn van permanent areaalverlies van wadplaten. Het zal hierbij om beperkte oppervlaktes gaan.

Eventuele andere ingrepen buitendijks kunnen ook leiden tot ruimtebeslag van wadplaten. Dit geldt bijvoorbeeld voor de palenbos. Het zal daarbij om een zeer gering ruimtebeslag gaan van hooguit enkele tientallen m<sup>2</sup>.

Bij de realisatie van de getijdeduiker voor de Dubbele dijk ontstaat een geul. Om de dijk tegen erosie te beschermen wordt hier stortsteen aangebracht. Het is nog niet duidelijk over welke oppervlakte dit gebeurt. Naar verwachting gaat het om een oppervlakteverlies van maximaal enkele honderden m<sup>2</sup>.

#### Vogels

Als gevolg van realisatie van de dijkversterking en koppelkansen kan als gevolg van veranderd landgebruik of verstoring sprake zijn van permanent functieverlies van hoogwatervluchtplaatsen, foerageer- of broedgebieden.

#### Landschappelijke waarden

De permanente aanwezigheid van door de mens gemaakte of geplaatste objecten in het waddengebied zou kunnen leiden tot schadelijke effecten op het natuurschoon van het gebied.

### 4.3.2 Verstoring door geluid

Na realisatie van de dijkversterking en de koppelkansen is naar verwachting alleen sprake van een structurele geluidsproductie als gevolg van de windturbines. Het gaat alleen om bovenwatergeluid. De geluidsproductie van de windturbines is gemodelleerd door LBP Sight. In onderstaand figuur zijn de 45 dB(A)  $L_{Aeq, 24h}$ -contouren weergegeven bij twee verschillende windsnelheden.



**Figuur 27** 45 dB(A) LAeq,24h contour bij windsnelheden van 8 m/s (windkracht 5) (groen) en 25 m/s (windkracht 10) (blauw). Ontleend aan: LBP Sight, 2015b

In hoofdstuk 6 wordt beoordeeld of deze geluidsproductie tot negatieve effecten op vogels, zeehonden of de landschappelijke waarden (rust) zou kunnen leiden.

#### 4.3.3 Visuele verstoring

Na realisatie van de dijkversterking en de koppelkansen is visuele verstoring vooral mogelijk door recreatief medegebruik van de dijk (fietsers, wandelaars) en door de aanwezigheid van de windturbines. Het geheel van recreatieve ontwikkelingen rond de dijk (de TOP, het fietspad en het stadsstrand) zijn bedoeld om meer mensen naar de dijk te trekken en ze daar het estuarium te laten beleven. Er moet in deze Passende Beoordeling dan ook rekening worden gehouden met een toename van de recreatiedruk op en rond de dijk en daardoor een toename van de verstoring, hetgeen relevant is voor de aanwezige fauna. Toename van de recreatiedruk heeft geen invloed op de landschappelijke waarden van het gebied.

#### 4.3.4 Verstoring door licht

Voor zover bekend worden er na realisatie van de dijkversterking en bij de koppelkansen geen permanente verlichting geplaatst. Indien er toch verlichting wordt geplaatst, mag de maximale lichtuitstraling ter hoogte van de Eems niet hoger zijn dan 0,1 lux.

De windturbines worden mogelijk uitgerust met toplicht, dit is afhankelijk van de hoogte (wel of niet boven 150 m). Dit is overdag wit en 's nachts rood gekleurd. Eventuele versturende effecten blijven naar verwachting beperkt tot vogels. Daarnaast wordt in hoofdstuk 6 onderzocht of er sprake is van effecten op de landschappelijke waarden.

#### 4.3.5 Aanvaring en sterfte

Het is bekend dat windturbines gevaarlijk kunnen zijn voor vogels vanwege aanvaringen die optreden. Bureau Waardenburg en ecologisch adviesbureau Altenburg & Wymenga hebben onderzoek

verricht naar het voorkomen van vogels in en rond de Eemshaven, de vliegbewegingen en de kans op aanvaring. Op basis van deze informatie wordt in hoofdstuk 6 beoordeeld in hoeverre er negatieve en/of significante effecten te verwachten zijn op vogels van Natura 2000-gebied Waddenzee.

#### **4.3.6 Vermesting en verzuring**

Na realisatie van de dijkversterking en de koppelkansen is er naar verwachting geen sprake meer van activiteiten die leiden tot een structurele stikstofemissie. Alleen indien de recreatieve voorzieningen leiden tot een structurele toename van het aantal verkeersbewegingen zou hiervan sprake kunnen zijn. Dat is naar verwachting niet het geval. De recreatieve voorzieningen bij Delfzijl zijn vooral gericht op het verbinden van het stedelijk gebied van Delfzijl met de Eems en zijn daarmee vooral bedoeld op inwoners zelf. Realisatie van Kiek over Diek zal naar verwachting ook niet tot een wezenlijke toename van het aantal verkeersbewegingen (met auto's) leiden.

#### **4.3.7 Veranderingen in de morfologie**

De veranderingen aan de strekdammen, de palenbos, de duiker in de dijk ter hoogte van de Dubbele Dijk en de realisatie van het vogelbroedeiland zouden kunnen leiden tot veranderingen in stromingspatronen en sedimentatie en daarmee tot directe negatieve effecten op habitats en organismen en structuren die daar onderdeel van uitmaken. Indirect zou dit ook tot effecten op het voedselaanbod voor vissen en vogels kunnen leiden.

### **4.4 Natuurwinst/positieve effecten**

Enkele van de koppelkansen zijn (mede) gericht op versterking van natuur. Dit geldt voor de Rijke Dijk (incl. broedeiland) en de Dubbele Dijk. Met name broedvogels zouden van beide onderdelen kunnen profiteren. Dankzij het broedeiland, de aanpassingen van de strekdammen en de broedgelegenheid die het slibvanggebied zal bieden kan de draagkracht van het Eems-Dollard gebied voor sommige broedvogelsoorten (sterk) worden vergroot. Ook niet-broedvogels kunnen van deze maatregelen profiteren, doordat de geschiktheid en het areaal van rust- en foerageergebieden zullen toenemen.

In paragrafen 6.4.5 en 6.8.4 wordt verder onderzocht welke positieve effecten zich kunnen voordoen als gevolg van het voornemen en welke beschermde waarden hiervan kunnen profiteren.

## 5 | Gebiedsbeschrijving en relevante instandhoudingsdoelstellingen

---

### 5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de staat van het estuarium en het voorkomen en de staat van instandhouding van de voor Natura 2000 relevante natuurwaarden. Voor de beschrijving van het voorkomen van beschermde waarden is gebruik gemaakt van het Integraal Management Plan Eems-Dollard (IMP), het Natura 2000 beheerplan Waddenzee, zeegraskartering van Rijkswaterstaat en overige beschikbare verspreidingsgegevens en inventarisaties. In hoofdstuk 9 is een complete lijst van gebruikte en relevante bronnen opgenomen.

### 5.2 Het estuarium

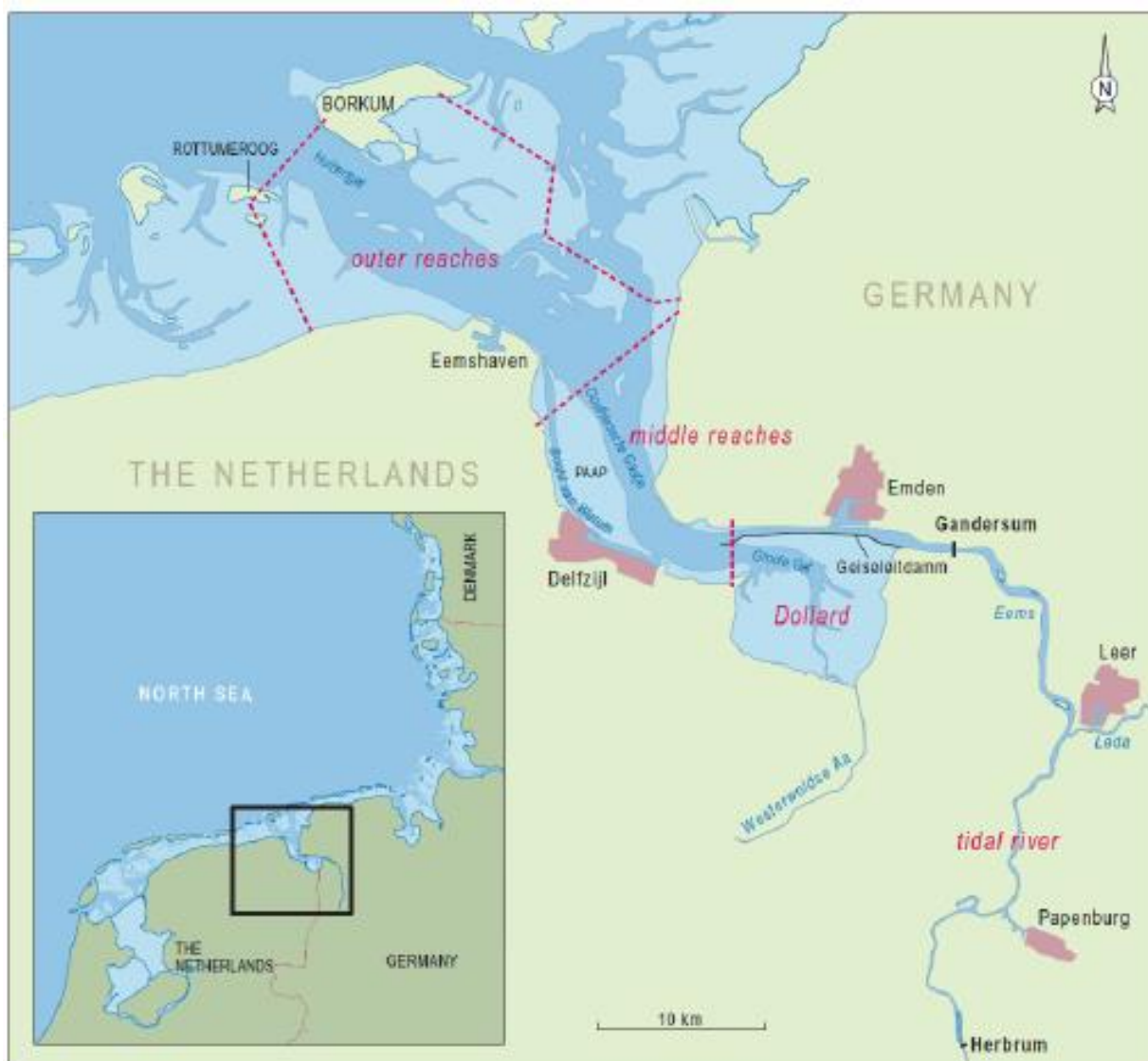
#### 5.2.1 Beschrijving estuarium

Het Nederlandse deel van Eems-Dollard estuarium is een onderdeel van het Natura 2000-gebied Waddenzee en is daarnaast aangemeld als Habitatrichtlijngebied. Het Eems-Dollard estuarium strekt zich uit van Borkum tot de stuw bij Herbrum. Het is onder te verdelen in vier aparte delen: het buitengebied, het middengebied, de Dollard en de getijdenrivier, die zich uitstrekt van Knock tot de stuw bij Herbrum (zie figuur 28).

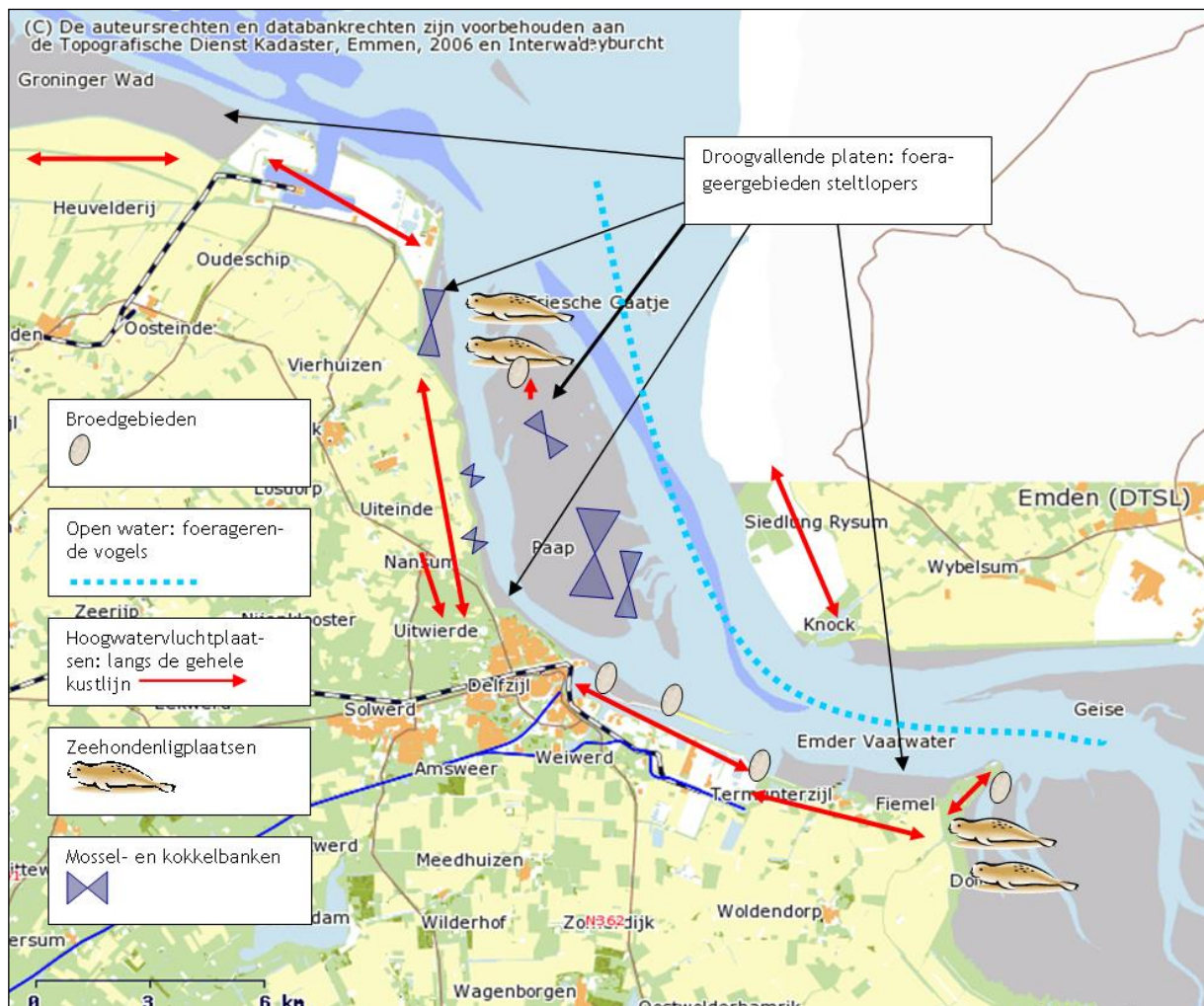
Estuaria worden gekarakteriseerd door de aanwezige gradiënten in zout en zoet water. Het bij elkaar komen van zout en zoet water en de aanwezigheid van intergetijdengebied met variaties in saliniteit, stroomsnelheid en hoogte leiden tot een grote diversiteit aan habitats. Elke zone langs de zoutgradient in het estuarium wordt bezet door een specifieke gemeenschap van organismen, welke bestaat uit een mix van mariene, brakwater- en zoetwatersoorten. Een estuarium kent een hoge productiviteit, die het gevolg is van de aanvoer van nutriënten en zwevende deeltjes uit de zee, de rivier en de lokale primaire productie (Bos et al., 2011). In Figuur 29 staan ter informatie enkele voor vogels en zeehonden belangrijke gebieden in het estuarium afgebeeld.

In estuaria beweegt het water met de getijden in en uit het systeem op een oscillerende manier via één getijdeninlaat. Onder natuurlijke omstandigheden stroomt het water hierbij door duidelijk gedefinieerde vloed- en ebkanalen. Als gevolg van de combinatie van oscillerende getijdenstromen en lokale morfologie zijn typische patronen van verschilstromen waarneembaar (Bos et al., 2011).

De zone waar zout en zoet water elkaar ontmoeten, de mengzone, wordt gekenmerkt door relatief troebel water en slechte lichtdoorlaatbaarheid. Een deel van deze zone heet het troebelheidsmaximum. De lengte en de locatie van het troebelheidsmaximum hangt o.a. af van lokale morfologie, de kenmerken van de getijdengolven, waterdiepte en de uitstroom van zoet water. Het troebelheidsmaximum lag tot halverwege de vorige eeuw bij Emden. Hier werd de hoogste troebelheid in het estuarium gemeten. Na Emden neemt de saliniteit van het water in bovenstroomse richting sterk af (Bos et al., 2011).



**Figuur 28** Het Eems-Dollard estuarium en de verdeling in vier zones: buitengebied (outer reaches), middengebied (middle reaches), Dollard en de getijdenrivier (tidal river). Ontleend aan Bos et al., 2011

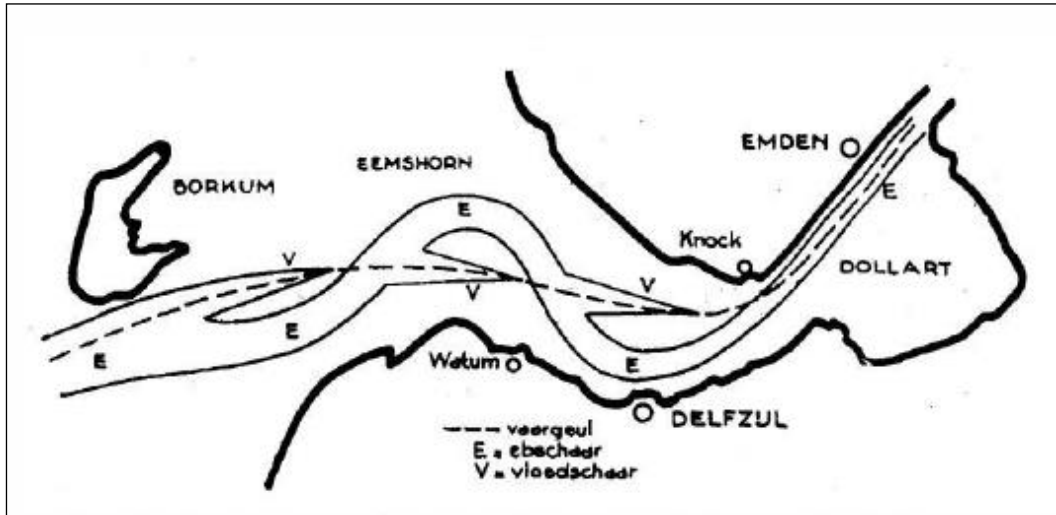


**Figuur 29** Leefgebieden en functies Eems-Dollard estuarium voor zeehonden en vogels. Op de platen Hond/Paap en de plaat ten zuiden van de Eemshaven (Voolhok) komen grote mossel- en kokkelbanken voor. Deze platen zijn zeer belangrijk voor foeragerende steltlopers. Figuur ontleend aan de Watlas (2010) (tegenwoordig niet meer raadpleegbaar)

## 5.2.2 Veranderingen in het systeem

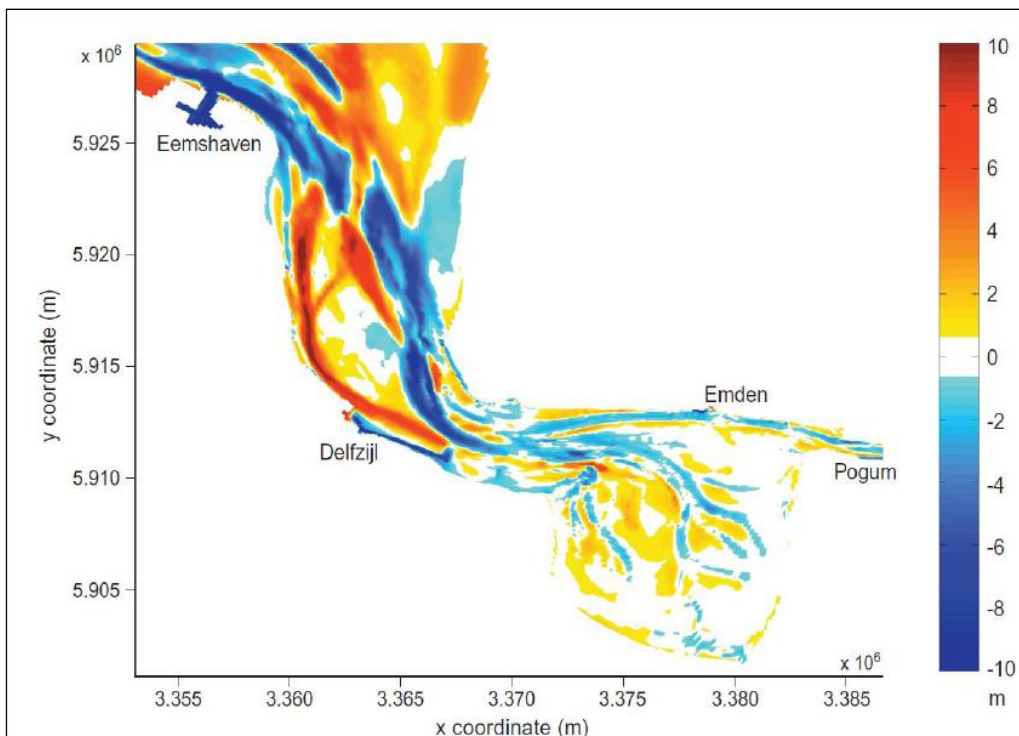
### *Morfologie en veranderingen*

De hydromorfologie van het estuarium is sterk veranderd en menselijke ingrepen hebben hierbij een grote rol gespeeld. Halverwege de vorige eeuw bestond het midden- en buitengebied van het estuarium nog uit een twee-kanalsysteem (Bos et al., 2011). Dit is in onderstaand figuur weergegeven. Daarna is het estuarium veranderd in een systeem met een kanaal voor eb- en vloed. In onderstaand figuur is dit aangegeven met een stippellijn.



**Figuur 30** Tekening van de natuurlijke eb- enloedkanalen in het buiten- en middengebied van de Eems door Van Veen (1950). Van Veen voorspelde de huidige situatie (aangegeven met stippellijn) als gevolg van de grootschalige baggeractiviteiten. Ontleend aan Bos et al., 2011

Deze veranderingen hebben zich voorgedaan voornamelijk als gevolg van het verwijderen van ondieptes in de vaarroutes naar de Nederlandse en Duitse havens, een proces dat reeds gestart is in 1898. Hierbij zijn de oorspronkelijke vloedkanalen omgevormd tot de hoofdvaarroutes. Het ebkanaal Bocht van Watum, dat oorspronkelijk de hoofdvaarroute vormde, is hierbij een secundair kanaal geworden dat sterk verondiept. Deze ontwikkelingen begonnen reeds in 1940. Tegenwoordig lopen de getijdenstromen voornamelijk via het hoofdkanaal en is met name de vloedstroom sterk toegenomen in kracht. Om de hoofdvaarroutes te onderhouden is continu baggeren noodzakelijk (Bos et al., 2011).



**Figuur 31** Netto verdieping (blauw) of verondieping/aanslibbing (rood) tussen 1937 en 2005 tussen Pogum en de Eemshaven (Herrling & Niemeijer, 2008; geciteerd in Bos et al., 2011)

Het buiten- en middengebiet en de Dollard worden sterk beïnvloed door golven en getijden. Er is een duidelijke gradiënt in slibgehalte van de bodem in het estuarium: het buitengebied is voornamelijk zandig maar in de Dollard bestaat de bodem voor 75% uit slib (Bos et al., 2011).

De Dollard bestaat voor 80% uit slibbige droogvallende platen. Het gebied wordt verdeeld door twee getijdenkanalen. Tot 1984 was waarschijnlijk sprake van aanslibbing van de platen en getijdenkanalen in de Dollard, sindsdien vindt er afwisselend aanslibbing en erosie plaats. De sedimentsamenstelling in de getijdenrivier is in de jaren 90 van de vorige eeuw verschoven van voornamelijk zandig naar voornamelijk slibbig (BfG, 2008; geciteerd in Bos et al., 2011).

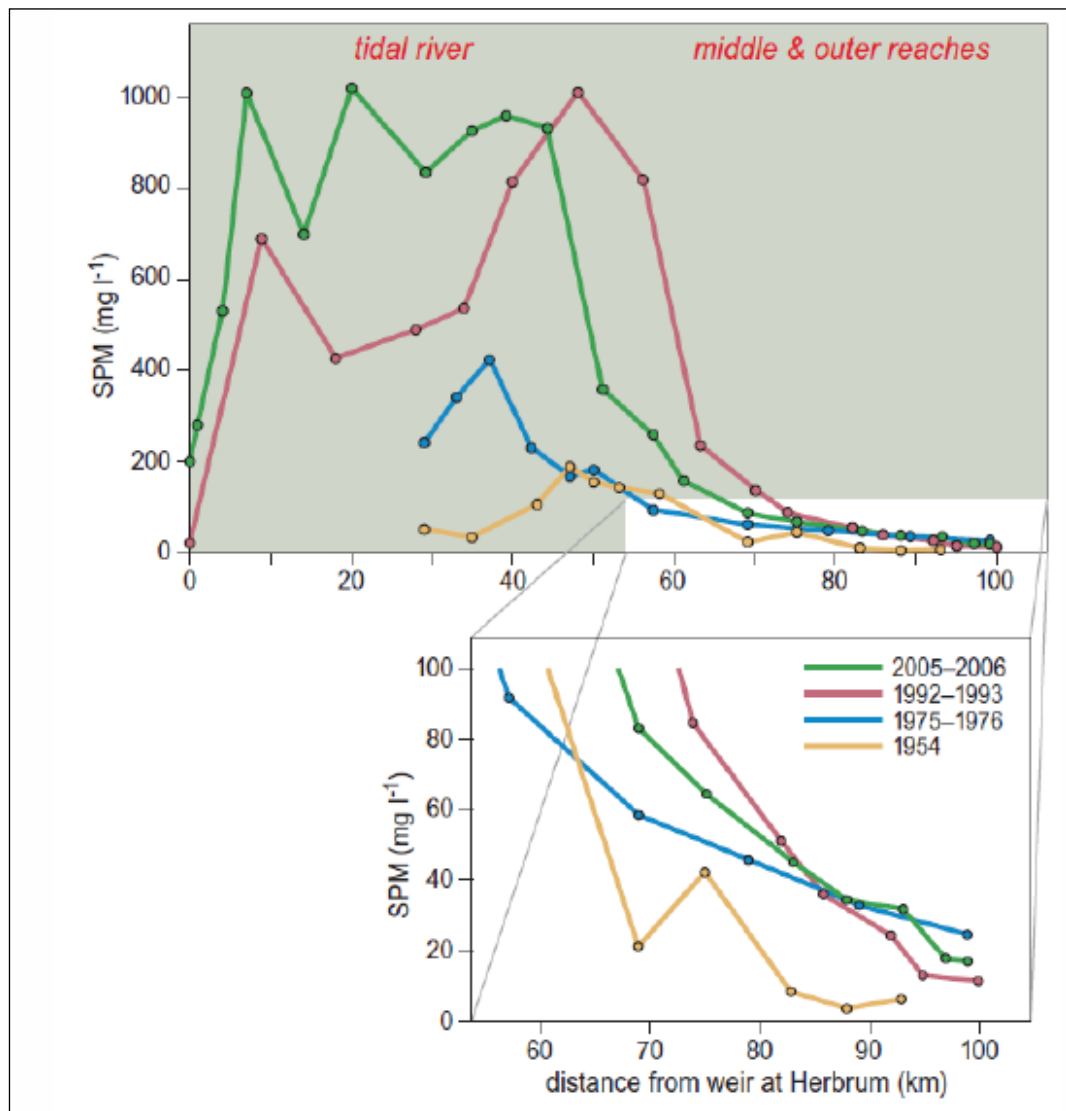
Recenter is de bodemdaling door gaswinning, welke oploopt tot enkele decimeters rond Delfzijl (tot 2009 maximaal 25 cm (NAM, 2010; geciteerd in Bos et al., 2011)). Door grote sedimenttransporten (vooral slib) wordt dit effect echter grotendeels gecompenseerd (Cleveringa, 2008; geciteerd in Bos et al., 2011). Het geheel aan morfologische veranderingen, vooral in het buitengebied, is erg complex en wordt nog niet volledig begrepen. Deels worden zij veroorzaakt door natuurlijke factoren en deels door menselijke ingrepen (Bos et al., 2011).

#### ***Hydrodynamiek en sedimenttransport in het midden- en buitengebied***

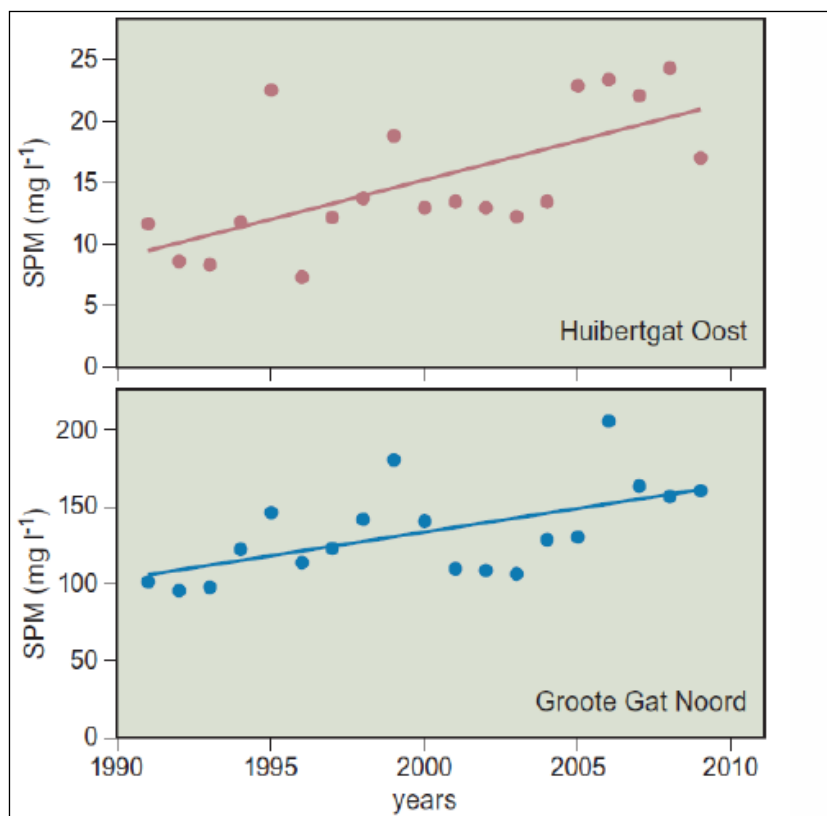
Het sedimenttransport in het buiten- en middengebiet en de Dollard wordt sterk beïnvloed door o.a. golven, getijden, vertroebeling door biologische factoren en vastlegging door biologische factoren, maar ook door menselijk ingrijpen als baggeren en verspreiden van bagger. In het buitengebied en de Dollard heeft de wind een duidelijk effect op de erosie-sedimentatie balans en daarmee de zwevend stof gehalten in de waterkolom (Bos et al., 2011).

Tijdens perioden met veel golf- en/of windactiviteit kan de slibconcentratie in de hoofdgeul oplopen tot 400 mg/l (Mulder, 1993; geciteerd in Werkgroep Dollard, 2001). Bij rustig weer, als de golven klein zijn, lijkt het netto transport van zwevend stof in de hoofdgeul richting zee te zijn. Op de platen is sprake van landwaarts transport (De Haas & Eisma, 1993; geciteerd in Werkgroep Dollard, 2001). Tijdens storm wordt veel bodemmateriaal losgewoeld en ook dit wordt zeewaarts getransporteerd. Tijdens overige situaties, met golven van intermediaire hoogte en geen wezenlijk opzet van de waterstand is er geen bepaalde richting vast te stellen, afgezien van de hoofdgeul, waar de ebstroom sterker is dan de vloedstroom (De Haas & Eisma, 1993; geciteerd in Werkgroep Dollard, 2001).

De troebelheid in het midden- en buitengebied van het estuarium is in de periode 1954-2006 toegenomen (zie figuur 32 en 33). Merckelbach & Eysink (2001; geciteerd in Bos et al., 2011) schatten dat deze toename 30-60 mg/l bedraagt tussen het Oost-Friesche Gaatje (buiten- en middengebiet) tot Groote Gat Noord (nabij de Dollard). Uit metingen van Rijkswaterstaat blijkt dat dit wellicht een te voorzichtige schatting is: ter hoogte van Groote Gat is in de periode 1991-2009 een toename van de zwevend stof gehalten van meer dan 50 mg/l opgetreden. Bij Borkum bedraagt de toename in diezelfde periode ca. 12 mg/l. Zie figuur 33.



**Figuur 32** Gemiddelde jaarlijkse gradiënten in zwevend stof gehalten voor de jaren 1954, 1975-1976, 1992-1993 en 2005-2006 tussen Herbrum en Borkum (bovenste figuur) en Emden en Borkum (inzet). De grafiek laat zien dat de zwevend stof gehalten zijn toegenomen en dat de zone van het troebelheidsmaximum groter is geworden. Het centrum van het troebelheidsmaximum is in bovenstroomse richting opgeschoven. Bron: Schuttelaars et al., 2011, in: Bos et al., 2011.



**Figuur 33** Gemiddelde jaarlijkse zwevend stof gehalten (SPM) nabij Borkum (Huibertgat Oost) en de Dollard (Groote Gat Noord) op basis van monitoringsdata (DONAR) van Rijkswaterstaat in de periode 1991-2009. Ontleend aan Bos et al., 2011

Deltares en Wageningen UR (2015) schatten in dat de slibconcentratie de laatste decennia is toegenomen met een trend die tussen 0,5 en 3% per jaar ligt.

De oorzaken en onderliggende processen voor de toegenomen troebelheid worden nog niet geheel begrepen. De algemene opvatting is wel dat vooral de menselijke ingrepen in het systeem, die geleid hebben tot een grotere getijdenamplitude en sterke asymmetrie tussen de getijden, de belangrijkste oorzaak moeten zijn (Bos et al., 2011).

Volgens Deltares en Wageningen UR (2015) zijn de factoren die de (veranderingen in de) slibconcentraties bepalen de volgende:

- De verkleining van de Eems-Dollard en daardoor afgenomen ruimte voor bezinking van slib
- Bodemveranderingen tussen Eemshaven en Delfzijl, van een twee naar een ééngeulstelsel
- Vaarwegverruiming
- Verspreiden van baggerspecie
- Veranderingen in concentraties in de Waddenzee en/of Noordzee

Voor het mondingsgebied zijn het starten en later stoppen van de onttrekkingen van slib, samen met de slibconcentratie van de Waddenzee en Noordzee de meest bepalende factoren.

Voor het middengebied en de Dollard zijn de afname van bezinkplaatsen, het starten en stoppen van de onttrekkingen van slib en de verdieping van de vaarweg naar Emden van belang.

#### **Hydrodynamiek en sediment transport in de getijdenrivier**

In de getijdenrivier is het getijverschil sterk toegenomen. Tot 1940 was het getijverschil vrij stabiel met een piek nabij Emden (verschil rond 3 meter), waarna het gestaag afnam tot aan Hebrum, waar het verschil minder dan 1 meter bedroeg. Sinds 1950 is het getijverschil vanaf Emden toegenomen.

Het getijverschil bereikt nu een piek ter hoogte van Papenburg (verschil rond 3,5 meter), terwijl dit hier in 1930 1,7 meter bedroeg. De toename in het getijverschil wordt vooral veroorzaakt door significant lagere ebstanden. Daarnaast is sprake van hogere waterstanden tijdens vloed. De hogere waterstanden tijdens vloed maken de getijdenrivier gevoeliger voor stormvloeden, terwijl de sterke afname in de waterstand tijdens eb significante effecten heeft gehad op de omvang en verspreiding van estuariene habitats en mogelijk op de biodiversiteit. Er zijn aanwijzingen dat de stroomsnelheden tijdens vloed zijn verdubbeld in de periode 1937-2005, terwijl de stroomsnelheden tijdens eb nauwelijks zijn toegenomen. Dit wordt veroorzaakt door de toename van de getijdenamplitude en een toegenomen asymmetrie in de getijden (Bos et al., 2011).

In de getijdenrivier is de troebelheid in de afgelopen decennia sterk toegenomen. Het Eems-Dollard estuarium was vroeger een systeem met een gemiddelde troebelheid, met een piek van 150 mg/l zwevend stof in het bovenste deel van de waterkolom, ter hoogte van Emden. Vandaag de dag worden zwevend stof concentraties tot enkele grammen per liter gedocumenteerd. De grootste toename in zwevend stof gehalten vond plaats in de periode 1980-1990 na een geleidelijke verdieping van de getijdenrivier tussen Emden en Papenburg. In de jaren 90 van de vorige eeuw werd voor het eerst melding gemaakt van het optreden van fluid mud (vloeibaar slib) in de getijdenrivier; eerst incidenteel, later permanent. Er is nog onvoldoende inzicht in de oorzaken voor het optreden van fluid mud. Wel is duidelijk dat fluid mud er toe leidt dat de bodem minder ruw wordt en dat getijden hierdoor significant worden beïnvloed (Bos et al., 2011).

De precieze oorzaken en onderliggende mechanismen die hebben geleid tot een toegenomen troebelheid van de rivier zijn nog niet duidelijk, maar de verdiepingen en veranderingen van de rivier hebben hierbij zeker een rol gespeeld. Verder heeft ook de locatie van de stuw bij Herbrum een sterke negatieve invloed op het systeem, doordat dit de lengte, diepte en hydraulische ruwheid van de getijdenrivier zo maakt, dat er resonantie optreedt, hetgeen sterk bijdraagt aan de vergroting van de getijdeninvloed op de rivier (Bos et al., 2011).

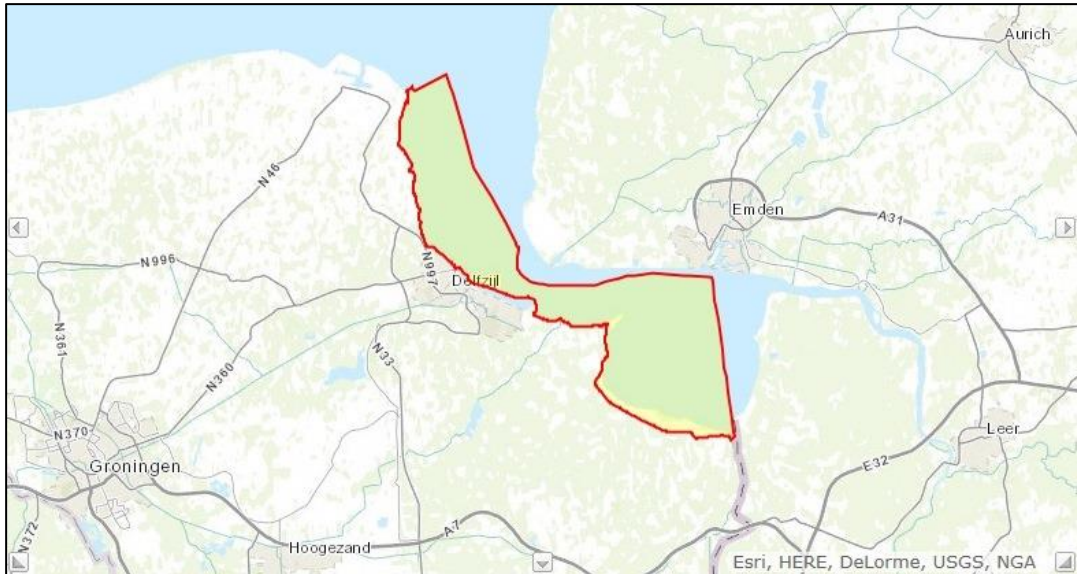
#### **Waterkwaliteit**

De toegenomen troebelheid leidt er toe dat de lichtdoorlaatbaarheid afneemt en de zuurstofniveaus dalen. Dit kan negatieve effecten hebben op organismen. In de getijdenrivier is er in periodes van het jaar in sommige delen sprake van zuurstofloosheid. Dit heeft grote gevolgen voor de overleving van o.a. vissen en vissenlarven. Door de slechte condities zijn trekvisseren zoals spiering en de fint waarschijnlijk niet meer tot succesvolle reproductie in de Eems in staat. Waarschijnlijk heeft de afgenomen lichtinvloed in het water in het gehele estuarium geleid tot een (aanzienlijke) verlaging van de primaire productie. Dit betekent dat de voedselbeschikbaarheid in het estuarium is afgenomen en dit effect is op alle trofische niveaus merkbaar (Bos et al., 2011).

Volgens Deltares en Wageningen UR (2015) zal afname van de troebelheid een positief effect hebben op de primaire productie. Dit is echter lastig te realiseren. Het toepassen van een andere strategie ten aanzien van het verspreiden van baggerspecie lijkt het meest realiseerbaar. Uit modelonderzoek blijkt dat indien al de baggerspecie uit de havens en uit de vaarweg bij Emden wordt verspreid op een locatie in de Noordzee (en dus buiten het estuarium) de primaire productie in het estuarium gemiddeld tot bijna 20% zou kunnen toenemen.

### **5.3 Habitattypen**

Figuur 34 geeft de begrenzing van het Nederlandse Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard weer. Dit hele gebied is in het standaardgegevensformulier aangemeld als habitatype H1130. Aan het gebied tussen de Eemshaven en Delfzijl is habitatype H1130 Estuaria toegekend. Ook aan de Duitse gebieden in het estuarium (Hund und Paapsand, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer en Unter- und Außenems) is een doelstelling voor habitatype H1130 toegekend.



**Figuur 34** Begrenzing Nederlands Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard dat is aangemeld als H1130 Estuaria. <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=NL2007001>, geraadpleegd november 2015

Hieronder wordt nader ingegaan op de kenmerken en voorkomen van het habitattype.

### 5.3.1 H1130 Estuaria

Het biotoop 'Estuarium' bestaat intern uit een mozaïek van mariene en brakke ecotopen, zoals waternlakes, geulen, permanent onder water staande zandbanken en bij eb droogvallende slik- en zandplaten. Die slik- en zandplaten hebben hoge dan wel lage, zandige dan wel slibrijke delen waarop mosselbanken en zeegrasvelden voorkomen. De verschillende structurerende elementen van de getijdenplaten als mosselbanken en zeegrasvelden worden als kenmerkende onderdelen van de structuur en functie van het habitattype H1130 beschouwd. Deze specifieke structuren zijn weer leefgebieden voor verschillende andere soorten en zijn vaak hotspots van hoge biodiversiteit en productie.

De Hond en Paap zijn twee aaneengesloten wadplaten gelegen in de Eemsmonding, die bij laagwater droogvallen. Bij hoogwater verdwijnen de platen volledig onder de waterlijn (De Boer et al., 2003). De samenstelling van het wad is er erg variabel. Het (noord)westelijkdeel heeft een zeer slibrijk sediment. De oostelijke helft daarentegen heeft een meer zanderige structuur. Op deze platen komt groot zeegras voor en kwamen tot voor kort ook mosselbanken voor (zie verderop). Diverse slenken lopen van de hoger gelegen rug op het centrale deel van de platen af naar de Bocht van Watum (westzijde) en de Eems (oostzijde) (De Boer et al., 2003).

#### Staat van instandhouding H1130

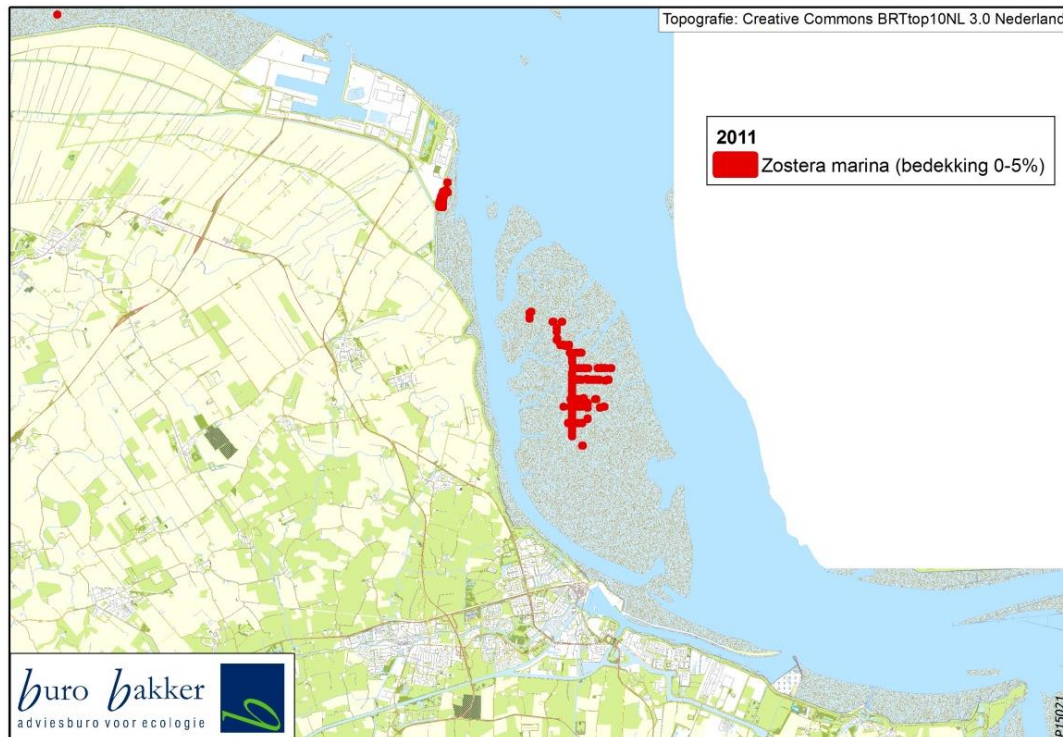
Het Eems-Dollard estuarium is een sterk aangetast estuarium. Door bedijkingen, het uitbaggeren van de vaargeulen, watervervuiling en verstoring is de soortensamenstelling en de structuur en functie van het Eems-Dollard estuarium in de loop der tijd sterk veranderd. In het Eems-Dollard estuarium is de waterkwaliteit sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw verbeterd, en wordt nu (met uitzondering van troebeling) niet meer als een groot probleem gezien. In het deel bovenstrooms van Emden is de hoeveelheid baggerwerk toegenomen en de vertroebeling is daar nu zodanig hoog dat over grote lengte geen bodemleven meer mogelijk is en migratie van vissen sterk belemmerd wordt. De staat van instandhouding is dan ook zeer ongunstig (Ministerie van LNV, 2008; IMP).

### Typische soorten van H1130

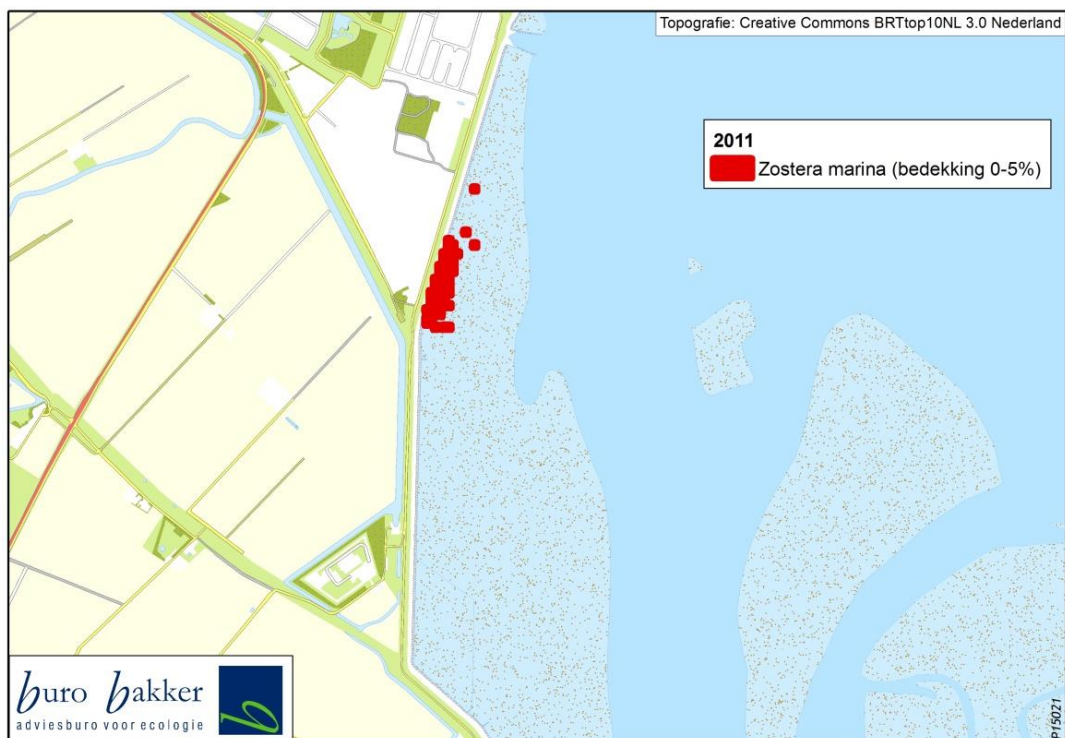
Typische soorten van habitattype H1130 Estuaria zijn o.a. klein- en groot zeegras, nonnetjes, kokkels en mossels. Het voorkomen van typische soorten bepaalt mede de kwaliteit van de habitattypen. Hieronder wordt het voorkomen van deze soorten besproken.

### Zeegras

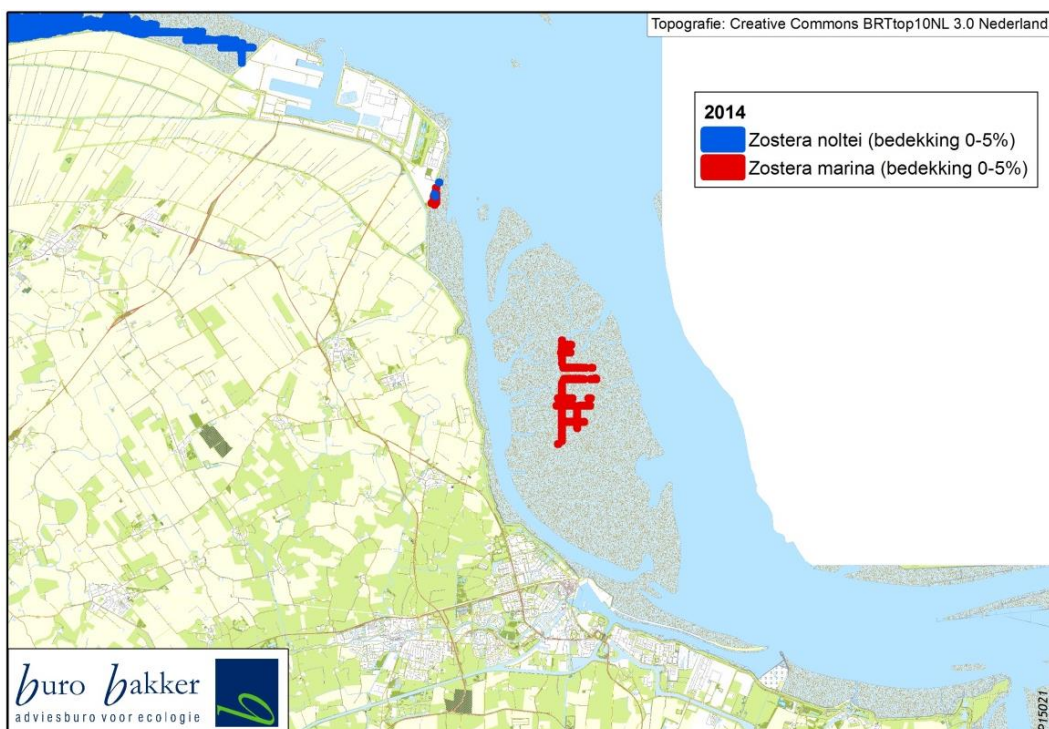
Zeegras komt in het estuarium voor op Voolhok en op Paap. Op beide plekken gaat het om groot zeegras. Op Voolhok komen verspreid ook pollen klein zeegras voor. In onderstaande figuren is de dichtheid en verspreiding van groot en klein zeegras in 2011 en 2014 weergegeven.



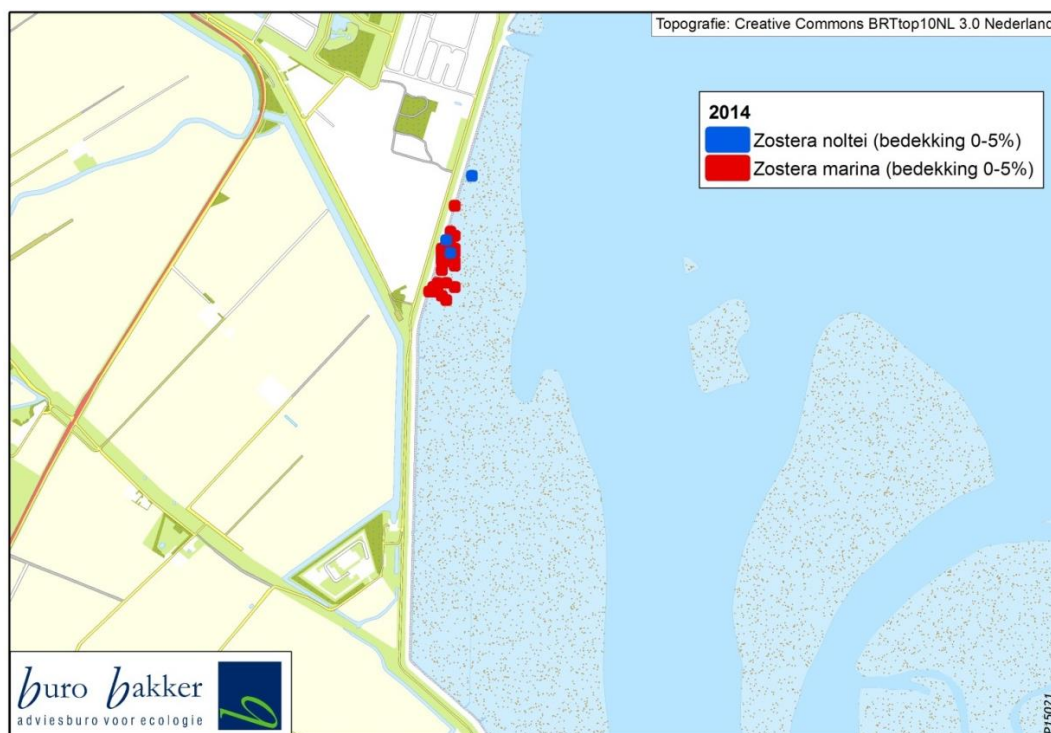
**Figuur 35** Verspreiding en bedekking groot zeegras (*Zostera marina*) in 2011. Gegevens RWS



**Figuur 36** Detailkaart voorkomen en bedekking groot zeegras (*Zostera marina*) op Voolhok in 2011. Gegevens RWS



**Figuur 37** Voorkomen en bedekking groot zeegras (*Zostera marina*) en klein zeegras (*Zostera noltei*) in de oostelijke Waddenzee en in het estuarium in 2014. Op Hond en Paap is de verspreiding van groot zeegras op raaien weergegeven. Gegevens RWS



**Figuur 38** Detailkaart voorkomen en bedekking groot zeegras (*Zostera marina*) en klein zeegras (*Zostera noltei*) op Voolhok in 2014. Gegevens RWS

In tabel 4 is de ontwikkeling van de oppervlakte groot zeegrasvelden op Hond en Paap en Voolhok weergegeven in de periode 2005-2010.

| Jaartal | Oppervlakte Groot zeegras (ha) |         |
|---------|--------------------------------|---------|
|         | Hond/Paap                      | Voolhok |
| 2005    | 130,8                          | 2,3     |
| 2006    | 158,9                          | 6,2     |
| 2007    | 152,6                          | 5,7     |
| 2008    | 34,29                          | 8,24    |
| 2009    | 56,95                          | 8,59    |
| 2010    | 18,04                          | 9,20    |

**Tabel 4** Ontwikkeling omvang velden groot zeegras op Hond en Paap en Voolhok in de periode 2005-2010. Gegevens RWS

De oppervlakte groot zeegrasvelden op Hond en Paap kan van jaar op jaar sterk verschillen, maar is sinds 2008 sterk afgenomen. Als deze trend zich doorzet, zal het groot zeegras binnen enkele jaren niet meer voorkomen op Hond en Paap. Op Voolhok (bij Eemshaven) nam de oppervlakte groot zeegras in de periode 2005-2010 toe. Ten opzichte van 2011 is de omvang van het veld op Voolhok in 2014 afgenomen.

Op Voolhok komen ook pollen klein zeegras voor. Klein zeegras komt in het estuarium daarnaast incidenteel voor langs de kust ten overzijde van Hond/Paap in Duitsland. Een toename in zeegrasvelden van klein zeegras werd vastgesteld op de Randzel (ten zuiden van Borkum, Van der Graaf et al. 2009; Adolph, 2010; geciteerd in IMP).

#### *Mogelijke oorzaak afname zeegras Hond/Paap*

Wat precies de oorzaak is voor de achteruitgang van de zeegraspopulatie op Hond en Paap is nog niet geheel duidelijk. Er zijn verschillende oorzaken denkbaar:

De achteruitgang kan gedeeltelijk verklaard worden door het eenjarige karakter van de plant. De soort plant zich voort via zaden en dat betekent dat de soort afhankelijk is van een goede zaadproductie. Mogelijk heeft de achteruitgang van de zeegraspopulatie op Hond/Paap te maken met de klimatologische omstandigheden in het voorjaar, waardoor planten minder vitaal worden en de zaadproductie terugloopt (mondelinge mededelingen A. Groeneweg, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geoinformatie en ICT, 2007). Daarnaast kunnen groot zeegraspopulaties tijdens strenge winters aanzienlijke schade oplopen. Mogelijk heeft die combinatie van strenge winters en warme lentes ervoor gezorgd dat de groot zeegrasvelden op Hond/Paap zich niet hebben kunnen herstellen.

Volgens Van der Graaf et al. (2009) kan ook de toegenomen troebelheid een rol spelen bij de achteruitgang van de groot zeegrasvelden op Hond/Paap. Dit heeft een negatief effect op de lichtdoorlatendheid en kan de vestiging negatief beïnvloeden. Een eerdere toename van de omvang van de zeegrasvelden valt echter samen met een periode van verhoogde troebelheid tussen 1990 en 2000 (Merckelbach & Eysink, 2001; geciteerd in Bos et al., 2011). Hierdoor is de toegenomen troebelheid een minder waarschijnlijke oorzaak van de achteruitgang. Bovendien is de lichtdoorlatendheid minder snel beperkend voor litoraal groeiend zeegras.

Volgens Wolff (1983) is het overigens onwaarschijnlijk dat zeegras in het verleden een belangrijke rol heeft gespeeld in het estuarium, daar het voorkomen van zeegras niet wordt genoemd in oude bronnen als Stratingh & Venema (1855) en Voorthuysen et al. (1960) (beiden geciteerd in Bos et al., 2011). Groot zeegras heeft zich pas in 1988 op de plaat Hond gevestigd (Erftemeijer, 2005).

Recent onderzoek van Jager & Kolbe (2013) wijst uit dat er zich morfologische veranderingen hebben voorgedaan aan de platen Hond en Paap. De platen zijn lager komen te liggen waardoor lichtdoorlatendheid nu mogelijk wel beperkend wordt voor vestiging van groot zeegras. Een andere mogelijke factor is de gewijzigde morfologie van het estuarium als geheel. De Bocht van Watum, de geul die ten westen van Hond en Paap ligt, vertoont al enige jaren verondieping. Mogelijk zijn er als gevolg hiervan wijzigingen opgetreden in de stromingspatronen, en stroomt er nu meer water over de platen en heeft dit een negatieve invloed op de overleving en vestiging van zeegras. Naar deze factor is echter nog geen onderzoek verricht. Nader onderzoek is nodig om te beoordelen of de Hond en Paap met alle morfologische en hydrodynamische veranderingen in potentie geschikt blijft als groeiplaats voor zeegras.

#### *Staat van instandhouding zeegras*

Binnen de natuurlijke bandbreedte zou zeegras als kenmerkende estuariene soort altijd in voldoende mate aanwezig moeten zijn. Het is sinds 2008 sterk afgenomen en er is geen sprake van een stabiele vegetatie. Het is nog steeds onduidelijk welke omstandigheden nodig zijn om terugkomst van zeegras te bevorderen, herstel is moeilijk en niet vanzelfsprekend. Voor zeegras is de beoordeling voor areaal slecht en voor kwaliteit ontoereikend (IMP).

#### ***Droogvallende mosselbanken***

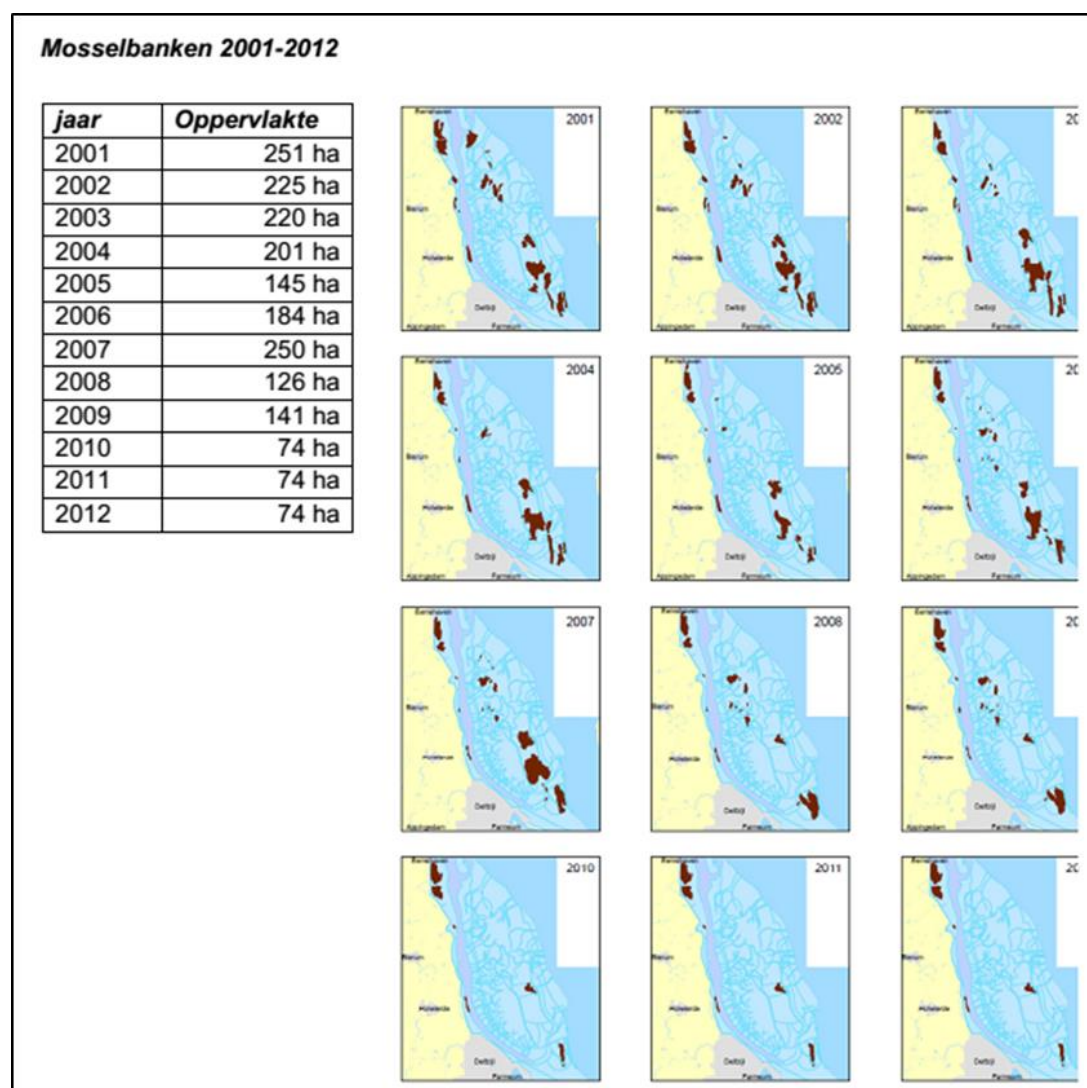
##### *Langjarige ontwikkeling*

In figuur 39 is de verspreiding van droogvallende mosselbanken in het Eems-estuarium in de periode 2001-2012 weergegeven. Uit de afbeelding is af te leiden dat het oppervlak droogvallende mosselbanken in het estuarium na 2001 sterk is afgenomen van 251 ha naar 74 ha in 2010. In de periode 2010-2012 is de omvang van het totale areaal stabiel gebleven.

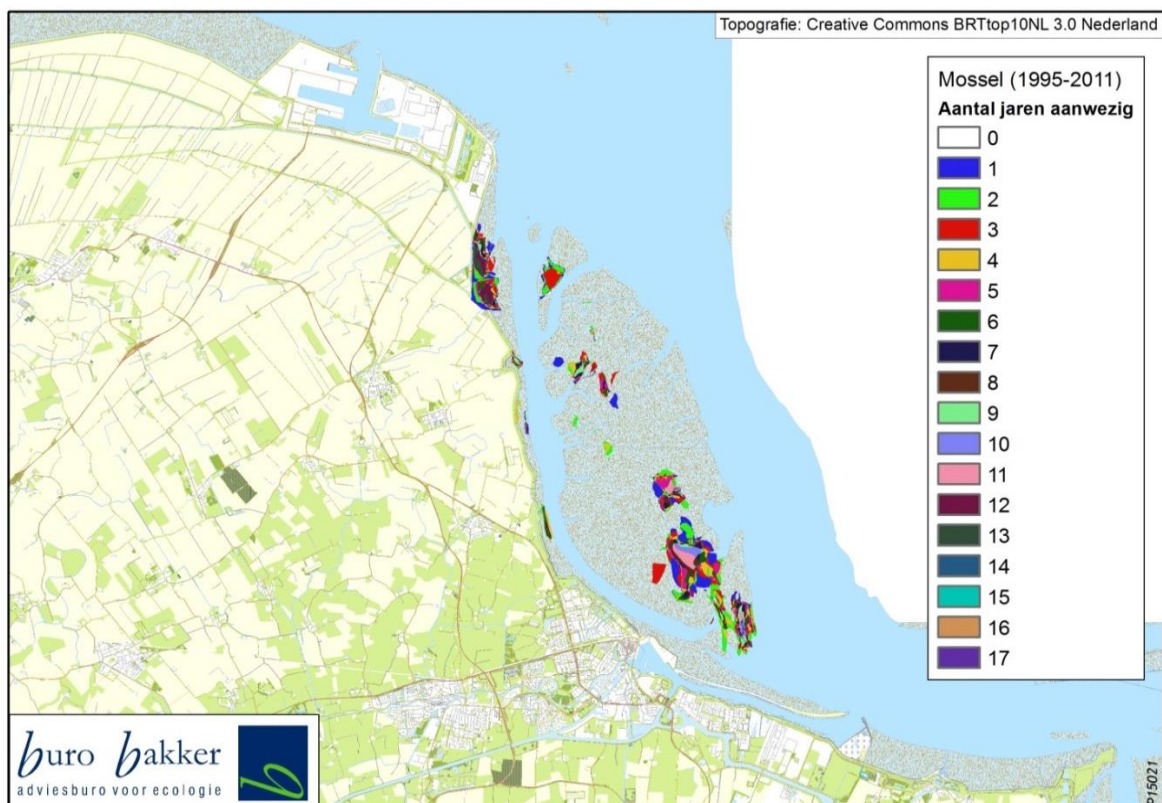
Voorop Hond en Paap is het areaal mosselbanken tussen 2001 en 2010 sterk afgenomen. Mogelijk zijn de omstandigheden op de platen veranderd en is sprake van minder gunstige omstandighe-

den voor mossels. Recent onderzoek van Jager & Kolbe (2013) duidt erop uit dat de hydromorfologische omstandigheden op Hond en Paap mogelijk zijn veranderd. De platen zijn lager komen te liggen, hetgeen mogelijk gevolgen heeft voor stromingen en sedimentatie. Ook de gewijzigde morfologie van het estuarium als geheel zou hierin een rol kunnen spelen. De Bocht van Watum, de geul die ten westen van Hond en Paap ligt, vertoont al enige jaren verondieping. Mogelijk zijn er als gevolg hiervan wijzigingen opgetreden in de stromingspatronen, en stroomt er nu meer water over de platen en heeft dit een negatieve invloed op de overleving van de mosselbanken. Volgens het IMP zijn de mosselbanken op Hond en Paap in slechte staat of dood en overwoekerd door de Japanse oester.

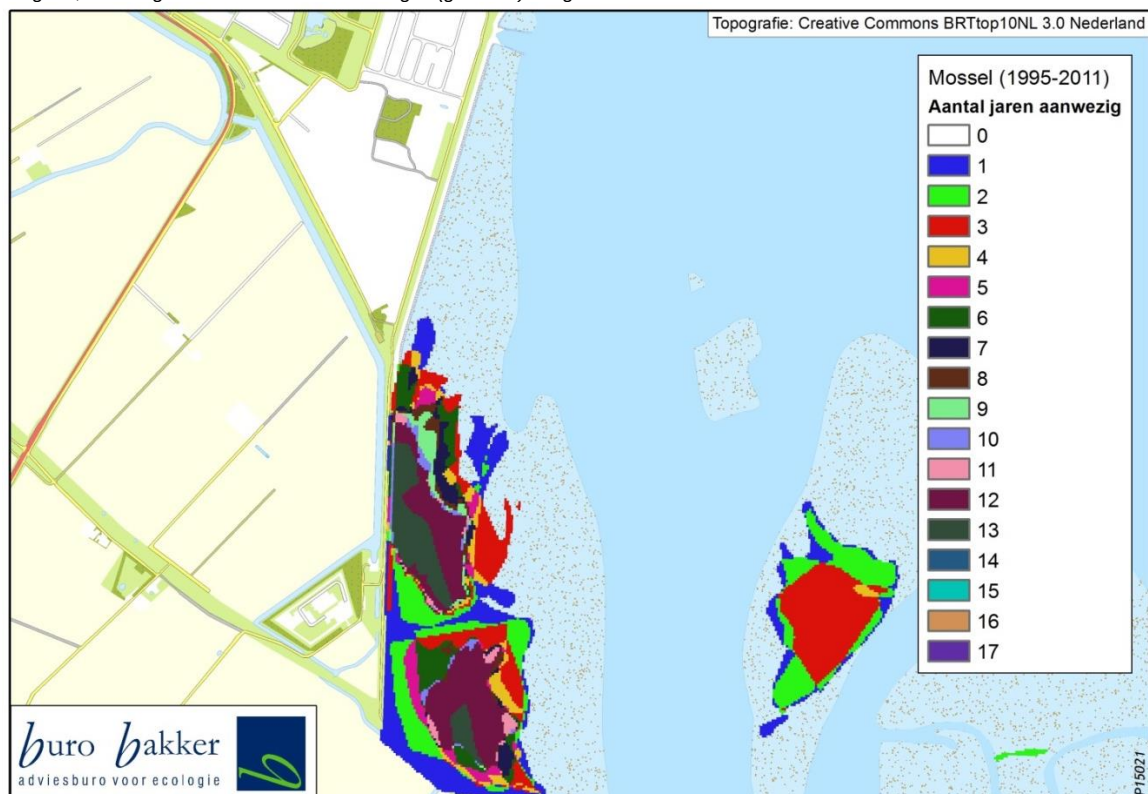
De mosselbanken op de plaat ter hoogte van de zuidelijke Eemshaven tot Nieuwstad (Voolhok) zijn in deze periode daarentegen vrij stabiel geweest qua omvang en ligging. Deze mosselbanken vormen sinds 2010 het grootste aaneengesloten areaal mosselbanken in het estuarium (zie ook figuur 41).



**Figuur 39** Voorkomen mosselbanken in het Eems-Dollard estuarium in de periode 2001-2012. Ontleend aan IMP, 2013



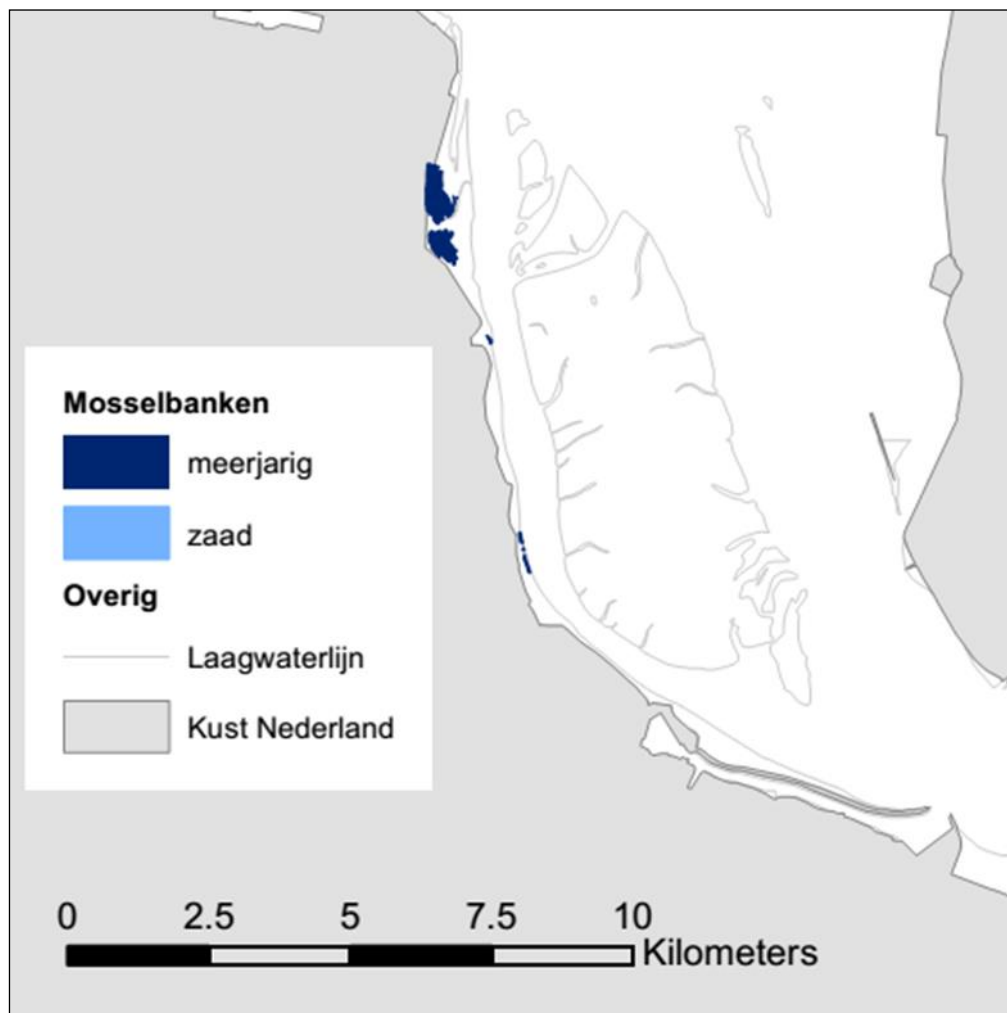
**Figuur 40** Aanwezigheid mosselbanken in de periode 1995-2011. Kleuren corresponderen met jaren. Hoe hoger het getal, hoe langer de mosselbank aanwezig is (geweest). Gegevens IMARES



**Figuur 41** Detail aanwezigheid en stabiliteit mosselbanken tussen 1995 en 2011 op Voolhok en Hond. Gegevens IMARES

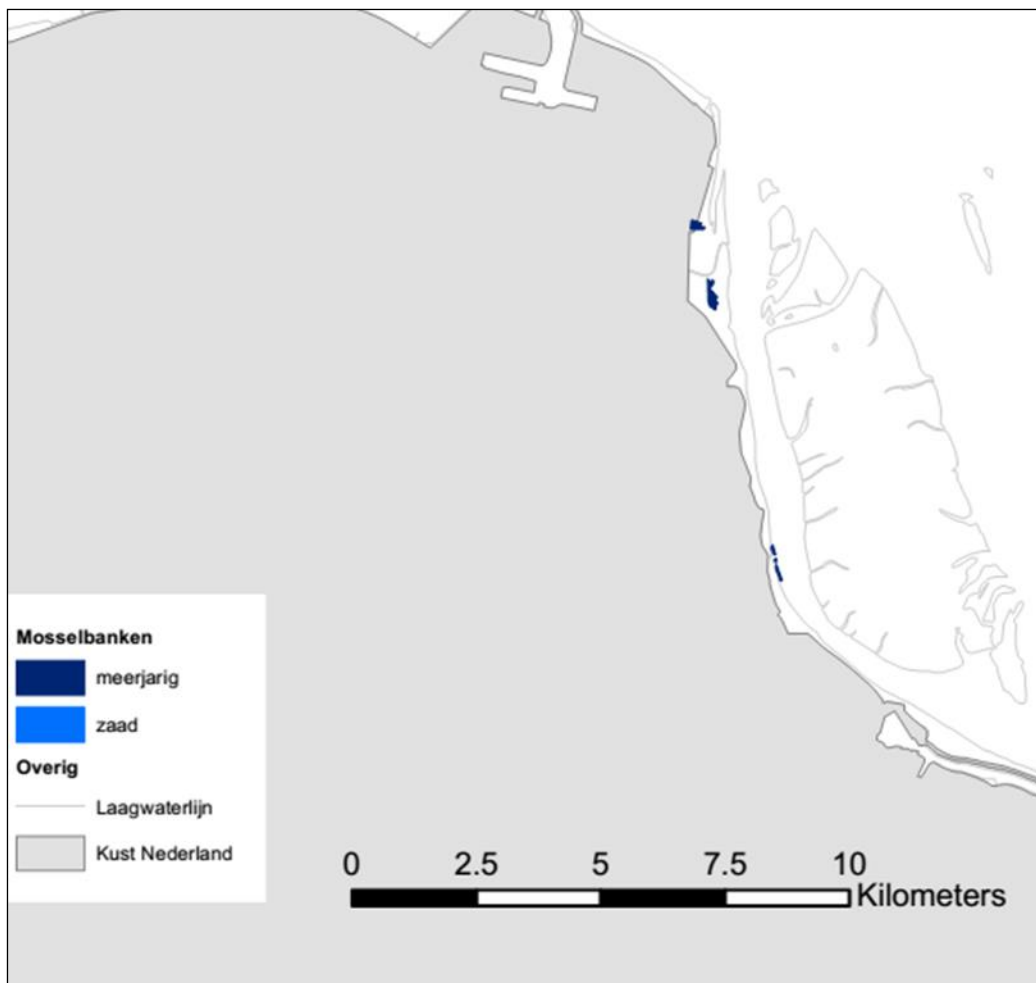
#### Recente ontwikkeling mosselbanken

In het voorjaar van 2013 is wederom een inventarisatie uitgevoerd van het areaal droogvallende mosselbanken in de Waddenzee. In figuur 42 is de verspreiding van de mosselbanken in het Eems-estuarium weergegeven. Hierbij valt op dat de omvang van de mosselbank op Voolhok ongeveer gelijk is gebleven ten opzichte van de periode 2009-2012. Op Hond en Paap komen geen mosselbanken meer voor.



**Figuur 42** Voorkomen mosselbanken in het Eems- estuarium in voorjaar 2013 (bron: Van den Ende et al., 2013)

In het voorjaar van 2014 is het areaal droogvallende mosselbanken in de Waddenzee opnieuw geïnventariseerd. In figuur 43 is het voorkomen van droogvallende mosselbanken in het Eems-estuarium weergegeven. In vergelijking met voorgaande jaren is het areaal van de meerjarige mosselbank op Voolhok sterk afgenomen. Ook de mosselbank ter hoogte van het strandje van Bierum is verdwenen. Beide ontwikkelingen hebben waarschijnlijk te maken met de sterke stormen die in de winter van 2013 zijn opgetreden en het uitblijven van een goede broedval. Dergelijke afnames zijn in de hele Nederlandse Waddenzee waargenomen. Zoals ook uit figuren 40 en 41 blijkt zijn sommige delen van een mosselbank stabielere dan andere. Omvang en ligging kunnen van jaar tot jaar verschillen. Op Hond en Paap komen geen mosselbanken meer voor.



**Figuur 43** Voorkomen droogvallende mosselbanken in het Eems-estuarium in het voorjaar van 2014. Bron: Van den Ende et al., 2014

#### *Staat van instandhouding schelpdierenbanken*

Volgens het IMP zijn de mosselbanken op Hond-Paap in slechte staat of dood en overwoekerd door de Japanse oester. In de Bocht van Watum zijn de mosselbanken weinig gevarieerd qua leeftijdsopbouw (IMP).

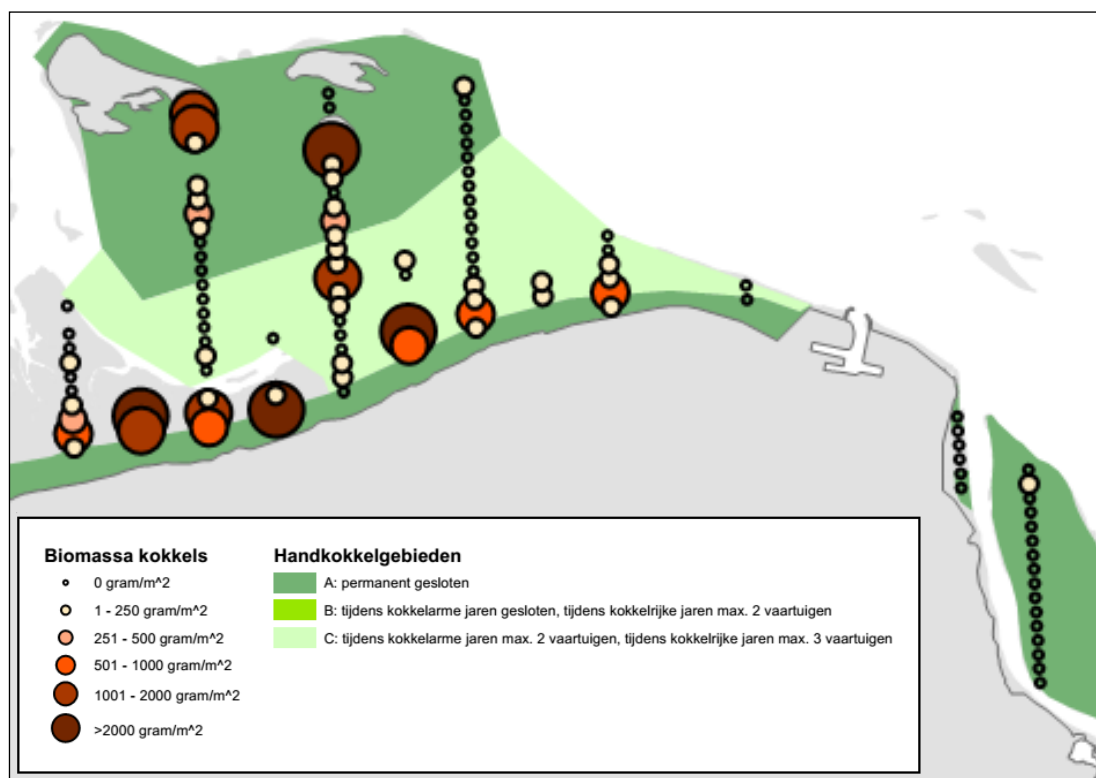
In het IMP wordt gesteld dat voor de vooruitzichten voor weekdieren op Hond-Paap ongunstig zijn. Uit figuur 39 blijkt dat de afname aan oppervlak mosselbanken tussen de jaren 2001 en 2012 zeker 70% bedraagt. Hieruit blijkt dat de staat van instandhouding van de mosselbanken niet gunstig is. Uit het rapport blijkt verder dat Hond en Paap een verminderde behoudsstatus hebben met betrekking tot structuur, ongunstige vooruitzichten met betrekking tot functies en moeilijk tot onmogelijk herstel van toepassing is.

De aanwezigheid van harde biogene structuren zoals mosselbanken is belangrijk voor een goede staat van instandhouding van het estuarium. Deze biobouwers geven vestigingsmogelijkheden voor andere organismen en zijn voedselbron voor o.a. vogels. Het is dan ook wenselijk dat de kwaliteit en het areaal mosselbanken gaat toenemen; of dit haalbaar is, is niet duidelijk.

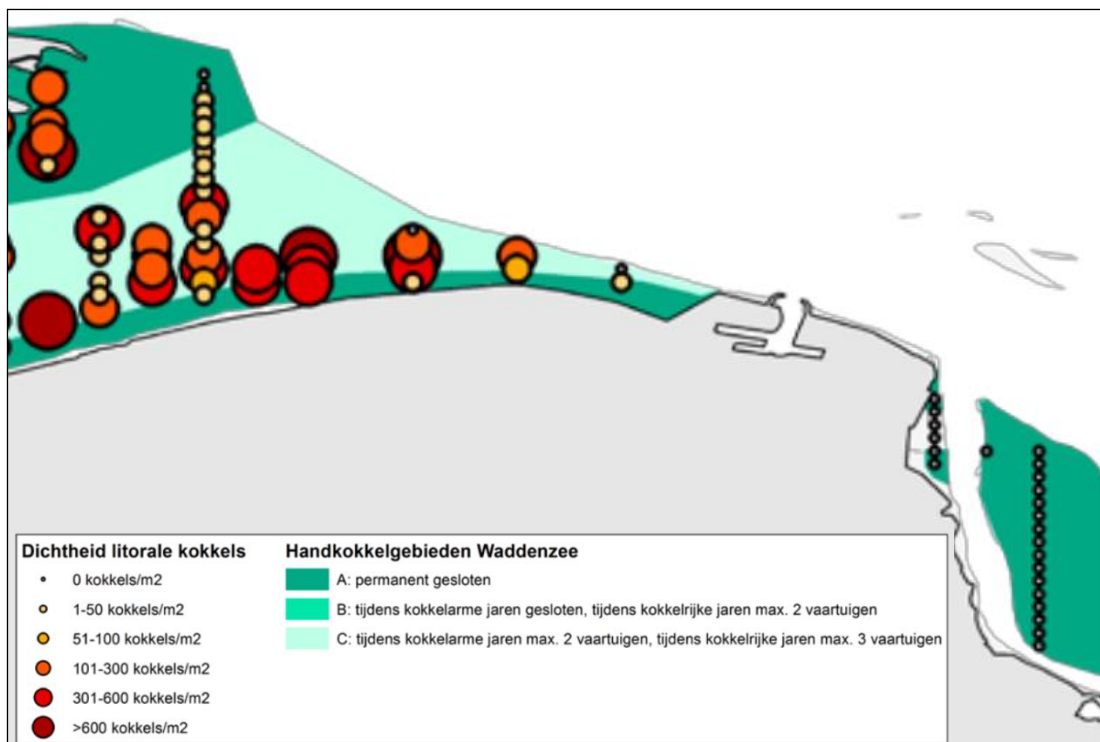
### Kokkelbanken

In het Eems-Dollard estuarium komen geen tot lage dichtheden ( $1\text{-}25/\text{m}^2$ ) aan droogvallende kokkelbanken voor (zie figuren 44 en 45).

Het kokkelbestand in de gehele Waddenzee (incl. Eems- Dollard estuarium) is afgenomen ten opzichte van 2013. De verklaring hiervoor is dat er in 2011 een grote broedval heeft plaatsgevonden, waardoor de huidige kokkelbanken meerjarig zijn. De kokkels op deze banken groeien niet meer zo hard en er blijven er steeds minder over. Er zijn ook wel 1-jarige kokkels aanwezig (broedval van 2013), maar niet in die aantallen als in 2011. Dit betekent dat het totale bestand aan kokkels in de Waddenzee afneemt (Van Asch et al., 2014).

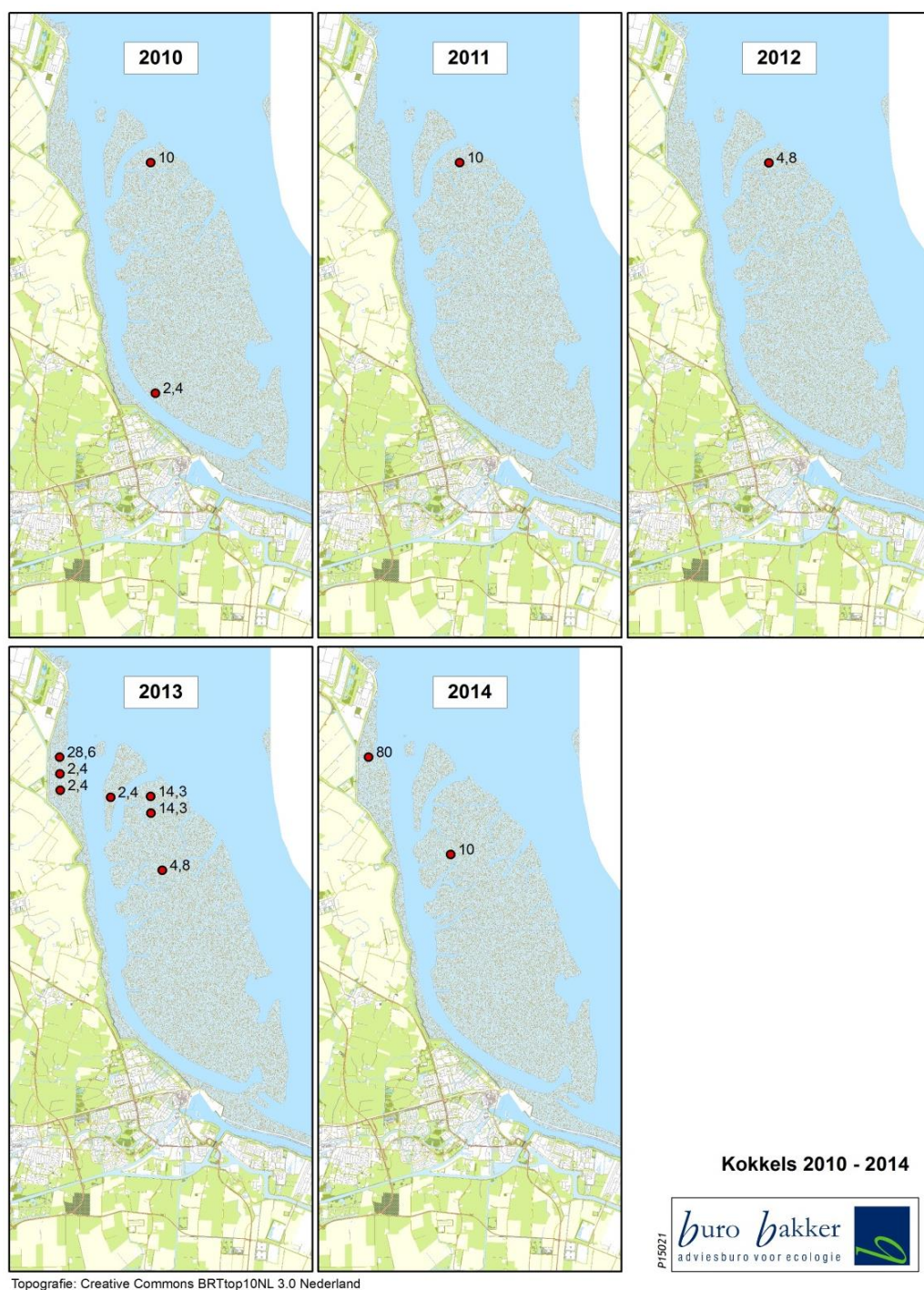


**Figuur 44** Biomassa kokkels in de oostelijke Waddenzee en Eems-estuarium in 2012. Bron: Van Zweeden et al., 2012



**Figuur 45** Dichtheden kokkels in de oostelijke Waddenzee en Eems-estuarium in het voorjaar van 2014. Bron: Van Asch et al., 2014

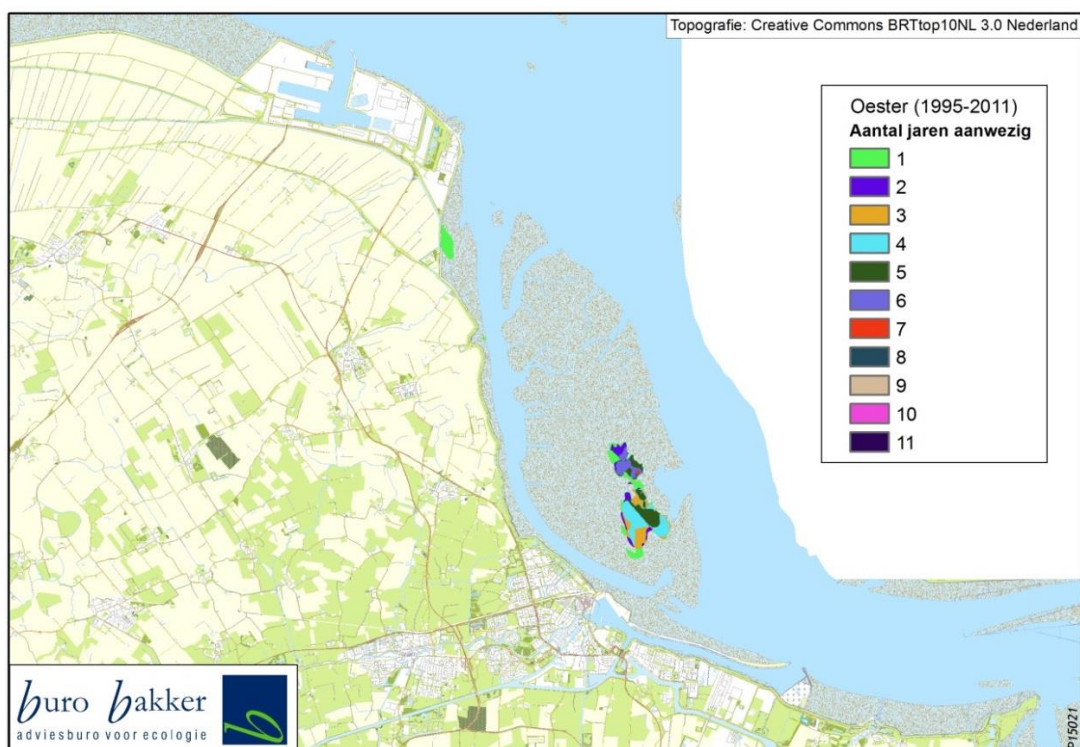
In figuur 46 zijn de dichtheden van kokkels in het Eems-estuarium tussen 2010 en 2014 weergegeven. Kokkels komen maar zeer beperkt in het estuarium voor. Het aantal plekken waar ze voorkomen en de dichtheden kunnen van jaar tot jaar sterk verschillen. In 2013 en 2014 werden op Voolhok ook kokkels aangetroffen, in de jaren daarvoor niet.



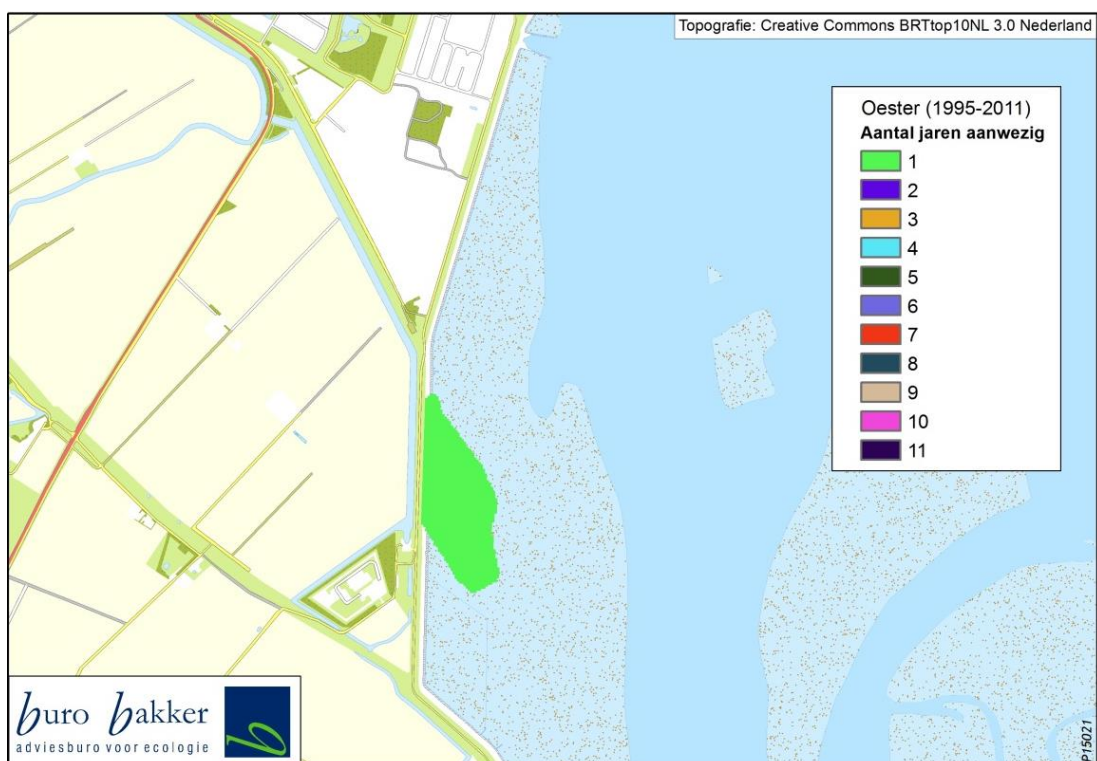
**Figuur 46** Aanwezigheid en dichtheden van kokkels (aantal/m<sup>2</sup>) in het Eems-estuarium in de periode 2010-2014. Gegevens IMARES

### Oesterbanken

De gewone oester komt in het estuarium amper voor. In de periode 1995-2011 waren banken te vinden op Paap en op Voolhok. De bank op Voolhok was maar 1 jaar aanwezig, de bank op Paap is wat stabiel.



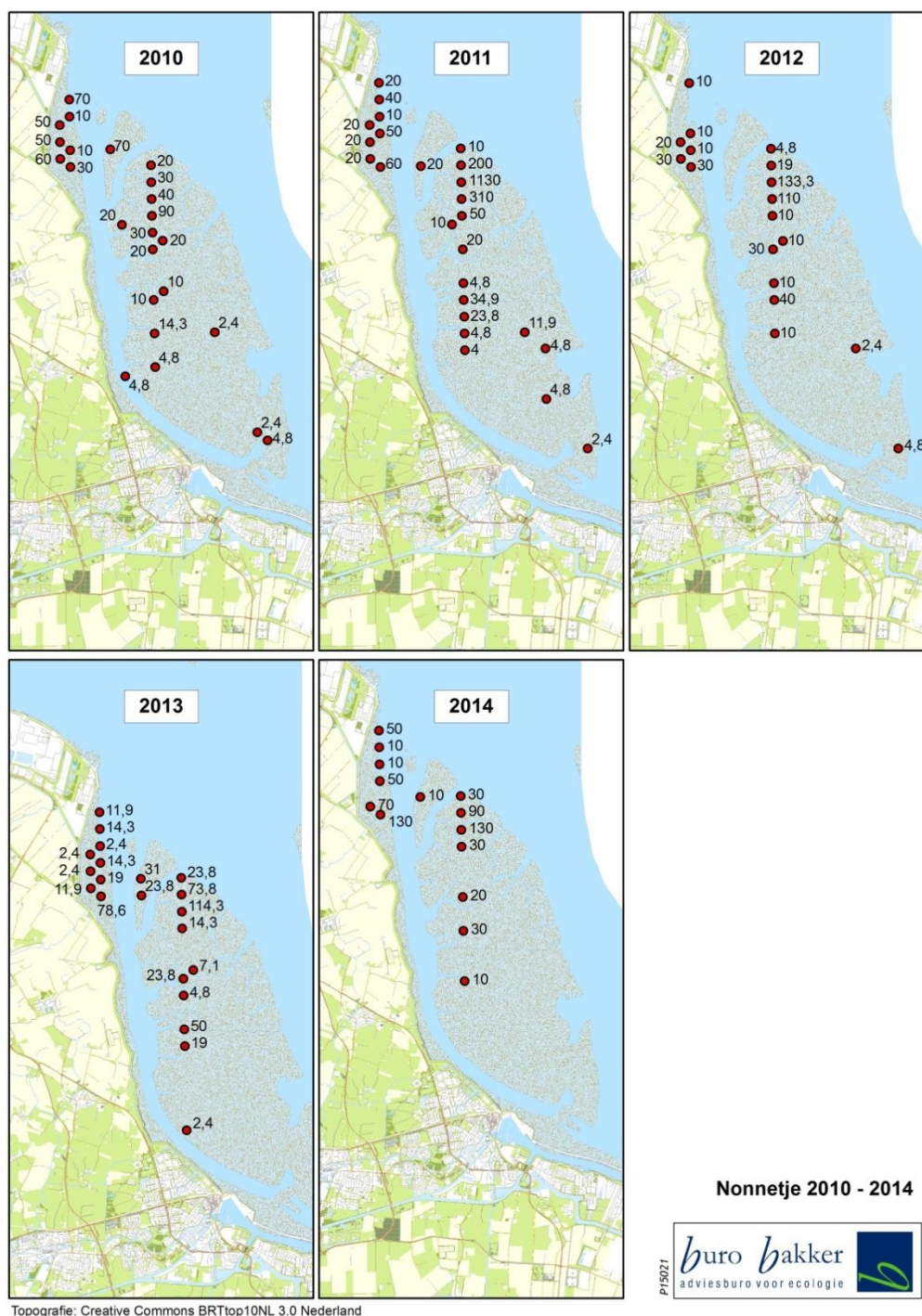
**Figuur 47** Voorkomen oesterbanken tussen 1995 en 2011. Kleuren corresponderen met jaren. Hoe hoger het getal, hoe langer de oesterbank aanwezig is (geweest). Gegevens IMARES



**Figuur 48** Detailkaart voorkomen oesterbanken op Voolhok. Gegevens IMARES

## Nonnetje

Nonnetje vormt naast mossels en kokkels ook een belangrijke voedselbron voor vogels. Bijvoorbeeld voor kanoeten, rosse grutto's, bonte strandlopers, scholeksters en tureluurs. Nonnetjes graven zichzelf in het sediment in. Hoe ouder het nonnetje, hoe dieper deze zich in het sediment heeft ingegraven. De dichtheden van nonnetjes kunnen van jaar tot jaar sterk verschillen. In figuur 49 is de dichtheid van nonnetjes in het Eems-estuarium in de periode 2010-2014 weergegeven. Nonnetjes zijn aanwezig op Voolhok en Hond en Paap.



**Figuur 49** Dichtheden van nonnetjes ( $N/m^2$ ) in het Eems-estuarium in de periode 2010-2014. Gegevens IMARES

#### Overige typische soorten

Andere typische soorten van dit habitatype zijn borstelwormen (o.a. zeeduizendpoot), kreeftachtigen (o.a. garnaal) en vissen (o.a. grote en kleine zeenaald, bot en wijting). Voor deze soorten zijn geen verspreidingsgegevens beschikbaar. Het zijn soorten die algemeen voorkomen in het Waddengebied (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2011).

In het algemeen kan wel worden opgemerkt dat de visstand in het estuarium sinds de jaren 70 is gedaald. De reden hiervoor is niet bekend maar lozingen in het gebied (chemische industrie), de inzet van meer en grotere schepen (te klein kombergingsgebied), meer extreme zoet-zout overgangen, baggerwerkzaamheden en hoge troebelheid, toename in scheepvaart kunnen hier aan de grondslag liggen (IMP). Sommige soorten zoals schaar zijn in aantallen afgenomen in het Eems-Dollard estuarium, maar doen dat ook in andere deelgebieden van de Waddenzee (Jager et al. 2009b geciteerd in IMP). Soorten die over de jaren heen zijn afgenomen zijn bot en schol (IMP).

## 5.4 Primaire en secundaire productie

Primaire en secundaire producenten zijn belangrijke schakels in het voedselweb. Ze staan aan de basis van dit web en vormen het voedsel voor bodemfauna en vissen. Ondanks dat deze soortgroepen geen specifieke bescherming kennen onder het regime van Natura 2000 zijn ze een essentieel onderdeel van het ecosysteem van het estuarium en daarom worden ze ook beschouwd in deze rapportage.

#### Microalgen

Microalgen zijn onder te verdelen in fytoplankton (permanent in het water zwevende eencellige algen) en microfytobenthos. Fytobenthos bestaat uit eencellige algen – voornamelijk diatomeeën - die op de bodem (vooral wadplaten) leven. Fytobenthos kan ook opwervelen, waardoor het in de waterkolom terecht komt. Dit opgewervelde fytobenthos wordt tot het fytoplankton gerekend. In het Eems-Dollard estuarium is 25% van de totale primaire productie van microfytobenthos afkomstig, 25% van geresuspendeerd microfytobenthos en 50% van fytoplankton (De Jonge, 1992; geciteerd in Consulmij, 2007). Vooral in het buitengebied is er gedurende het getij veel uitwisseling van zowel sediment als microfytobenthos tussen het plaatoppervlak en de geulen (De Jonge & Brauer, 2006; geciteerd in Consulmij, 2007). Microfytobenthos is voornamelijk te vinden op en in de toplaag van de wadplaten en de bodem van het ondiepe sublitoraal. Het fytoplankton is te vinden in de geulen en het sublitoraal, maar met hoogwater ook in de waterkolom boven de platen (Cadée & Hegeman, 1974a,b; geciteerd in Consulmij, 2007).

De primaire productie door fytoplankton is in de Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium vooral licht gelimiteerd. In mindere troebele delen, zoals het buitengebied van het estuarium, kan in tweede instantie ook sprake zijn van nutriëntenlimitatie (Colijn & Van Beusekom, 2005; Deltares & Wageningen UR, 2015). De primaire producenten op de wadplaten worden vooral door de beschikbaarheid van nutriënten gelimiteerd, aangezien zij het meest actief zijn ten tijde van de blootstelling bij laagwater en licht dan niet of minder beperkend is.

In het buitengebied van het estuarium is de primaire productie het hoogst en in de Dollard het laagst. In tabel 5 is dit nader uitgewerkt.

| Morfologie                                                     | Buitengebied | Middengebied | Dollard   |
|----------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------|
| Oppervlakte geulen (in 10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> )        | 153          | 48,4         | 19,7      |
| Oppervlakte wadplaten (in 10 <sup>6</sup> m <sup>2</sup> )     | 121          | 42,1         | 82,6      |
| Watervolume tijdens GHW (in 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup> )   | 1300         | 460          | 220       |
| <b>Primaire productie (g C.m<sup>-2</sup>.jr<sup>-1</sup>)</b> |              |              |           |
| Totaal fytoplankton                                            |              |              |           |
| -in de geulen                                                  | 411          | 146          | 62        |
| -boven de getijdenplaten                                       | 50           | 115          | 19        |
| <b>Gemiddelde waarde voor het totale gebied</b>                |              |              |           |
| -echt fytoplankton                                             | 176 (57%)    | 95 (59%)     | 2 (2%)    |
| -microfytoenthos (opgewerveld)                                 | 76 (25%)     | 37 (23%)     | 25 (26%)  |
| <b>Microfytoenthos (op de platen)</b>                          |              |              |           |
| totale microfytoenthosproductie                                | 131 (43%)    | 66 (41%)     | 93 (98%)  |
| <b>Totale productie microalgen</b>                             |              |              |           |
|                                                                | 307 (100%)   | 161 (100%)   | 95 (100%) |

**Tabel 5** Morfologische kenmerken en gemiddelde primaire productie in het Eems-Dollard estuarium (De Jonge, 1992; geciteerd in Consulmij, 2007)

De primaire productie vertoont een duidelijke seizoensvariatie. In de winter is de productie zeer laag, als gevolg van de lage temperaturen. In het voorjaar neemt de productie sterk toe onder invloed van hogere temperaturen en toename van de lichtinstraling. Vooral in de maanden maart-april neemt de productie sterk toe. Soms wordt deze bloei gevolgd door de bloei van flagellaten, totdat de aanwezige nutriënten zijn uitgeput en er een daling van de productie en biomassa optreedt. De daling wordt tevens veroorzaakt door begrazing van de algen door dierlijk plankton en macrobenthos (Consulmij, 2007).

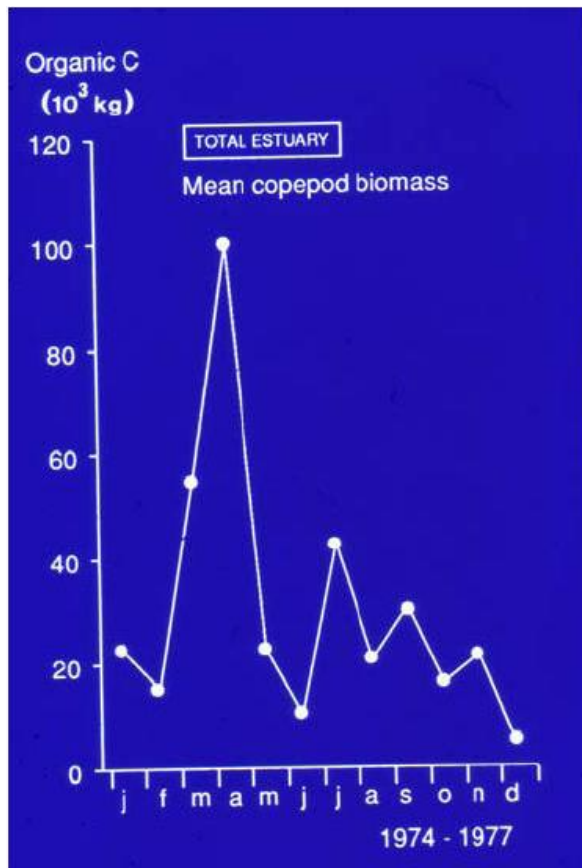
Gedurende de zomer worden de nutriënten door bacteriën gemineraliseerd, waardoor er in de nazomer (medio juli t/m medio augustus, Philippart et al., 2010) vaak een nieuwe bloei optreedt, meestal van flagellate soorten (Consulmij, 2007). Deze bloei treedt in de westelijke Waddenzee sinds de jaren negentig van de vorige eeuw in mindere mate op dan in de jaren zeventig van de vorige eeuw (Philippart et al., 2010).

### Dierlijk plankton

Dierlijk plankton, ook wel zoöplankton genoemd, bestaat uit (voornamelijk kleine) dieren, die vrij in de waterkolom zweven en niet in staat zijn om zich onafhankelijk van stromingen en waterbewegingen voort te bewegen (Consulmij, 2007).

In de Noordzee en Waddenzee vormen copepoden (roepootkreeftjes) het grootste deel van de biomassa en de dichtheid van het zoöplankton. Daarnaast bestaat een groot deel van het zoöplankton uit organismen die slechts een deel van hun levenscyclus, meestal het larvale stadium, als zoöplankton doorbrengen. In estuariene gebieden zoals het Eems-Dollard estuarium is de soortensamenstelling van het zoöplankton armer dan in zoete of zoute wateren, door de meer extreme omstandigheden die daar heersen (De Jong et al., 1993; geciteerd in Consulmij, 2007).

Over copepoden en het (micro)zoöplankton in het estuarium zijn weinig gegevens beschikbaar en voornamelijk nog uit de periode 1974-1977 (De Jonge & Brauer, 2006; geciteerd in Consulmij, 2007). In de jaren zeventig van de vorige eeuw is een uitgebreide studie uitgevoerd aan copepoden in het Eems-Dollard estuarium, maar daarvan zijn weinig publicaties bekend. De Jonge en Beusekom (1992; geciteerd in Consulmij, 2007) hebben de data van deze studie gebruikt om de (seizoens)verspreiding van copepoden te verklaren aan de hand van fytoplankton (incl. geresuspenderd fyto-benthos). De biomassa van de copepoden volgt de fytoplanktonbloei in het voorjaar (maart-april), zie figuur 50.



**Figuur 50** Seizoensvariatie in biomassa van copepoden in het Eems-Dollard estuarium. Het betreft gemiddelden van de periode 1974-1977 (De Jonge & Van Beusekom, 1992; geciteerd in Consulmij, 2007)

Vanaf de Noordzee naar de Waddenzee tot in de Dollard nemen de dichtheden van zoöplankton steeds verder af. Dit wordt hoogstwaarschijnlijk veroorzaakt door de moeilijker omstandigheden (grote variaties in temperatuur, saliniteit en grotere troebelheid) en hogere predatiedruk door de benthische fauna (Consulmij, 2007).

#### ***Staat van instandhouding primaire productie***

Er wordt aangenomen dat de sterk toegenomen antropogene invloed en ingrepen in het estuarium en de als gevolg daarvan sterk toegenomen troebelheid zijn effect hebben gehad op de primaire productie in het Eems-Dollard estuarium. Gegevens over de ontwikkeling van de primaire productie in de laatste decennia zijn echter schaars, waardoor het moeilijk is om de relatie tussen de ontwikkelingen in de troebelheid en primaire productie te analyseren en te begrijpen.

## 5.5 Habitatrichtlijnsoorten

### 5.5.1 Groenknolorchis

De groenknolorchis is een doelsoort voor het Duitse Natura 2000-gebied Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer. Het is een orchideeënsoort die strikt gebonden is aan jonge, ontzilte duinvalleien. Een dergelijk biotoop is niet aanwezig in of nabij het projectgebied. Het voorkomen van deze soort binnen het effectgebied van de beoogde ontwikkelingen is uitgesloten. De groenknolorchis zal in dit rapport dan ook niet verder behandeld worden.

### 5.5.2 Groot zeegras

Groot zeegras is een doelsoort voor het Duitse Natura 2000-gebied Hund und Paapsand. De beschrijving van de verspreiding van groot zeegras is te vinden in paragraaf 5.3.1.

### 5.5.3 Nauwe korfslak

De nauwe korfslak is een doelsoort voor het Natura 2000-gebied Waddenzee. De soort is in Nederland aangetroffen in duinvalleien, op kwelders, in aanspoelgordels, kalkrijke duinbossen, zoomvegetaties en struweel zoals duindoornstruweel ([www.anemoon.org/Projecten/Natura2000/Soortprofielen/Nauwe-korfslak](http://www.anemoon.org/Projecten/Natura2000/Soortprofielen/Nauwe-korfslak), geraadpleegd juli 2015). Binnen het Waddengebied is de soort bekend van Schiermonnikoog en Rottum ([www.natuurbericht.nl/?id=990](http://www.natuurbericht.nl/?id=990), geraadpleegd juli 2015). De soort komt niet in het Eems-Dollard estuarium voor en wordt in dit rapport dan ook niet verder behandeld.

### 5.5.4 Meervleermuis

De meervleermuis is een doelsoort van het Duitse Natura 2000-gebied Unter- und Ausserems. Mogelijk foerageert de soort boven buitendijkse delen aan de Duitse zijde van het estuarium, en daarnaast boven de rivier (IMP). Mogelijk bevinden zich verblijfplaatsen in Emden, Rorichum, Ditzum en Coldeborg (IMP). Deze dieren foerageren waarschijnlijk boven de getijdenrivier (IMP). De soort is niet bekend uit de omgeving van Eemshaven-Delfzijl. Het midden- en buitengebied van het estuarium zijn gezien de sterke stroming en het zilte karakter minder geschikt als foerageergebied voor de soort. De soort wordt daarom niet verder in de rapportage behandeld.

### 5.5.5 Vissen

Voor het Natura 2000-gebied Waddenzee en het Duitse Natura 2000-gebied Unter- und Ausserems gelden instandhoudingsdoelen voor fint (H1103), zeeprík (H1095) en rivierprík (H1099). Ook het Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard is voor deze soorten aangemeld. Het Natura 2000-gebied Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer is alleen aangewezen voor de zeeprík. Het zijn trekvisen die het grootste deel van hun leven doorbrengen in kustgebieden en estuaria en om te paaien het zoetwatergetijdengebied opzoeken (diadrome visen). Nederland is de toegangspoort voor de paai-populaties in Duitsland en België, in de stroomgebieden van Rijn en Maas, Schelde en de Eems. De prikken gebruiken ons land vooral als opgroei- en opvoedgebied voor de larven. Langs de Nederlandse kust en bij zoet-zoutovergangen in riviermondingen worden relatief veel finten waargenomen, die vrijwel allemaal afkomstig zullen zijn van populaties uit omliggende landen (Ministerie van LNV, 2008).

#### Fint

#### Ecologie

Volgens de huidige inzichten paaien finten op grindbanken (Maitland & Hatton-Ellis, 2003; Environment Agency UK, 2007; Doherty et al., 2004 en verwijzingen hierin) of op rustig stromende delen in benedenrivieren of nevengeulen met zandbodems met voldoende diep water (Gerken & Thiel, 2001; geciteerd in Patberg et al., 2005). Onder andere lichte stroming, watertemperatuur en voldoende goede waterkwaliteit voor zuurstofvoorziening van de eieren zijn belangrijk voor een succesvolle ontwikkeling van eieren en larven (Gerken & Thiel, 2001; geciteerd in Patberg et al., 2005; Environment Agency UK, 2007). Aan die randvoorwaarden wordt onvoldoende voldaan in de Eems.

De paaitrek van de fint begint in mei en kan drie maanden duren. De vissen trekken het estuarium binnen tijdens springtij of een verhoogde rivierafvoer (Maitland & Hatton-Ellis, 2003). Tijdens de paaitrek eet de fint niet of nauwelijks (De Laak, 2009). De vissen trekken groepsgewijs de rivier op en migreren daar waar de stroomsnelheid het laagst is: in de onderste waterlagen, tegen de bodem aan. Na de paai trekken de vissen direct terug naar zee. Ze laten zich stroomafwaarts meevoeren in de middelste en bovenste waterlagen, waar de stroomsnelheid het hoogst is (Doherty et al., 2004). Dit vindt plaats na de warmste periode van het jaar. De larven en jonge finten eten plankton en vislarven. In oktober-november bevinden de jonge finten zich in het brakke deel van het estuarium en hun eerste winter kunnen ze al in zee doorbrengen. Volwassen finten voeden zich met plankton, garnalen, vislarven en vissen (Ministerie van LNV, 2008; De Laak, 2009).

#### ***Voorkomen in het Waddengebied en het Eems-Dollard estuarium***

Uit een onderzoek naar het voorkomen van diadrome vissoorten in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999-2001 blijkt dat voor finten waarschijnlijk een populatie aanwezig is waarvan de omvang fluctueert (Kleef & Jager, 2002). Er lijkt dus geen sprake te zijn van een stabiele populatie van de fint. Ook schattingen van de inzuiging van finten door de inlaat van de Eemscentrale laten per jaar sterk wisselende aantallen zien. Ook deze wisselende aantallen duiden op een weinig stabiele populatie van de fint.

Potentiële plaatsen waar de fint landinwaarts trekt zijn de Eems, Den Oever en Kornwerderzand (Jager, 1999). De Waddenzee fungeert als doortrek- en leefgebied. In het Eems-Dollard estuarium zijn jonge finten waargenomen (Patberg et al., 2005). Paaiende finten zijn echter nog niet in de Eems waargenomen. De waargenomen jonge finten in het estuarium komen waarschijnlijk van elders (bijvoorbeeld van populaties in de Elbe of Weser (Patberg et al., 2005). Vanwege de slechte kwaliteit van de Eems is het onwaarschijnlijk dat de fint zich hier succesvol kan reproduceren: er is sprake van sterke vertroebeling (fluid mud) en er zijn periodes van zuurstofloosheid (Scholle et al., 2007).

#### **Zeeprik**

##### ***Ecologie***

Goede paailocaties voor de soort liggen in de midden- en bovenlopen van de grote rivieren; het betreft ondiepe plekken (circa 50 cm diep) met hoge stroomsnelheden (1-2 m/s) en een stenige, door de zon verwarmde bodem. De trek naar de paaigebieden vindt plaats in de periode van februari tot juni; vrijwel uitsluitend 's nachts (Hartgers et al., 2001). De mannetjes maken een nestkuil in het zand waar de vrouwtjes de eitjes inleggen. Na de voortplanting sterven de meeste ouderdieren. De larven vertrekken na 4-5 weken naar modderige plaatsen met de stroom mee. De volgende vijf tot acht jaar leven ze in de modderbank in de rivier, waar ze zich voeden met algen, plantenresten en ander organisch materiaal. De zeeprik verandert van gedaante tot een vrij zwemmende en bloedzuigende parasiet. Dit vindt plaats in de maanden juli tot november. In de maanden december en januari vindt de trek naar zee plaats waar een snelle groei als parasiet op andere vis plaats (Tulp & Van Willigen, 2004; Patberg et al., 2005; Vrieze & Sorensen, 2001). Na enkele jaren keert de zeeprik in het voorjaar terug naar de rivieren om hoog stroomopwaarts te paaien (Tulp & Van Willigen, 2004; Patberg et al., 2005).

#### ***Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium***

De zeeprik leeft het grootste deel van zijn leven (5-8 jaar) als zogenoemde ammocoete (larve) in zoetwater en behoort tot de meer zeldzame soorten in het estuarium. Tijdens een onderzoek van Kleef & Jager (2002) waren de vangsten van de zeeprik dusdanig schaars, dat hieruit niet geconcludeerd kan worden dat er in het Eemsstroomgebied een levensvatbare populatie aanwezig is. Ook in het westelijke deel van de Waddenzee is deze soort erg schaars te noemen (bron: Jaarboek Waddenzee 2002 op [www.waddenzeesites.nl](http://www.waddenzeesites.nl)).

Potentiële plaatsen waar de zeeprik landinwaarts trekt zijn Den Oever, Kornwerderzand en de Eems (Jager, 1999). De Waddenzee en het Eems-Dollard estuarium fungeren als doortrek- en leefgebied.

(Patberg et al., 2005). De zeeprik gebruikt ons land alleen als doortrekgebied op weg naar geschikte paaiplaatsen halverwege Duitsland.

### Rivierprik

#### Ecologie

In de periode oktober-december trekt de rivierprik de rivieren op om te paaien. De paaitrek duurt tot in het voorjaar en vindt vrijwel uitsluitend 's nachts plaats (Hartgers et al., 2001). Overdag schuilen de dieren onder stenen of overhangende oevers in de midden- en bovenlopen van grote rivieren. De paaigronden liggen in 20 tot 150 cm diep, snelstromend water (tot 200 cm/s) en zijn doorgaans onbeschadwd; de bodem bestaat uit zand of grind. Daarin maken de mannetjes een kuiltje, waarin de eitjes worden afgezet. Nadat de voortplanting heeft plaatsgevonden sterft de rivierprik. De uitkomende larven blijven onder het zand en worden na enige weken meegevoerd met de stroom tot ze een geschikte, voedselrijke, zachte bodem tegenkomen, waar ze zich ingraven. Ze filteren daar kleine organismen uit het water. Bij een lengte van ongeveer 15 cm (4-6 jaar oud) trekken ze naar zee om als parasiet op andere vissen te leven. Bij een lengte van ongeveer 30-40 cm zijn ze volgroeid en trekken ze naar de paaigebieden (Tulp & Van Willigen, 2004; Ministerie van LNV, 2008).

#### Voorkomen in het Waddengebied en het estuarium

Tijdens onderzoek naar diadrome vissen in de Waddenzee nabij Kornwerderzand (Tulp & Van Willigen, 2004) was de rivierprik in 2001 de meest algemene soort van de zeldzame diadrome soorten (fint, houting, grote marene, rivierprik, zeeprik, zalm en zeeforel). De soort kan in het Eems-Dollard estuarium als algemeen worden beschouwd (Kleef & Jager, 2002).

De hoogste aantallen rivierprikken worden in november gezien, de piekperiode tijdens de paaitrek (Hartgers et al., 2001; Kleef & Jager, 2002). Potentiële intrekplaatsen zijn Den Oever, Kornwerderzand, Lauwersmeer, Delfzijl en de Eems (Jager, 1999; Kleef & Jager, 2002; De Nie, 1996; Patberg et al., 2005; Consulmij, 2007). In de Drentsche Aa (Gasterensche Diep) zijn in 2000 paaiende rivierprikken waargenomen (mededeling De Vroome, 2001, in Patberg et al., 2005; Nooren, 2002). De prikken gebruiken waarschijnlijk het Eemskanaal in Delfzijl om in de Drentsche Aa terecht te komen (Consulmij, 2007). Tijdens onderzoek in 2006 zijn larven van de soort op twee locaties in het stroomgebied van de Drentsche Aa (Gasterensche Diep en Oudemolensche Diep) aangetroffen (Winter & Griffioen, 2007). Aan de hand van de lengte van de larven blijkt dat er ook na 2000 succesvolle paai heeft plaatsgevonden.

#### Staat van instandhouding en belang Eems-Dollard estuarium voor fint, rivier- en zeeprik

De slechte ecologische toestand van de diadrome vissen is vooral te verklaren door het ontbreken van geschikt paa habitat, de zuurstofarme condities met fluid mud in de bovenstroomse delen van het waterlichaam en de vele fysieke barrières (dijken, stuwen en sluizen) op de migratieroutes (IMP).

In de huidige situatie voorziet het Eems-Dollard estuarium voor fint een beperkte rol als doortrekgebied. Voor prikken wordt op dit moment aangenomen dat het aantal vooral wordt bepaald door de intrek- en opgroeimogelijkheden binnendijks.

De Eems-Dollard is het laatste estuarium in de Nederlandse Waddenzee, waardoor de betekenis van de Eems-Dollard voor de lokale en nationale instandhouding van trekvis groot is. Toename van de populatie is dan afhankelijk van maatregelen die de barrières tussen het zoute wateren de paaigebieden trek wegnemen of gemakkelijker passeerbaar maken. Voor de optrek van de zeeprik vanuit de Waddenzee is vooral de passeerbaarheid van de Afsluitdijk van belang. Het project vismigratierivier, dat beoogt een zoet-zoutovergang voor vissen te realiseren aan de Afsluitdijk, biedt hiervoor goede mogelijkheden (IMP). Ook verbetering van de vispasseerbaarheid van de Westersoldse Aa zou gunstig kunnen zijn voor de doelsoorten, met name voor rivierprik.

## 5.5.6 Zeezoogdieren

### Gewone zeehond

De gewone zeehond is een doelsoort van de Natura 2000-gebieden Waddenzee, Hund und Paapsand, Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer en Unter- und Außenems.

### Ecologie

De gewone zeehond vindt zijn voedsel (vooral bodemgebonden vissen) zowel in de Waddenzee als in de aangrenzende Noordzee. De soort brengt ongeveer 80 procent van zijn tijd door in zee, om te foerageren, te paren en soms zelfs om te slapen (Rijkswaterstaat, 2014). Om te baren, te verharen en om te rusten worden droogvallende platen gebruikt. Zijn ligplaatsen zijn in de hele Waddenzee te vinden, vooral langs geulen met een vrij steile oever. De jongen worden in de periode mei-juli geboren. Tijdens de zoogtijd en in de zomermaanden, wanneer de dieren verharen, zijn ze zeer frequent op zandplaten te zien. In tegenstelling tot de jongen van de grijze zeehond kunnen de jongen van de gewone zeehond direct zwemmen en met hun moeder terugkeren naar de plek waar ze vervolgens gezoogd worden. De meeste jongen worden geboren in het oostelijk deel van de Waddenzee, vanaf Schiermonnikoog tot en met het Eems-Dollard-gebied. In de winterperiode trekken veel gewone zeehonden naar de Noordzee, waar ze vooral in het kustgebied verblijven.

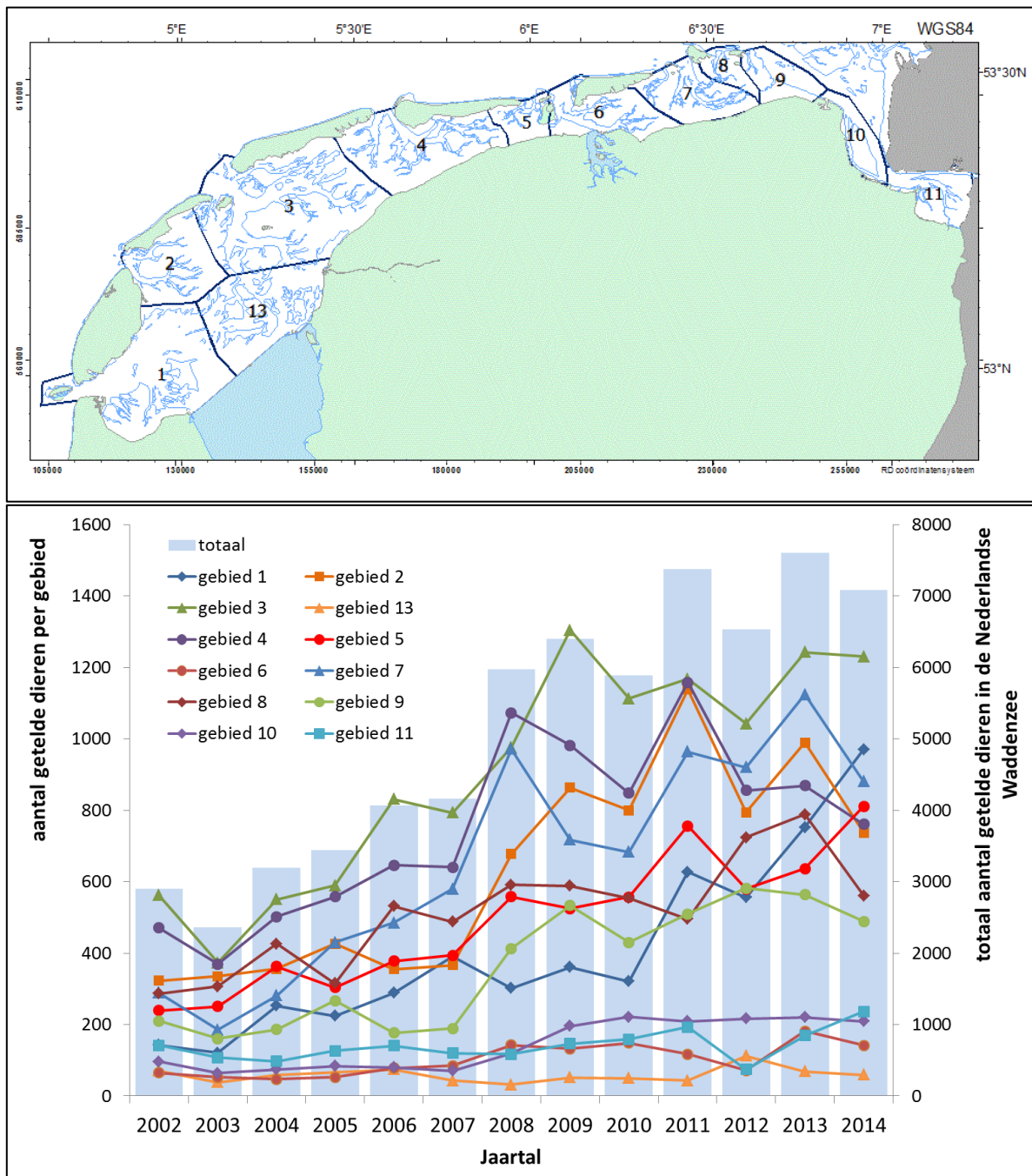
Voor de gewone zeehonden zijn derhalve twee periodes van specifiek belang: de geboorte- en zoogperiode vanaf half mei-juli en de verharingsperiode in augustus (Kirkwood et al., 2014).

### Populatieontwikkeling

#### Nederlandse Waddenzee

De populatie is inmiddels geheel hersteld van de laatste virusuitbraak (2002) waarbij 50 procent sneuvelde. In de zomer van 2009 werden in de Waddenzee 6.339 gewone zeehonden geteld (Imares, 2009). Dit is een toename, ten opzichte van 2008 (Trilateral Seal Expert Group, 2009). Er werden in 2011 7.821 gewone zeehonden geteld. In 2010 en 2011 groeide het aantal gewone zeehonden met gemiddeld 13%, iets minder dan in de jaren direct na de laatste epidemie in 2002. De groei in Nederland is gemiddeld wel hoger dan de groei in de hele internationale Waddenzee, die 8% bedraagt. In 2012 werden in de voortplantingstijd in de Nederlandse Waddenzee 1473 pups geteld. Dit aantal is nagenoeg gelijk aan de twee jaren ervoor (Brasseur et al., 2013). In 2012 werden minder dieren geteld in het Nederlandse deel van de Waddenzee terwijl de totale Waddenzeepopulatie wel gegroeid was en in het Duitse en Deense deel zelfs tot recordaantallen leidde (Brasseur et al., 2013). In 2013 zette de groei in de Nederlandse Waddenzee door en was met 7.605 exemplaren hoger dan in 2012 (zie figuur 51). In 2014 werden er 7.066 gewone zeehonden geteld.

De laatste jaren lijkt de groei van de populatie wat te stabiliseren. Dat zou kunnen betekenen dat de populatie zijn plafond bereikt heeft. Onderzoek en monitoringsresultaten zullen uitwijzen of dit werkelijk zo is en welke factor de groei in dat geval beperkt ([www.wageningenur.nl/nl/show/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm](http://www.wageningenur.nl/nl/show/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm)).



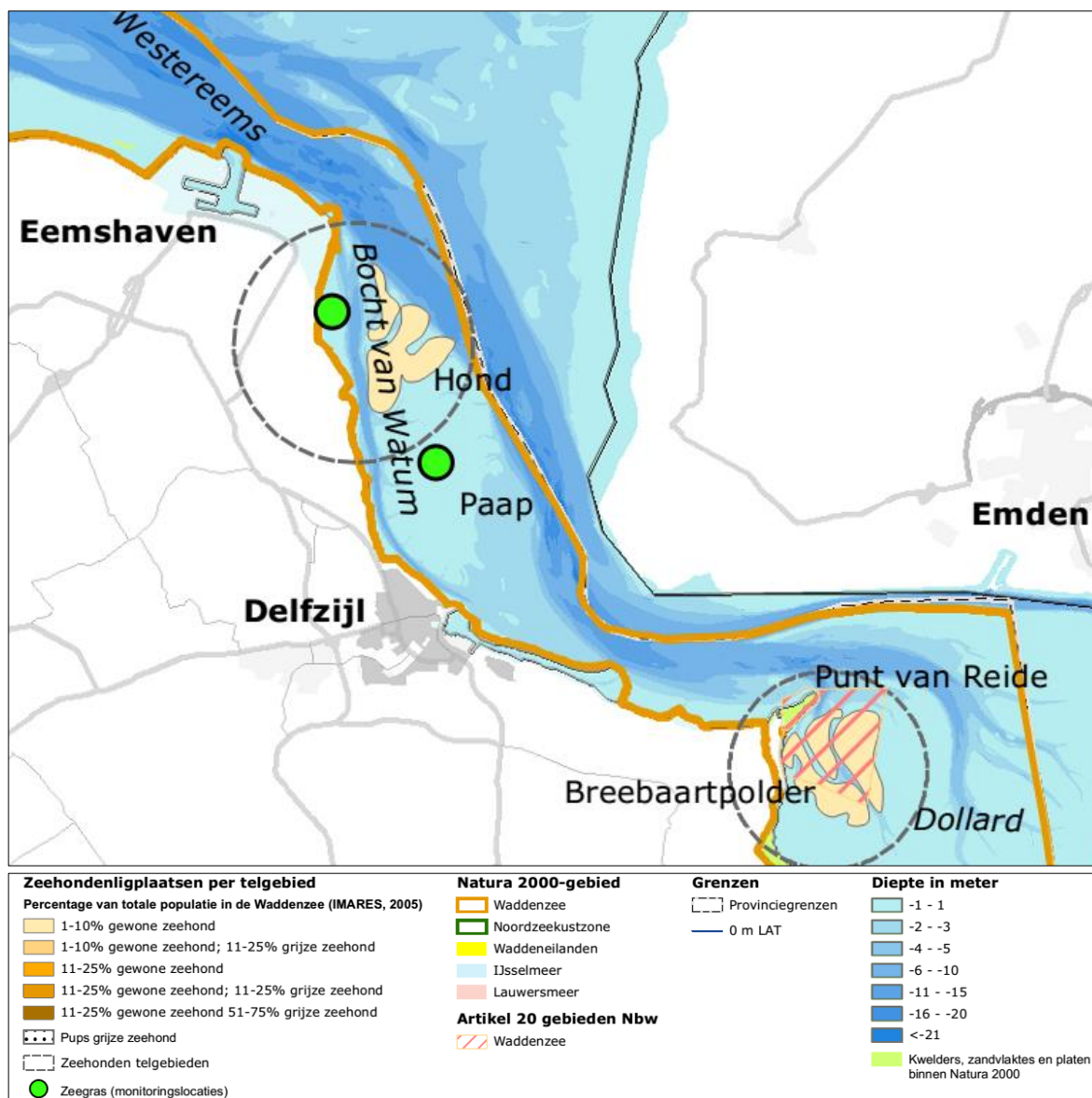
**Figuur 51** Ligging deelgebieden en aantal gewone zeehonden, geteld per deelgebied in augustus vanaf 2002.

Bron: <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/Imares/show/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm>, geraadpleegd januari 2016

Opvallend is dat in dertig jaar tijd de geboorteperiode een maand naar voren is verschoven (Reijnders et al. 2010). De eerste huilers worden tegenwoordig vanaf half mei gevonden. De piek in geboorte viel in de jaren zeventig van de vorige eeuw in de laatste week van juli maar valt tegenwoordig in de laatste week van juni. Dit wordt in verband gebracht met de buitengewoon gunstige (voedsel-)omstandigheden waarin de zeehonden verkeren.

### Eems-Dollard

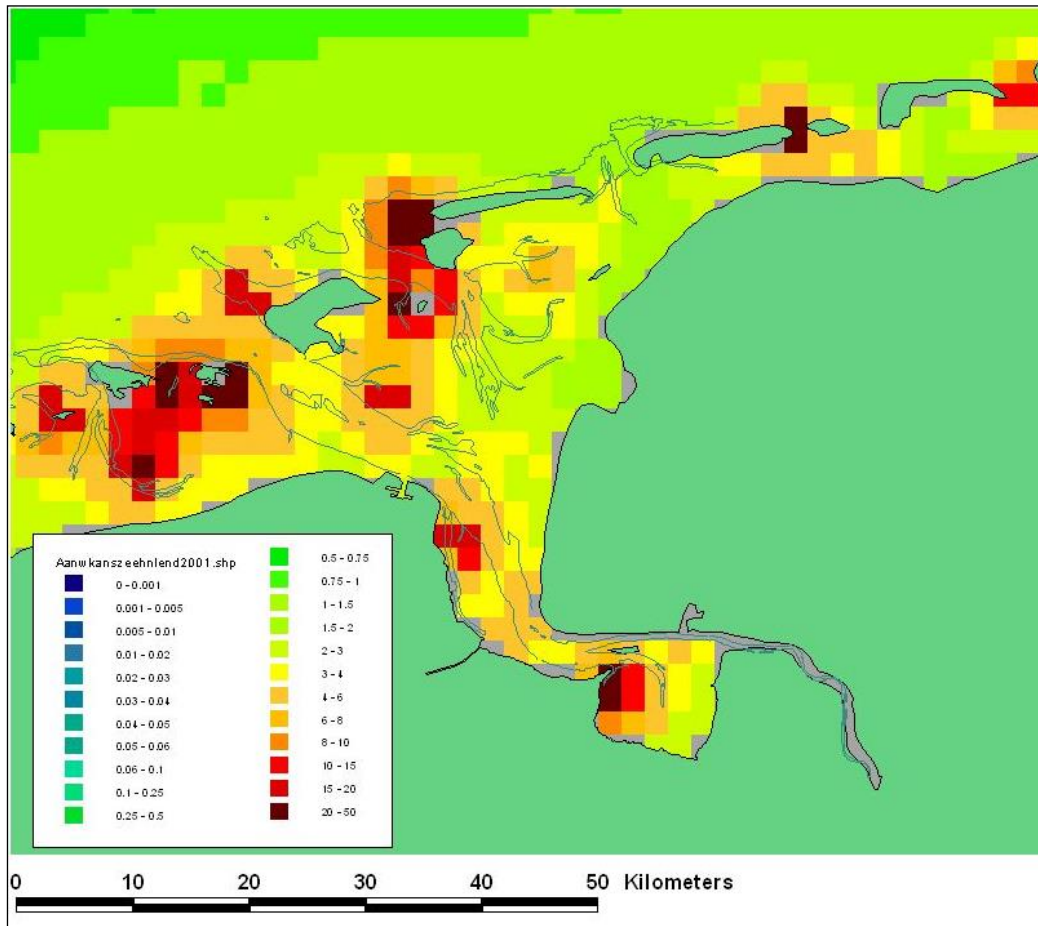
In figuur 52 zijn de ligplaatsen in het estuarium weergegeven. De ligplaats op Hond wordt alleen door de gewone zeehond gebruikt. Hier verblijft 1-10% van de Waddenzeepopulatie (RWS, 2014).



**Figuur 52** Ligging van de ligplaatsen van zeehonden Waddenzee (RWS, 2014).

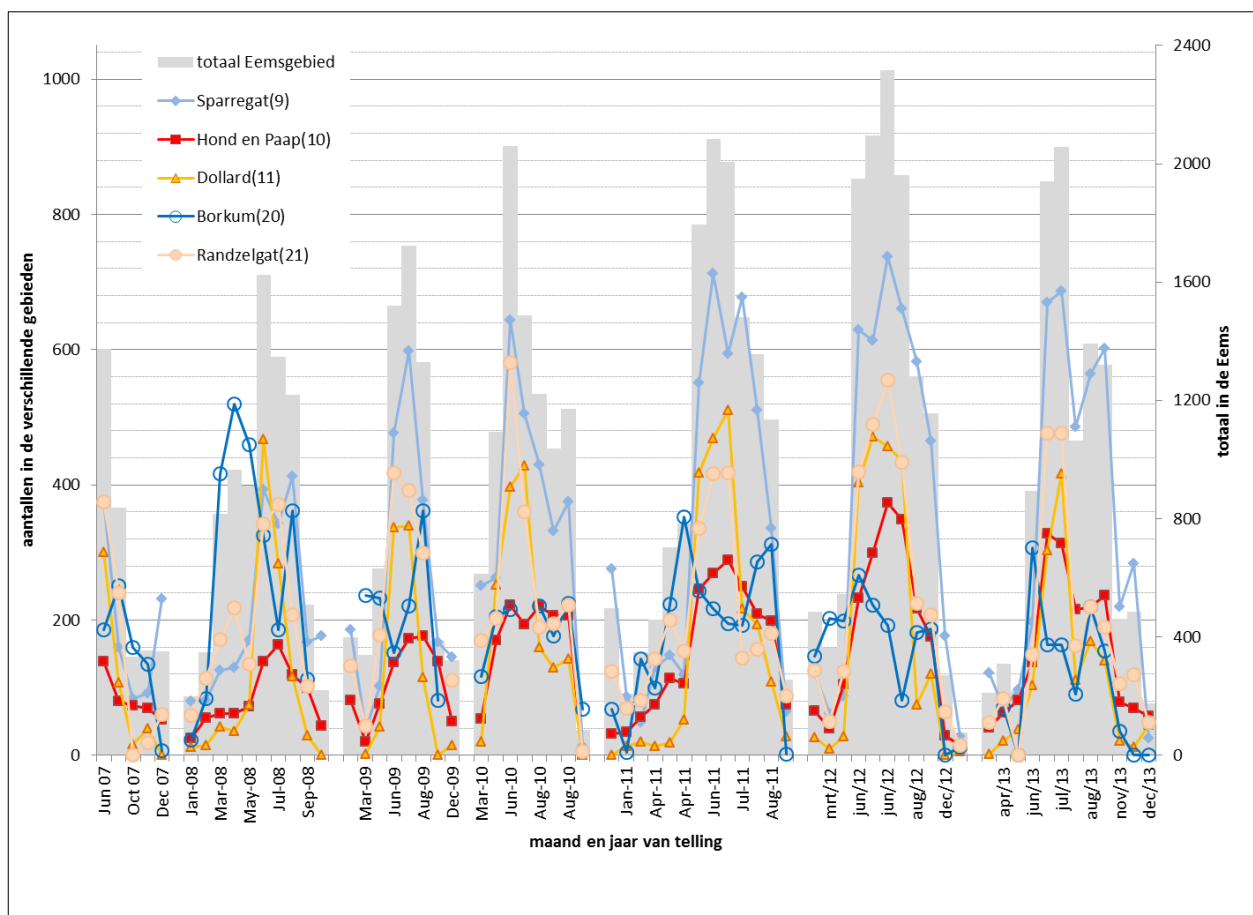
Brasseur et al. (2004) hebben op basis van telemetrische data bepaald hoe de verdeling van gewone zeehonden is als functie van de afstand tot hun ligplaatsen. Hiermee werd de verwachte verspreiding van de dieren gemodelleerd als functie van de afstand tot de ligplaatsen en het aantal dieren dat geteld werd. In Brasseur (2007) zijn hierbij ook de dieren in het aangrenzende gebied in Niedersachsen in het model meegenomen. De uitkomsten van het model geven de relatieve aanwezigheid van zeehonden per 2 km<sup>2</sup> aan. In Figuur 53 is het resultaat van deze modellering weergegeven.

Uit de figuur blijkt dat vooral rond Hond en de platen in de Dollard sprake is van een hoge relatieve aanwezigheid per 2 km<sup>2</sup>. Dit komt overeen met de locaties van de ligplaatsen in het Eems-Dollard estuarium.



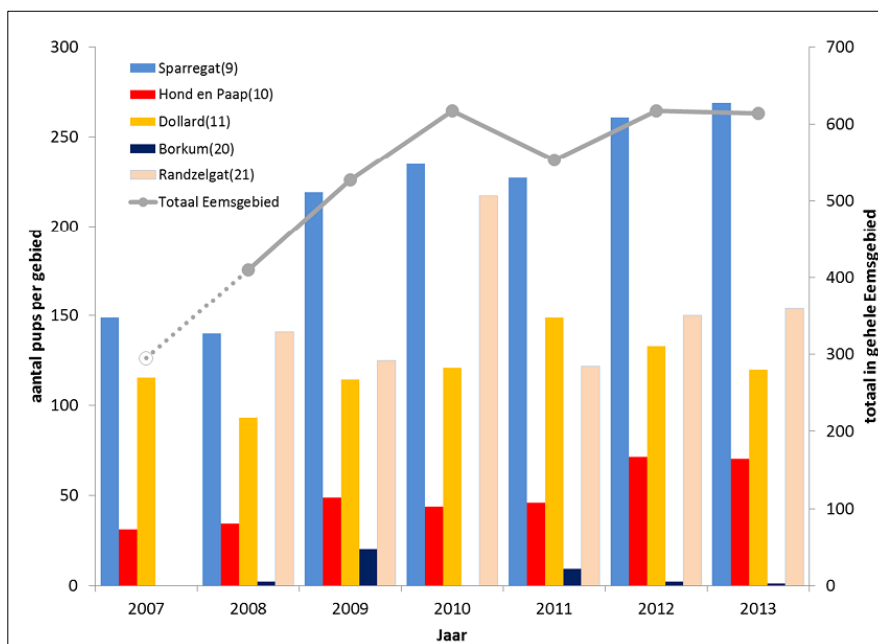
**Figuur 53** Relatieve aanwezigheid gewone zeehond (aantal verwachte dieren per 2 km<sup>2</sup>) in het Eems-Dollard estuarium. Ontleend aan: Brasseur, 2007.

In Figuur 54 zijn de aantallen getelde gewone zeehonden in het Eems-Dollard estuarium in de periode 2007-2013 weergegeven. Het betreft aantallen geteld tijdens vliegtuigtellingen, die met name tijdens de voortplantings- en verharingsperiode (maart-augustus) worden uitgevoerd (cf Brasseur et al., 2013). Te zien is dat het aantal gewone zeehonden in de Eems dat tijdens de tellingen wordt waargenomen gestaag toeneemt van ca. 1.400 dieren in 2007 naar ruim 2.300 dieren in 2012. In 2013 werden 2.058 dieren geteld (Kirkwood et al., 2014). Deze afname van de aantallen in de geboorte- en zoogperiode in juni/juli (9%) komt naar verhouding overeen met de afname van de aantallen in juni in de Nederlandse Waddenzee (Kirkwood et al., 2014).



**Figuur 54** Overzicht van getelde aantallen gewone zeehonden in verschillende deelgebieden in de Eems in de periode 2007-2013. De rechter as geeft de totale aantallen in de Eems aan. Bron: <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/imares/show/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm> geraadpleegd mei 2014.

De aantallen gewone zeehonden in het Eemsgebied zijn sinds 2002 min of meer stabiel tot licht stijgend (zie Figuur 51, de gebieden 10 en 11). Er is geen sprake van een achteruitgang van totale aantallen in het Eemsgebied, ook niet in de afgelopen periode met de intensieve bouwactiviteiten (heiwerkzaamheden) in de Eemshaven in verband met de uitbreiding van de haven en aanleg van twee kolencentrales (Brasseur et al., 2010). De aantallen pups zijn sinds 2007 jaarlijks gestegen. Er is sprake van een sterke totale toename van aantallen pups. Dit laatste komt met name vanwege de toename van het aantal pups in het Ranzelgat, maar ook in de andere deelgebieden in de Eems is er in vergelijking tot 2008 een hoger aantal pups geteld in 2010 (Brasseur et al., 2011). Vanaf 2010 is het aantal pups stabiel tot licht stijgend (Brasseur et al., 2013).



**Figuur 55** Aantallen pups van gewone zeehonden in de Eems-deelgebieden (staafdiagram; linker as) en aantal in het gehele Eemsgebied (lijn; rechter as). Gebiedsnummers: 9, Sparregat; 10, Hond en Paap; 11, Dollard; 20, Borkum (Duitsland) en 21, Randzelgat (Duitsland). Stippellijn: onvolledige data. Bron: Kirkwood et al (2014).

De piek van de aantallen gewone zeehonden in het Eemsgebied lag in 2013, net als in de voorgaande jaren, in de geboorte- en zoogperiode (Kirkwood et al., 2014), terwijl de aantallen tijdens de verharingsperiode in augustus beduidend lager zijn. In de totale Nederlandse Waddenzee liggen de totalen in de verharingsperiode juist hoger (met uitzondering van 2012) dan in de geboorte- en zoogperiode. Deze trend werd in de jaren '90 ook al vastgesteld Ries (1999; geciteerd in Kirkwood et al., 2014). Men kan zich daarmee afvragen of het Eems-Dollard estuarium minder geschikt wordt als verharingsgebied (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2013). Mogelijk is de draagkracht van het gebied bereikt of zoeken de dieren andere rustgebieden op (Kirkwood et al., 2014).

#### *Hond en Paap en Dollard*

Uit Figuur 54 blijkt dat de aantallen gewone zeehonden op de zandplaten van Hond en Paap de trend volgen van die van het totale Eemsgebied. De aantallen variëren de laatste jaren (2011-2013) van 300 tot 400 exemplaren in de zoogperiode. De aantallen in de verharingsperiode zijn de laatste jaren duidelijk lager dan de aantallen in de zoogperiode.

Het relatieve belang voor de gewone zeehond van de Dollard en in mindere mate de Hond en Paap ten opzichte van de Waddenzee als geheel is in de afgelopen twintig jaar sterk afgenomen (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2013). Zo is in de Dollard in juni en augustus 1989 respectievelijk 16.6% en 14.1 % van de Nederlandse dieren gezien. Tijdens de tellingen in 2010 bedroegen deze percentages respectievelijk 5.8% en 2.5% in juni en augustus. Ook de Hond en Paap hebben nu een iets minder belangrijk aandeel dan vroeger. In juni en augustus 1989 bedroeg het aandeel zeehonden in dit gebied respectievelijk 3.8%, en 4.8%; in 2010 was het aandeel gedaald tot respectievelijk 2.9% en 2.9% (Rijkswaterstaat Waterdienst, 2013).

#### ***Staat van instandhouding gewone zeehond***

Ondanks de gunstige populatieontwikkeling (stabiel tot licht toenemend) zijn er ten aanzien van het leefgebied van de gewone zeehond in het Eems-Dollard estuarium enkele knelpunten gesignaleerd in het IMP. Het leefgebied is niet optimaal vanwege onvoldoende rust (recreatie op de dijk en in mindere mate het water), onvoldoende waterkwaliteit (troebelheid), verslibbing van het gebied en afwezigheid van voldoende (kwaliteit van) vis als voedsel. Daarom is de kwaliteit van het leefgebied

niet als volkomen gaaf, maar ook niet als gedeeltelijk aangetast beoordeeld, de kwaliteit zit tussen deze kwalificaties in (IMP).

### **Grijze zeehond**

#### **Ecologie**

De grijze zeehond is de grootste van de twee algemeen in de Nederlandse kustwateren voorkomende zeehonden. Het is vooral een dier van de open zee, waar geleefd en gevoerd wordt. Zijn ecologische binding met de Waddenzee bestaat uit de aanwezigheid van ligplaatsen en niet of nauwelijks met de draagkracht van de Waddenzee als foerageergebied (Ministerie van IenM, 2015). Alleen voor de voortplanting is het dier afhankelijk van permanent droogvallende platen, stranden en duinen. In de Nederlandse wateren worden pups in december-februari geboren en wordt verhaard in maart-april.

#### **Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium**

##### *Nederlandse Waddenzee*

De grijze zeehond heeft de gehele Noordzee als leefgebied. De soort komt sinds de jaren tachtig weer in toenemende mate voor in de Waddenzee. In de Waddenzee komen relatief kleine kolonies voor. Het grootste deel van de grijze zeehonden ligt op hoge zandplaten in het westelijke deel van de Waddenzee (deelgebieden 01, 02 en 03, zie Figuur 51). Sinds de tellingen van de grijze zeehonden zijn begonnen is er een toename van de aantallen naar het oosten toe waar te nemen (Kirkwood et al., 2014). De populatie van de grijze zeehond groeit vooralsnog gestaag en wordt als duurzaam beschouwd, hoewel de aanwas deels afhankelijk is van migratie uit het buitenland.

##### *Eems-Dollard estuarium*

De meeste grijze zeehonden in het Eemsgebied liggen ten noordwesten van Borkum, waar zich een zandbank bevindt die vrijwel permanent droog ligt (Kirkwood et al., 2014). In de andere deelgebieden van de Eems worden, met uitzondering van de Dollard (11-25% van de Waddenzeepopulatie, zie Figuur 52), slechts incidenteel grijze zeehonden waargenomen, (1-3 exemplaren). Tijdens de verharringsperiode in april zijn er in 2013 vrijwel geen grijze zeehonden in het Eemsgebied geteld. De meeste grijze zeehonden zijn begin augustus in het gebied geteld: 113 individuen. In de geboorte- en zoogperiode van de grijze zeehonden, eind november/december zijn in 2013 maximaal 16 grijze zeehonden in het Eemsgebied geteld (Kirkwood et al., 2014). Er zijn in deze periode geen pups waargenomen. De grijze zeehond komt verder in het oostelijk deel van de Nederlandse Waddenzee nog weinig voor en dat geldt ook voor het overige deel van het Eemsgebied (Kirkwood et al., 2014). De dichtstbijzijnde ligplaats die door grijze zeehonden gebruikt wordt ligt in de Dollard ter hoogte van polder Breebaart.

### **Bruinvis**

De bruinvis is geen doelsoort voor het Natura 2000-gebied Waddenzee, maar wel voor het Natura 2000-gebieden Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer en Natura 2000-gebied Noordzeekustzone. De soort wordt regelmatig waargenomen in het estuarium.

#### **Ecologie**

De bruinvis wordt in relatief ondiep (tot 200 m) water waargenomen langs kusten en in baaien en gaat ook af en toe rivieren op. De soort leeft solitair of in kleine groepen, maar soms worden scholen van 50 tot 100 individuen gezien. De dieren communiceren onderling door middel van geluiden. Net als andere dolfijnen maken ze gebruik van echolocatie om te navigeren en te foerageren. Bruinvisen gebruiken hierbij zeer specifieke klikklanken.

Het voedsel bestaat uit vissen, zoals wijting, kabeljauw, puitaal en haring. De paartijd is in de zomer (juli), waarna tussen mei en juli van het volgende jaar één jong wordt geboren. In de Waddenzee vindt waarschijnlijk geen voortplanting plaats.

### **Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium**

Voor de Tweede Wereldoorlog kwamen bruinvissen regelmatig voor in de Waddenzee. In het Eems-Dollard estuarium kwamen ze voor tot aan Delfzijl (Consulmij, 2007). Na de oorlog is het aantal achteruitgegaan. In de jaren zeventig van de vorige eeuw werden vrijwel geen bruinvissen meer voor de Nederlandse kust gezien. In het begin van de jaren tachtig keerde de soort terug: aanvankelijk aarzelend, zo nu en dan een klein aantal, maar vanaf eind jaren tachtig met toenemende frequentie (Leopold en Camphuysen, 2006; geciteerd in Consulmij, 2007). Tussen 2001 en 2005 werden 25 exemplaren waargenomen in het Duitse deel van het Eems-Dollard gebied (zie figuur 56). Het betreft veelal losse waarnemingen van solitaire dieren.

In het Eems-Dollard estuarium werd geen systematisch onderzoek naar bruinvissen gedaan (Consulmij, 2007), tot 2009.

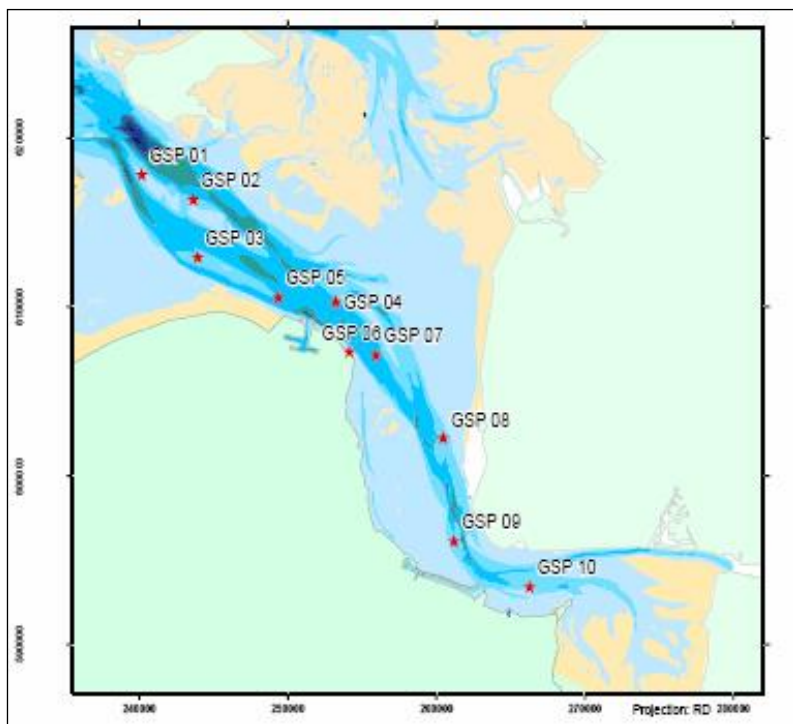


**Figuur 56** Waarnemingen van bruinvissen in het Eems-Dollard gebied. Bron: Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Willemshaven. Ontleend aan: Consulmij, 2007

In 2009 is in het kader van de uitbreiding van de Eemshaven en de aanleg van twee kolencentrales gestart met passieve akoestische monitoring met behulp van CPODS (Continuous PORpoise Detectors). Een CPOD is een akoestische datalogger die continu hoogfrequente echolocatie-clicks (die de Bruinvis uitstoot) registreert en opslaat (Brasseur et al., 2011). In figuur 57 is de ligging van de CPODS aangegeven (GSP 01-GSP 10).

De akoestische monitoring is uitgevoerd tussen december 2009 en december 2010. Uit de monitoringsgegevens kan worden opgemaakt dat bruinvissen kennelijk regelmatig gebruik maken van het studiegebied. Het aantal detecties is in het begin van het jaar laag en neemt dan tot om in maart een piek te bereiken. Daarna neemt het aantal detecties weer af tot een dal in de zomer. Het aantal detecties neemt vervolgens weer toe om in de loop van het najaar te pieken. Het aantal detecties laat een afnemende gradiënt van noord naar zuid zien; met andere woorden de geregistreerde akoestische activiteit van bruinvissen neemt af van Borkum naar de Dollard (Brasseur et al., 2011). Het aantal detecties van bruinvis-clicks, en daarmee mogelijkerwijs de aantallen, zijn laag in vergelijking met de resultaten van de passieve akoestische monitoring in het Nederlandse deel van de Noordzee.

De CPOD kan geen onderscheid maken tussen individuen en levert daarmee onvoldoende informatie op om een dichtheids- of aantalsschatting van bruinvissen in het Eems-Dollardgebied te kunnen maken. De CPOD-data zeggen alleen iets over de aan- en afwezigheid van bruinvissen en de frequentie hiervan. Het aantal detecties van bruinvisclicks in het estuarium was in de zomer en winter laag, hetgeen suggereert dat ook het aantal bruinvissen dan laag is (Brasseur et al., 2011). Al met al kan gesteld worden dat het Eems-Dollard estuarium van ondergeschikt belang is voor de bruinvispopulatie in de Noordzee en de Duitse Waddenzee. De soort wordt dan ook verder niet besproken in deze Passende Beoordeling.



**Figuur 57** Ligging van de CPODS (GSP 01-GSP 10). Ontleend aan: Brasseur et al., 2011

## 5.6 Vogels

### 5.6.1 Broedvogels

De Waddenzee is aangewezen voor diverse broedvogels. Het Nederlandse deel van het estuarium (Natura 2000-gebied Waddenzee) is vooral van betekenis als broedgebied voor de bruine kiekendief, kluut, bontbekplevier (m.n. Dollard), visdief en noordse stern (vooral in de industriehavens) (IMP).

Zowel binnen als grenzend aan het plangebied komen op verschillende plekken broedgebieden voor:

- Eemshaven
- Gasstation De Hond
- Binnendijks
- Dijk en directe omgeving

Hieronder wordt ingegaan op het voorkomen van broedvogels op die locaties.

## Eemshaven

In de Eemshaven komen de volgende broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee voor:

- Bruine kiekendief
- Visdief
- Noordse stern
- Bontbekplevier

### *Bruine kiekendief*

#### *Ecologie*

De nestplaats van de bruine kiekendief is meestal gelegen in het waterriet van rietmoerassen van enige omvang, soms echter in smalle rietkragen langs sloten. De vogels benutten soms ook drogere nesthabitats. Dat kunnen droge duinvalleien zijn of graanvelden en met gras of luzerne ingezaaide percelen in het agrarische cultuurland. Het foerageergebied omvat zowel rietmoerassen als de daaromheen liggende agrarische gebieden. De vogel zoekt zijn prooi daar in akkerland, grasland, ruige randen en in jonge bosaanplant (Ministerie van LNV, 2008).

#### *Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium*

De belangrijkste broedplaatsen voor de roofvogel zijn de Dollard, de Boschplaat op Terschelling, de Friese vastelandskwelders en Rottumerplaat.

#### *Eemshaven*

De bruine kiekendief heeft in de periode 1998-2013 o.a. in het plas- en moerasgebied in de oostlob van de Eemshaven gebroed (Buro Bakker, 2005; SOVON Vogelonderzoek Nederland op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl); Brenninkmeijer et al., 2014). In de periode 1998-2000 ging het om gemiddeld 5-13 broedparen (SOVON Vogelonderzoek Nederland op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)), waarvan maximaal 6 in de oostlob van de Eemshaven (gebaseerd op door SOVON aangeleverde dataset over de periode 1997 - 2007, betreffende de relevante kilometerhokken en telgebieden). De soort heeft ook in de periode 2005-2006, met 5-6 broedparen, in het oostelijk Eemshavengebied gebroed (SOVON Vogelonderzoek Nederland op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)). Van 2008 t/m 2010 hebben jaarlijks 2 broedparen in het plas- en moerasgebied in de oostlob van de Eemshaven gebroed. In de periode 2011-2013 heeft jaarlijks 1 broedpaar in het plas- en moerasgebied in de oostlob gebroed. In 2013 heeft een tweede paar in het zuidoosten van de Eemshaven gebroed.

De verdergaande ontwikkeling en inrichting van de Eemshaven hebben er toe geleid dat het aantal broedparen van de bruine kiekendief in de Eemshaven de periode tussen 1998 en 2008 is afgenomen. Het ruimtebeslag van de energiecentrales heeft geleid tot afname van het areaal geschikt broedbiotoop. Overigens is juist vanwege dit ruimtebeslag in de Emmapolder een gebied ingericht dat geschikt is als broed- en foerageergebied voor de vogels die eerder in de Eemshaven verbleven. Indien de Eemshaven verder wordt ingericht en nu nog geschikte broedgebieden worden bebouwd zal de bruine kiekendief op den duur geheel verdwijnen uit het havengebied. De bouw van de energiecentrales in de oostlob van de Eemshaven heeft de bruine kiekendief in de periode 2008-2013 in ieder geval niet weerhouden om in de overgebleven potentieel geschikte biotopen te broeden.

### *Noordse stern*

#### *Ecologie*

Deze koloniebroeder heeft een voorkeur voor rustige, schaars begroeide zandplaten en soms ook voor kwelders in het kustgebied. Geïsoleerde eilanden en hoge zandplaten zonder predatoren als vossen en ratten zijn favoriet. De noordse stern is een zichtjager en jaagt met name op vis en andere kleine dieren.

#### *Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium*

Grotere kolonies (van >50 paren) zijn momenteel aan te treffen op Ameland (Feugelpôle), in de Eemshaven, Griend en de kwelder van Ferwerd. Grotere vestigingen in de haven van Delfzijl en in het nieuwe natuurgebied Utopia op Texel zijn inmiddels weer sterk teruggelopen. De kwelder bij

Ferwerd is de enige recente kolonie van betekenis op de kwelders van de vastelandskust (Van der Hut et al., 2014).

#### *Eemshaven*

De noordse stern broedt in de Eemshaven en de haven van Delfzijl. In de Eemshaven broedt een deel van de vogels in de westlob op het terrein van Sealane. Vanwege het agressieve gedrag van de broedvogels is besloten om te proberen de sternkolonie binnen de Eemshaven te verplaatsen naar een onbebouwd terrein nabij de Nuon Magnum centrale.

De laatste jaren hebben 65-205 paar noordse sterns in de Eemshaven gebroed (Brenninkmeijer & Klop, 2015).

#### **Visdief**

##### *Ecologie*

De visdief broedt vooral in kustgebieden op kale of schaars begroeide terreinen, bij voorkeur op eilanden of kwelders, vaak in associatie met andere sterns of met kokmeeuwen. In het binnenland nestelt de soort op enigszins vergelijkbare min of meer kale terreinen bij binnenwateren. De visdief nestelt ook in bebouwde gebieden op haven-, industrie- of opspuitterreinen. De foerageervluchten, waarbij gezocht wordt naar kleine vissen, strekken zich voor het merendeel uit tot op 5-10 km van de kolonie, maar soms zoekt de visdief zijn prooi ook op meer dan 30 km van zijn broedplaats (Ministerie van LNV, 2008).

##### *Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium*

Visdieven kennen een duidelijk ruimere verspreiding dan noordse sterns. Zowel in de Nederlandse als internationale Waddenzee is sprake van een dalende trend. Het belang van de westelijke Waddenzee voor de visdief is duidelijk groter dan voor de noordse stern. Vooral op het vasteland zijn kolonies verdwenen. Op de eilanden is het beeld wisselend. Wel valt de afname op van de grote kolonie op Griend en afname op de eilanden in het uiterste oosten van de Waddenzee op. Deze laatste is deels gecompenseerd door verschuiving naar vasteland van Eemsmond. Knelpunten voor visdieven zijn voedselbeschikbaarheid, geschiktheid en veiligheid (overstroming en predatie) van het broedhabitat (geldt met name voor de Groninger vastelandskwelders) en overstromingen tijdens het broedseizoen. Vooral langs het vasteland speelt predatie door landpredatoren een rol (Stienen et al. 2009, Van Kleunen et al. 2010, 2012, Koffijberg & Smit 2013; allen geciteerd in Van der Hut et al., 2014).

#### *Eemshaven*

De visdief broedt in de Eemshaven en de haven van Delfzijl. De soort broedt in de Eemshaven in kolonies met de noordse stern.

De laatste jaren hebben 170-375 paar visdieven in de Eemshaven gebroed (Brenninkmeijer & Klop, 2015).

#### **Bontbekplevier**

##### *Ecologie*

De bontbekplevier is een broedvogel van schaars begroeide plekken, zoals stranden, duinranden, laagtes bij zeedijken, strandweiden en oevers van meren, plassen en rivieren, maar ook op akker- en weiland, kunstmatige zandafzettingen en opspuitterreinen. Geheel kale vlaktes worden gemedend (Ministerie van LNV, 2008).

##### *Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium*

In het Waddengebied zijn de grootste aantallen te vinden langs de Friese noordkust, rond de Eems-Dollard en op Texel.

In de Dollard is de soort sinds 1986 sterk afgenomen. Algemene oorzaken liggen in verruiging van kwelders en mogelijk in predatie (IMP).

#### *Eemshaven*

In het moerasgebied in de Eemshaven hebben in 2012 2 paren en 2013 1 paar gebroed (Brenninkmeijer et al., 2014).

#### **Gasstation de Hond**

Op het NAM-eiland op de Hond broedt de kleine mantelmeeuw.

#### ***Kleine mantelmeeuw***

##### *Ecologie*

De kleine mantelmeeuw broedt in kolonies in kustduinen, buitendijkse gronden en kunstmatige biotopen, van half april tot en met half augustus. Het voedsel wordt zowel op zee als in agrarisch cultuurlandschap verzameld. De meeuwen zoeken tijdens de broedtijd hun voedsel voornamelijk op zee en langs de vloedlijn. De soort foerageert tot op zeer grote afstand van de kolonie.

##### *Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium*

In het Natura 2000-gebied Waddenzee bevinden de grootste kolonies zich op de Boschplaat op Terschelling, in De Geul op Texel en op de Europoort-Maasvlakte. Verder zijn grote kolonies aanwezig op Schiermonnikoog en Schouwen.

##### *Eems-Dollard*

In de Eems broedt de kleine mantelmeeuw op het kunstmatige NAM-eiland De Hond. In de periode 2003-2007 ging het gemiddeld om 23 paren (De Boer, 2008).

#### **Binnendijks**

##### ***Kluut***

##### *Ecologie*

De kluut nestelt op kale of schaars begroeide, vaak buitendijkse terreinen, zoals kwelders, strandvlakten, zandplaten, afgesloten zeearmen, inlagen en kreken, opspuitterreinen en ingepolderde gebieden. In de kuststreek broeden kluten ook binnendijks op akkers en graslanden (Ministerie van LNV, 2008).

De foerageergebieden en slaapplekken van de vogels bevinden zich in de buurt van het nest en bestaan uit ondiepe wateren met een zachte slibrijke bodem. De kluut verblijft daarbij zowel in zout als zoet water, in de Nederlandse situatie gaat het meestal om zout, tot 15 cm diep water. Op plaatsen waar veel kluten dicht bij elkaar broeden, kan de aanwezigheid van vossen een sterk nadelig gevolg hebben op het broedsucces (Ministerie van LNV, 2008).

##### *Voorkomen in het Waddengebied en Eems-Dollard estuarium*

De hoogste aantallen worden in de Waddenzee bij Noord-Friesland Buitendijks en in de Dollard waargenomen.

De klutenpopulatie in de Dollard, die aanvankelijk sterk stijgend was, en tot meer dan 1.000 broedvogels groeide, nam na circa 2002 weer sterk af (IMP). Door verruiging van de vastelandskwelders is het broedgebied minder geschikt, omdat de kluut graag broedt op schaars begroeid terrein.

#### *Eemshaven*

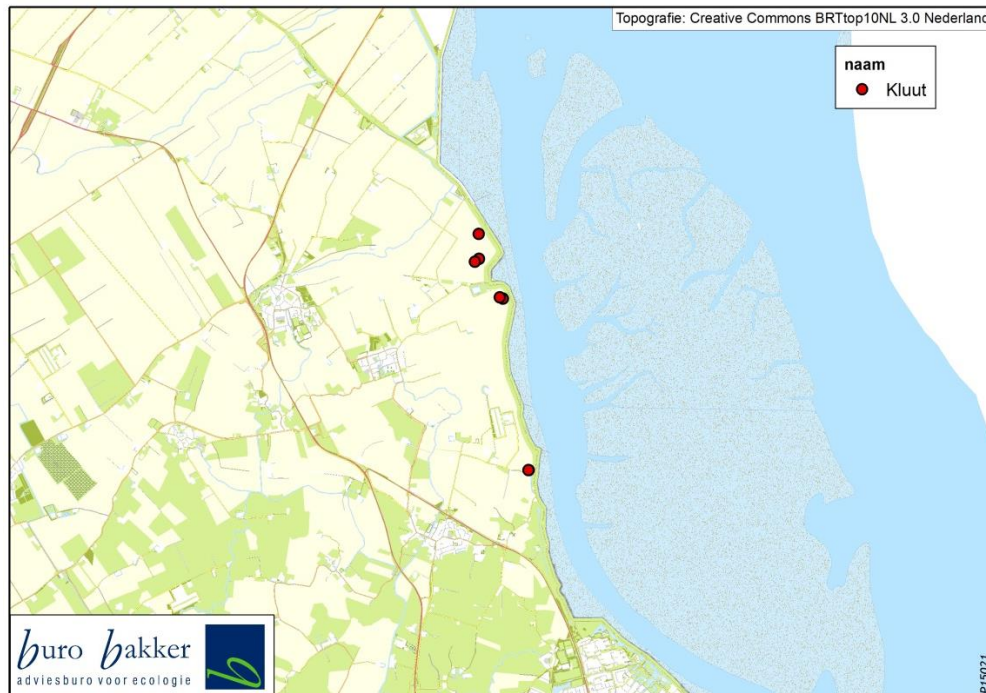
Tot 2011 broedde de kluut ook in de Eemshaven. In de periode 2011-2013 zijn hier echter geen broedgevallen meer waargenomen (Brenninkmeijer et al., 2014).

#### *Binnendijks*

Binnendijks zijn van verschillende plekken broedkolonies van kluten bekend, waaronder 3 in het gebied dat bedoeld is voor zilte landbouw en 2 plekken in het gebied dat is bedoeld voor slibwinning (zie figuur 58).

De kluten broeden pas sinds 2002 binnendijs. De kluten broeden er op akkers. In de periode 2009-2014 ging het maximaal om 31-32 paren. Het aantal paren verschilt van jaar tot jaar. De vestigingen waren altijd geassocieerd met gewassen die in mei nog weinig vegetatie hadden, zoals wortelen, suikerbieten en zomergraan. Het succes van de broedgevallen is waarschijnlijk gering tot nihil, de vogels worden waarschijnlijk verstoord door landbouwwerkzaamheden (mededelingen K. Koffijberg, 2015).

De broedgebieden in de akkers liggen buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied, maar de kluten die hier broeden hebben een duidelijke binding met de Waddenzee.



**Figuur 58** Ligging broedlocaties van de klut in de periode 2002-2014

### Dijktraject en omgeving

Rond het dijktraject broeden soorten als bergeend, tureluur en scholeksters. Scholeksters broeden ook op het stenen dijktaalud buitendijs. De meeste vogels komen echter tot broeden in de strook vochtig grasland tussen de onderhoudsweg van de dijk en de bermsloot die de dijk scheidt van het aangrenzende landbouwgebied (mededelingen en gegevens K. Koffijberg, 2015).

Voor voorgenoemde soorten geldt alleen een doelstelling voor de Waddenzee als niet-broedvogel. Daarom geldt voor broedvogels en het broedgebied niet het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet.

## 5.6.2 Niet-broedvogels

### Functies buiten- en middendeel estuarium voor niet-broedvogels

Het midden- en buitendeel van het estuarium is rust- en foerageergebied voor verschillende niet-broedvogels. De grote droogvallende wadplaten Hond en Paap in het midden van het estuarium vormen een belangrijk foerageergebied voor onder andere steltlopers en eenden. Soorten die hier zijn aangetroffen zijn aalscholver, bergeend, smient, wilde eend, groenpootruiter, eider, scholekster, goudplevier, kanoet, bonte strandloper, rosse grutto en wulp (IMP; De Boer et al., 2003; De Boer et al., 2002). Ook langs de Waddenzeedijk liggen droogvallende wadplaten die door steltlopers en eenden worden gebruikt als foerageergebied. Van deze platen is Voolhok, de plaat die aan de Eemshaven grenst, de belangrijkste vanwege het voorkomen van schelpdierbanken en zeegras, waardoor sprake is van een groot en divers voedselaanbod.

Steltlopers foerageren bij laagwater op de droogvallende platen en zoeken bij hoogwater plekken op om te rusten en getij af te wachten tot het moment dat er weer gevoerageerd kan worden. Deze plekken worden hoogwatervluchtplaatsen genoemd. Slechts een deel van de foeragerende steltlopers op de Hond en Paap overtijt in Nederland. Het grootste deel vliegt naar het oosten en overtijt vermoedelijk in de Rysumer Nacken, waar volgens de Boer et al. 2002 de dichtstbijzijnde hoogwatervluchtplaats met voldoende ruimte en rust aanwezig is. Binnen het Nederlandse deel van het estuarium liggen hoogwatervluchtplaatsen op de strekdammen die haaks op de dijk liggen. Steltlopers rusten en foerageren ook nabij de koelwateruitlaten van energiecentrales ter hoogte van de Eemshaven en de uitlaat van het gemaal Spijksterpompen en binnendijks in akkers (m.n. wulp en kievit).

De geul die tussen de dijk en Hond en Paap ligt, de Bocht van Watum is een belangrijk rust- en foerageergebied voor verschillende eendensoorten. Deze foerageren op de droogvallende platen, in ondiep water, in geulen en geulranden en op Hond en Paap. Het open water van de Eems en de Bocht van Watum fungeert tevens als foerageer- en rustgebied voor visetende vogels zoals meeuwen.

### Gegevens voorkomen niet-broedvogels in het plangebied en omgeving

Via de Wadvogelwerkgroep zijn gegevens verkregen van telgebieden van niet-broedvogels binnen het plangebied (binnen- als buitendijks) en waar regelmatig tellingen worden verricht van tijdens hoogwater aanwezige niet-broedvogels. Het betreft gegevens van de periode 2008-2013.

In het kader van de natuurmonitoring van effecten van realisatie van energiecentrales etc. in de Eemshaven heeft Buro Bakker in de periode 2010-2013 maandelijks tellingen verricht van niet-broedvogels in het buitendijkse gebied ter hoogte van de Eemshaven.

Hieronder wordt per deelgebied een overzicht gegeven van het voorkomen van niet-broedvogels.

#### **Eemshaven-Oost**

##### *Ligging hvp's*

Binnen telgebied Eemshaven-Oost zijn op drie plekken concentraties van vogels aanwezig. Twee daarvan liggen ter hoogte van de koelwateruitlaten van energiecentrales in de Eemshaven en de derde concentratie bevindt zich ter hoogte van gemaal Spijksterpompen, mogelijk ook vanwege de aanwezige uitlaat. De vogels bevinden zich op deze plekken op de dijk, op de strekdammen en stenige structuren rond de uitlaten en in het water. De delen tussen de concentratiegebieden worden in veel mindere mate bezocht door niet-broedvogels.



**Figuur 59** Telgebied Eemshaven-Oost, aangeduid met gele lijnen. Ligging hvp's in aangegeven met rode sterren.

#### Aantallen

In tabel 6 zijn de seizoensgemiddelde aantallen niet-broedvogels in telgebied Eemshaven-Oost in de periode 2010-2013 weergegeven.

| Soort             | Doelaantal | Seizoensgemiddelde<br>2010-2013 | % doelaantal |
|-------------------|------------|---------------------------------|--------------|
| Aalscholver       | 4200       | 54                              | <b>1,28</b>  |
| Bergeend          | 38400      | 194                             | 0,51         |
| Bontbekplevier    | 1800       | 2                               | 0,10         |
| Bonte strandloper | 206000     | 92                              | 0,04         |
| Brandgans         | 36800      | 1                               | 0,00         |
| Brilduiker        | 100        | 1                               | 0,69         |
| Eider             | 90000      | 9                               | 0,00         |
| Grauwe gans       | 7000       | 1                               | 0,02         |
| Groenpootruiter   | 1900       | 0                               | 0,02         |
| Grutto            | 1100       | 0                               | 0,01         |
| Kanoet            | 44400      | 0                               | 0,00         |
| Kievit            | 10800      | 0                               | 0,00         |
| Kluut             | 6700       | 1                               | 0,01         |
| Krakeend          | 320        | 2                               | <b>0,71</b>  |
| Lepelaar          | 520        | 0                               | 0,01         |

|               |                 |              |             |
|---------------|-----------------|--------------|-------------|
| Pijlstaart    | 5900            | 3            | 0,05        |
| Rosse Grutto  | 54400           | 0            | 0,00        |
| Rotgans       | 26400           | 4            | 0,01        |
| Scholekster   | 140000          | 304          | 0,22        |
| Slobeend      | 750             | 1            | 0,14        |
| Smient        | 33100           | 19           | 0,06        |
| Steenloper    | 2300            | 8            | 0,37        |
| Tureluur      | 16500           | 14           | 0,08        |
| Wilde eend    | 25400           | 289          | <b>1,14</b> |
| Wintertaling  | 5000            | 3            | 0,07        |
| Wulp          | 96200           | 103          | 0,11        |
| Zilverplevier | 22300           | 0            | 0,00        |
| Zwarte ruiter | 1200            | 0            | 0,00        |
| Zwarte stern  | 23000 (maximum) | 39 (maximum) | 0,17        |

**Tabel 6** Seizoensgemiddelde aantallen niet-broedvogels in telgebied Eemshaven-Oost in de periode 2010-2013. Gegevens Buro Bakker

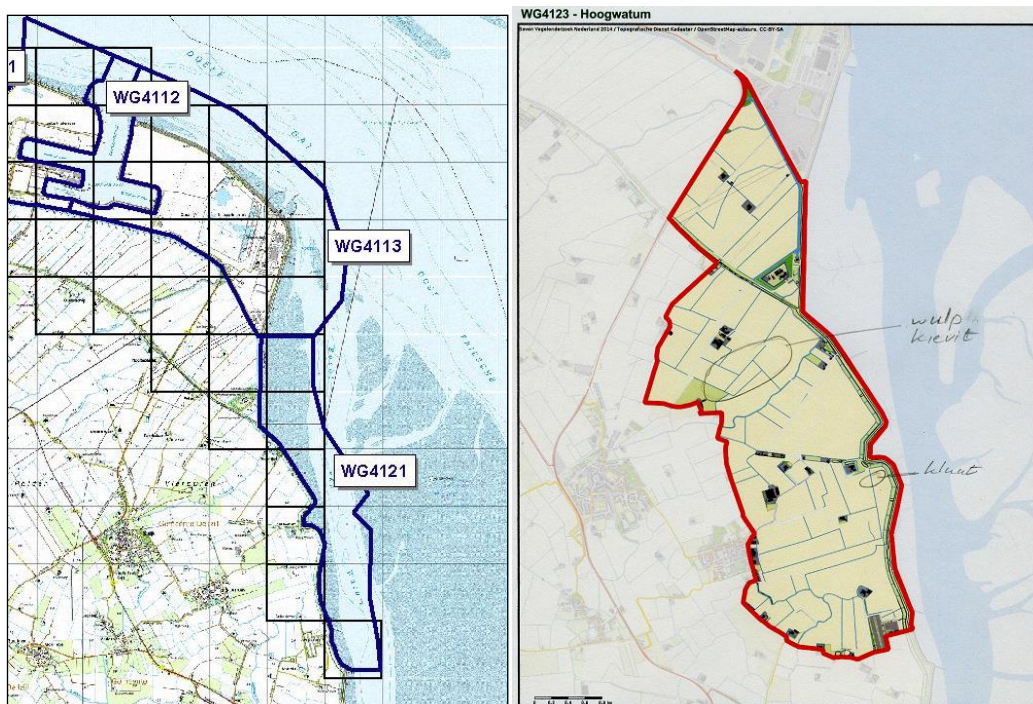
Uit tabel 6 valt op te maken dat de aantallen van doelsoorten in telgebied Eemshaven-Oost gering zijn in vergelijking tot de doelaantallen die zijn opgenomen in de instandhoudingsdoelen. Voor de meeste soorten heeft dit telgebied dan ook geen bijzondere betekenis. Alleen aalscholver, krakeend en wilde eend komen in grotere aantallen voor. Van deze soorten komen aalscholver en wilde eend ook buiten het broedseizoen in grotere aantallen voor. In de nazomer (september) zijn in dit telgebied ook grote aantallen bergeenden aanwezig, mogelijk wordt hier geruid (zie ook foto op de voorkant van dit rapport; het betreft een groep ruiende bergeenden ten zuiden van de Eemshaven).

### **Nieuwstad - Holwierde**

#### **Ligging hvp's**

Het buitendijkse telgebied WG4121 is vooral van belang voor verschillende eendensoorten. Deze vogels rusten en foerageren op het open water in de Bocht van Watum (mededelingen M. Brijker, Wadvogelwerkgroep, 2015). Bij laagwater foerageren ze op de droogvallende platen die grenzen aan de dijk, in ondiep water en op de droogvallende delen en geulen op Hond en Paap. Steltlopers komen in relatief lage aantallen voor in dit telgebied. Deze soorten rusten op de verschillende haaks op de dijk gelegen strekdammen binnen dit telgebied. Daarnaast bevindt zich vaak een concentratie bij de inham bij paal 35 (ter hoogte van het strandje van Bierum) (mededelingen M. Brijker, Wadvogelwerkgroep, 2015).

Binnendijs (WG4123) verblijft tijdens hoogwater een groep wulpen en kieviten in akkerland, veelal iets ten noorden van het Spijksterriet. Deze soorten hebben een binding met het estuarium (mededelingen M. Brijker, Wadvogelwerkgroep, 2015).



**Figuur 60** Telgebieden WG4123 en WG4121 Nieuwstad – Holwierde. Ligging binnendijkse concentratiegebied wulp en kievit is aangegeven. Aanduiding 'kluut' heeft betrekking op broedgevallen.

#### Aantallen

In tabel 7 zijn de seizoensgemiddelde aantallen niet-broedvogels in telgebieden WG4121 en WG4123 in de periode 2008-2013 weergegeven.

| Soort        | Doelaantal | WG4121                    |             | WG4123                    |             |
|--------------|------------|---------------------------|-------------|---------------------------|-------------|
|              |            | seizoensgem.<br>2008-2013 | %doelaantal | seizoensgem.<br>2008-2013 | %doelaantal |
| Fuut         | 310        | 0                         | 0,05        | 0                         | 0,00        |
| Aalscholver  | 4200       | 12                        | 0,29        | 3                         | 0,07        |
| Grauwe Gans  | 7000       | 13                        | 0,19        | 0                         | 0,00        |
| Brandgans    | 36800      | 1                         | 0,00        | 11                        | 0,03        |
| Rotgans      | 26400      | 32                        | 0,12        | 5                         | 0,02        |
| Bergeend     | 38400      | 779                       | <b>2,03</b> | 14                        | 0,04        |
| Smient       | 33100      | 410                       | <b>1,24</b> | 0                         | 0,00        |
| Wintertaling | 5000       | 0                         | 0,01        | 3                         | 0,06        |
| Krakeend     | 320        | 2                         | <b>0,73</b> | 0                         | 0,05        |
| Wilde Eend   | 25400      | 1115                      | <b>4,39</b> | 64                        | 0,25        |
| Pijlstaart   | 5900       | 7                         | 0,12        | 0                         | 0,00        |

|                        |        |     |             |    |             |
|------------------------|--------|-----|-------------|----|-------------|
| Slobeend               | 750    | 16  | <b>2,09</b> | 0  | 0,02        |
| Eidereend              | 90000  | 8   | 0,01        | 0  | 0,00        |
| Middelste Zaag-<br>bek | 150    | 0   | 0,10        | 0  | 0,10        |
| Grote Zaagbek          | 70     | 0   | 0,24        | 0  | 0,24        |
| Brilduiker             | 100    | 0   | 0,00        | 0  | 0,15        |
| Slechtvalk             | 40     | 0   | 0,00        | 0  | 0,00        |
| Scholekster            | 140000 | 394 | 0,28        | 29 | 0,02        |
| Kluut                  | 6700   | 5   | 0,07        | 9  | 0,13        |
| Bontbekplevier         | 1800   | 1   | 0,03        | 24 | <b>1,31</b> |
| Goudplevier            | 19200  | 2   | 0,01        | 0  | 0,00        |
| Zilverplevier          | 22300  | 11  | 0,05        | 0  | 0,00        |
| Kievit                 | 10800  | 3   | 0,03        | 79 | <b>0,73</b> |
| Kanoet                 | 44400  | 4   | 0,01        | 0  | 0,00        |
| Bonte Strandloper      | 206000 | 38  | 0,02        | 0  | 0,00        |
| Grutto                 | 1100   | 0   | 0,02        | 0  | 0,02        |
| Rosse Grutto           | 54400  | 43  | 0,08        | 0  | 0,00        |
| Wulp                   | 96200  | 201 | 0,21        | 85 | 0,09        |
| Tureluur               | 16500  | 15  | 0,09        | 5  | 0,03        |
| Groenpootruiter        | 1900   | 17  | <b>0,89</b> | 0  | 0,00        |
| Steenloper             | 2300   | 15  | 0,63        | 0  | 0,00        |

**Tabel 7** Seizoensgemiddelde aantallen niet-broedvogels in de periode 2008-2013 in telgebieden WG4121 en WG4123. Gegevens Wadvogelwerkgroep, 2015

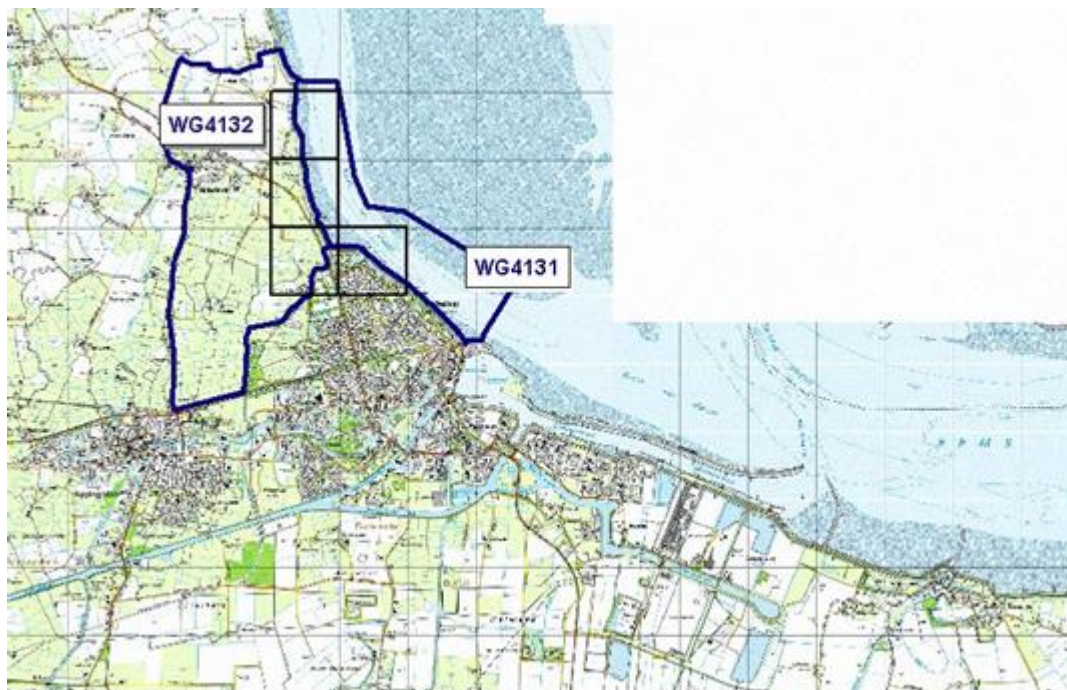
Uit de telgegevens blijkt dat het buitendijkse gebied vooral van belang is voor eendensoorten, om precies te zijn voor bergeend, smient, krakeend, wilde eend en slobeend. Ook is het gebied van enige betekenis voor de groenpootruiter. Buiten het stormseizoen komen van deze soorten met name bergeend, wilde eend en groenpootruiter in grotere aantallen voor. Het binnendijkse gebied is van betekenis voor kievit en verrassend genoeg ook voor bontbekplevier. Vooral in september worden in dit gebied grote aantallen bontbekplevieren waargenomen. Ook kievit is in september in behoorlijke aantallen aanwezig.

#### **Holwierde – Delfzijl**

##### *Ligging hvp's*

In het buitendijkse gebied bevinden zich hoogwatervluchtplaatsen van steltlopers op de strekdammen die haaks op de dijk liggen. Daarnaast is er een concentratie van steltlopers ter hoogte van de "uitstulping" in de dijk bij paal 32 (ter hoogte van Uiteinde) (mededelingen M. Brijker, Wadvogelwerkgroep, 2015).

Het open water wordt als rustgebied gebruikt door eenden (mededelingen M. Brijker, Wadvogelwerkgroep, 2015). Bij laagwater foerageren ze op de droogvallende platen die grenzen aan de dijk, in ondiep water en op de droogvallende delen en geulen op Hond en Paap.



**Figuur 61** Ligging telgebieden WG4131 en WG4132 voor niet-broedvogels tussen Holwierde en Delfzijl

#### Aantallen

In tabel 8 zijn de seizoensgemiddelde aantallen niet-broedvogels in telgebieden WG4131 en WG4132 in de periode 2008-2013 weergegeven.

| Soort       | Doelaantal | WG4131                    |              | WG4132                    |             |
|-------------|------------|---------------------------|--------------|---------------------------|-------------|
|             |            | seizoensgem.<br>2008-2013 | % doelaantal | seizoensgem.<br>2008-2013 | %doelaantal |
| Aalscholver | 4200       | 8                         | 0,18         | 1                         | 0,02        |
| Grauwe gans | 7000       | 0                         | 0,00         | 0                         | 0,01        |
| Brandgans   | 36800      | 1                         | 0,00         | 1                         | 0,00        |
| Rotgans     | 26400      | 5                         | 0,02         | 0                         | 0,00        |
| Bergeend    | 38400      | 134                       | 0,35         | 2                         | 0,01        |
| Smient      | 33100      | 274                       | <b>0,83</b>  | 1                         | 0,00        |
| Krakeend    | 320        | 0                         | 0,05         | 4                         | <b>1,15</b> |
| Wilde Eend  | 25400      | 337                       | <b>1,32</b>  | 70                        | 0,27        |
| Pijlstaart  | 5900       | 0                         | 0,01         | 0                         | 0,00        |
| Slobeend    | 750        | 0                         | 0,04         | 0                         | 0,00        |

|                 |        |     |      |    |      |
|-----------------|--------|-----|------|----|------|
| Eidereend       | 90.000 | 5   | 0,00 | 0  | 0,00 |
| Grote Zaagbek   | 70     | 0   | 0,29 | 0  | 0,00 |
| Brilduiker      | 100    | 0   | 0,15 | 0  | 0,00 |
| Scholekster     | 140000 | 82  | 0,06 | 10 | 0,01 |
| Kluut           | 6700   | 7   | 0,10 | 1  | 0,01 |
| Zilverplevier   | 22300  | 2   | 0,01 | 0  | 0,00 |
| Kievit          | 10800  | 1   | 0,01 | 14 | 0,13 |
| Rosse Grutto    | 54400  | 2   | 0,00 | 0  | 0,00 |
| Wulp            | 96200  | 101 | 0,11 | 94 | 0,10 |
| Zwarte Ruiter   | 1200   | 0   | 0,01 | 0  | 0,00 |
| Tureluur        | 16500  | 2   | 0,01 | 2  | 0,01 |
| Groenpootruiter | 1900   | 1   | 0,03 | 0  | 0,00 |
| Steenloper      | 2300   | 2   | 0,09 | 0  | 0,00 |

**Tabel 8** Seizoensgemiddelde aantallen niet-broedvogels in telgebieden WG4131 en WG4132 in de periode 2008-2013. Gegevens Wadvogelwerkgroep, 2015

Uit de telgegevens blijkt dat het buitendijkse gebied van beperkte betekenis is voor niet-broedvogels. In verhouding tot de doelaantallen die zijn opgenomen in de instandhoudingsdoelen gaat het om lage aantallen. Alleen smient en wilde eend komen in grotere aantallen voor. Wilde eend komt ook buiten het stormseizoen in grotere aantallen voor.

Het binnendijkse gebied is van enig belang voor de kraakeend. Het is wel de vraag of deze kraakeenden een echte binding hebben met het estuarium. Binnen de periode 2008-2013 is de soort met name in 2008 in grote aantallen waargenomen, daarna in veel lagere aantallen of in het geheel niet.

## 5.7 Landschappelijke waarden

In het aanwijzingsbesluit voor Staatsnatuurmonument Waddenzee II staat het volgende over de landschappelijke waarden:

“Het waddengebied wordt ervaren als een gebied van bijzondere landschappelijke schoonheid. Het weidse karakter, het vrije spel der elementen, de voortdurende wijziging van de grenzen van land en water en de grote vormenrijkdom bieden de mogelijkheid tot het opdoen van wisselende en boeiende ervaringen en zijn wezenlijke kenmerken van het gebied. Essentieel is dat de invloed van de menselijke activiteiten op het landschap in het niet zinkt bij het stempel dat de natuurlijke elementen op de Waddenzee drukken. Het landschap kenmerkt zich door zijn vrijwel ongeschonden en open karakter. Van wezenlijk belang is voorts de in het gebied heersende rust. Een gebied van een dergelijke omvang, waarin de mens zijn verbondenheid met natuur en landschap ten volle kan ervaren, is uniek in Nederland. “

Belangrijke waarden van het waddengebied zijn aldus de rust, ongereptheid, openheid en weidsheid van het landschap, de invloed van dynamiek en de elementen en duisternis, alhoewel dat laatste niet duidelijk wordt benoemd.

Deels betreft het hier een subjectieve beleving van het landschap. Verder zal deze beleving niet overal hetzelfde zijn, door reeds aanwezige elementen, zoals de dijk, industriehavens, windmolen-

parken etc. Met name in en rond de Eemshaven zijn dergelijke elementen duidelijk aanwezig en bepalen zij de landschappelijke aanblik vanuit het waddengebied.

## 6 | Effectbeoordeling

---

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de effecten van de dijkversterking en de koppelkansen geanalyseerd en beoordeeld. Hierbij wordt per onderdeel van het voornemen (dijkversterking en de verschillende koppelkansen) een beoordeling uitgevoerd.

### 6.2 Dijkversterking

#### 6.2.1 Ruimtebeslag

##### *Tijdelijk*

##### *Effecten op habitats*

##### *Analyse effect*

Gedurende de dijkversterking is het voor het verwijderen dan wel hergebruiken van de bekleding aan de buitenzijde van de dijk mogelijk nodig een zomerdijkje buitendijks aan te leggen. Deze wordt alleen buiten het stormseizoen gebruikt. Deze werkstrook wordt voorzien voor de Oostpolderdijk (km 37,0 -38,5) en Delfzijl Voolhok (km 29,0-29,5). De totale lengte van de benodigde werkstrook bedraagt dus ca. 2 km. De werkstrook vanaf de teen van de dijk bedraagt 30 meter. Het buitendijkse ruimtebeslag bedraagt dan in totaal 6 ha.

Het zomerdijkje wordt aangelegd door een deel van de aan de dijk grenzende wadplaten af te graven. Deze wadplaten zijn onderdeel van habitattype H1130 Estuaria. Als het zomerdijkje weer verwijderd wordt, zal naar verwachting snel opslibbing plaatsvinden. De kwaliteit van het aangetaste deel zal zich spoedig herstellen doordat de omliggende platen niet worden aangetast en er vanuit deze aangrenzende gebieden herkolonisatie van bodemfauna e.d. kan optreden. De aanleg van het zomerdijkje gaat niet ten koste van bijzondere structuren als mosselbanken of zeegrasvelden.

Tegelijkertijd zal in het slibvanggebied dat onderdeel is van de Dubbele Dijk sprake zijn van ontwikkeling van een vergelijkbaar biotoop. De oppervlakte van het slibvanggebied is 25 ha. Op de middellange termijn kan er in dit gebied kwelderontwikkeling optreden, mits er sprake is van aanvoer van plantenzaden en de opslibbing voldoende groot is.

##### *Effectbeoordeling*

Het instandhoudingsdoel voor H1130 is nog niet vastgesteld. Vooralsnog wordt uitgegaan van een behoudsdoelstelling voor omvang en kwaliteit. De landelijke staat van instandhouding van dit habitattype is zeer ongunstig. In het IMP is een doel geformuleerd voor behoud en ontwikkeling van groot-schalige wadplaten en de diversiteit aan vormen, sedimentstructuren en morfologie.

De realisatie van het zomerdijkje buitendijks leidt tot tijdelijke aantasting van het areaal en de kwaliteit van H1130 Estuaria. Het effect treedt gedurende drie jaren op over een oppervlakte van in totaal 6 ha. In verhouding tot het totale areaal van het Nederlandse Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard (dat in z'n geheel is aangemeld als H1130 Estuaria), 15.326 ha<sup>10</sup>, is dit areaalverlies gering (0,04%). Belangrijke structuren als mosselbanken en zeegrasvelden worden niet aangetast. Bovendien zal er in het slibvanggebied een vergelijkbaar biotoop tot ontwikkeling komen over een grotere oppervlakte.

---

<sup>10</sup> <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=NL2007001>, geraadpleegd november 2015

Gezien de tijdelijke duur van de aantasting, de geringe oppervlakte en het te verwachten snelle herstel kan een significant effect op het habitatype worden uitgesloten.

#### **Effecten op vogels**

Het ruimtebeslag leidt tot tijdelijk verlies van areaal en kwaliteit van wadplaten over een oppervlakte van in totaaliteit 6 ha. Deze wadplaten functioneren als foerageergebied voor steltlopers en eenden. Er is geen sprake van aantasting van areaal van mosselbanken of zeegrasvelden. Dit zijn plekken die van bijzondere betekenis kunnen zijn als foerageergebied, voor zowel steltlopers als eenden.

De Bocht van Watum is vooral van betekenis als rust- en foerageergebied voor eenden, zoals wilde eend, bergeend en slobbeend. Steltlopers komen slechts in lage aantallen voor.

Eenden hebben een veelzijdig dieet en foerageren op zoöplankton, wieren en plantenzaden, slakjes, wormen, garnalen en schelpdieren. Deze brede voedselkeuze maakt dat ze op veel verschillende plekken kunnen foerageren en bijvoorbeeld niet specifiek gebonden zijn aan schelpdierbanken.

De tijdelijke aantasting van 6 ha wadplaten is zeer gering in verhouding tot het totale areaal wadplaten in het estuarium. Van een meetbare of merkbare aantasting van de draagkracht van het estuarium zal derhalve geen sprake zijn, ook omdat dat aantasting geen foerageergebied van bijzondere kwaliteit betreft. Er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden voor vogels. Ook het slibvanggebied zal als foerageergebied voor deze vogels kunnen functioneren.

Geconcludeerd wordt dat een negatief effect op de instandhoudingsdoelen kan worden uitgesloten.

#### **Permanent**

Als gevolg van de dijkversterking zal geen permanent verlies van areaal van habitats of foerageergebied optreden.

### **6.2.2 Geluidsverstoring en visuele verstoring**

#### **Inleiding**

Zowel de aanwezigheid van mensen, vrachtwagens en werktuigen als de geluidsproductie tijdens de werkzaamheden zouden kunnen leiden tot verstoring van fauna. Voor visuele verstoring geldt dat het dijklichaam het zicht op binnendijkse werkzaamheden belemmert, waardoor er buitendijks geen verstoring optreedt. Dat geldt uiteraard niet voor de werkzaamheden op de kruin van de dijk en in het buitendijkse gebied. Ook de mogelijke vaarbewegingen door de Bocht van Watum kunnen tot verstoring leiden.

Wat betreft de productie van onderwatergeluid is met name heien (alleen aan de orde voor de windturbines) en in mindere mate het trillen maatgevend. Overige werkzaamheden zullen een geringer geluidsniveau veroorzaken. Het onderwatergeluid kan leiden tot verstoring van vissen en zeezoogdieren. Hieronder wordt per soortgroep geanalyseerd in welke mate er verstoring kan optreden en of dit gevolgen kan hebben voor de instandhoudingsdoelen.

#### **Vogels**

##### **Inleiding**

Vogels zijn gevoelig voor geluidsverstoring. Uit onderzoek naar verstoring van vogels in open gebieden door wegverkeer blijkt dat er vermindering van de aantallen vogels optreedt vanaf een geluidsniveau van 45 dB(A) (24 uren-geluid). Omdat het geluid dat geproduceerd wordt tijdens bouwwerkzaamheden meer piekgeluiden kent dan verkeersgeluid wordt in deze passende beoordeling uitgegaan van de 45 dB(A)  $L_{Amax}$  contouren als begrenzing van het studiegebied waarbinnen verstoring zou kunnen optreden. Deze grenswaarde is eerder toegepast in de NB-wettoetsingen van de groot-schalige ontwikkelingen in de Eemshaven. Zie ook paragraaf 4.2.2.

Het is niet zo dat bij overschrijding van dit geluidsniveau meteen alle vogels uit een gebied verdwijnen en het gebied de functionaliteit als leefgebied geheel verliest. Dat zal alleen gebeuren bij extreem hoge geluidsniveaus. Maar over het algemeen kan wel gesteld worden dat hoe hoger het geluidsniveau, hoe minder vogels in het betrokken gebied zullen verblijven; de functionaliteit van het leefgebied is dan verminderd, ofwel de kwaliteit is achteruit gegaan. Er kan bij de vogels wel in enige mate gewinning optreden aan regelmatig optredende hogere geluidsniveaus.

Indien er tegelijkertijd met de geluidsverstoring ook een visuele verstoringbron aanwezig is, zal de mate van verstoring groter zijn. De fysieke aanwezigheid van machines, voertuigen, schepen en mensen werkt dus extra verstoring. Die fysieke aanwezigheid is namelijk bedreigender voor vogels dan geluidsbelasting alleen. Vogels kunnen wel in enige mate wennen aan visuele verstoringbronnen, als deze voorspelbaar zijn, bijvoorbeeld als ze een vaste route volgen en het leefgebied van de vogels niet wordt betreden. Vanwege de koppeling tussen geluids- en visuele verstoring kiezen we in de effectanalyse voor om deze storingsfactoren gezamenlijk te beschouwen.

### ***Ervaringen uit de praktijk***

In de periode 2008-2013 hebben er grootschalige ontwikkelingen plaatsgevonden in de Eemshaven, o.a. de realisatie van twee energiecentrales. De realisatie van deze centrales ging gepaard met grootschalige en langdurige heiwerkzaamheden en andere werkzaamheden waarbij veel geluid werd geproduceerd. In de periode 2007 t/m 2013 is het gebruik van hoogwatervluchtplaatsen in en rond de Eemshaven door niet-broedvogels gemonitord. Hierbij vormde 2007 de nulmeting en was 2013 het jaar waarin de meeste werkzaamheden waren afgerond.

De monitoring heeft laten zien dat het aantal vogels op de hvp's in en rond de Eemshaven afnam tot maximaal 1/3 van het aantal vogels dat voorafgaand aan de bouwperiode aanwezig was. Na afronding van de werkzaamheden nam het aantal vogels echter weer toe, waardoor in 2013 rond de Eemshaven vergelijkbare aantallen vogels aanwezig waren als in 2007. Het aantalsverloop op afzonderlijke hvp's varieerde, maar in alle gevallen was sprake van een aanvankelijke afname gedurende de werkzaamheden en een herstel van de aantallen (in wisselende mate) na afronding van de werkzaamheden (Buro Bakker, 2014).

Er is dus sprake geweest van een tijdelijke afname van de aantallen vogels op de hoogwatervluchtplaatsen als gevolg van een toename van de geluidsbelasting en activiteiten. Het is niet zo dat de hoogwatervluchtplaatsen geheel ongeschikt raakten en alle vogels uit het gebied verdwenen. Na afronding van de werkzaamheden keerden vogels terug op de hoogwatervluchtplaatsen, op sommige plekken zelfs in grotere getale dan in de nulsituatie.

### ***Belang van het buitendijks gebied voor vogels***

#### ***Broedvogels***

De enige buitendijkse broedlocatie is gasstation de Hond. Hier broedt de kleine mantelmeeuw. Het gasstation valt buiten het studiegebied voor verstoring; de maximale geluidsbelasting is er lager dan 45 dB(A)  $L_{Amax}$ . Verstoring van broedende vogels zal daardoor niet optreden.

#### ***Niet-broedvogels***

De Bocht van Watum is van belang als rust- en foerageergebied voor een groot aantal niet-broedvogels van Natura 2000-gebied Waddenzee. Dit gebied heeft een aantal bijzondere kenmerken die maken dat het een unieke plek is binnen het estuarium en de Waddenzee. Het is er luw en afgeschermd en er vindt nauwelijks of geen scheepvaartverkeer plaats. Daarnaast is er volop voedsel te vinden dankzij het grote areaal droogvallende platen (incl. Hond en Paap) en geulranden.

In tabel 9 is uitgewerkt voor welke soorten het gebied van betekenis is, hoe ze het gebruiken en in welke periode van het jaar ze aanwezig zijn.

| Soort           | Functie                        | Aanwezigheid                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wilde eend      | Rui-, rust- en foerageergebied | Jaarrond, hoogste aantallen tussen juni en februari                                                     |
| Bergeend        | Rui-, rust- en foerageergebied | Jaarrond, toenemende aantallen vanaf september, hoge aantallen in najaar en winter                      |
| Slobeend        | Rust- en foerageergebied       | Jaarrond, hoogste aantallen september t/m november en januari                                           |
| Krakeend        | Rust- en foerageergebied       | Aanwezigheid laat wisselend beeld zien. In Waddenzee jaarrond aanwezig.                                 |
| Smient          | Rust- en foerageergebied       | Najaar en winter, hoogste aantallen in periode oktober-januari                                          |
| Groenpootruiter | Rust- en foerageergebied       | Voorjaar (april, mei) en najaar (juli, augustus, september). Najaarspiek veel groter dan voorjaarspiek. |
| Aalscholver     | Rust- en foerageergebied       | Jaarrond, hoogste aantallen tussen mei en oktober                                                       |

**Tabel 9** Betekenis van de Bocht van Watum en periode waarin de meest talrijke soorten aanwezig zijn

Het gebied wordt ook gebruikt door andere soorten (zie ook de tabellen in §5.6.2.), maar voor deze vogels is de betekenis van het gebied geringer. Eventuele verstoring van deze soorten in dit gebied zal dan ook niet tot wezenlijke effecten op de instandhoudingsdoelstellingen of de populatieomvang van deze soorten in de Waddenzee leiden.

Deze soorten die wel in hoge mate gebruik maken van het gebied komen dus met name buiten de broedperiode in het gebied voor (zie tabel 9). Het noordelijk deel van het dijktraject is belang voor deze vogels. Het zuidelijk deel van het traject heeft minder betekenis voor deze vogels (zie ook tabel 6). Mogelijk heeft dit te maken met de nabijheid van het stedelijk gebied van Delfzijl (meer kans op verstoring en de geul is ter plekke smaller).

Voor een soort als groenpootruiter geldt dat deze hier maar enkele maanden aanwezig is op doortrek naar andere gebieden, met name in de nazomer (juli t/m september) en het voorjaar (april en mei). De meeste andere soorten komen vooral in de herfst en wintermaanden voor. Wilde eend en bergeend komen ook in hogere aantallen in de (na)zomer in het gebied voor en maken hier waarschijnlijk de rui door. Dan zijn deze vogels extra gevoelig voor verstoring. De aalscholver komt vooral in de periode mei en oktober in hogere aantallen in de Waddenzee voor. Deze soort is vooral aanwezig in telgebied Eemshaven-Oost. De meeste aalscholvers in dit telgebied zullen ophouden in het gebied rond de koelwateruitlaten bij de Eemshaven, buiten de 45 dB(A)  $L_{Amax}$ -contour. Deze vogels zullen dan ook niet worden verstoord.

### **Belang binnendijs gebied voor vogels**

#### *Broedvogels*

Broedlocaties in de Eemshaven vallen buiten het studiegebied, de maximale geluidsbelasting zal hier lager zijn dan 45 dB(A)  $L_{Amax}$ .

Binnendijs bevinden zich in de nabijheid van de dijk broedlocaties van kluten in akkers. In de periode 2009-2014 ging het maximaal om 32 paren. Het aantal paren verschilt van jaar tot jaar. De vestigingen waren altijd geassocieerd met gewassen die in mei nog weinig vegetatie hadden, zoals wortelen, suikerbieten en zomergraan. Het succes van de broedgevallen is waarschijnlijk gering tot nihil,

de vogels worden waarschijnlijk verstoord door landbouwwerkzaamheden (mededelingen K. Koffijberg, 2015).

Rond het dijktraject broeden soorten als bergeend, tureluur en scholeksters. Scholeksters broeden ook op het stenen dijktafuit buitendijks. De meeste vogels komen echter tot broeden in de strook vochtig grasland tussen de onderhoudsweg van de dijk en de bermsloot die de dijk scheidt van het aangrenzende landbouwgebied (mededelingen en gegevens K. Koffijberg, 2015).

Voor voorgenoemde soorten geldt alleen een doelstelling voor de Waddenzee als niet-broedvogel. Daarom geldt voor broedvogels en het broedgebied niet het beschermingsregime van de Natuurbeschermingswet.

#### *Niet-broedvogels*

Binnendijks verblijft tijdens hoogwater een groep wulpen en kieviten in akkerland, veelal iets ten noorden van het Spijksterriet (mededeling M. Brijker, Wadvogelwerkgroep, 2015). Daarnaast is het binnendijkse telgebied WG4132 van enige betekenis voor de kraakeend. Het is echter de vraag in hoeverre deze kraakeenden een binding hebben met het estuarium.



**Foto 3** Kievit. Foto: J.R. Offereins

#### **Analyse effecten**

##### *Buitendijks*

De geluidsbelasting zal leiden tot een afname van de aantallen vogels die gebruik maken van de Bocht van Watum als rust-, rui- en foerageergebied. Dit blijkt ook uit de monitoring van effecten van de ontwikkelingen in de Eemshaven op het gebruik van hoogwatervluchtplaatsen in de omgeving van deze industriehaven. Hierbij geldt dat de verstoring die uitgaat van de werkzaamheden die naast de productie van geluid, ook visuele verstoring kunnen veroorzaken, groter is dan werkzaamheden die alleen geluid produceren. Dat betekent dat de werkzaamheden die op de kruin en buitenzijde van de dijk en buitendijks (ook scheepvaart) worden uitgevoerd tot een grotere verstoring zullen leiden dan de binnendijkse werkzaamheden. Immers, de binnendijkse werkzaamheden worden aan het zicht van de vogels onttrokken door de aanwezigheid van het dijklichaam.

Eerder is al opgemerkt dat de omstandigheden in de Bocht van Watum uniek zijn binnen het estuarium en de rest van het Natura 2000-gebied. Die unieke omstandigheden maken ook dat vogels die (tijdelijk) uit de Bocht van Watum verstoord worden als gevolg van de dijkversterkingswerkzaamheden, zullen moeten uitwijken naar een gebied dat waarschijnlijk niet diezelfde kwaliteiten heeft. Hoe groter de verstoring, hoe meer vogels het gebied (tijdelijk) zullen verlaten. Het is daarom belangrijk om de mate van verstoring te beperken en te garanderen dat de Bocht van Watum de functionaliteit

als rust-, en rui- en foerageergebied voor met name eenden tijdens de dijkversterking zoveel mogelijk behoudt.

De uitvoering van de meest versturende werkzaamheden geschiedt op de volgende wijze:

- Werkzaamheden op de kruin en buitenzijde dijk en buitendijs vinden alleen buiten het stormseizoen plaats.
- Damwanden worden gedrukt in plaats van getrild. Het drukken van damwanden is een geluidarme en trillingsarme techniek waardoor de verstoringinvloed wordt beperkt.
- Op het noordelijk deel van het dijktraject (lengte 6,7 km) wordt gefaseerd gewerkt. Gedurende de uitvoering in de maanden juni t/m september is altijd een aaneengesloten traject van 2 km gevrijwaard van verstoringinvloeden als gevolg van werkzaamheden op de kruin of buitenzijde van de dijk of buitendijs. Voor de maanden april en mei gelden geen beperkingen.
- Op het zuidelijk deel van het dijktraject gelden in principe geen beperkingen voor de uitvoering van de werkzaamheden. Tijdens uitvoering van de werkzaamheden dient wel rekening te worden gehouden met de verstoringinvloed vanuit het zuidelijk traject op het noordelijk traject en de hierboven genoemde vereiste ten aanzien van rust op het noordelijk traject.
- Voor aanvoer van materiaal via scheepvaart via de noordelijke route in de Bocht van Watum geldt het volgende:
  - er wordt gevaren met schepen waarvoor een getijdevenster geldt van 4-7 uur
  - in de periode maart t/m mei zijn er geen verdere beperkingen ten aanzien van het aantal schepen of bewegingen en kan er ook 's nachts worden gevaren
  - in de periode juni t/m augustus wordt er geen materiaal aangevoerd per schip via de Bocht van Watum
  - in de periode september t/m februari vindt er maximaal 1 scheepvaartbeweging (heen en terug) per week plaats in de Bocht van Watum

Eerder is al opgemerkt dat de Bocht van Watum vooral van belang is voor niet-broedvogels, die hier met name in de herfst en winter aanwezig zijn. In het voorjaar en de zomer zijn de aantallen vogels die in de Bocht van Watum aanwezig zijn over het algemeen laag. De groenpootruiter vormt hierop een uitzondering, want deze soort is hier in de maanden april en mei op doortrek aanwezig. De aantallen groenpootruiters in de Waddenzee zijn in het voorjaar overigens beduidend lager dan tijdens de doortrek in de nazomer. De groenpootruiter is qua voedsel of leefgebied niet specifiek gebonden aan de Bocht van Watum. Het dieet van de soort is zeer gevarieerd. In getijdengebieden eet hij visjes, veelal grondels, en garnalen, kleine krabben of wormen (Ministerie van LNV, 2008). Bij eventuele verstoring zal deze soort eenvoudig kunnen uitwijken naar alternatieve foerageer- en rustgebieden elders in het Waddengebied. Van significante verstoring of een effect op het instandhoudingsdoel zal daarom geen sprake zijn.

Tijdens de doortrekperiode in de nazomer (juli t/m september), wanneer de aantallen groenpootruiters in de Waddenzee pieken, zal ervoor worden gezorgd dat er op het noordelijk deel van het dijktraject altijd voldoende rustige delen aanwezig zijn waar de vogels naar toe kunnen uitwijken. In die periode vindt er geen (juni t/m augustus) of zeer extensief (september) scheepvaartverkeer plaats. Hierdoor is verzekerd dat de functionaliteit van de Bocht van Watum als foerageer- en rustgebied voor deze soort zoveel mogelijk kan worden behouden. Dankzij deze werkwijze kan significante verstoring worden uitgesloten.

Wilde eend en bergeend kunnen vanaf juni en in de nazomer talrijker voorkomen en ook in de Bocht van Watum ruien. De eenden zijn dan extra gevoelig voor verstoring. Hiermee is rekening gehouden door in die periode geen scheepvaartverkeer in de Bocht van Watum toe te staan. Daarnaast wordt ervoor gezorgd dat er in de periode juni t/m september voldoende rustige delen aanwezig zijn op het noordelijk deel van het traject, waardoor de eenden kunnen uitwijken.

In de periode september t/m februari zijn de aantallen vogels die aanwezig zijn in de Bocht van Watum het grootst. De aantallen nemen toe vanaf september en bereiken over het algemeen een piek in de periode oktober-januari. Vanaf februari beginnen de aantallen weer af te nemen.

In periode september-februari wordt alleen zeer extensief scheepvaartverkeer toegestaan, met een frequentie van één beweging (heen en terug) per week. In de periode van 1 oktober tot 1 april, dus overlappend met de piekperiode van de meest talrijke vogels in de Bocht van Watum, vinden op het noordelijk deel van het dijktraject geen (andere) werkzaamheden meer plaats op de kruin of buitenzijde van de dijk of buitendijks. Dat betekent dat in die periode van de meest versturende werkzaamheden alleen scheepvaart resteert. Omdat er alleen tijdens hoogwater gevaren wordt en de maximale verstoringsafstand 500 meter bedraagt, zijn er ook dan voldoende uitwijkmogelijkheden voor de vogels. Dat, in combinatie met de zeer lage frequentie van de scheepvaart, maakt dat significante verstoring van de in tabel 8 genoemde eendensoorten kan worden uitgesloten.

De 45 dB(A)  $L_{Amax}$ -contour beslaat ook een gering deel van de platen Hond en Paap. Datzelfde geldt voor de verstoringsinvloed van scheepvaartverkeer. Deze platen zijn onderdeel van Natura 2000-gebied Waddenzee en het Duitse Vogelschutzgebiet Hund- und Paapsand, en zijn van belang als foerageergebied van o.a. steltlopers, ganzen en eenden. Omdat slechts een deel van deze platen kan worden verstoord, zullen vogels kunnen uitwijken tot buiten het verstoorde gebied en komt de functionaliteit van deze platen als foerageergebied niet in gevaar. Van significante verstoring is met zekerheid geen sprake.

#### *Binnendijks*

#### **Broedvogels**

De geluidsbelasting en aanwezigheid van mensen, voertuigen en machines binnendijks zou kunnen leiden tot verstoring van broedlocaties van kluten. Mogelijk kunnen deze kluten uitwijken naar een andere binnendijkse locatie. Dat is op voorhand niet zeker, want dit is afhankelijk van de gewaskeuze van de aanwezige agrariërs.

De instandhoudingsdoelstelling voor de kluut is gericht op behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 3.800 paren. In de periode 2009-2013 kwamen gemiddeld 1.257 paren voor in de Waddenzee, een aantal ruim onder het instandhoudingsdoel (Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geraadpleegd augustus 2015).

De landelijke staat van instandhouding van de kluut als broedvogel is als matig ongunstig beoordeeld. In de Waddenzee is sprake van een sterke afname (Ministerie van IenM, 2015). Oorzaken voor de achteruitgang van de kluut worden gezocht in de verruiging van de kwelders, toegenomen overstromingsrisico en toegenomen predatie. Er wordt verwacht dat het instandhoudingsdoel in de tweede beheerplanperiode wel realiseerbaar is. In de Waddenzee kan de kluut onder andere profiteren van verbetering van de kwaliteit van de kwelders (Ministerie van IenM, 2015).



**Foto 4** Kluten in vlucht. Foto: J.R. Offereins

De kluten die in het agrarisch gebied broeden hebben een binding met het estuarium. Het belang van het binnendijkse gebied als broedgebied voor deze soort is echter marginaal. Het broedsucces is hier altijd nul of nihil geweest. Het gebied levert dus geen bijdrage aan het realisatie van het instandhoudingsdoel voor deze soort. Verstoring van de binnendijkse broedlocaties leidt dus niet tot negatieve effecten op het instandhoudingsdoel voor de kluut.

Overigens zal in het slibvanggebied een permanent geschikt broedgebied voor de kluut worden ingericht. Ook de steltlopers en bergeenden die nu op en rond de dijk broeden kunnen in dit broedgebied terecht. Dankzij predatiëwerende maatregelen en het feit dat er geen gewasbewerking plaats vindt in het broedseizoen zou de kluut in dit gebied wel in staat kunnen zijn om succesvol te broeden. Daarnaast kan de kluut profiteren van de realisatie van het broedeiland.

### **Niet-broedvogels**

Binnendijs bevindt zich een rustplaats van wulp en kievit. Deze rustplaats heeft geen vaste locatie maar bevindt zich in een bepaald gebied, dat op 400 m tot 2 km van de huidige dijk ligt. Tijdens de dijkversterking kan een deel van dit gebied worden verstoord, doordat er sprake is van een hogere geluidsbelasting en er ook visuele verstoring zou kunnen plaatsvinden. Omdat slechts een deel van het gebied zal worden verstoord, zullen de vogels kunnen uitwijken tot buiten het verstoorde gebied. Ook daarbuiten zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig. Voor de krakeenden die binnendijs langs het zuidelijk deel van het dijktraject verblijven zijn er ook voldoende uitwijkmogelijkheden. Het optreden van significante verstoring kan worden uitgesloten.

### **Zeehonden**

Zeehonden kunnen verstoord worden door visuele verstoring, bovenwatergeluid en onderwatergeluid.

#### ***Bovenwatergeluid en visuele verstoring door werkzaamheden***

De 45 dB(A)  $L_{Amax}$  contour reikt tot maximaal 1200 meter van de dijk, voor visuele verstoring van werkzaamheden op de kruin en buitenzijde van de dijk zou moeten worden uitgegaan van een maximale verstoringafstand van 1500 meter. Deze contouren overlappen met een beperkt deel van de zeehondenligplaats op de Hond (zie figuur 20).

Tijdens de bouwwerkzaamheden in de Eemshaven, o.a. in verband met de bouw van twee kolencentrales (Buro Bakker, 2014) was sprake van een vergelijkbare geluidsbelasting op de ligplaats op de Hond. Met name in de periode 2009-2012 hebben in en rond de Eemshaven activiteiten plaatsgevonden met een hoge emissie van geluid en trilling, zoals heiwerkzaamheden, baggeren en peilingen. De gevolgen van deze geluidsbelasting op de aanwezigheid, aantalsontwikkeling en het gebiedsgebruik van zeehonden zijn gemonitord.

Naar aanleiding van de monitoringsresultaten konden de volgende conclusies worden getrokken (Buro Bakker, 2014):

- er is geen causaal verband aannemelijk gemaakt tussen het aantal zeehonden op de zandplaten van Hond en Paap en de activiteiten in en rond de Eemshaven;
- er is geen sprake van een gewijzigd gebiedsgebruik van het Eems-Dollard estuarium ter plekke van de Eemshaven ten tijde van intensieve bouwactiviteiten in vergelijking met perioden dat deze niet plaatsvonden;
- er is geen eenduidige mijding van het Eems-Dollard estuarium ter plekke van de Eemshaven vastgesteld ten tijde van intensieve bouwactiviteiten;
- er is geen sprake van een blokkering van het Eems-Dollard estuarium ten tijde van intensieve bouwwerkzaamheden;
- de aantallen zeehonden in het Eems-Dollard estuarium zijn in deze periode toegenomen. Het aantal pups in de Dollard en op Hond en Paap was respectievelijk stabiel en licht toegenomen.

Hieruit volgt dat de bouw van de energiecentrales en de activiteiten van Groningen Seaports geen significant negatieve invloed hebben gehad op het gebiedsgebruik, de aantallen en de gunstige staat van instandhouding van de gewone zeehond in het Eems-Dollard estuarium.

Op basis van deze resultaten wordt verwacht dat er geen veranderingen optreden in het gebruik van de ligplaats op de Hond door zeehonden. Er wordt slechts een beperkt deel van het oppervlak van de ligplaats verstoord. Als de zeehonden al hinder ondervinden door de werkzaamheden, dan kunnen zij binnen deze ligplaats uitwijken naar delen van de plaat waar met zekerheid geen verstoring invloed waarneembaar is. Het optreden van significante verstoring kan dus worden uitgesloten. De functionaliteit van de ligplaats wordt niet aangetast.

#### *Scheepvaart*

Ook scheepvaart door de Bocht van Watum kan leiden tot verstoring van zeehonden op de ligplaats. Voor de verstoring door schepen als gevolg van bovenwatergeluid kan worden uitgegaan van een verstoringsafstand van 1200 meter. Deze contour overlapt met een groot deel van de ligplaats op de Hond. Op zich zijn de zeehonden op deze ligplaats gewend aan scheepvaartverkeer, omdat de ligplaats grenst aan de vaarroute door het Oostfriesche Gaatje. Omdat er al enige tijd nauwelijks tot geen scheepvaartverkeer meer plaatsvindt in de Bocht van Watum, is op voorhand echter niet goed in te schatten hoe de zeehonden hierop zullen reageren.

Het scheepvaartverkeer in het kader van aanvoer van materiaal ten behoeve van de dijkversterking vindt alleen plaats tijdens hoogwater, met een getijdevenster van maximaal ongeveer 7 uur. De droogvalduur van de ligplaats op de Hond is 40-60% van de getijdencyclus. Hierdoor is hooguit sprake van een kleine overlap tussen het gebruik van de ligplaats door zeehonden en het scheepvaartverkeer.

De ligplaats wordt waarschijnlijk jaarrond gebruikt door gewone zeehonden (zie figuur 54). De ligplaats is vooral belangrijk voor pups tijdens de zoogperiode. 3-4% van de pups in de Waddenzee wordt hier gezoogd (Wageningen IMARES, 2007). Daarnaast wordt de ligplaats in augustus door grotere aantallen zeehonden gebruikt tijdens de verharingsperiode.

In de periode dat deze ligplaats voor de zeehonden het belangrijkste is, de zoog- en verharingsperiode van juni t/m augustus, vindt geen scheepvaartverkeer plaats in de Bocht van Watum. In de periode maart t/m mei gelden er geen beperkingen voor het scheepvaartverkeer. In de periode september t/m februari vindt er zeer extensief scheepvaartverkeer plaats.

Buiten de zoog- en verharingsperiode zijn de zeehonden minder gebonden aan de specifieke ligplaats op de Hond. Als er door de scheepvaartbewegingen al verstoring optreedt, zullen zij makkelijker uitwijken naar andere ligplaatsen. Eventuele verstoring in deze periode zal zich beperken tot individuele zeehonden en niet leiden tot merkbare effecten op populatieniveau. Vanwege de uitvoeringswijze kan significante verstoring van zeehonden worden uitgesloten.

#### ***Onderwatergeluid door werkzaamheden***

Op basis van meetgegevens van onderwatergeluid tijdens heien in de Eemshaven en Amerikaanse gegevens heeft TNO een inschatting gemaakt van de mogelijke overschrijding van de drempelwaarde voor verstoring van zeehonden tijdens de werkzaamheden in het kader van de dijkversterking. Hierbij is rekening gehouden met de morfologische kenmerken van het estuarium ter hoogte van het dijktraject. Het heien ten behoeve van de windturbines op de Oostpolderdijk is hierbij maatgevend. Het trillen van damwanden en gebruik van de trilnaald leidt tot een ongeveer 10 dB(A) lager 'sound exposure level' ofwel SEL. Het drukken van damwanden levert een verdere reductie van de SEL op.

Het geluid wordt vooral via de harde ondergrond overgedragen op het water. Hierbij treedt demping van geluid op zodat alleen de lage frequenties overblijven. Het water heeft een omgekeerd effect en dempt de laagste frequenties. Daarnaast wordt het geluidsspectrum smaller wanneer de afstand

tussen heipaal of damwand en de kustlijn groter wordt. In dit deel van het estuarium treedt bovendien extra demping op door de platen Hond en Paap. De frequenties van de in 2007 bij de Eemshaven gemeten heigeluiden worden in dit ondiepe deel grotendeels weg gefilterd.

Op basis van deze kenmerken en de meetgegevens concludeert TNO dat alleen in de Bocht van Watum hogere geluidsniveaus kunnen optreden. Hierbij kan ook sprake zijn van overschrijding van de drempelwaarde voor verstoring van zeehonden. In de Eems/Oostfriesche Gaatje zelf zal daar met zekerheid geen sprake van zijn. Hierdoor is verzekerd dat er voor de zeehonden een route tussen de Dollard, de Hond en de oostelijke Waddenzee in stand blijft. Er is daarom geen sprake van significante verstoring of aantasting van het areaal van het leefgebied van de gewone zeehond.

### **Scheepvaartbewegingen**

Het is mogelijk dat er in het kader van de dijkversterking vaarbewegingen plaatsvinden in verband met het aanvoeren van materiaal. Er kunnen zowel vaarbewegingen via de hoofdvaarroute over het Oostfriesche Gaatje plaatsvinden als via de Bocht van Watum. Momenteel vinden er jaarlijks zo'n 26.000 vaarbewegingen plaats over de hoofdvaarroute (Royal Haskoning, 2012). De Bocht van Watum wordt momenteel niet of nauwelijks gebruikt als scheepvaartroute.

Het is niet bekend hoeveel vaarbewegingen er in het kader van de dijkversterking plaats zouden kunnen vinden. De zeehonden in het estuarium zullen gewend zijn aan het huidige scheepvaartverkeer. Daardoor mag worden aangenomen dat zij niet verstoord zullen worden door een tijdelijke toename van het scheepvaartverkeer op deze hoofdvaarroute.

De zeehonden zijn niet gewend aan scheepvaartverkeer in de Bocht van Watum. Daarom kan het scheepvaartverkeer tot verstoring leiden. In de belangrijke zoog- en verharingsperiode vinden er geen scheepvaartbewegingen plaats in de Bocht van Watum. In die periode zal dus ook geen verstoring door scheepvaartverkeer optreden. Het scheepvaartverkeer in de periode september t/m februari is zeer extensief. Voor de maanden maart t/m mei gelden er geen beperkingen voor het scheepvaartverkeer in de Bocht van Watum. Vooral in die periode zou er verstoring kunnen optreden. Dit effect kan merkbaar zijn op het niveau van individuele zeehonden, die de Bocht van Watum mogelijk zullen mijden tijdens de scheepvaartbewegingen. Op populatieniveau zullen er geen veranderingen optreden. Wezenlijke veranderingen in het gebiedsgebruik zijn niet te verwachten. Van barrièrewerking zal geen sprake zijn, de verbinding tussen de Dollard en de Waddenzee blijft in stand. Op basis van voorgaande kan significante verstoring of een significant effect op het instandhoudingsdoel worden uitgesloten.

### **Vissen**

#### **Onderwatergeluid door werkzaamheden**

Vissen kunnen verstoord worden door onderwatergeluid geproduceerd tijdens de werkzaamheden. Productie van onderwatergeluid treedt vooral op bij heien, trillen e.d.

Voor de Natura 2000-doelsoorten vormt dit deel van het estuarium een doortrekgebied naar de paaigebieden. Voor de rivierprik is dat de Drentsche Aa (via het Eemskanaal) en voor de fint en zeeprik was dat de getijdenrivier. De kwaliteit van de getijdenrivier is echter momenteel dermate aangetast dat deze niet als paaigebied kan functioneren.

De vissen kunnen de Bocht van Watum gebruiken op hun weg naar de paaigebieden, maar zijn hier niet specifiek van afhankelijk. Ze kunnen ook de Eems gebruiken.

Van de doelsoorten is alleen fint gevoelig voor verstoring door geluid. Kleine (juveniele) vissen en larven zijn naar verwachting gevoeliger voor geluid dan adulte vissen, vooral aangaande impulsgeluiden zoals bij heien. Voor het optreden van schade bij vissen door blootstelling aan onderwater(impuls)geluiden worden momenteel de volgende drempelwaarden gehanteerd:

- Accumulated Sound pressure level (SEL) vis > 2 gram: 187 dB;
- Accumulated Sound pressure level (SEL) vis < 2 gram: 183 dB (NOAA's Fisheries et al., 2008).

Tijdens de metingen van onderwatergeluid tijdens het heien in de Eemshaven zijn deze waarden slechts op 1 locatie overschreden en alleen op een dag dat er een maximum aantal palen (max 64 alleen voor RWE en cumulatief max 111 p/d) werd geheid (Arcadis & Buro Bakker, 2012; Blacqui re, 2012b).

De intensiteit van de hei-, druk- en trilwerkzaamheden tijdens de dijkversterking zal geringer zijn dan de maximale intensiteit tijdens de bouw van de centrales en andere werkzaamheden in de Eemshaven. Hierdoor is het zeer onwaarschijnlijk dat er tijdens de werkzaamheden in het kader van de dijkversterking overschrijding van de drempelwaarden voor vissen optreedt. In de Eems zal het geluid van de werkzaamheden door alle demping grotendeels zijn weggefilterd. In de Bocht van Watum zijn hogere geluidsniveaus mogelijk maar is naar verwachting geen sprake van overschrijding van de drempelwaarden voor vissen.

Hierdoor is verzekerd dat er tijdens de werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking geen sprake is van barri rewerking en het niet meer kunnen bereiken van paaigebieden als gevolg van productie van onderwatergeluid. Er is geen sprake van negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen.

### **Scheepvaarbewegingen**

Het is mogelijk dat er in het kader van de dijkversterking vaarbewegingen plaatsvinden. Er kunnen zowel vaarbewegingen via de hoofdvaarroute over het Oostfriesche Gaatje plaatsvinden als via de Bocht van Watum. Momenteel vinden er jaarlijks zo'n 26.000 vaarbewegingen plaats over de hoofdvaarroute (Royal Haskoning, 2012). De Bocht van Watum wordt momenteel niet of nauwelijks gebruikt als scheepvaartroute.

Het is niet bekend hoeveel vaarbewegingen er in het kader van de dijkversterking plaats zouden kunnen vinden. Geluidgevoelige vissen zullen de directe omgeving van de vaarroutes mijden. Er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden en de verbinding tussen Eems/Dollard en de Waddenzee blijft in stand. Significante verstoring of een significant effect op de instandhoudingsdoelen voor de doelsoorten kunnen worden uitgesloten.

### **Landschappelijke waarden**

De aanwezigheid van voertuigen en werktuigen op de dijk en schepen in de Bocht van Watum, alsmede de geluidsproductie tijdens de werkzaamheden en vaarbewegingen zouden kunnen leiden tot aantasting van de landschappelijke waarden en rust van het gebied. Deze elementen zijn daar normaal gesproken niet aanwezig en er heerst, buiten de Eemshaven en Delfzijl, rust langs dit dijktraject. De geluidsproductie en fysieke aanwezigheid van werktuigen en schepen e.d. zal dan ook een zekere aantasting van de landschappelijke waarden van dit gebied inhouden. Wat betreft de visuele verstoring gaat het alleen om de elementen die waarneembaar zijn vanuit het waddegebied, welke dus op de dijk of buitendijks aanwezig zijn.

Het is echter niet zo dat er tegelijkertijd over de lengte van het gehele dijktraject wordt gewerkt. Werkzaamheden op de kruin van de dijk of aan de buitenzijde van de dijk worden alleen buiten het stormseizoen uitgevoerd. Op het noordelijk deel van het traject zijn de werkzaamheden op de kruin en de buitenzijde van de dijk in ruimte en tijd gefaseerd en op elkaar afgestemd. Daarnaast zijn er randvoorwaarden gesteld aan het scheepvaartverkeer, waardoor er in delen van het jaar geen of alleen zeer extensief scheepvaartverkeer is toegestaan. Door deze maatregelen is gegarandeerd dat er tijdens de uitvoering van de werkzaamheden altijd delen zijn van het buitendijkse gebied waar sprake is van rust en er in die delen ook geen visuele verstoring optreedt. De effecten zijn dus in ruimte en tijd beperkt. Bovendien gaat het om een effect dat zich alleen voordoet tijdens de dijkversterking; ook de duur is dus beperkt. Van een wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied is derhalve geen sprake.

### 6.2.3 Verstoring door verlichting

Fauna kan verstoord worden door de aanwezigheid van kunstmatige lichtbronnen in of bij natuurgebieden. Kunstmatige verlichting kan er ook toe leiden dat bioritmes van soorten verstoord raken.

De werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking worden hoofdzakelijk buiten het stormseizoen (1 oktober tot 1 april) uitgevoerd. De werkzaamheden vinden overdag plaats. Het is daardoor waarschijnlijk niet nodig om het werkterrein te verlichten. Alleen binnendijs zou er ook in het stormseizoen kunnen worden gewerkt. Indien het hierbij nodig is verlichtingsbronnen aan te brengen, dan wordt ervoor gezorgd dat deze gericht zijn op het werkterrein. Hierdoor en dankzij de afscherming door het dijklichaam zal de uitstraling naar de omgeving gering zijn. Significante verstoring van fauna is uitgesloten. Ook zal er geen sprake zijn van aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

Op (bagger)schepen is ook verlichting aanwezig. Het betreft navigatieverlichting, waarvan de lichtuitstraling zeer beperkt is (Infra Engineering BV, 2006). Daarnaast kunnen er schijnwerpers op het dek aanwezig zijn. Deze verlichting zal voornamelijk gericht zijn op het schip zelf. De lichtuitstraling naar de omgeving is bij gebruik van verlichting op het dek daardoor beperkt tot maximaal honderd meter van het schip (inschatting op basis van verlichting van LNGtankers (zeer grote schepen) (Infra Engineering BV, 2006)). De omvang van het verstoord gebied bedraagt 3 ha. Verstoring door geluid is maatgevend. Door de beperkingen die zijn gesteld ten aanzien van scheepvaart is significante verstoring van vogels en zeehonden uitgesloten. Gezien de beperkte omvang van de invloedssfeer van dit effect, zowel in ruimte en tijd als in de totale duur, zal ook geen sprake zijn van aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

### 6.2.4 Vertroebeling

Tijdens de aanleg van het buitendijkse zomerdijkje kan door beroering van de wadbodem enige vertroebeling optreden. Het gaat om een kortdurend en lokaal effect dat zich voordoet tijdens de aanlegwerkzaamheden. De vertroebeling is niet te vergelijken met de vertroebeling die kan optreden als gevolg van het verspreiden van bagger. De hoeveelheid materiaal die in suspensie kan worden gebracht is marginaal in verhouding tot de hoeveelheden materiaal die worden verspreid tijdens het baggeren. Bovendien zal er geen resuspensie<sup>11</sup> van materiaal optreden zoals bij het verspreiden van bagger gebeurt. De vertroebeling die zich mogelijk voordoet tijdens aanleg van het zomerdijkje zal beperkt blijven tot de directe omgeving van het werkgebied. De slibwolk zal zich snel verdunnen. Hierdoor is uit te sluiten dat er zich een negatieve beïnvloeding van voor vertroebeling gevoelige organismen, zoals plankton, schelpdieren of zeegras voordoet.

Vanwege de beperkte invloedssfeer van de mogelijke vertroebeling doen zich geen negatieve effecten op de foerageerefficiëntie van vissen, zeezoogdieren en vogels voor. Van barrièrewerking op doortrekroutes van vissen en zeehonden zal geen sprake zijn.

## 6.3 Windturbines

### 6.3.1 Verstoring door geluid en visuele verstoring

#### Vogels

#### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase leiden met name het (gedempt) heien en in veel mindere mate het aanbrengen van damwanden tot een aanzienlijke geluidsproductie. In figuren 21 en 22 zijn de 45 dB(A) L<sub>A</sub>.

---

<sup>11</sup> Bagger wordt verspreid op plekken nabij geulen waar sprake is van sterke stroming. Onder invloed van deze sterke stroming treedt resuspensie van het baggerslib op, waardoor een secundaire slibwolk wordt gevormd. De verhoogde vertroebeling die als gevolg van de resuspensie optreedt, kan enkele weken tot maanden aanhouden.

$_{max}$ -contouren weergegeven. Doordat het heien gedempt plaatsvindt, wordt de omvang van het verstoorte gebied zoveel mogelijk beperkt.

Naast de geluidsbelasting kan ook de aanwezigheid van mensen, werk- en voertuigen tot verstoring leiden. De invloed van visuele verstoring zal minder ver reiken dan de versturende invloed van de maximale geluidsbelasting.



**Foto 5** De realisatie van een windturbine. Foto: J.R. Offereins

De aanlegfase van de windturbines wordt afgestemd op de fasering van de werkzaamheden op de kruin en aan de buitenzijde van de dijk. Voor de effectbeoordeling van effecten op vogels wordt daarom verwezen naar paragraaf 6.2.2. Significante verstoring van broed- en niet-broedvogels kan worden uitgesloten. Van een wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied is ook geen sprake.

### **Exploitatiefase**

In figuur 27 is de geluidsproductie door de windturbines tijdens de exploitatiefase bij windkracht 5 en windkracht 10 weergegeven. Hierbij is gekozen voor de daggemiddelde 45 dB(A) contour, omdat er bij het in bedrijf zijn van de windturbines nauwelijks piekgeluiden zullen optreden. Uit de figuur blijkt dat de contouren een deel van de plaat Voolhok beslaan.

Vogels kunnen niet alleen verstoord worden door de geluidsproductie door windturbines, ook de aanwezigheid van de turbines leidt tot verstoring. Voor een aantal soorten zijn uit de literatuur specifieke verstoringsafstanden voor verstoring door fysieke aanwezigheid van windturbines bekend. In onderstaande tabel zijn deze verstoringsafstanden weergegeven voor de soorten waarvoor de Bocht van Watum (traject Eemshaven-Holwierde, zie paragraaf 5.6.2) van betekenis is als rust- en foeragegebied. Voor krakeend en slobend zijn alleen verstoringsafstanden voor recreatie bekend.

| Soort           | Verstoringsafstand in meter |
|-----------------|-----------------------------|
| Aalscholver     | -                           |
| Wilde eend      | 100-350                     |
| Bergeend        | >100                        |
| Krakeend        | 300*                        |
| Smient          | 400                         |
| Slobeend        | 300*                        |
| Groenpootruiter | -                           |

**Tabel 10** Vestoringsafstanden van vogels voor windturbines. Ministerie van LNV, 2008 \* verstoringafstand voor recreatie. -: niet bekend

Uit de tabel blijkt dat voor de visuele verstoring van vogels door windturbines een afstand tot 400 meter kan worden aangehouden. Deze afstand komt ongeveer overeen met de gemiddelde 45 dB(A) contour tijdens windkracht 10.

Op basis van de hoogwatertellingen (zie tabellen 6 t/m 8) kan worden geconcludeerd dat het belang van de Bocht van Watum en de plaat Voolhok als leef- en foerageergebied voor *steltlopers* gering is in vergelijking tot de instandhoudingsdoelen voor de Waddenzee. De steltlopers overtijnen vooral op de strekdammen langs het dijktraject. De dichtstbijzijnde strekdam ligt op ca. 700 m van de windturbines. De 45 dB(A) contouren reiken niet tot aan deze strekdam. Steltlopers worden dan ook niet significante verstoord. Significante effecten op de omvang en kwaliteit van het leefgebied van deze steltlopers doen zich niet voor.

De meeste aalscholvers zullen zich ophouden in het gebied rond de koelwateruitlaten bij de Eemshaven, op grotere afstand van de windturbines. Deze vogels zullen niet worden verstoord.

Van de overige soorten wordt verwacht dat met name wilde eend en bergeend in de omgeving van de Oostpolderdijk voorkomen. Deze soorten zouden hier ook kunnen ruïen en kunnen foerageren op de plaat en op de Hond en Paap. Het is bekend dat deze eenden o.a. overtijnen nabij Nieuwstad (PI 37, eigen waarnemingen Buro Bakker, zie foto voorzijde rapportage). Ze verblijven hierbij op de dijk of nabij de dijkvoet. Daarnaast zouden ze ook langs andere delen van de Oostpolderdijk kunnen overtijnen. Door de geluidsbelasting van de turbines zal het gebied rond de Oostpolderdijk minder geschikt raken als rust-, rui- en foerageergebied. De geluidsbelasting reikt niet tot aan Nieuwstad, waardoor hier geen verstoring te verwachten is. Ook elders langs het dijktraject zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden voor de ruiende eenden, ook als rekening wordt gehouden met de mogelijke en beoogde toename van de recreatiedruk rond de dijk. Doordat een deel van het fietspad Kiek over Diek binnendijs wordt gerealiseerd, wordt de recreatiedruk gedoseerd en wordt gegarandeerd dat er langs het dijktraject voldoende rust is voor de aanwezige vogels. Significante verstoring of significante aantasting van de omvang of kwaliteit van het leefgebied van beide soorten zal zich niet voordoen. Er is geen sprake van significante effecten op de instandhoudingsdoelen.

## **Zeehonden**

### **Aanlegfase**

Tijdens de aanlegfase leidt met name het heien en in mindere mate ook het aanbrengen van damwanden tot een aanzienlijke geluidsproductie. In figuren 21 en 22 zijn de 45 dB(A)  $L_{Amax}$ -contouren weergegeven. Doordat er gedempt wordt geheid, wordt de omvang van het verstoorte gebied zoveel mogelijk beperkt. De contour beslaat een beperkt deel van de ligplaats op de Hond.



**Foto 6** Gewone zeehonden op ligplaats. Foto: J.R. Offereins

Naast de geluidsbelasting kan ook de aanwezigheid van mensen, werk- en voertuigen tot verstoring leiden. De invloed van visuele verstoring zal minder ver reiken dan de verstoring van de maximale geluidsbelasting tijdens de aanlegfase (tot max. 1500 meter).

De aanlegfase van de windturbines wordt afgestemd op de fasering van de werkzaamheden op de kruin en aan de buitenzijde van de dijk op het noordelijk deel van het dijktraject. De omvang van het gebied waarin verstoring kan optreden is vergelijkbaar met de verstoring van de dijkversterkingswerkzaamheden. Dit geldt zowel voor het bovenwatergeluid als voor het onderwatergeluid. Voor de effectbeoordeling van effecten op zeehonden wordt daarom verwezen naar paragraaf 6.2.2. Significante verstoring van zeehonden of aantasting van de functionaliteit van de ligplaats op de Hond is uitgesloten.

#### **Exploitatiefase**

De verstoring van de geluidsproductie en fysieke aanwezigheid van de windturbines tijdens de exploitatiefase zal niet tot aan de ligplaats op de Hond reiken. Tijdens de exploitatiefase wordt er geen onderwatergeluid geproduceerd. Verstoring van zeehonden is daarom uitgesloten.

#### **Vissen**

Alleen tijdens de aanlegfase kan productie van onderwatergeluid optreden als gevolg van heiwerkzaamheden en het aanbrengen van damwanden. De maximale verstoring zal vergelijkbaar zijn met de maximale verstoring tijdens de dijkversterkingswerkzaamheden. Voor de effectbeoordeling wordt dan ook verwezen naar paragraaf 6.2.2. De productie van onderwatergeluid tijdens het heien en drukken zal niet leiden tot barrièrewerking of het niet meer kunnen bereiken van paaigebieden. Er is geen sprake van negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor fint, rivierprik en zeebek.

#### **Landschappelijke waarden**

##### **Aanlegfase**

De aanlegfase van de windturbines wordt afgestemd op de fasering van de werkzaamheden op de kruin en aan de buitenzijde van de dijk. Voor de effectbeoordeling van effecten op landschappelijke waarden wordt daarom verwezen naar paragraaf 6.2.2. Van een wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied is geen sprake.

### **Exploitatiefase**

De windturbines zijn gesitueerd juist ten zuiden van de Eemshaven. De Eemshaven zelf is een sterk geïndustrialiseerd landschap, met hoge gebouwen, schoorstenen en windturbines. Ook langs de dijk in de Eemshaven staan al windturbines. De 3 windturbines op de Oostpolderdijk zullen daarom niet uit de toon vallen of heel erg opvallen in het landschap. In de achtergelegen polder is uitbreiding van datacenters voorzien en zijn hoogspanningsmasten aanwezig. Het landschap is in die zin ook niet ongeschonden. Bij Spijksterpompen is in de huidige situatie ook al een windturbine aanwezig.

Vanwege de situering van de windturbines nabij een gebied met een sterk geïndustrialiseerd karakter waarin al op grote schaal windturbines aanwezig zijn en de al aanwezige en geplande elementen in de polder achter de Oostpolderdijk, zal de realisatie van 3 windturbines op de Oostpolderdijk niet leiden tot wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

## **6.3.2 Verstoring door verlichting**

### **Aanlegfase**

Naar verwachting is het niet noodzakelijk om het werkterrein te verlichten. Als er toch verlichting wordt aangebracht, worden de verlichtingsbronnen op het werkterrein gericht. Hierdoor is de uitstraling naar de omgeving beperkt. De verstoringe invloed reikt met zekerheid minder ver dan de verstoringe invloed van geluid en visuele verstoring. Het is uitgesloten dat er als gevolg van verlichting significante verstoring van broedvogels, niet-broedvogels en zeehonden optreedt. Ook de landschappelijke waarden worden niet aangetast. Het gaat om een effect waarvan de invloedssfeer in ruimte en tijd beperkt is.

### **Exploitatiefase**

#### **Vogels**

De windturbines worden afhankelijk van de hoogte mogelijk uitgevoerd met obstakelverlichting, die gedurende de dag wit en gedurende de avond en nacht rood is. Rood licht zou in theorie een verstoringe of aantrekkende werking hebben voor vogels. Dit doet zich alleen voor tijdens de nachtelijke trek en dan vooral onder specifieke weersomstandigheden.

Bij nachtelijke trek over zee maken trekvogels gebruik van maan en sterren en hun magnetisch kompas om zich te oriënteren. Bij bewolkte of mistige nachten, wanneer er geen sterren te zien zijn, gebruiken ze alleen het magnetisch kompas. Kunstmatige lichtbronnen kunnen de kompasoriëntatie verstoren, vooral het rode deel van het spectrum. Het kan er toe leiden dat vogels worden aangetrokken tot de lichtbron en er omheen blijven cirkelen tot ze uitgeput zijn. Dit verschijnsel wordt vaak waargenomen rond booreilanden op zee.

De Eemshaven is één van de belangrijkste vogeltrekpunten van Nederland. Door de ligging aan de Waddenzee vindt er vooral in het voorjaar veel gestuwde trek plaats, waarbij de vogels de Nederlandse kust volgen voordat zij de oversteek over de Eems maken in de richting van Duitsland (Poot et al., 2007). Deze oversteek vindt plaats ter hoogte van de Eemshaven, waardoor sprake kan zijn van grote concentraties vogels in het gebied (Klop et al., 2014). Het gaat vooral om zangvogels, en daarnaast om ganzen, meeuwen, eenden en roofvogels. Een deel van deze vogels vliegt tegenwoordig onder de Eemshaven langs, en mijdt op deze wijze de windparken.

De Eemshaven is niet te vergelijken met een booreiland op zee. De haven is geen baken van licht in een verder donker gebied, maar is duidelijk verbonden met de rest van het land. De mate van verstoring en aantrekking door kunstmatige lichtbronnen in de Eemshaven zal daardoor veel geringer zijn. De enkele windturbines die op de Oostpolderdijk worden geplaatst zullen niet leiden tot een grotere verstoringe- of aantrekkingsinvloed op trekvogels. Voor de doelsoorten van de Waddenzee geldt dat deze of gedurende een periode in het jaar of jaarrond in het gebied aanwezig zijn. Er zijn dagelijks vliegbewegingen tussen broed- of rustgebieden en de foerageergebieden. Tijdens deze lokale bewegingen zal er geen sprake zijn van verstoring of aantrekking door verlichting vanuit de Eemshaven. Negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen zijn niet aan de orde.

#### *Landschappelijke waarden*

De obstakelverlichting waarmee de windturbines zouden kunnen worden uitgevoerd, afhankelijk van de hoogte, zou invloed kunnen hebben op de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied. De windturbines worden geplaatst op de Oostpolderdijk, grenzend aan het sterk geïndustrialiseerde landschap van de Eemshaven, waarin reeds veel verlichting aanwezig is. De mogelijke obstakelverlichting van de windturbines zal daardoor niet opvallen of 'eruit springen'. Er is geen sprake van wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

### **6.3.3 Aanvaringsrisico's**

#### **Inleiding**

Altenburg & Wymenga en Bureau Waardenburg hebben diverse onderzoeken verricht naar de aanvaring van vogels bij de bestaande windturbineparken in de Eemshaven, Emmapolder en Delfzijl en de vliegbewegingen van lokale vogels en trekvogels. Op basis van die onderzoeken hebben Klop et al. (2014) een inschatting gemaakt van de verwachte mortaliteit van doelsoorten voor verschillende nieuwe windparken die voorzien zijn in en rond de Eemshaven en Delfzijl. Dit hebben ze gedaan voor de windparken afzonderlijk en in cumulatie. Hierbij is ook een inschatting gemaakt van de te verwachten sterfte van doelsoorten door (4) windturbines op de Oostpolderdijk. De inschatting is gebaseerd op slachtofferonderzoek bij 3 referentieturbines ten noorden van de Oostpolderdijk. Deze 3 turbines zijn qua hoogte en rotordiameter vergelijkbaar met de turbines die op de Oostpolderdijk komen en staan direct naast de dijk in de Eemshaven. Voor de complete analyse en onderbouwing verwijzen we naar deze rapportage.

Bureau Waardenburg (Kleyheeg-Hartman et al., 2015) heeft een Flora- en faunawettoetsing uitgevoerd naar de drie turbines op de Oostpolderdijk. Ook in deze rapportage is een inschatting gemaakt van de te verwachten slachtoffers, al is deze inschatting gebaseerd op slachtofferonderzoek bij windturbines in de hele Eemshaven. Deze inschatting is daarmee wat minder toegespitst op de specifieke locatie van de Oostpolderdijk.

#### **Effecten bij windturbines Oostpolderdijk**

In tabel 11 is de inschatting van het aantal te verwachten slachtoffers door Kleyheeg-Hartman et al. (2015) opgenomen en is per soort weergegeven hoe dit aantal zich verhoudt tot 1% van de natuurlijke jaarlijkse sterfte van de soort. Alleen de Natura 2000 doelsoorten zijn weergegeven.

De additionele mortaliteit wordt als verwaarloosbaar beschouwd als deze lager is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit. Als deze norm wordt overschreden, moet nader worden beoordeeld hoe deze sterfte zich verhoudt tot de staat van instandhouding en populatietrend van de soort.

| Soort               | Doelaantal | 1% norm | Aantal slachtoffers |
|---------------------|------------|---------|---------------------|
| Grauwe gans         | 7000       | 12      | 1-2                 |
| Brandgans           | 36800      | 33      | 1-2                 |
| Bergeend            | 38400      | 42      | 3-10                |
| Krakeend            | 320        | 1       | 1-2                 |
| Smient              | 33100      | 156     | 1-2                 |
| Wilde eend          | 25400      | 94      | 11-50               |
| Wintertaling        | 5000       | 24      | 1-2                 |
| Aalscholver         | 4200       | 5       | 1-2                 |
| Scholekster         | 140000     | 168     | 3-10                |
| Bontbekplevier      | 1800       | 4       | 1-2                 |
| Bonte strandloper   | 206000     | 536     | 3-10                |
| Tureluur            | 16500      | 43      | 1-2                 |
| Wulp                | 96200      | 250     | 3-10                |
| Kleine mantelmeeuw* | 57000      | 51      | 11-50               |
| Visdief*            | 15900      | 16      | 1-2                 |
| Noordse stern*      | 4500       | 5       | 1-2                 |

**Tabel 11** Inschatting sterfte voor 3 3 MW turbines op de Oostpolderdijk (conform Kleyheeg-Hartman et al., 2015) en 1% mortaliteitsnorm (afgeleid van [www.bto.org](http://www.bto.org)). \*voor broedvogels is het instandhoudingsdoel voor het aantal paren vermenigvuldigd met 3. De populatie bestaat ongeveer uit drie keer zoveel individuen als paren: twee ouders en een juveniel (Klop et al., 2014).

Van bovengenoemde soorten is er alleen voor krakeend kans op overschrijding van de 1% mortaliteitsnorm. De populatie van de krakeend laat een toenemende trend zien en de aantallen overstijgen ruimschoots de instandhoudingsdoelstelling voor Natura 2000-gebied Waddenzee (Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)). De additionele mortaliteit wordt daarom als niet significant beoordeeld.

Klop et al. (2014) komen op basis van o.a. slachtofferonderzoek bij 3 referentieturbines uit op een specifiekere inschatting van de te verwachten slachtoffers als gevolg van de plaatsing van turbines op de Oostpolderdijk. Zij schatten in dat de maximale mortaliteit uitkomt op ca. 200 slachtoffers per jaar, uitgaande van plaatsing van vier turbines van 3 MW. De hoogste aantallen vallen onder de zangvogels (ca. 40%), gevolgd door meeuwen en sterns, en ganzen en eenden. De wilde eend is het meest frequente slachtoffer onder de kwalificerende soorten. In tabel 12 staat de verwachte mortaliteit van doelsoorten weergegeven (overgenomen uit Klop et al., 2014). Hierbij is ook een extrapolatie naar 3 turbines opgenomen.

| Soort               | Verwachte jaarlijkse sterfte<br>(aantal individuen) bij 4 3 MW<br>turbines op Oostpolderdijk | Verwachte jaarlijkse sterfte<br>(aantal individuen) bij 3 3 MW<br>turbines op Oostpolderdijk | 1% norm |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Bergeend            | 6 (4,8-7,9)                                                                                  | 4,5 (3,6-5,9)                                                                                | 42      |
| Bonte strandloper   | 5,4 (3,1-10,4)                                                                               | 4,1 (2,3-7,8)                                                                                | 536     |
| Grauwe gans         | 2,2 (1,7-2,8)                                                                                | 1,7 (1,3-2,1)                                                                                | 12      |
| Kleine mantelmeeuw* | 3,3 (2,6-4,3)                                                                                | 2,5 (2,0-3,2)                                                                                | 51      |
| Kluut               | 1,8 (1,5-2,3)                                                                                | 1,4 (1,1-1,7)                                                                                | 10/17*  |
| Scholekster         | 2,8 (2,2-3,6)                                                                                | 2,1 (1,7-2,7)                                                                                | 168     |
| Wilde eend          | 14,1 (11,2-18,5)                                                                             | 10,6 (8,4-13,9)                                                                              | 94      |
| Wintertaling        | 2,3 (1,8-3,0)                                                                                | 1,7 (1,4-2,3)                                                                                | 24      |
| Wulp                | 4,3 (3,4-5,6)                                                                                | 3,2 (2,6-4,2)                                                                                | 250     |

**Tabel 12** Verwachte jaarlijkse sterfte door aanvaringen onder Natura 2000-doelsoorten bij plaatsing van 4 3 MW windturbines op de Oostpolderdijk. Tussen haakjes staat het 95% betrouwbaarheidsinterval. Overgenomen uit Klop et al., 2014. Extrapolatie naar 3 turbines ( $Y/4 \times 3$ ). \*gebaseerd op instandhoudingsdoel voor de soort als broedvogel

Volgens deze inschatting is er voor geen enkele soort sprake van een additionele sterfte die groter is dan 1% van de natuurlijke mortaliteit.

Wanneer de inschattingen van Kleyheeg-Hartman et al. (2015) en Klop et al. (2014) met elkaar vergeleken worden, vallen enkele verschillen op in aantallen en de soorten die slachtoffer kunnen worden. Deze verschillen zijn te verklaren door de gekozen methodiek. Kleyheeg-Hartman et al. (2015) hebben zich o.a. gebaseerd op slachtofferonderzoek bij windturbines in de hele Eemshaven en omgeving, terwijl Klop et al. (2014) meer specifiek naar slachtoffers bij enkele referentieturbines op de dijk ten noorden van de beoogde locatie hebben gekeken. De inschatting van Klop et al. (2014) komt daardoor waarschijnlijk meer overeen met de daadwerkelijke sterfte die zal optreden als gevolg van de te plaatsen turbines op de Oostpolderdijk, al is het ook niet uitgesloten dat incidenteel andere soorten zoals genoemd door Kleyheeg-Hartman et al. (2015) slachtoffer worden. Significante effecten kunnen op basis van beide onderzoeken worden uitgesloten.

### Beknopte beschouwing cumulatieve effecten

Klop et al. (2014) hebben tevens gekeken naar het *cumulatieve effect* van de bestaande windparken en alle voorziene uitbreidingen in de Eemshaven en Delfzijl en bepaald of er voor de doelsoorten kans is op een jaarlijkse sterfte die groter is dan de 1%-norm, oftewel 1% van de natuurlijke jaarlijkse sterfte. Niet alle uitbreidingen zijn in dit stadium concreet, vandaar dat deze niet zijn beschouwd in cumulatie (hoofdstuk 7). Voor de volledigheid is er hier voor gekozen toch stil te staan bij de cumulatieve effecten.

De additionele sterfte als gevolg van de uitbreiding van beide windparken wordt als verwaarloosbaar beschouwd als deze lager is dan 1% van de natuurlijke sterfte. Indien de additionele sterfte meer dan 1% van de jaarlijkse natuurlijke sterfte bedraagt, moet nader worden onderzocht hoe dit zich verhoudt tot de populatietrend en het instandhoudingsdoel. Indien de huidige populatie groter is dan het doelaantal, en er is sprake van een positieve populatietrend, dan hoeft een overschrijding van de 1%-norm niet automatisch tot een aantasting van het instandhoudingsdoel te leiden.

Van de soorten die in tabel 12 zijn genoemd hebben Klop et al. (2014) vastgesteld dat alleen voor grauwe gans en wilde eend kans op een cumulatieve additionele sterfte die groter is dan 1%. Voor beide soorten is een instandhoudingsdoel geformuleerd voor de niet-broedvogels.

Gezien de positieve populatietrend en het feit dat de populatie veel groter is dan het doelaantal, wordt voor grauwe gans geconcludeerd dat er geen sprake is van een significant effect.

De aantallen van de wilde eend zitten ruim onder het doelaantal, waardoor mogelijk sprake is van een significant cumulatief effect. Uit de ruwe data van de slachtoffertellingen blijkt echter dat het merendeel (70–90%) van de slachtoffers in de periode eind maart – begin juli valt. Deze slachtoffers hebben zodoende betrekking op lokale (niet kwalificerende) broedvogels en niet op (wel kwalificerende) doortrekkende dieren. Het aantal slachtoffers onder de kwalificerende doortrekkende of overwinterende wilde eenden komt daarmee in alle scenario's ruim onder de 1%-norm te liggen (Klop et al., 2014). Hierdoor kan een significant effect worden uitgesloten.

Uitgaande van de inschatting van Kleyheeg-Hartman et al. (2015) zouden ook visdieven en noordse sterns slachtoffer kunnen worden van de windturbines op de Oostpolderdijk. Het is niet uitgesloten dat dit incidenteel gebeurt. Voor de visdief concluderen Klop et al. (2014) dat er in cumulatie sprake is van overschrijding van de 1% norm en gezien de slechte staat van instandhouding van de soort is mogelijk sprake van een significant negatief effect. Door de realisatie van broedeilanden buiten de Eemshaven<sup>12</sup> en de industriehaven van Delfzijl zal het aantal slachtoffers onder visdieven echter sterk kunnen worden gereduceerd, waardoor niet langer sprake zal zijn van een significant effect op de populatie. Dit geldt ook voor de noordse stern, al wordt voor deze soort de 1% norm niet overschreden als gevolg van de cumulatieve additionele sterfte door aanvaringen in de windparken.

## 6.4 Rijke Dijk

Het betreft de volgende maatregelen:

- Aanleg van (recreatieve) getijdenpoeltjes
- Aanpassen strekdammen en aanleg broedeilanden bontbekplevier
- Aanleg vogelbroedeiland sterns
- Plaatsing palenbos t.b.v. mosselbanken

### 6.4.1 Ruimtebeslag

#### Habitattypen

##### *Permanente veranderingen in areaal*

##### *Broedeiland*

Door realisatie van het broedvogeleiland voor sterns treedt over een oppervlakte van 2 ha permanent ruimtebeslag van wadplaten op, onderdeel van habitatype H1130 Estuaria. Bijzondere kwaliteiten als mosselbanken en zeegrasvelden worden ontzien. Dat geldt overigens ook voor de andere hieronder genoemde Rijke Dijk onderdelen waarbij sprake is van areaalverlies van H1130 Estuaria.

Het broedeiland wordt opgenomen als maatregel in het beheerplan voor de Waddenzee ten behoeve van noordse stern en visdief. De Eemshaven en de haven van Delfzijl zijn belangrijke broedgebieden van deze soorten, niet alleen lokaal gezien, maar ook wat betreft de populaties in de Waddenzee zijn deze kolonies van zeer grote betekenis.

Realisatie van het broedeiland is noodzakelijk voor duurzaam behoud van de kolonies van deze soorten in het estuarium. De kolonies in beide havens maken onderdeel uit van een deelpopulatie in het estuarium waartussen onderlinge uitwisseling plaatsvindt. De aanwezigheid van de kolonies conflicteert soms met het gebruik van beide gebieden als industriehaven. Dit heeft er toe geleid dat de kolonies in de Eemshaven moesten verhuizen. Het terrein waarop het merendeel van de kolonies nu gevestigd is, is nu braakliggend maar zal in de toekomst misschien worden ontwikkeld. Het te

---

<sup>12</sup> Het broedeiland bij de Eemshaven zal in het beheerplan Natura 2000-gebied Waddenzee worden opgenomen als instandhoudingsmaatregel

realiseren broedeiland biedt een permanente oplossing voor de sternkolonies. Vanwege de ligging nabij de belangrijke foerageerplekken (de koelwateruitlaten van centrales) en het feit dat het eiland niet toegankelijk zal zijn voor grondpredatoren (vossen, katten en ratten) is hier in principe een hoog broedsucces mogelijk. Dit zal bijdragen aan behoud en wellicht herstel van de populaties van beide soorten in de Waddenzee, die momenteel onder druk staan. Het broedeiland levert een belangrijke bijdrage aan de realisatie van de instandhoudingsdoelen voor noordse stern en visdief (zie verder §6.4.5).

#### *Strekdammen*

Bij de aanpassingen aan de strekdammen (verlengen, plaatsen T-stukken en veranderen oriëntatie) zal sprake zijn van permanent areaalverlies van wadplaten (onderdeel van habitatype H1130). Het zal hierbij om een geringe oppervlakte gaan, in de orde grootte van enkele ha's.

#### *Palenbos*

Eventuele andere ingrepen buitendijks kunnen ook leiden tot ruimtebeslag van wadplaten. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor de palenbos. Het zal daarbij echter om een zeer gering ruimtebeslag gaan van hooguit enkele tientallen m<sup>2</sup>.

#### *Areaalwinst door slibvanggebied*

In het slibvanggebied dat onderdeel is van de Dubbele Dijk zal sprake zijn van ontwikkeling van een vergelijkbaar biotoop. De oppervlakte van het slibvanggebied is 25 ha. Tegenover het verlies van areaal van droogvallende platen staat dus ook de toename van areaal van een vergelijkbaar biotoop, maar dan binnendijks.

#### **Effectbeoordeling**

Het instandhoudingsdoel voor H1130 zal gericht zijn op behoud van omvang en kwaliteit. De landelijke staat van instandhouding van dit habitatype is zeer ongunstig. In het IMP is een doel geformuleerd voor behoud en ontwikkeling van grootschalige wadplaten en de diversiteit aan vormen, sedimentstructuren en morfologie.

Het ruimtebeslag door de ontwikkelingen in het kader van het Rijke Dijk concept gaat niet ten koste van bijzondere kwaliteiten als schelpdierbanken of zeegrasvelden. Er is dus geen sprake van aantasting van areaal van habitatype H1130 met een bijzondere kwaliteiten.

De precieze omvang van het permanente areaalverlies van habitatype H1130 is in dit stadium niet duidelijk, maar het is wel duidelijk dat het gaat om een gering verlies in verhouding tot het totale areaal van dit habitatype (15.326 ha) in het Nederlandse Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard. De droogvallende platen in het estuarium staan dagelijks onder invloed van golven en stroming, erosie en sedimentatie. Hierdoor kan de omvang van de platen van jaar tot jaar verschillen. Het areaalverlies is zodanig gering dat mede in relatie tot de natuurlijke dynamiek in oppervlakte dit effect als niet significant kan worden beschouwd. Het areaalverlies leidt ook niet tot aantasting van de functionaliteit of samenhang van het habitatype. Van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Eems-Dollard gebied en daarmee van een significant effect op het instandhoudingsdoel is dus geen sprake.

#### **Vogels**

Het areaalverlies van enkele ha's wadplaten betekent ook verlies van areaal potentieel foerageergebied voor vogels. De Bocht van Watum is vooral van belang voor eendensoorten; steltlopers komen in relatief lage aantallen voor.

Er is geen sprake van aantasting van foerageergebied van bijzondere kwaliteit, omdat locaties met mosselbanken en zeegras worden ontzien.

De eendensoorten zijn wat betreft hun dieet te beschouwen als generalisten en foerageren op wadplaten en in ondiep water. Het verlies van enkel ha's potentieel foerageergebied zal geen gevolgen hebben voor de geschiktheid en draagkracht van de Bocht van Watum voor deze soorten. Er is geen sprake van een negatief effect op de instandhoudingsdoelen.

Daarnaast is tegelijkertijd sprake van een toename van areaal geschikt foerageergebied in de orde-grootte van 25 ha als gevolg van de inrichting van het slibvanggebied.

#### **Landschappelijke waarden**

Met name de realisatie van een 2 ha groot broedeiland kan invloed hebben op de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied. Bij het ontwerp van het broedeiland is rekening gehouden met de landschappelijke inpassing. Het eiland krijgt een langwerpige (noord-zuid oriëntatie), organische vorm. Het eiland wordt gemaakt van natuurlijke materialen, zoals klei, keileem, zand en schelpen en wordt beschermd door stortstenen. Deze kunnen begroeid raken met wieren en schelpdieren. Het eiland ligt nabij en parallel aan de dijk en zal niet opvallen tegen deze achtergrond, zeker omdat de stenen bekleding van de dijk verder zal worden opgetrokken. Op grond van voorgaande kan wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied worden uitgesloten.

### **6.4.2 Verstoring door geluid en visuele verstoring**

Het effect doet zich alleen voor tijdens de aanlegfase.

#### **Broedeiland**

##### **Verstoring van vogels**

De aanleg van het broedeiland loopt niet gelijk met de fasering van de dijkversterking. De aanlegwerkzaamheden vinden plaats in de periode september-november 2016.

Naast de werkzaamheden zelf is sprake van scheepvaartverkeer door aanvoer van materiaal dat vrijkomt bij de vaargeulverruiming. Tijdens de vaarbewegingen en de werkzaamheden kan tot op een afstand van 500 meter van het schip verstoring van rustende en foeragerende vogels optreden. Hierdoor zal een deel van de Bocht van Watum worden verstoord. Omdat de realisatie van het broedeiland voorloopt op de uitvoering van de dijkversterking is zeker dat er elders langs het dijktraject en in de Bocht van Watum voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig zijn. Significante verstoring zal daarom niet optreden. Na realisatie kan het broedeiland zelf als hoogwatervluchtplaats voor niet-vogels gaan dienen (met name voor steltlopers) en zo een extra uitwijkplaats zijn tijdens de dijkversterking.

##### **Verstoring van zeehonden**

Op de Hond ligt een ligplaats van gewone zeehonden. Deze wordt waarschijnlijk jaarrond gebruikt door gewone zeehonden (zie figuur 52). De ligplaats is vooral belangrijk voor pups tijdens de zoogperiode. 3-4% van de pups in de Waddenzee wordt hier gezoogd (Wageningen IMARES, 2007). Daarnaast wordt de ligplaats in augustus door grotere aantallen zeehonden gebruikt tijdens de verharingsperiode.

Tijdens de realisatie van het broedeiland zou er verstoring van de ligplaats kunnen optreden. Uitgaande van een verstoringafstand van 1200 meter voor scheepvaart zal een groot deel van de ligplaats kunnen worden verstoord. Dit is uiteraard wel afhankelijk van het moment van varen; indien dit tijdens hoogwater gebeurt, zal geen verstoring van rustende zeehonden optreden. Daarnaast is het niet onwaarschijnlijk dat de zeehonden deze verstoring zullen tolereren, omdat zij reeds gewend zijn aan het scheepvaartverkeer dat aan de oostzijde van de ligplaats door het Oostfriesche Gaatje vaart. Omdat in de huidige situatie de Bocht van Watum niet of nauwelijks wordt doorvaren is op voorhand echter niet goed in te schatten hoe de zeehonden hierop zullen reageren.

Omdat op voorhand niet goed is in te schatten hoe de zeehonden zullen reageren, gaan we uit van een worst case scenario. In het ergste geval treedt er tijdens de aanleg van het vogelbroedeiland wezenlijke verstoring van zeehonden op de ligplaats op.

De verstoring vindt gedurende de periode september-november 2016 plaats. De uitvoeringsperiode valt dus niet samen met de voortplantings- en verharingsperiode, waarin de zeehonden vaker gebruik maken van de ligplaats en extra gevoelig zijn voor verstoring. In de periode september-november zijn de zeehonden minder afhankelijk van deze ligplaats en kunnen ze bij eventuele verstoring makkelijker uitwijken naar andere gebieden en ligplaatsen. Significante verstoring doet zich niet voor. Na afronding van de werkzaamheden zullen de zeehonden terugkeren naar de ligplaats. Er zijn geen blijvende veranderingen te verwachten in het gebruik en het belang van deze ligplaats. Er is geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel voor de gewone zeehond.

#### Overige onderdelen

De overige onderdelen van het Rijke Dijk concept worden gefaseerd uitgevoerd met de dijkversterking zelf, in ieder geval op het noordelijk deel van het dijktraject. Dat geldt ook voor de vaarbewegingen en werkzaamheden aan de strekdammen. Deze worden niet uitgevoerd in de periode juni t/m augustus. Hierdoor blijft de rust in de Bocht van Watum gehandhaafd voor ruiende eenden. Deze periode valt ook samen met de zoog- en verharingsperiode van gewone zeehonden. Dankzij de gekozen werkwijze wordt verstoring van zeehonden op de ligplaats op de Hond in deze kwetsbare periode voorkomen. Wat betreft de verstoring kan verder worden verwezen naar de effectbeoordeling in paragraaf 6.2.2.

#### Landschappelijke waarden

De aanwezigheid van voertuigen en werktuigen op de dijk en schepen in de Bocht van Watum, alsmede de geluidsproductie tijdens de werkzaamheden en vaarbewegingen zouden kunnen leiden tot aantasting van de landschappelijke waarden en rust van het gebied. Deze elementen zijn daar normaal gesproken niet aanwezig. Ook heerst er, buiten de Eemshaven en Delfzijl, rust langs dit dijktraject. De geluidsproductie en fysieke aanwezigheid van werktuigen en schepen e.d. zal dan ook een zekere aantasting van de landschappelijke waarden van dit gebied inhouden. Wat betreft de visuele verstoring gaat het alleen om de elementen die waarneembaar zijn vanuit het waddengebied, welke dus op de buitenzijde van de dijk of buitendijks aanwezig zijn.

De effecten zijn in ruimte en tijd beperkt. Bovendien gaat het om een effect dat zich alleen voordoet tijdens de dijkversterking; ook de duur is dus beperkt. Het broedeiland wordt vooruitlopend op de dijkversterking gerealiseerd. De werkzaamheden vinden plaats in de periode september-november 2016. Ook voor het broedeiland gaat het dus om een tijdelijk effect. Van een wezenlijke aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied is dus geen sprake.

### 6.4.3 Hydromorfologische effecten

Arcadis (2016) heeft onderzocht wat de effecten zijn van de onderdelen van het Rijke Dijk concept op de hydromorfologie van de Bocht van Watum en het estuarium als geheel. Uit het onderzoek blijkt dat bij de strekdammen en het vogelbroedeiland sprake is van een toename van de stroomsnelheid van enkele decimeters per seconde. Zonder maatregelen zou er hierdoor erosie kunnen optreden van de bodem. Doordat de fundering of onderste steenlaag van de strekdammen zal blijven liggen, wordt deze erosie echter voorkomen.

Onder extreme condities heeft het vogeleiland een afschermd werking voor golven. De ontkoppeling van de strekdammen heeft geen invloed op golfhoogte (Arcadis, 2016).

De Rijke Dijk maatregelen hebben geen effecten op het functioneren van de Bocht van Watum als getijdegeul; niet in positieve zin maar ook niet in negatieve zin. De Rijke Dijk maatregelen leiden zeer lokaal tot veranderingen in de hydromorfologie maar hebben geen invloed op de huidige dynamiek van de Bocht van Watum of de grootschalige morfologie van het estuarium (Arcadis, 2016).

De lokale veranderingen in de bodemschuifspanning en stroomsnelheden zijn niet zo groot dat er effecten op bodemfauna te verwachten zijn. Er zullen als gevolg van de Rijke Dijk maatregelen geen veranderingen optreden in de biomassa of dichtheden van bodemfauna (Arcadis, 2016).

Geconcludeerd wordt, dat er geen sprake is van significante effecten op de kwaliteit of het functioneren van habitattype H1130 Estuaria.

#### 6.4.4 Vertroebeling

Tijdens aanleg van het broedeiland voor sterns en tijdens aanpassing van de strekdammen kan het storten van materiaal en het beroeren van de bodem tot vertroebeling leiden. De mate van vertroebeling tijdens de werkzaamheden aan de strekdammen zal gering zijn. Hierbij vindt namelijk alleen beroering van het bodemoppervlak plaats en worden geen grote hoeveelheden slib verplaatst. De slibwolk zal zich snel verdunnen en het slib zal worden meegevoerd met de stroming. Het gaat daarom om een lokaal effect.

Bij de aanleg van het vogelbroedeiland zal een grote hoeveelheid materiaal worden aangebracht of gestort. Het is in dit stadium niet duidelijk welk materiaal hiervoor zal worden gebruikt. Mogelijk wordt gekozen voor keileem, klei of slib. Deze kennen alle drie een hoge slibfractie, waardoor er bij het verspreiden of het storten van dit materiaal vertroebeling kan optreden. Vermoedelijk wordt gekozen voor keileem, omdat dit steviger is en minder erosiegevoelig.

De vertroebeling die kan optreden tijdens aanleg van het broedeiland is niet te vergelijken met de vertroebeling die optreedt tijdens het verspreiden van baggerslib. Bij het verspreiden van bagger wordt in één keer een grote hoeveelheid materiaal op de bodem gestort, op een plek waar sterke stroming staat, zodat het materiaal snel wordt opgenomen in het systeem. Bij de aanleg van het broedeiland is het de bedoeling dat het materiaal op de plek waar het wordt aangebracht blijft liggen en zich niet verder verspreid. Het materiaal wordt ook niet ineens gestort. De vertroebeling zal hierdoor beperkt blijven tot de directe omgeving van het broedeiland. Vanwege de beperkte invloedssfeer worden geen significante effecten op nabijgelegen mosselbanken en zeegrasvelden of de primaire productie verwacht.

Vanwege de beperkte invloedssfeer zullen zich ook geen negatieve effecten op de foerageerefficiëntie van vissen, zeezoogdieren en vogels voordoen. Van barrièrewerking zal geen sprake zijn.

#### 6.4.5 Natuurwinst

##### Getijdenpoeltjes

De getijdenpoeltjes bieden een nieuwe vestigingsplek voor wieren, schelp- en schaaldieren en kunnen daarmee ook een interessante plek zijn voor vogels zoals steltlopers om te foerageren. Dit draagt in principe bij aan de verbetering van de natuurlijkheid van de dijk en het verzachten van de harde overgang tussen het estuarium en het binnendijkse gebied. De potentiële positieve bijdrage van de getijdenpoeltjes is echter niet groot genoeg om ook tot positieve effecten op Natura 2000-doelstellingen voor specifieke vogelsoorten te leiden.

##### Aanpassen strekdammen en schelpenstrandjes bontbekplevier

Het doel van het aanpassen van de strekdammen is tweeledig:

- 1) verbeteren van de functie als hoogwatervluchtplaats
- 2) aanleg schelpenstrandjes bontbekplevier

Hieronder wordt hier verder op ingegaan.

##### Verbetering functie als hoogwatervluchtplaatsen

De strekdammen worden in de huidige situatie ook door steltlopers gebruikt om te overtijen. In vergelijking met de doelaantallen gaat het om relatief lage aantallen.

Door de strekdammen los te koppelen van de dijk en ze te verlengen zou de functie als hoogwater-vluchtplaats kunnen worden verbeterd. Het idee daarachter is dat het loskoppelen de strekdammen veiliger maakt voor vogels en minder verstoring gevoelig. Betreding van de strekdammen door mensen en grondgebonden predatoren is dan namelijk niet langer mogelijk.

Met de recreatieve ontwikkelingen op en langs het dijktraject wordt beoogd meer mensen naar de dijk te trekken en de beleving van het Eems-estuarium te vergroten. Dit betekent ook dat de verstoring van recreatie langs het dijktraject zal kunnen toenemen. Dankzij het loskoppelen van de strekdammen blijft echter de functionaliteit als hoogwater-vluchtplaats gegarandeerd, ook bij toename van de recreatiedruk.



**Foto 7** Overtijende scholekster. Foto: D.E. Heidenga

#### ***Aanleg schelpenstrandjes bontbekplevier***

In de oksel van twee aan te passen strekdammen worden schelpenstrandjes (10 x 10 m) voor bontbekplevieren aangelegd. De eilandjes worden aangelegd met klei en afgedekt met zand en een laag schelpen van ca. 20 cm. Het strandje wordt opgesloten in een stortstenen dam. De strandjes komen ca. 20 cm hoger te liggen dan de gemiddelde hoogwaterstand bij springtij (+1,51 NAP). Hierdoor zullen ze alleen tijdens uitzonderlijk hoogwater kunnen overstromen en vindt er doorgaans geen overstroming plaats in het broedseizoen.

#### ***Ecologische vereisten***

Bontbekplevieren broeden bij voorkeur op schaars begroeide plekken, zoals stranden, duinranden, laagtes bij zeedijken, strandweiden en oevers van meren, plassen en rivieren, maar ook op akker- en weiland, kunstmatige zandafzettingen en opspuitreinen. Geheel kale vlaktes worden gemedend. De voedselgebieden liggen vlak bij het nest en bestaan uit zand- en modderbanken en oeverzones van rivieren en plassen. Het voedsel van de bontbekplevier bestaat uit zeeduizendpoten, kleine krabben en andere kreeftachtigen, insecten en wadslakjes (Ministerie van LNV, 2008).

Bontbekplevieren zijn gevoelig voor verstoring door recreatie en om deze reden is de soort verdwenen uit een groot deel van het kustgebied. Windmolenparken langs de kust tussen foerageer- en rustgebieden vormen mogelijk verstoringen voor de populatie van de bontbekplevier vanwege

ge het risico op sterfte (door ertegen aan vliegen) en het onbereikbaar maken van foerageergebied (Ministerie van LNV, 2008).



**Foto 8** Bontbekplevier. Foto: J.R. Offereins

#### *Geschiktheid van de schelpenstrandjes*

Schelpenstrandjes zijn geschikt als broedbiotoop voor bontbekplevieren. Omdat de strekdammen grenzen aan droogvallende platen en ook zelf foerageerbiotoop kunnen vormen, wordt tevens voldaan aan de vereiste dat er dichtbij het nest geschikt foerageerbiotoop aanwezig moet zijn. Daarnaast worden de eilandjes voldoende hoog en robuust aangelegd om overstroming en wegspoelen te voorkomen.

Kunstmatige eilandjes zijn in principe geschikt als broedlocatie voor bontbekplevieren. Er hebben in 2014 ook twee paren bontbekplevieren op het broedeiland in de Oterdumer Driehoek in Delfzijl gebroed<sup>13</sup>. Dit eiland is bedoeld om de sternkolonies uit de haven een nieuwe plek te geven na de bouw van windturbines op de oude locatie van de kolonies.

Gezien de geringe omvang van de schelpenstrandjes zullen deze geschikt zijn voor één tot enkele paartjes. Bontbekplevieren broeden niet met elkaar in kolonieverband zoals sterns dat doen.

Het instandhoudingsdoel voor de bontbekplevier is gericht op behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 60 paren. De landelijke staat van instandhouding van de soort is als zeer ongunstig beoordeeld. In de periode 2009-2013 hebben gemiddeld 46 paren bontbekplevieren in Natura 2000-gebied Waddenzee gebroed, ruim onder het doelaantal (Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geraadpleegd juli 2015). De soort heeft onder andere te kampen met afname van het areaal geschikt broedgebied door toegenomen verstoring o.a. op de eilanden (Ministerie van IenM, 2015). Realisatie van nieuw geschikt en onverstoorde broedbiotoop kan dan ook van grote waarde zijn en een bijdrage leveren aan het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling. Geconcludeerd wordt, dat de aanleg van de schelpenstrandjes leidt tot een positief effect op het instandhoudingsdoel voor deze soort.

---

<sup>13</sup> <http://projecten.eneco.nl/windpark-delfzijl-noord/broedeiland-pier-van-oterdum/>, geraadpleegd juni 2015

## Vogelbroedeiland

### Aanleiding

Als koppelproject met de dijkversterking wordt op de plaat Voolhok een vogelbroedeiland gerealiseerd dat primair bedoeld is voor sterns. Hiermee wordt uitvoering gegeven aan één van de opgaven in het ontwerp beheerplan voor de Waddenzee. In zowel de Eemshaven als de haven van Delfzijl zijn kolonies van visdief en noordse sterns aanwezig. In het ontwerp beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee staat de volgende opgave voor behoud en versterking van deze kolonies geformuleerd: "Tijdens de planperiode wordt geïnvesteerd in de inrichting en beheer van veilige broedvoorzieningen bij de Schermdijk en/of bij Oterdum, alsmede nabij de Eemshaven. Het uitgangspunt is een definitieve duurzame oplossing voor een of meer geschikte broedlocaties in dit gebied, ook op langere termijn." In het definitieve Natura 2000 beheerplan voor de Waddenzee zal het broedeiland als instandhoudingsmaatregel voor beide soorten worden opgenomen.

Naast het broedeiland op Voolhok zal als onderdeel van het Kwelderlandschap Marconi Buitendijks bij de haven van Delfzijl een broedeiland van 3 ha worden aangelegd. In 2014 is op de Oterdumer Driehoek reeds een 3300 m<sup>2</sup> groot broedeiland voor sterns gerealiseerd.

### Problematiek kolonies Eemshaven

De afgelopen jaren hebben de sterns op verschillende locaties in de Eemshaven gebroed. Op enkele locaties veroorzaakten de sterns overlast bij passanten. Daarnaast konden door de broedende vogels een aantal werkzaamheden op de bedrijventerreinen niet of met vertraging worden uitgevoerd. Vanwege deze problemen is de afgelopen twee jaar op een ongebruikt deel van het terrein van NUON in de Eemshaven een gebied ingericht als broedgebied voor de sterns. Een aanzienlijk deel van de visdieven en noordse sterns heeft hiervan gebruik gemaakt in 2014. Totdat het broedeiland gereed is zal als tussenoplossing steeds een terrein in de Eemshaven worden ingericht als broedgebied voor de sterns. Vanwege mogelijk verdere ontwikkeling van het NUON terrein of andere terreinen in deze haven biedt dit echter geen duurzame oplossing.

### Belang van de kolonies in de Eemshaven

Voorals sinds 2011 is de Eemshaven belangrijk geworden als broedkolonie voor visdieven en noordse sterns. De laatste jaren broedden 170-375 paar visdieven en 65-205 paar noordse sterns in drie kolonies in de Eemshaven. Naast de sterns broeden ook grote aantallen kokmeeuwen in de Eemshaven; in 2014 ruim 900 paar. Voor zowel de visdief als de noordse stern herbergt de Eemshaven na Griend de grootste kolonie in de Waddenzee. Gemiddeld broedde de laatste jaren ca. 14-20% van de Nederlandse noordse sterns in de Eemshaven<sup>14</sup> en 7-15% van de visdieven in de Waddenzee (Brenninkmeijer & Klop, 2015).

---

<sup>14</sup> Vrijwel de gehele Nederlandse populatie van noordse sterns broedt in de Waddenzee



**Foto 9** Een paartje visdieven. Foto: J.R. Offereins

Op Griend, de grootste kolonie in de Waddenzee, was het broedsucces van noordse sterns en visdieven de afgelopen jaren erg laag, slechts weinig kuikens werden groot (Brenninkmeijer, 2015; geciteerd in Brenninkmeijer & Klop, 2015). De Eemshaven is een van de weinige Nederlandse kolonies met een goed broedsucces voor beide soorten (0,5-1,0 de laatste jaren). Bij een dergelijk hoog broedsucces fungeert de kolonie als 'bron'-populatie ('source'): deze kolonie produceert genoeg nakomelingen om de lokale populaties van beide soorten op langere termijn in stand te houden. Door de aanhoudende lage broedsuccessen op Griend is de grootste kolonie van Nederland de laatste jaren geworden tot een 'put'-populatie ('sink'). Griend is daardoor de laatste jaren van minder belang voor het op peil houden van de Nederlandse populaties. De kolonies in de Eemshaven zijn dus van groot belang voor noordse stern en visdief in de Waddenzee (Brenninkmeijer & Klop, 2015). Daardoor is het ook van groot belang dat er een duurzame oplossing komt voor het behoud en het versterken van de kolonies, ook in het licht van het behalen van de instandhoudingsdoelen voor deze soorten. Het broedeiland voorziet hierin en maakt tevens een einde aan het 'gesleep' met de kolonies.

#### **Potentiële betekenis voor de sterns**

Voor zover nu bekend zal het broedeiland een omvang van ca. 4 ha hebben. De dichtheid van broedende sterns in kolonies varieert sterk, van 200 tot 1000 paren per ha. In 2014 hebben 550 paren visdieven en noordse sterns in de Eemshaven gebroed. Deze hebben een oppervlakte van 0,5 tot 2 ha nodig. Er moet echter ook rekening worden gehouden met vestiging van andere soorten, zoals de kokmeeuw. De bedoeling is dat beide broedeilanden samen, dus ook het eiland bij Delfzijl dat wordt aangelegd in het kader van Kwelderlandschap Marconi Buitendijks, genoeg capaciteit hebben om de huidige broedaantallen van de sterns te kunnen herbergen (Brenninkmeijer & Klop, 2015). Omdat de totale omvang van beide broedeilanden ca. 7 ha zal bedragen, is zeker dat er voldoende capaciteit wordt gecreëerd voor de sterns. Daarnaast is verzekerd dat er ook ruimschoots broedgelegenheid zal zijn voor andere kustbroedvogels.

Zodra het broedeiland gereed is, zullen de sterns worden verjaagd uit hun oude kolonies en worden ze gelokt naar de nieuwe locatie. Het lokken kan o.a. gebeuren door middel van het afspelen van geluiden en door het plaatsen van loksterns. Verjaging kan plaatsvinden door de oude broedlocaties ongeschikt te maken als broedgebied, door ze bijvoorbeeld af te dekken met plastic of dagelijks de grond te bewerken. Het kan enkele jaren duren voordat de sterns definitief verhuisd zijn (Brenninkmeijer & Klop, 2015).

### Potentiële betekenis voor overige soorten

Naast de betekenis voor sterns is te verwachten dat ook andere broedvogels gebruik zullen maken van het broedeiland. Hierbij is te denken aan soorten als kokmeeuw, kluut, scholekster, aalscholver, bontbekplevier, strandplevier en dwergstern. Deze laatste drie soorten komen als broedvogel in lage dichtheden in de Waddenzee voor.

| Soort          | Doelsoort Wadden-zee?                     | Te verwachten aantallen              | Gemiddelde dichtheid/ha | Benodigde oppervlakte |
|----------------|-------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Kokmeeuw       | nee                                       | Tot 900 paar                         | 600-1000 paar           | 0,9-1,5 ha (900 paar) |
| Kluut          | Ja, als broedvogel en niet-broedvogel     | Enkele tot >100 paar                 | 250 nesten/ha           | 0,4 ha (100 paar)     |
| Bontbekplevier | Ja, als broedvogel en als niet-broedvogel | Enkele tot tientallen paren          | -                       | -                     |
| Scholekster    | Ja, als niet-broedvogel                   | Enkele tot tientallen paren          | -                       | -                     |
| Aalscholver    | Ja, als niet-broedvogel                   | Enkele tot meerdere tientallen paren | -                       | -                     |
| Dwergstern     | Ja, als broedvogel                        | Een tot enkele                       | -                       | -                     |
| Strandplevier  | Ja, als broedvogel                        | Een tot enkele                       | -                       | -                     |

**Tabel 13** Overzicht te verwachten broedvogelsoorten en aantallen op het broedeiland. Bron: Brenninkmeijer & Klop, 2015

#### Kluut

De landelijke staat van instandhouding van de kluut als broedvogel is als matig ongunstig beoordeeld. In de Waddenzee is sprake van een sterke afname (Ministerie van IenM, 2015). De instandhoudingsdoelstelling voor de kluut is gericht op behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 3.800 paren. In de periode 2009-2013 kwamen gemiddeld 1.257 paren voor in de Waddenzee, een aantal ruim onder het instandhoudingsdoel (Netwerk Ecologische Monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geraadpleegd juli 2015). Oorzaken voor de achteruitgang van de kluut worden gezocht in de verruiging van de kwelders, toegenomen overstromingsrisico en toegenomen predatie. Er wordt verwacht dat het instandhoudingsdoel in de tweede beheerplanperiode wel realiseerbaar is. In de Waddenzee kan de kluut onder andere profiteren van verbetering van de kwaliteit van de kwelders (Ministerie van IenM, 2015).

Brenninkmeijer & Klop (2015) schatten in dat het broedeiland geschikt zal zijn als broedgebied voor de kluut, voor enkele tot meer dan 100 paar. Daarmee leidt het broedeiland in potentie tot vergroting van de draagkracht van de Waddenzee voor deze soort wat betreft het areaal geschikt broedbiotoop, hetgeen een positieve bijdrage levert aan realisatie van het instandhoudingsdoel.

#### Bontbekplevier

Zoals al aangegeven zijn kunstmatige eilandjes geschikt als broedbiotoop voor de bontbekplevier. Vanwege de langwerpige vorm van het broedeiland wordt voorzien in voldoende oeverlengte of strandlijn waarlangs de soort kan foerageren en broeden. Daarnaast kan gefoerageerd worden op het droogvallend wad rond het broedeiland.

De soort verkeert in een zeer ongunstige staat van instandhouding, onder andere door afname van geschikt broedareaal. Realisatie van nieuw geschikt en onverstoorde broedbiotoop kan dan ook van grote waarde zijn en een bijdrage leveren aan het realiseren van de instandhoudingsdoelstelling. De realisatie van het broedeiland leidt dan ook tot een positief effect op het instandhoudingsdoel voor deze soort.

### *Scholekster*

Voor de scholekster is geen doelstelling geformuleerd als broedvogel, wel als niet-broedvogel. In principe draagt het creëren van broedgelegenheid voor deze soort dan ook niet bij aan realisatie van het instandhoudingsdoel. Toch wordt ook de staat van de populatie niet-broedvogels wel degelijk mede bepaald door staat van de broedvogelpopulatie, al is de scholekster steeds minder een kust-broedvogel (8-19% van de broedvogels broedt aan de kust) (Ens et al, 2011). De populatie van zowel de broedvogels als de niet-broedvogels neemt al jaren af. Oorzaken in het Waddengebied zijn onder andere de afname van de voedselbeschikbaarheid als gevolg van overbevissing in de jaren negentig, toegenomen predatie- en overstromingskans en verruiging van de kwelders (Ens et al., 2011). Deze factoren hebben ook een negatieve invloed op de kuikenoverleving. Het broedsucces is op veel plekken te laag om de populatie in stand te houden, met als gevolg dat de populatie afneemt (Ens et al., 2011).

Het creëren van predatie- en overstromingsvrij broedbiotoop voor de scholekster is dan ook een positieve ontwikkeling en draagt in algemene zin bij aan behoud van deze soort. Het broedeiland kan ook ruimte bieden aan de vogels die nu op en rond de dijk broeden. Deze scholeksters behalen hier in de huidige situatie een hoog broedsucces (mededeling K. Koffijberg, 2015). Omdat wordt beoogd meer mensen naar de dijk te trekken, kan de geschiktheid van de dijk als broedgebied van de scholekster afnemen. Onder andere dankzij realisatie van het broedeiland wordt voorzien in alternatieve broedgelegenheid.

### *Aalscholver*

Voor de aalscholver is geen doelstelling geformuleerd als broedvogel. In principe draagt het creëren van broedgelegenheid voor deze soort dan ook niet bij aan realisatie van het instandhoudingsdoel voor de soort als niet-broedvogel. Van de vogels die in de Waddenzee overwinteren broedt een deel in Nederland. Een ander deel van de overwinterende vogels is afkomstig uit noordelijkere streken, zoals Denemarken (Ministerie van LNV, 2008).

De populatie niet-broedvogels in de Waddenzee neemt af sinds 2005. In de periode 2008-2013 waren er gemiddeld 2.749 aalscholvers in de Waddenzee (Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geraadpleegd juli 2015). Dit aantal ligt ruim onder het doelaantal van 4200 vogels. De oorzaken voor de achteruitgang zijn niet geheel duidelijk. Mogelijk hangt de afname samen met de voedselsituatie, namelijk een lagere beschikbaarheid van spiering, jonge platvis en stekelbaars. Ook is lokale verstoring onder andere door de garnalenvisserij een aandachtspunt. Verder zijn er andere factoren waarvan onduidelijk is hoe dit inwerkt op de aantallen van de Waddenzee (aantrekkelijkheid van andere gebieden buiten Nederland, broedsucces, jacht en bestrijding in het buitenland) (Ministerie van IenM, 2015). Desondanks wordt verwacht dat het instandhoudingsdoel waarschijnlijk wel te realiseren is in de tweede beheerplanperiode (Ministerie van IenM, 2015).



**Foto 10** Aalscholver. Foto: D.E. Heidinga

Er wordt niet verwacht dat het creëren van broedgelegenheid wezenlijk bijdraagt aan de staat van instandhouding en realiseerbaarheid van het instandhoudingsdoel voor de aalscholver als niet-broedvogel.

#### *Dwergstern*

De dwergstern is een broedvogel van Natura 2000-gebied Waddenzee. Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 200 paren. Afhankelijk van het aanbod aan geschikte schelpenstrandjes vestigen dwergsterns zich verspreid over het hele Waddengebied. De belangrijkste broedplaatsen in de Waddenzee in recente jaren waren Rottumeroog, Rottumerplaat en het duingebied van Texel (Ministerie van LNV, 2009).

In de periode 2009-2013 kwamen gemiddeld 117 broedparen voor in de Waddenzee (Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geraadpleegd juli 2015), ruim onder het doelaantal. In 2010 hebben echter 194 paren gebroed in het Natura 2000-gebied. De aantallen fluctueren sterk. In het ontwerpbeheerplan wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een knelpunt met betrekking tot de doelrealisatie voor de dwergstern. De verwachting is dat er geen grote veranderingen in het leefgebied zullen optreden. Voortzetting van het huidige beheer waarbij broedlocaties worden afgezet is voldoende (Ministerie van IenM, 2015).

De dwergstern is een koloniebroedvogel en broedt bij voorkeur in kleine kolonies van enkele tientallen paren. De broedkolonies bevinden zich in pionierbiotopen in voornamelijk zoute kustmilieus. De nestplaats is gelegen op zand-, kiezel of schelpenbanken en opgespoten terreinen, meestal niet verder dan 150 m en zelden verder dan 450 m van open water vandaan. Kale zandvlaktes zonder schelpen zijn minder in trek. Voor de kuikens moet enige dekking zoals korte vegetatie bereikbaar zijn binnen 50 m van de nestplaats. De soort is weinig plaatsgetrouw. Zo kunnen kolonielocaties van jaar tot jaar sterk verschillen, afhankelijk van waar binnen een groter gebied met geschikte foeraargegronden de veiligste en meest geschikte broedplaatsen zich voordoen. De dwergstern zoekt zijn voedsel in helder zout of zoet water van 25-100 cm diepte dat niet te snel stroomt, meestal binnen een straal van een paar honderd meter tot 3 km van de kolonie. Het voedsel van sterns bestaat uit kleine pelagische vissoorten en andere kleine dieren in de waterkolom die duikend gevangen worden (Ministerie van LNV, 2008; Ministerie van IenM, 2015).

In principe vormt het broedeiland een geschikte broedlocatie voor de dwergstern, vanwege de schelpenbedekking en afwezigheid van grondgebonden predatoren. Voedsel is op korte afstand van het eiland beschikbaar. Vestiging van de dwergstern als broedvogel is onzeker, vanwege de kleine populatie van deze soort in de Waddenzee. Het eiland kan in beperkte mate wel bijdragen aan het vergroten van de draagkracht van de Waddenzee voor deze soort. Er wordt daarom geconcludeerd dat sprake is van een neutraal tot licht positief effect op het instandhoudingsdoel.

#### *Strandplevier*

Strandplevier is een broedvogel van Natura 2000-gebied Waddenzee. Het instandhoudingsdoel is gericht op uitbreiding van de omvang en/of verbetering van de kwaliteit van het leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 50 paren. Als broedvogel is de strandplevier vooral te vinden op zandige, schelpenrijke platen en in primaire duinen. De broedplaatsen bevinden zich vrijwel alle op de eilanden of eilandjes. Langs de kusten van het vaste land wordt maar sporadisch gebroed (Ministerie van LNV, 2009).

In de periode 2009-2013 kwamen gemiddeld 10 broedparen in de Waddenzee voor (Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl), geraadpleegd juli 2015), ruim onder het doelaantal. Ondanks de lage aantallen wordt in het ontwerp beheerplan geconcludeerd dat het instandhoudingsdoel voor de soort waarschijnlijk wel haalbaar is in de eerste beheerplanperiode. Dit moet worden bereikt o.a. door het afsluiten van strandvlakten op de eilandstaarten van o.a. Vlieland en Ameland (Ministerie van IenM, 2015).

De strandplevier nestelt in kale of schaars begroeide open terreinen in de omgeving van grote open wateren, meestal zijn dat zoute of brakke wateren. Vaak broedt de vogel op rustige zandstranden, in zandduinen en op schelpenstranden. De soort foerageert voornamelijk in de buurt van het nest, op vloedmerken en in de intergetijdengebieden (Ministerie van LNV, 2008).

Het broedeiland voldoet in principe aan de eisen die de strandplevier aan het broedbiotoop stelt. Vestiging van de strandplevier als broedvogel is onzeker, vanwege de zeer kleine populatie van deze soort in de Waddenzee. Het eiland kan in beperkte mate wel bijdragen aan het vergroten van de draagkracht van de Waddenzee voor deze soort. Er wordt daarom geconcludeerd dat sprake is van een neutraal tot licht positief effect op het instandhoudingsdoel.

#### Palenbos

De provincie wil op de plaat Voolhok een palenbos aanleggen om de mosselen in het gebied te behouden en de potentie van het gebied te verbeteren. De mosselbanken zijn onderdeel van habitat-type H1130 Estuaria en zijn een belangrijke kwaliteitsindicator en typische soort voor dit habitattype. De effectiviteit van palenbossen is echter niet aangetoond. Daarom kan nu niet worden geconcludeerd dat deze maatregel leidt tot een positief effect op het instandhoudingsdoel voor habitattype 1130 Estuaria.

## 6.5 TOP Hoogwatum

### 6.5.1 Verstoring door geluid en visuele verstoring

#### Realisatiefase

De realisatie van de TOP wordt afgestemd op de uitvoering van de dijkversterking. De verstoring is daardoor niet anders of groter dan reeds beoordeeld in paragraaf 6.2.2. Significante verstoring van vogels, zeehonden en vissen kan worden uitgesloten. Datzelfde geldt voor aantasting van de landschappelijke waarden.

#### Gebruik

Zoals de TOP nu is vormgegeven (zie figuur 15) wordt er in de gebruiksfase geen visuele verstoring verwacht van vogels of zeehonden. Het dijklichaam schermt het zicht op de TOP af. Van aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied is dus ook geen sprake.

### 6.5.2 Verstoring door verlichting

De parkeerplaats is nu zo vormgegeven dat verlichting van auto's wordt afgeschermd. Verstoring door verlichting van de voertuigen zal daardoor niet aan de orde zijn. Indien er kunstmatige lichtbronnen worden geplaatst mag de lichtsterkte ter hoogte van het Natura 2000-gebied niet meer dan 0,1 lux bedragen. Hierdoor wordt verstoring van fauna of aantasting van de landschappelijke waarden in het Natura 2000-gebied voorkomen.

## 6.6 Kiek over Diek

### 6.6.1 Verstoring door geluid en visuele verstoring

#### Realisatiefase

De realisatie van het fietspad wordt afgestemd op de uitvoering van de dijkversterking. De verstoring is daardoor niet anders of groter dan reeds beoordeeld in paragraaf 6.2.2. Significante verstoring van vogels, zeehonden en vissen kan worden uitgesloten. Datzelfde geldt voor aantasting van de landschappelijke waarden.

#### Gebruik

Alleen in het zuidelijk deel van het dijktraject zal het fietspad op de dijk komen te liggen, op het centrale en noordelijk deel ligt het fietspad binnendijks. Het zuidelijk deel van het dijktraject is van min-

dere betekenis voor niet-broedvogels (zie ook tabel 8) en ligt op grote afstand van de zeehondenligplaats op de Hond.

Door gebruik van het fietspad kan het belang van dit gebied voor niet-broedvogels nog verder afnemen. In de huidige situatie wordt dit traject naar verwachting door 15- 40 fietsers per dag (hoofdzakelijk binnendijs) gebruikt, na aanleg van het fietspad kan dit toenemen tot 17- 45 fietsers in de toekomst (Grontmij, 2013). De aanleg van het fietspad leidt naar verwachting dus tot een kleine toename van het aantal fietsers.

Gezien de mindere betekenis van het zuidelijk deeltraject voor niet-broedvogels zal de aanwezigheid van het fietspad op de dijk niet leiden tot significante verstoring. De vogels kunnen uitwijken naar andere delen van de Bocht van Watum, omdat het fietspad in het centrale en noordelijke deel van het dijktraject niet op de dijk maar juist binnendijs zal komen te liggen. Deze delen zijn van grotere betekenis voor vogels en het is dan ook van belang dat de recreatiedruk hier hooguit beperkt toeneemt. Doordat het fietspad hier binnendijs komt te liggen is dat gegarandeerd. Daarnaast zal de functionaliteit van de strekdammen als hoogwatervluchtplaats voor met name steltlopers toenemen doordat ze worden losgekoppeld van de dijk. Hierdoor wordt betreding door mensen en eventuele grondpredatoren voorkomen. Dit is een verbetering ten opzichte van de bestaande situatie.

Geconcludeerd kan worden dat het gebruik van het fietspad niet zal leiden tot significante verstoring van niet-broedvogels.

Er komen in de directe omgeving van het dijktraject geen broedvogels voor waarvoor een instandhoudingsdoelstelling geldt. Bij de lokalisering van een permanent broedgebied voor typische kustbroedvogels in het slibvanggebied wordt rekening gehouden met de aanwezigheid van het fietspad om verstoring van broedende vogels te voorkomen.

De aanwezigheid van fietsers op het dijktraject leidt niet tot aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

### **6.6.2 Verstoring door verlichting**

Indien er kunstmatige lichtbronnen worden geplaatst mag de lichtsterkte ter hoogte van het Natura 2000-gebied niet meer dan 0,1 lux bedragen. Daarmee is het optreden van verstoring door verlichting uitgesloten.

## **6.7 Stadsstrand Marconi**

### **6.7.1 Verstoring door geluid en visuele verstoring**

#### **Realisatiefase**

De aanpassing van de dijk ten behoeve van het stadsstrand Marconi en de multifunctionele dijk wordt afgestemd op de uitvoering van de dijkversterking. De verstoring is daardoor niet anders of groter dan reeds beoordeeld in paragraaf 6.2.2. Significante verstoring van vogels, zeehonden en vissen kan worden uitgesloten. Datzelfde geldt voor aantasting van de landschappelijke waarden.

De gemeente Delfzijl zal zelf de overige aspecten van de inrichting van het stadsstrand voor haar rekening nemen. Het gaat dan o.a. om het aanbrengen van zand voor het strand, het bouwen van de boulevard, de brug tussen strand en centrum en de aanleg van parkeerplaatsen. Het is niet bekend wanneer deze zaken worden gerealiseerd. Het is mogelijk dat er een overlap met de werkzaamheden in het kader van de dijkversterking optreedt. Het stadsstrand ligt langs het zuidelijk deel van het dijktraject. Het belang van dit dijktraject voor vogels is beperkt. Ook indien de werkzaamheden van de gemeente samenvallen met die van de dijkversterking zal daarom geen sprake zijn van significante verstoring. Dankzij de gefaseerde uitvoering van de dijkversterking is gewaarborgd dat er tijdens

uitvoering in de voor de niet-broedvogels relevante periodes voldoende uitwijkmogelijkheden zijn voor vogels op het noordelijke deel van het traject en dit verandert niet door werkzaamheden van de gemeente Delfzijl.

De zeehondenligplaats op de Hond ligt op dermate grote afstand van de stedelijke omgeving van Delfzijl dat van verstoring door werkzaamheden van de gemeente geen sprake zal zijn.

Er worden daarnaast voor zover nu kan worden ingeschat geen werkzaamheden uitgevoerd waarbij productie van onderwatergeluid kan optreden. Verstoring van zeehonden en vissen door onderwatergeluid kan in dat geval worden uitgesloten. Mochten er toch werkzaamheden plaatsvinden die enige productie van onderwatergeluid tot gevolg hebben, dan zal de brede plaat Paap voor demping van dit geluid zorgen, waardoor de invloed zich niet uit zal strekken tot in het Oostfriesche Gaatje. Hierdoor blijven uitwijk- en doortrekmogelijkheden voor vissen en zeehonden in stand.

#### **Gebruik**

Tijdens de gebruiksfase kan ook verstoring van vogels optreden. In principe is het strand in de huidige situatie ook aanwezig en zal het ook als zodanig worden gebruikt. Vogels die in deze omgeving voorkomen zullen dus in enige mate gewend zijn aan de aanwezigheid van mensen op deze locatie. Bovendien vindt de uitbreiding landinwaarts plaats, waardoor de afstand van de concentraties van mensen tot de wadplaten en de Bocht van Watum iets groter wordt. De mate van verstoring zal daardoor naar verwachting niet wezenlijk veranderen ten opzichte van de huidige situatie.

Er zijn geen effecten op zeehonden te verwachten. Het gebied rond Delfzijl is niet van betekenis voor zeehonden. Verstoring van de ligplaats op de Hond is niet aan de orde.

Omdat de uitbreiding van het strand landinwaarts gebeurt en de ontwikkeling plaatsvindt binnen de stedelijke omgeving van Delfzijl is er geen sprake van aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

### **6.7.2 Verstoring door verlichting**

#### **Aanlegfase**

Tijdens de aanlegfase is het naar verwachting niet nodig om lichtbronnen te plaatsen. Mocht dit wel nodig blijken, dan zullen deze worden gericht op het werkkerrein. De lichtbronnen zullen daarnaast worden afgeschermd, waardoor uitstraling naar de omgeving wordt voorkomen.

#### **Gebruiksfase**

Indien er kunstmatige lichtbronnen worden geplaatst mag de lichtsterkte ter hoogte van het Natura 2000-gebied niet meer dan 0,1 lux bedragen. Daarmee is het optreden van verstoring door verlichting uitgesloten.

## **6.8 Dubbele Dijk**

### **6.8.1 Ruimtebeslag**

#### **Buitendijks**

##### **Habitattypen**

Van en naar de getijdeduiker zal een geul ontstaan. Om nadelige effecten door erosie aan de teen van dijk te voorkomen zal ter plaatse van de opening stortsteen worden aangebracht. Het is in dit stadium niet bekend hoe groot de oppervlakte is van het gebied waar stortstenen moeten worden aangebracht. Naar verwachting bedraagt het oppervlakteverlies van wadplaten en overstroomde delen door bedekking met stortstenen maximaal enkele honderden m<sup>2</sup>. Ter plekke zijn geen bijzondere waarden aanwezig.

### *Effectbeoordeling*

Het instandhoudingsdoel voor H1130 zal gericht zijn op behoud van omvang en kwaliteit. De landelijke staat van instandhouding van dit habitatype is zeer ongunstig. In het IMP is een doel geformuleerd voor behoud en ontwikkeling van grootschalige wadplaten en de diversiteit aan vormen, sedimentstructuren en morfologie.

Het ruimtebeslag door het aanbrengen van de stortstenen gaat niet ten koste van bijzondere kwaliteiten als schelpdierbanken of zeegrasvelden. Er is dus geen sprake van aantasting van areaal van habitatype H1130 met een bijzondere kwaliteiten.

De precieze omvang van het permanente areaalverlies van habitatype H1130 is in dit stadium niet duidelijk, maar het is wel duidelijk dat het gaat om een gering verlies in verhouding tot het totale areaal van dit habitatype (15.326 ha) in het Nederlandse Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard. De droogvallende platen in het estuarium staan dagelijks onder invloed van golven en stroming, erosie en sedimentatie. Hierdoor kan de omvang van de platen van jaar tot jaar verschillen. Het areaalverlies is zodanig gering dat mede in relatie tot de natuurlijke dynamiek in oppervlakte dit effect als niet significant kan worden beschouwd. Het areaalverlies leidt ook niet tot aantasting van de functionaliteit of samenhang van het habitatype. Van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Eems-Dollard gebied en daarmee van een significant effect op het instandhoudingsdoel is dus geen sprake.

### *Vogels*

Het areaalverlies van maximaal enkele m<sup>2</sup> wadplaten en overstroomde delen betekent ook verlies van areaal potentieel foerageergebied voor vogels. Ter plekke zijn geen bijzondere waarden als zeegras en schelpdierbanken aanwezig. Van verlies van belangrijk foerageergebied is daarom geen sprake. De Bocht van Watum is vooral van betekenis voor eenden. Deze hebben een uitgebreide voedselkeuze. Voor deze vogels zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden in de omgeving. Overigens zouden de stortstenen zelf na enige tijd wel een waardevol foerageerbiotoop kunnen vormen voor de vogels. De stortstenen bieden hard substraat waarop schelpdieren en wieren zich zouden kunnen vestigen. Overall is een negatief effect op de omvang of kwaliteit van foerageergebied van vogels uit te sluiten.

### *Binnendijks*

Zowel in het gebied dat zal worden ingericht voor zilte landbouw als in het slibvanggebied is sprake geweest van broedgevallen van de kluut in de periode 2012-2014 (zie figuur 58). Het betrof maximaal 32 paren die broedden in akkers. De locaties waren weinig succesvol, waarschijnlijk werden de kluten verstoord door landbouwkundige werkzaamheden.

De kluut is doelsoort van de Waddenzee, er geldt een doelstelling voor de soort als broedvogel en als niet-broedvogel. In principe worden broedgebieden die buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied liggen niet beschermd door de Natuurbeschermingswet. Als er sprake is van een duidelijke binding met de Waddenzee kan dat in sommige gevallen echter anders liggen en genieten broedgebieden buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied ook bescherming. Denk hierbij aan hierbij aan de sternkolonies in de Eemshaven en de haven van Delfzijl. Ook in het geval van deze kluten is sprake van een binding met het Natura 2000-gebied.

Als gevolg van de inrichting en het latere gebruik van het slibvanggebied zal dit gebied in ieder geval gedurende een periode van enkele jaren niet geschikt zijn als broedgebied voor de kluut. Voor het gebied dat bedoeld is voor zilte landbouw moet worden aangenomen dat het na inrichting en ingebruikname in het geheel niet meer geschikt is als broedgebied. Beide gebieden hebben momenteel marginale kwaliteit als broedgebied en het broedsucces is hier altijd nul of nihil geweest. Daarom leidt het deels tijdelijke en deels permanente verlies van deze gebieden als broedgebied niet tot negatieve effecten op de populatie van de kluut in de Waddenzee.

In of in de directe omgeving van het slibvanggebied zal een gebied worden ingericht dat permanent geschikt zal zijn voor kustbroedvogels als kluut en scholekster. Omdat de inrichting en het beheer van dit gebied afgestemd zullen worden op de vereisten van deze soorten (o.a. predatiewerende maatregelen, vegetatiebeheer, geen beheer in broedseizoen) is de kans op het behalen van een goed broedsucces hier bovendien veel groter. Ten opzichte van de huidige situatie is dus sprake van een verbetering voor de binnendijks broedende kluten.

Op grond van voorgaande wordt geconcludeerd dat het ruimtebeslag als gevolg van het koppelpoort Dubbele Dijk in ieder geval niet leidt tot een negatief effect op het instandhoudingsdoel voor de kluut; mogelijk is sprake van een licht positief effect.

## 6.8.2 Verstoring door geluid en visuele verstoring

### Aanlegfase

De realisatie van de Dubbele Dijk wordt afgestemd op de uitvoering van de dijkversterking. De verstoring is daardoor niet anders of groter dan reeds beoordeeld in paragraaf 6.2.2. Significante verstoring van vogels, zeehonden en vissen kan worden uitgesloten. Datzelfde geldt voor aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.

### Gebruiksfase

In de gebruiksfase zal er geen sprake zijn van een verstoringseffect die reikt tot aan voor vogels of zeehonden belangrijke gebieden. Het enige gebruik dat zou kunnen plaatsvinden is landbouwkundig gebruik in het gebied dat bedoeld is voor zilte landbouw. Dit gaat gepaard met aanwezigheid en geluidsproductie van landbouwvoertuigen e.d., maar dit gebruik wijkt niet af van het huidige gebruik van het gebied. Het optreden van negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor vogels en zeehonden is uitgesloten. Effecten op landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied zijn niet aan de orde.

## 6.8.3 Hydromorfologische effecten

Ten behoeve van in- en uitstroom van zeewater in het Dubbele Dijk gebied wordt een duiker aangebracht ter hoogte van het slibvanggebied. Arcadis (2016) heeft onderzoek gedaan naar de hydromorfologische gevolgen van de realisatie van de duiker. Uit het onderzoek blijkt dat het leegstromen van het slibvanggebied resulteert in het uitschuren van de bodem in het gebied rond de monding van duiker. Er zal zich hier een geul ontwikkelen totdat zich een nieuw evenwicht heeft ingesteld.

Bij de ontwikkeling van de geul zal een geringe oppervlakte van habitatype 1130 Estuaria, hier bestaande uit droogvallende platen verloren, gaan. Dit biotoop gaat over in een ander biotoop dat onderdeel is van het habitatype, namelijk permanent overstroomde zandbanken. De verandering past bij de natuurlijke kenmerken en de veranderlijkheid en dynamiek van het habitatype en is zodanig niet als negatief effect te beschouwen.

## 6.8.4 Natuurwinst

### Slibvanggebied: bijdrage aan vertroebelingsproblematiek

#### Achtergrond

De troebelheid in het midden- en buitengebied van het estuarium is in de periode 1954-2006 toegenomen. In de getijdenrivier is de vertroebeling zo ernstig dat sprake is van fluid muds. De oorzaken en onderliggende processen voor de toegenomen troebelheid worden nog niet geheel begrepen.

Van Maren en Taal<sup>15</sup> waarschuwen ervoor om de situatie in de getijdenrivier te projecteren op de situatie in de Eems-Dollard. De toename van de vertroebeling in dit deel van het estuarium is name-

---

<sup>15</sup> [http://www.frieschdagblad.nl/index.asp?artID=69725&\\_ga=1.175880738.1675702147.1435558568](http://www.frieschdagblad.nl/index.asp?artID=69725&_ga=1.175880738.1675702147.1435558568), geraadpleegd juli 2015

lijk veel minder groot dan in de getijdenrivier. En ook de getijslag is er bijna niet veranderd. Ook is niet zeker of de 'hypertroebele' Eems-rivier ervoor zorgt dat de Eems-Dollard troebeler wordt.

De vertroebeling in de Eems-Dollard neemt toe als gevolg van verdiepingen en het baggerwerk in de drie havens (Eemshaven, Delfzijl en Emden) en de toegangsgeulen. De havens zijn de afgelopen jaren steeds verder verdiept om grotere schepen toegang te geven. Om de havens en vaargeulen op diepte te houden wordt veel slib gebaggerd en elders in de Eems-Dollard teruggestort en heeft daardoor tot een toename van de troebelheid geleid. Daarnaast is er nog een andere belangrijke oorzaak voor de toegenomen troebelheid, aldus Van Maren en Taal. Oorspronkelijk was de Eems-Dollard een gebied met uitgebreide slik- en zandplaten. De Dollard was veel groter dan nu. Op de platen bezonk veel slib en daardoor werd het water minder troebel. Eeuwenlang werd zo slib afgezet en groeide het land omhoog. Vervolgens werd het ingepolderd. Een eeuw geleden is het inpolderen gestopt. Veel ruimte om te bezinken was er niet meer. De troebelheid van het water nam toe.

Tot midden jaren negentig heeft men niet gemerkt dat de troebelheid toenam, omdat Duitsland tot die tijd veel uit de Eems-Dollard opgebaggerd slib op land bracht. Toen dat niet meer rendabel was, werd het slib teruggestort in het gebied en steeg de troebelheid verder.

Volgens Deltares en Wageningen UR (2015) zijn de factoren die de (veranderingen in de) slibconcentraties bepalen in het mondingsgebied vooral het starten en later stoppen van de onttrekkingen van slib, samen met de slibconcentratie van de Waddenzee en Noordzee. Voor het middengebied en de Dollard zijn de afname van bezinkplaatsen, het starten en stoppen van de onttrekkingen van slib en de verdieping van de vaarweg naar Emden de belangrijkste bepalende factoren.

#### ***Bijdrage van dit project***

In het slibvanggebied wordt slib opgevangen dat hierdoor uit het systeem verdwijnt en niet meer kan bijdragen aan de vertroebeling. Slibvang is volgens Van Maren en Taal en Deltares & Wageningen UR (2015) een mogelijke oplossingsrichting voor het laten afnemen van de vertroebeling in de Eems-Dollard. Slibvang is dus een maatregel die bijdraagt aan herstel van het systeem en daarmee ook verbetering van de kwaliteit van H1130 Estuaria en de daarmee samenhangende organismen.

Gezien de beperkte omvang van het slibvanggebied is de werkelijke bijdrage aan verbetering van de kwaliteit van het systeem gering. In het kader is uitgewerkt hoeveel slib gewonnen kan worden (Van Maren, 2015).

Voor de pilot dubbele dijk wordt natuurlijke aanslibbing en het aanbrengen van een sliblaag via een slibmotor overwogen. Voor het aanbrengen van slib wordt uitgegaan van een sliblaagdikte van 20 cm, wat leidt tot een slibmassa van 25000 ton per jaar. Hierbij is voor de sliblaag uitgegaan van een droge dichtheid van 500 kg/m<sup>3</sup>. Dit is redelijk geconsolideerd materiaal: initieel zal een aangebrachte sliblaag eerder een dichtheid van 200 tot 300 kg/m<sup>3</sup> hebben, waardoor de vers aangebrachte sliblaag een dikte van rond de 40 cm moet hebben.

Bij natuurlijke aanslibbing varieert de ingeschatte aanslibbing tussen de 3 en 15 cm, afhankelijk van de depositie efficiëntie  $e$ . De sedimentconcentratie is ingeschat op 0.1 kg/m<sup>3</sup>. Net na aanleg, wanneer de kwelder het verst van evenwicht af is, zal aanslibbing dicht bij de 15 cm/jaar liggen (massa 18000 ton/jaar). Dit zal snel afnemen naarmate de kwelder verder aanslibt, tot ongeveer 3 cm/jaar (massa 4000 ton/jaar).

De duur waarin de kwelder effectief is hangt af van de initiële diepte. Aanslibbing zal plaatsvinden totdat het bodemniveau gelijk is aan hoogwater. Wanneer de initiële diepte gelijk is aan de laag water lijn, is ongeveer 2 meter beschikbaar. Bij een gemiddelde aanslibbing van 7 cm/jaar, zal de kwelder dan 30 jaar aanslibben (totale massa gelijk aan 0,25 miljoen ton).

In Bosch SLabbers Landschapsarchitecten et al. (2015) is aangegeven dat het slibvanggebied potentieel 10 kton slib/jaar aan het systeem kan onttrekken. Dit is 0,5% van de totale hoeveelheid slib dat jaarlijks in het systeem sedimenteert.

De bijdrage van het slibvanggebied aan het oplossen van de slibproblematiek en het verbeteren van de kwaliteit van het estuarium is dus gering. Van belang is echter te realiseren dat het project bedoeld is als pilot. Dankzij dit project kan veel geleerd worden over de inrichting, het functioneren en de effectiviteit van slibvanggebieden. Deze kennis kan in de toekomst wellicht worden ingezet om elders op grotere schaal een slibvanggebied in te richten.

#### **Slibvanggebied: betekenis voor vogels**

Dit gebied kan -al dan niet tijdelijk- functioneren als foerageer- en rustgebied en mogelijk als broedgebied voor steltlopers en eenden. De werkelijke betekenis zal afhangen van een aantal factoren, zoals de opslibbingssnelheid en vegetatiebeheer, en is daarom op dit moment niet goed te beoordelen. Bij afwezigheid van vegetatiebeheer zou er, indien het gebied voldoende is opgeslibd, snel verruiging van de vegetatie kunnen optreden. Ruige vegetaties met kweek, heen en riet zijn in potentie geschikt als broedgebied voor riet- en ruigtevogels, waaronder ook bruine kiekendief en velduil.

De intentie is dat het gebied zich op vergelijkbare wijze zal ontwikkelen als Polder Breebaart. Vooral in de beginperiode na het instellen van gedempt getij was Polder Breebaart o.a. van grote betekenis als broedgebied voor typische kustbroedvogels als kluut, visdief en noordse stern (<http://www.avifaunagroningen.nl/index.php/gebieden/569-polder-breebaart>, geraadpleegd november 2015). Daarnaast is het gebied een waardevolle pleisterplaats voor talloze steltlopers, lepelaars, ganzen en eenden.

In of in de nabijheid van het slibvanggebied zal een permanente broedgelegenheid worden gecreëerd voor typische kustbroedvogels, zoals kluut en scholekster (zie §6.8.1).



**Foto 11** Rustende kieviten en kluten in Polder Breebaart. Foto: D.E. Heidinga

## 6.9 Conclusie

Onderstaande tabel geeft een samenvatting van de beoordeling van de effecten van de dijkversterking en de koppelkansen.

| Onderdeel       | Ruimtebeslag | Verstoring door geluid en visuele verstoring | Verstoring door verlichting | Verzuring en vermeting | Aanvaring | Hydromorfologische effecten | Vertrouwelings |
|-----------------|--------------|----------------------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------|-----------------------------|----------------|
| Dijkversterking | NS           | NS                                           | NS                          | Zie PAS beoordeling    | n.v.t.    | n.v.t.                      | NS             |
| Windturbines    | n.v.t.       | NS                                           | NS                          | Zie PAS beoordeling    | NS        | n.v.t.                      | n.v.t.         |
| Rijke Dijk      | NS           | NS*                                          | n.v.t.                      | Zie PAS beoordeling    | n.v.t.    | NS                          | NS             |
| TOP             | n.v.t.       | NS                                           | NS                          | Zie PAS beoordeling    | n.v.t.    | n.v.t.                      | n.v.t.         |
| Kiek over Dijk  | n.v.t.       | NS                                           | NS                          | Zie PAS beoordeling    | n.v.t.    | n.v.t.                      | n.v.t.         |
| Stadsstrand     | n.v.t.       | NS                                           | NS                          | Zie PAS beoordeling    | n.v.t.    | n.v.t.                      | n.v.t.         |
| Dubbele Dijk    | NS           | NS                                           | NS                          | Zie PAS beoordeling    | n.v.t.    | n.v.t.                      | n.v.t.         |

**Tabel 14** Samenvatting van de beoordeling van de dijkversterking en de koppelkansen. NS: niet significant, MS: mogelijk significant, S: significant. N.v.t.: niet van toepassing. \*Mits voor realisatie broedeiland geen vaarbewegingen worden uitgevoerd in de periode juni t/m augustus

### Positieve effecten

Er is sprake van een positief effect op de instandhoudingsdoelen voor visdief en noordse stern, omdat het broedeiland bijdraagt aan realisatie van de instandhoudingsdoelen. Het broedeiland zou daarnaast kunnen fungeren als broedlocatie voor kluut en bontbekplevier. Ook voor deze soorten levert realisatie van het broedeiland een positieve bijdrage aan realisatie van het instandhoudingsdoel. In potentie is het broedeiland ook geschikt als broedlocatie voor soorten als dwergstern en strandplevier. Gezien de geringe omvang van de populaties van de beide soorten in de Waddenzee is vestiging onzeker. Wel is in principe sprake van vergroting van de draagkracht van het Natura 2000-gebied voor beide soorten. Er is daarom voor deze soorten sprake van een neutraal tot licht positief effect op de instandhoudingsdoelen.

De schelpenstrandjes bij de strekdammen zijn geschikt als broedgebied voor de bontbekplevier. Deze soort staat erg onder druk in de Waddenzee. Door realisatie van de strandjes neemt de draagkracht van Natura 2000-gebied Waddenzee voor deze soort toe, zij het natuurlijk in geringe mate. Er is daardoor sprake van een positief effect op het instandhoudingsdoel voor deze soort.

Het slibvanggebied draagt in zeer beperkte mate bij aan vermindering van de vertrouwelings van het estuarium en levert daarmee een geringe positieve bijdrage aan de kwaliteit van H1130 estuaria. De grote meerwaarde van dit project is echter dat het als pilotproject veel kennis zal opleveren over slibvang. Deze kennis kan in de toekomst worden toegepast bij nieuwe en eventueel grootschaliger projecten.

Daarnaast heeft het slibvanggebied een potentiële functie voor broed- en niet-broedvogels, afhankelijk van beoogde inrichting en ontwikkeling en het wel of niet uitvoeren van vegetatiebeheer. De intentie is dat het gebied zich op vergelijkbare manier zal ontwikkelen als Polder Breebaart. Is dat het geval, dan kan het gebied van grote waarde zijn als broedgebied voor typische kust- en kwelderbroedvogels, zoals kluten en sterns, en daarnaast fungeren als rust- en foerageergebied voor steltlopers, eenden en ganzen.

De permanente broedgelegenheid die in of nabij het slibvanggebied zal worden gerealiseerd kan fungeren als broedgebied voor o.a. kluut, scholekster en andere typische kustbroedvogels. Omdat de inrichting en het beheer van dit gebied afgestemd zullen worden op de vereisten van deze soorten (o.a. predatiëwerende maatregelen, vegetatiebeheer, geen beheer in broedseizoen) is de kans op het behalen van een goed broedsucces hier bovendien veel groter. Het gebied zal ook plek bieden voor de kluten die nu binnendijs in akkers broeden en daar telkens onsuccesvol zijn. Ten opzichte van de huidige situatie is dus sprake van een verbetering voor de binnendijs broedende kluten.

## 6.10 Monitoring

In het kader van de koppelkansen zal monitoring plaats gaan vinden. Dat geldt met name voor de koppelkansen die (mede) gericht zijn op natuurontwikkeling. Daarnaast zal er worden gemonitord wat de ontwikkelingen zijn in de aantallen en de verspreiding van niet-broedvogels in de Bocht van Watum tijdens de dijkversterking. De wijze waarop de monitoring zal plaatsvinden wordt nader uitgewerkt in monitoringsplannen, welke in voorbereiding zijn.

## 7 | Beoordeling cumulatieve effecten

### 7.1 Inleiding

In cumulatie dienen projecten en activiteiten te worden gezien, die voldoende concreet zijn (waarvoor bijvoorbeeld net een NB-wetvergunningaanvraag is ingediend of een vergunning voor is verleend). Op dit moment geldt dat voor drie projecten (deels) die in het estuarium zullen worden uitgevoerd:

- Kwelderlandschap Marconi Buitendijks
- Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee
- Green Box Computing B.V.

Voor deze projecten wordt in dit hoofdstuk beoordeeld of er in cumulatie met de dijkversterking inclusief de koppelprojecten sprake kan zijn van het optreden van significante cumulatieve effecten, te beginnen bij het Kwelderlandschap.

### 7.2 Kwelderlandschap Marconi Buitendijks

#### 7.2.1 Beschrijving voornemen

Het project Kwelderlandschap Marconi Buitendijks is primair gericht op het leveren van een bijdrage aan het herstel van de natuurwaarden van het Eems-Dollard estuarium en bestaat uit de volgende onderdelen:

- Grenzend aan de Handelskade wordt een kwelderpark aangelegd, dat verder van het strand vandaan steeds natuurlijker wordt. In het kweldereiland wordt een broedeiland aangelegd.
- Langs de Schermdijk wordt een pionierkwelder ontwikkeld.

#### 7.2.2 Mogelijk cumulerende effecten

De mogelijk cumulerende effecten van Kwelderlandschap Marconi Buitendijks zijn ruimtebeslag, vertroebeling en verstoring door geluid, licht en visuele verstoring tijdens de aanlegfase.

De directe omgeving van de industriehaven van Delfzijl is in het verleden niet aangewezen als staatsnatuurmonument (zie figuur 1). Van cumulerende effecten op de landschappelijke waarden is derhalve geen sprake.

#### 7.2.3 Ruimtebeslag

##### Effecten Kwelderlandschap Marconi Buitendijks

##### Habitattypen

De aanleg van het Kwelderlandschap vindt binnen de begrenzing van Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard plaats. Ter plekke zijn vooral droogvallende platen en permanent overstroomde zandbanken aanwezig. Bij aanleg zal het Kwelderlandschap een omvang van ca. 56 ha hebben. Het kwelderpark beslaat ca. 16 ha en de pionierkwelder 40 ha. Deze laatste zou onder invloed van natuurlijke processen kunnen aangroeien tot een omvang van 70 ha. Het is echter ook mogelijk dat de oppervlakte van de pionierkwelder onder invloed van diezelfde processen in omvang afneemt (Buro Bakker, 2015).

Uitgaande van het standaardgegevensformulier is het gehele Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard aangemeld als H1130 Estuaria, inclusief de Dollardkwelders. Bij aanmelding van dit gebied is er dus vanuit gegaan dat kwelderhabitats onder het overkoepelende habitattypen H1130 Estuaria geschaard zouden worden.

#### *Effecten van de realisatie van het Kwelderlandschap*

De realisatie van het Kwelderlandschap zal leiden tot een toename van het areaal van kweldersubhabitattypen, namelijk H1310 Zilte pionierbegroeiingen, H1320 Slijkgrasvelden en H1330 Schorren en zilte graslanden. Op de plek waar het Kwelderlandschap gelokaliseerd is, zijn momenteel geen bijzondere waarden als schelpdierbanken of zeegras aanwezig. Ook betreft het een omkeerbare ingreep.

Er is sprake van een afname van het areaal van de nu aanwezige subhabitattypen droogvallende platen en permanent overstroomde zandbanken. Omdat deze subhabitattypen bij aanmelding van het Habitatrictlijn allen onder habitatype H1130 Estuaria zijn geschaard, is er in feite geen sprake van een verandering in het totale areaal van dit habitatype. Dankzij het verwijderen van de griesberg, een autonome ontwikkeling, zal het areaal permanent overstroomde zandbanken in het estuarium toenemen met 22 ha.

Binnen het estuarium gaat dus in absolute zin geen oppervlakte verloren, maar wordt een deel van het areaal van subhabitattypen die op grote schaal voorkomen in het estuarium vervangen door subhabitattypen die relatief minder voorkomen in het estuarium en hiermee een functionele samenhang hebben. Deze ontwikkeling leidt tot een toename van de kenmerkende biodiversiteit. Middels de inrichting van de kwelders worden belangrijke voorwaarden geschapen voor soorten waarvan de instandhoudingsdoelstelling onder druk staan. Onder deze omstandigheden kan worden geconcludeerd dat realisatie van het Kwelderlandschap niet leidt tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het estuarium<sup>16</sup>.

#### **Vogels**

De droogvallende platen die voor de Handelskade en Schermdijk liggen zijn van marginale betekenis als foerageergebied voor niet-broed- of broedvogels vanwege het ontbreken van schelpdierbanken e.d. en de ligging aan een industriegebied. De omvorming van de aanwezige habitattypen tot kwelderhabitattypen leidt daarom niet tot negatieve effecten op de omvang of kwaliteit van het leefgebied van vogels (Buro Bakker, 2015).

Het broedeiland in het kwelderpark biedt een duurzame oplossing voor behoud van de sternkolonies in de haven van Delfzijl en draagt daarmee bij aan realisatie van de instandhoudingsdoelen voor noordse stern en visdief. Dit broedeiland is daarnaast in potentie geschikt voor soorten als kluut, scholekster, strandplevier en bontbekplevier (Buro Bakker, 2015).

#### **Cumulatie van effecten**

##### **Habitattypen**

Als gevolg van de aanleg van een buitendijks zomerdijkje kan er tijdens de dijkversterking een tijdelijke aantasting plaatsvinden van H1130 Estuaria, bestaande uit droogvallende platen, over een areaal van maximaal 6 ha. Ter plekke van de aantasting zijn geen bijzondere waarden als schelpdierbanken of zeegras aanwezig. Na afronding van de werkzaamheden zal het gebied snel weer opslibben en zal er herkolonisatie van organismen plaatsvinden vanuit het omringende gebied. Omdat het om een tijdelijk effect gaat over een in verhouding tot het totale areaal van H1130 geringe oppervlakte, is geen sprake van een significant effect op het instandhoudingsdoel voor H1130 Estuaria.

---

<sup>16</sup> In de Passende Beoordeling voor het Kwelderlandschap Marconi Buitendijks (Buro Bakker, 2015) is er vanuit gegaan dat de kwelderhabitats geen onderdeel uitmaken van habitatype H1130 Estuaria. Hierbij is geconcludeerd dat de realisatie van het Kwelderpark voor de kwelderhabitattypen een positieve bijdrage levert aan realisatie van de instandhoudingsdoelen en dat er voor H1130 geen sprake is van een aantasting van de natuurlijke kenmerken. De conclusies in de Passende Beoordelingen wijken in die zin niet in negatieve zin af van de conclusie in deze beoordeling.

Daarnaast leiden de aanleg van het broedeiland, het aanbrengen van stortstenen bij de getijdeduiker, het palenbos en de veranderingen aan de strekdammen tot een permanent areaalverlies van H1130. Het ruimtebeslag door de ontwikkelingen in het kader van het Rijke Dijk concept en de Dubbele dijk gaat niet ten koste van bijzondere kwaliteiten als schelpdierbanken of zeegrasvelden. Van aantasting van areaal van habitatype H1130 Estuaria met een bijzondere kwaliteiten is dus geen sprake.

Het broedeiland zal als instandhoudingsmaatregel worden opgenomen in het beheerplan voor Natura 2000-gebied Waddenzee. Het broedeiland is nodig voor duurzaam behoud van de sternenkolonies in het Eems-Dollard gebied en daarmee voor realisatie van de instandhoudingsdoelen voor noordse stern en visdief. Daarnaast zouden ook andere soorten zoals kluut en bontbekplevier op het eiland kunnen broeden. De strandjes in de oksels van de strekdammen kunnen ook een positieve bijdrage leveren aan het realiseren van het instandhoudingsdoel voor de bontbekplevier.

In het slibvanggebied dat onderdeel is van de Dubbele Dijk zal sprake zijn van ontwikkeling van een vergelijkbaar biotoop. De oppervlakte van het slibvanggebied is 25 ha. Tegenover het verlies van areaal van droogvallende platen staat dus ook de toename van areaal van een vergelijkbaar biotoop, maar dan binnendijks. Op termijn kan in dit gebied mogelijk ontwikkeling van kwelderhabitats op gang komen.

Het areaalverlies is gering in verhouding tot de totale oppervlakte van Habitatrichtlijngebied Eems-Dollard van 15.326 ha. De droogvallende platen in het estuarium staan dagelijks onder invloed van golven en stroming, erosie en sedimentatie. Hierdoor kan de omvang van de platen van jaar tot jaar verschillen. Het areaalverlies is zodanig gering dat mede in relatie tot de natuurlijke dynamiek in oppervlakte dit effect als niet significant wordt beschouwd. Het areaalverlies leidt ook niet tot aantasting van de functionaliteit of samenhang van het habitatype. Van aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Eems-Dollard gebied en daarmee van een significant effect op het instandhoudingsdoel is dus geen sprake.

#### *Beoordeling cumulatie*

In beide projecten is sprake van areaalverlies van subhabitattypen die onderdeel zijn van H1130 Estuaria ten behoeve van andere beschermde waarden van het estuarium. In het geval van Kwelderlandschap Marconi Buitendijks gaat het om de ontwikkeling van kweldersubhabitattypen die onderdeel zijn van H1130 en behoud en versterking van de draagkracht van het estuarium als broedgebied voor sterns. De kweldersubhabitattypen vervangen de nu aanwezige subhabitattypen droogvallende platen en overstroemde zandbanken, die ook onderdeel zijn van H1130. Er is derhalve geen sprake van areaalverlies van H1130 Estuaria.

In het geval van de Rijke Dijk gaat het ook om behoud en versterking van de draagkracht van het estuarium als broedgebied voor sterns en andere kustbroedvogels, het bevorderen van herstel van mosselbanken en het behoud cq. verbeteren van de functionaliteit van strekdammen als hoogwatervluchtplaats voor niet-broedvogels. Hierbij is sprake van een afname van het areaal van subhabitatype droogvallende platen. In het slibvanggebied (25 ha) zal overigens een vergelijkbaar biotoop van tot ontwikkeling komen, al is er door het aanbrengen van stortstenen ten behoeve van bescherming van de dijk tegen erosie ook sprake van een beperkt ruimtebeslag van maximaal enkele honderden m<sup>2</sup>.

Voor beide projecten geldt dat sprake is van een omkeerbare ingreep waarbij bestaande natuurlijke structuren niet dusdanig worden aangetast dat een eventueel herstel in de huidige toestand onmogelijk wordt gemaakt. Bijzondere kwaliteiten worden niet aangetast en de samenhang en het functioneren van het habitatype in het estuarium wordt niet in gevaar gebracht. Middels de ingrepen worden belangrijke voorwaarden geschapen voor soorten en subhabitats die onder druk staan. Onder deze omstandigheden en voorwaarden kan worden geconcludeerd dat er geen sprake is van een significante cumulatieve aantasting van de natuurlijke kenmerken.

### **Vogels**

Het areaal van H1130 dat verloren gaat als gevolg van de Rijke Dijk maatregelen en de Dubbele dijk heeft geen bijzondere betekenis als foerageergebied voor vogels. Dat geldt ook voor het areaal droogvallende platen en overstromende zandbanken dat vervangen wordt door kweldersubhabitats als gevolg van de realisatie van Kwelderlandschap Marconi Buitendijks. Er is geen sprake van significante cumulatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor broed- en niet-broedvogels van de Waddenzee.

De realisatie van de broedgelegenheden in het slibvanggebied, de strandjes voor de bontbekplevier en de broedeilanden dragen op positieve wijze bij aan de realisatie van de instandhoudingsdoelen voor o.a. noordse stern, visdief en bontbekplevier en daarnaast mogelijk ook aan die van kluut, strandplevier en andere sterns.

## **7.2.4 Vertroebeling**

### **Effecten Kwelderlandschap Marconi Buitendijks**

Voor de aanleg van het kwelderpark en de pionierkwelder wordt vooral zand aangebracht en daarnaast een kleinere hoeveelheid slibrijk materiaal. Het is in dit stadium niet duidelijk hoe de kwelders worden aangelegd, dit kan zowel vanaf het droge gebeuren als vanaf de zeekant. Er wordt in ieder geval gekozen voor een werkwijze waarbij het sedimenttransport en de vertroebeling worden beperkt. Eventuele vertroebeling zal dan ook beperkt zijn tot het werkgebied en de directe omgeving. Daarbuiten zal geen wezenlijke verhoging van de zwevend stof gehalten optreden. Hierdoor kan worden uitgesloten dat er zich negatieve effecten voordoen op de sedimentsamenstelling en hoogteligging van droogvallende platen en overstromde zandbanken in de omgeving. Ook kunnen negatieve effecten op de primaire en secundaire productie, zeegras en schelpdieren en andere bodemfauna die voorkomen op Hond en Paap en in de Bocht van Watum worden uitgesloten (Buro Bakker, 2015).

Omdat de vertroebeling is beperkt tot de omgeving van het werkgebied, zal er ter hoogte van de intrekplaatsen van fint, rivierprik en zeeprik geen wezenlijke verhoging van de zwevend stof gehalten optreden. Ook van effecten op de foerageerefficiëntie van vissen, vogels en zeehonden zal geen sprake zijn (Buro Bakker, 2015).

### **Cumulatie van effecten**

Bij de dijkversterking en realisatie van de koppelkansen kan vertroebeling optreden bij het aanleggen van het buitendijkse zomerdijkje, bij de werkzaamheden aan de strekdammen en bij aanleg van het vogelbroedeiland.

### **Zomerdijkje en strekdammen**

Bij aanleg van het zomerdijkje en de veranderingen aan de strekdammen kan er enige vertroebeling optreden. Het gaat hierbij om opwerveling van sediment door bodemberoering. De vertroebeling die hierbij kan optreden is niet te vergelijken met de vertroebeling die zich voor kan doen bij het verspreiden van grote hoeveelheden materiaal met baggerschepen. De vertroebeling zal snel verdunnen en alleen in de directe omgeving van het werkgebied waarneembaar zijn. Bovendien gaat het om kortdurende werkzaamheden, die tot enkele weken in beslag nemen. Gezien voorgaande kan het optreden van cumulatieve significante effecten worden uitgesloten.

### **Vogelbroedeiland**

Voor aanleg van het vogelbroedeiland wordt mogelijk materiaal gebruikt dat bij de vaargeulverruiming vrijkomt. In die zin wordt de mate van vertroebeling als gevolg van de vaargeulverruiming indirect vermindert, omdat dit materiaal niet in het gebied hoeft te worden verspreid. Bij het verspreiden van baggermateriaal kan gedurende een langere periode in een groot gebied vertroebeling optreden, afhankelijk van de manier en de plaats waar dit materiaal wordt verspreid.

Bij aanleg van het vogelbroedeiland kan echter ook vertroebeling optreden, vooral indien hiervoor materiaal wordt gebruikt zoals keileem. Door de gekozen werkwijze zal de vertroebeling echter beperkt zijn tot de directe omgeving van het werkgebied. Anders dan bij het verspreiden van baggerslib is het namelijk de bedoeling dat het materiaal op dezelfde plek blijft liggen en zich niet verder verspreid en wordt opgenomen in het systeem. Daar komt bij dat de hoeveelheid materiaal die per dag wordt verwerkt beperkt is. Gezien voorgaande kan het optreden van cumulatieve significante effecten worden uitgesloten.

## 7.2.5 Verstoringseffecten

### Effecten Kwelderlandschap Marconi buitendijks

Verstoring kan optreden als gevolg van vaarbewegingen voor aanvoer van materiaal en door de aanlegwerkzaamheden. Indien wordt gekozen voor gebruik van materiaal dat vrijkomt bij de vaargeulverruiming, zullen de vaarbewegingen van het werkgebied van de vaargeul en de haven van Delfzijl de hoofdvaarroute volgen. Hierop vindt reeds veel scheepvaartverkeer plaats. Deze vaarbewegingen leiden daardoor niet tot extra verstoringseffecten.

De aanlegwerkzaamheden kunnen in de directe omgeving van het projectgebied gepaard gaan met onderwatergeluid. Geluidsgevoelige vissen en individuele zeezoogdieren zullen de directe omgeving van het projectgebied mogelijk mijden. Het betreft een tijdelijk effect, met een geringe invloedssfeer. De geluidsbelasting zal er niet toe leiden dat de Eems of de Dollard niet meer bereikbaar zijn voor geluidsgevoelige vissen of zeehonden. Op grond hiervan kan een negatief effect op de kwaliteit van het leefgebied of de populatie van de fint, rivierprik, zeebek en zeehonden worden uitgesloten. Van significante verstoring is geen sprake (Buro Bakker, 2015).

De vaarbewegingen zouden kunnen leiden tot verstoring van vogels van open water. De vogels die in dit gebied voorkomen zijn gewend of tolerant ten aanzien van dit scheepvaartgeluid en de aanwezigheid van schepen. Verstoringen gevoelige vogels zullen ook nu al de omgeving van de vaarroute mijden. De vaarbewegingen ten behoeve van het project Kwelderlandschap Marconi Buitendijks leiden niet tot aanvullende verstoring bovenop de bestaande verstoring die uitgaat van het gebruik van de hoofdvaarroute (Buro Bakker, 2015).

Het projectgebied is in de huidige situatie van geringe betekenis voor vogels. De wadplaten die grenzen aan de dijken worden slechts bezocht door geringe aantallen vogels. Schelpdierbanken ontbreken er en ook de vele verstoringbronnen (geluid en optische verstoring vanuit de haven, scheepvaartverkeer en de windturbines op de Schermdijk) maken het gebied minder aantrekkelijk voor vogels. De Schermdijk is van geringe betekenis als hoogwatervluchtplaats (hvp). Voor de broedvogels die voorheen nog wel op de Schermdijk broedden is nu beter geschikt alternatief broedgebied geboden in de vorm van het broedeiland op de Oterdumer Driehoek. Dit gebied kan ook als hoogwatervluchtplaats fungeren. De werkzaamheden worden uitgevoerd conform de Gedragscode Flora- en faunawet van Rijkswaterstaat. Hierin zijn voorschriften opgenomen ten aanzien van het voorkomen van verstoring van broedvogels. Op basis van voorgaande kan significante verstoring van broed- en niet-broedvogels op de projectlocatie en directe omgeving worden uitgesloten (Buro Bakker, 2015).

### Cumulatie van effecten

#### Vogels

Door de gefaseerde uitvoering van de werkzaamheden op de kruin en in het buitendijkse op het noordelijk deel van het dijktraject wordt gegarandeerd dat er in de voor de niet-broedvogels relevante periodes voldoende rustige locaties aanwezig blijven in de Bocht van Watum. De aantallen vogels die gebruik maken van het gebied kunnen gedurende de werkzaamheden afnemen, omdat er sprake zal zijn van een verminderde kwaliteit als rust- en foerageergebied. Door de gefaseerde uitvoering van de werkzaamheden is wel verzekerd dat het gebied z'n functionaliteit niet geheel verliest en er rustige delen van voldoende omvang aanwezig blijven waar de vogels naar kunnen uitwijken. Na afronding van de werkzaamheden kunnen de aantallen zich weer herstellen. Van significante verstoring zal daardoor geen sprake zijn.

Het gebied waarin het Kwelderlandschap wordt gerealiseerd heeft geen bijzondere betekenis voor doelsoorten van Natura 2000-gebied Waddenzee. Het gebied rond de haven is niet geschikt als uitwijkgebied voor de vogels uit de Bocht van Watum maar hoeft ook niet als zodanig te functioneren om significante effecten als gevolg van de dijkversterking te voorkomen. Het gelijktijdig optreden van verstoring als gevolg van de dijkversterking en de realisatie van het Kwelderlandschap zal dan ook niet leiden tot significante cumulatieve effecten op de instandhoudingsdoelen voor niet-broedvogels en broedvogels.

#### **Zeehonden en vissen**

De omgeving van het plangebied van het Kwelderlandschap is niet van bijzondere betekenis voor zeehonden. Tijdens de werkzaamheden kan er verstoring van zeehonden optreden. Het gaat vooral om verstoring van individuen die het werkgebied en omgeving mogelijk zullen mijden. Er is geen sprake van barrièrewerking; de doortrekroutes blijven in stand. Ook geluidsgevoelige vissen zullen de directe omgeving van het werkgebied mogelijk mijden, maar er zijn voldoende uitwijkmogelijkheden en de verbinding tussen Waddenzee en Eems/Dollard blijft in stand.

Er is geen sprake van cumulerende verstoring van zeehonden op ligplaatsen, enkel van cumulerende effecten van verstoring door onderwatergeluid.

Tijdens scheepvaartbewegingen, heien, trillen en drukken vindt productie van onderwatergeluid plaats, waardoor vissen en zeehonden verstoord kunnen worden. De verstoringinvloed is beperkt tot de Bocht van Watum, waardoor er voldoende uitwijkmogelijkheden zullen zijn voor beide soortgroepen. De doortrekroutes naar de Eems en Dollard blijven in stand. Ook als gevolg van de scheepvaartbewegingen op de Bocht van Watum of via het Oostfriesche Gaatje zijn geen effecten op het gebiedsgebruik of de verbinding tussen Waddenzee en Eems/Dollard te verwachten.

Als de dijkversterking en de werkzaamheden in het kader van de realisatie van het Kwelderlandschap tegelijkertijd worden uitgevoerd, zal sprake zijn het tegelijkertijd kunnen optreden van verstoringseffecten. Ook wanneer effecten van beide projecten cumulatief worden beschouwd zijn significante effecten op zeehonden en vissen echter uit te sluiten. Mogelijke verstoring treft vooral individuen, blijvende effecten op het gebiedsgebruik of de populatie zijn niet aan de orde.

## **7.3 Vaargeulverruiming Eemshaven-Noordzee**

### **7.3.1 Beschrijving voornemen**

#### **Aanleiding en doel**

In september 2014 is het Tracébesluit voor de verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee vastgesteld. In het kader van het Ontwerp Tracébesluit is in 2013 een Milieueffectrapport en Passende Beoordeling opgesteld. Onder meer vanwege zienswijzen is er bij vaststelling van het Tracébesluit een aanvulling op de Passende Beoordeling uitgevoerd. Op 19 november 2014 eindigde de beroepstermijn voor het Tracébesluit. Op 5 augustus 2015 heeft de Afdeling Bestuursrechtspraak uitspraak gedaan in de bezwaarprocedure en heeft daarbij het vaststellingsbesluit -weliswaar gewijzigd- in stand gelaten (zaaknr. 201409071/1/R6).

Het bevorderen van de bereikbaarheid van de Eemshaven en ontwikkeling van de bedrijvigheid is opgenomen in o.a. de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte, nota Zeehavens, Meerjarenprogramma Infrastructuur Ruimte en Transport en het Provinciaal Omgevingsplan. Het gaat hierbij om het toegankelijk maken van de vaarweg naar de Eemshaven voor grotere schepen die horen bij de ver-

wachte economische ontwikkelingen. De vaarweg wordt zodanig verruimd, dat Panamax<sup>17</sup>-schepen met een diepgang tot maximaal 14 meter de Eemshaven kunnen bereiken (Arcadis, 2013).

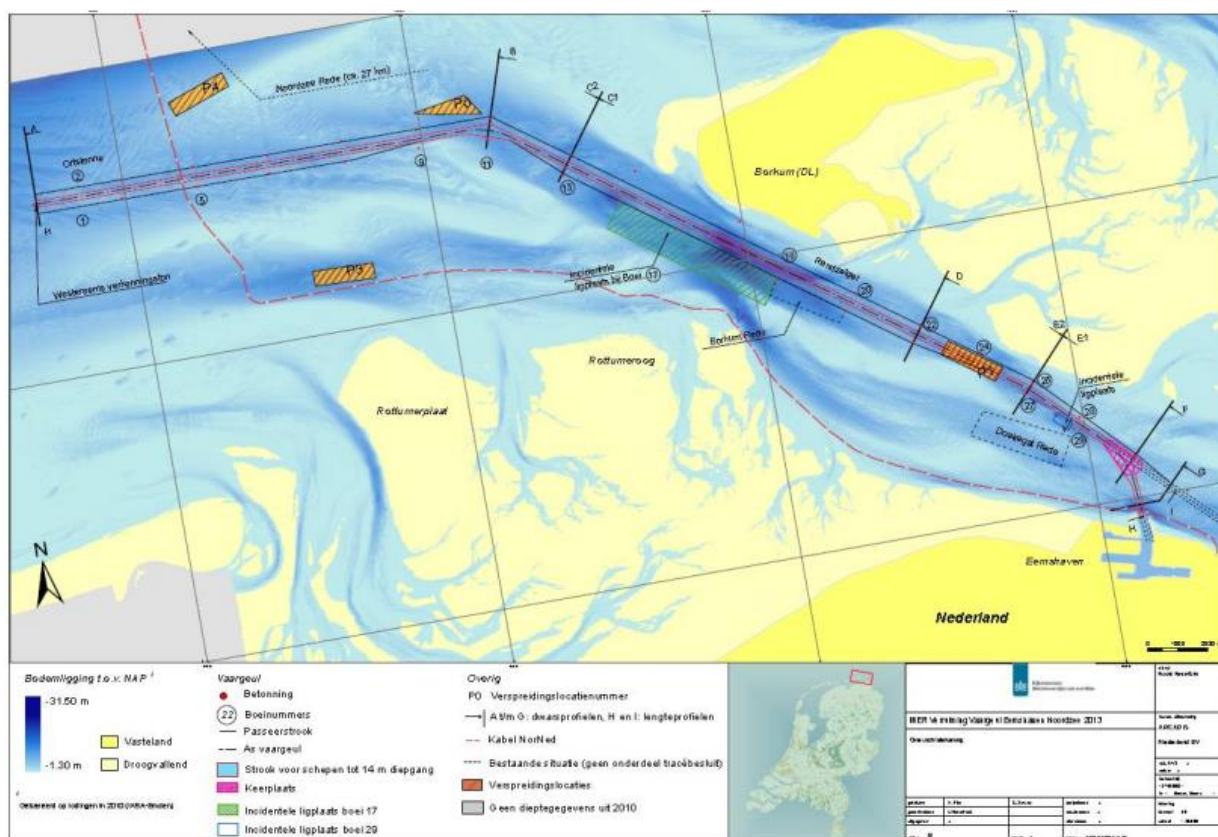
### Uitvoering

De vaarweg loopt door het oostelijk deel van de Waddenzee, tussen de eilanden Rottumeroog en Borkum naar de kustzone van de Noordzee. Het huidige tracé volgt de grootste natuurlijke dieptes over een zo kort mogelijke afstand. Het toekomstig tracé volgt het huidige. Door zoveel mogelijk de natuurlijke dieptes te volgen en een zo kort mogelijke afstand te overbruggen wordt de hoeveelheid baggerwerk geminimaliseerd (Arcadis, 2013).

Het totale baggervolume bedraagt 6,54 Mm<sup>3</sup>. Het gaat met name om zand (5,27 Mm<sup>3</sup>) en daarnaast om keileem (0,87 Mm<sup>3</sup>), klei (0,26 Mm<sup>3</sup>) en veen (0,14 Mm<sup>3</sup>).

Voor het baggeren van zand wordt waarschijnlijk een sleephopperzuiger toegepast. Voor het baggeren van de overige sedimenten wordt een dieplepel (backhoe dredger) ingezet (Arcadis, 2014).

Het materiaal zal worden verspreid op vier verspreidingslocaties (P0, P1, P3 en P4) (Arcadis, 2013). Locatie P1 wordt naast zand ook gebruikt voor het verspreiden van klei, keileem en veen. Deze locatie mag in verband met het voorkomen van verstoring van ruiende eiders niet gebruikt worden in de periode van 1 juni t/m 30 september (ABRvS zaaknr. 201409071/1/R6, d.d. 5-8-2015). Een andere mogelijkheid is dat het vrijgekomen materiaal wordt gebruikt voor aanleg van de kwelders in het kader van Kwelderlandschap Marconi Buitendijks. In dat geval zal er minder materiaal hoeven worden verspreid op de verspreidingslocaties.



**Figuur 62** Tracé vaargeulverruiming en ligging verspreidingslocaties P0, P1, P3 en P4.

<sup>17</sup> Een Panamax-schip is een schip dat qua diepgang en breedte nog net door het Panamaxkanaal kan varen.

In de Passende Beoordeling (Arcadis, 2013) wordt er vanuit gegaan dat de baggerwerkzaamheden in 2016 en 2017 worden uitgevoerd en in 2018 zijn afgerond.

### 7.3.2 Mogelijk cumulerende effecten

De mogelijk cumulerende effecten van de vaargeulverruiming zijn vertroebeling en verstoring door geluid, licht en visuele verstoring.

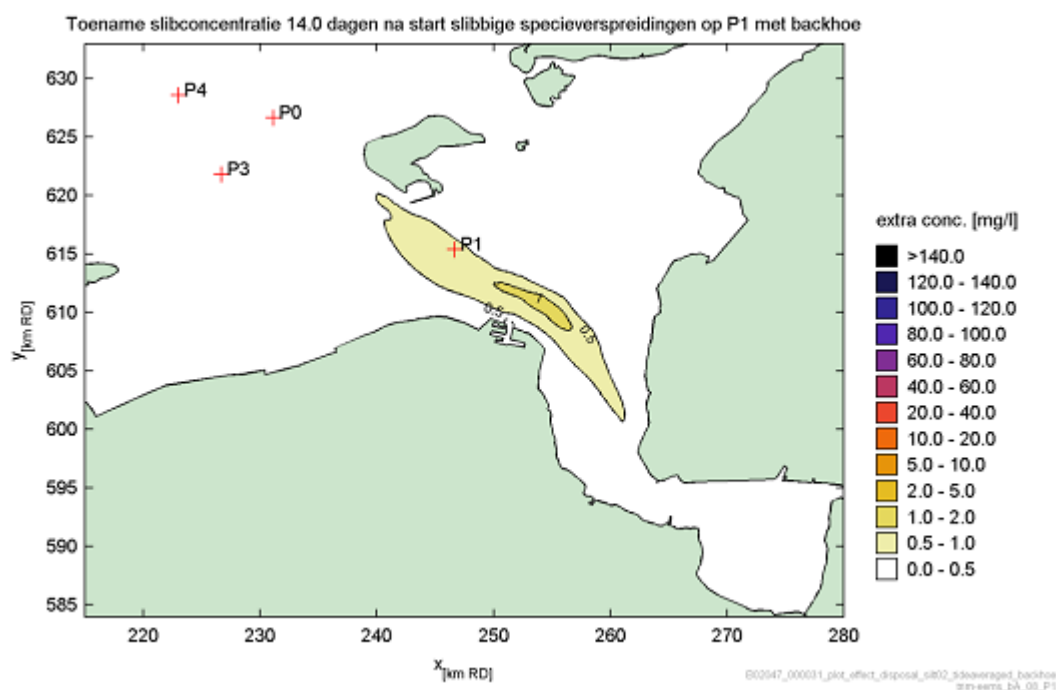
Het gebied rond de vaargeul is geen onderdeel van een natuurmonument. Van cumulerende effecten op landschappelijke waarden is derhalve geen sprake. Alleen in de directe omgeving van de Eemshaven zou vanwege de begrenzing van de staatsnatuurmonumenten aantasting van landschappelijke waarden kunnen optreden. De activiteiten die hier plaatsvinden gebeuren echter in een gebied met een sterk geïndustrialiseerd karakter waarin bovendien veel scheepvaartbewegingen plaatsvinden. Daarnaast gaat het om een tijdelijk effect. Van aantasting van landschappelijke waarden of cumulatie van effecten is daarom geen sprake.

### 7.3.3 vertroebeling

#### Effecten vaargeulverruiming

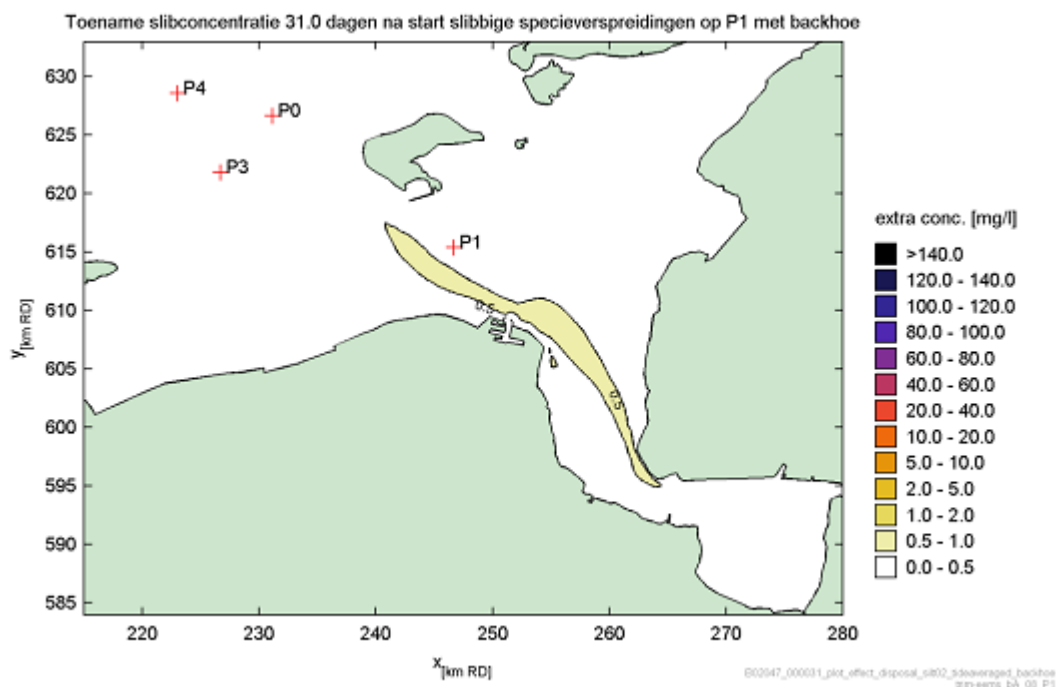
In de aanvulling op de Passende Beoordeling (Arcadis, 2014) zijn de resultaten opgenomen van een modellering van de vertroebeling die veroorzaakt wordt door het baggeren van klei, keileem en veen met een dieplepel. Hierbij is uitgegaan van een worst case scenario.

Onderstaande figuur toont de berekende daggemiddelde toename van de slibconcentratie in het bovenste deel van de waterkolom 14 dagen na de start van het baggeren met een dieplepel. De maximale daggemiddelde concentratietoename in het zwaartepunt van de pluim bedraagt 1-2 mg/l. De omvang van de slibwolk met een concentratie van 0,5 mg/l of meer bedraagt ongeveer 30 km langs het estuarium en 5 km overdwars (Arcadis, 2014).



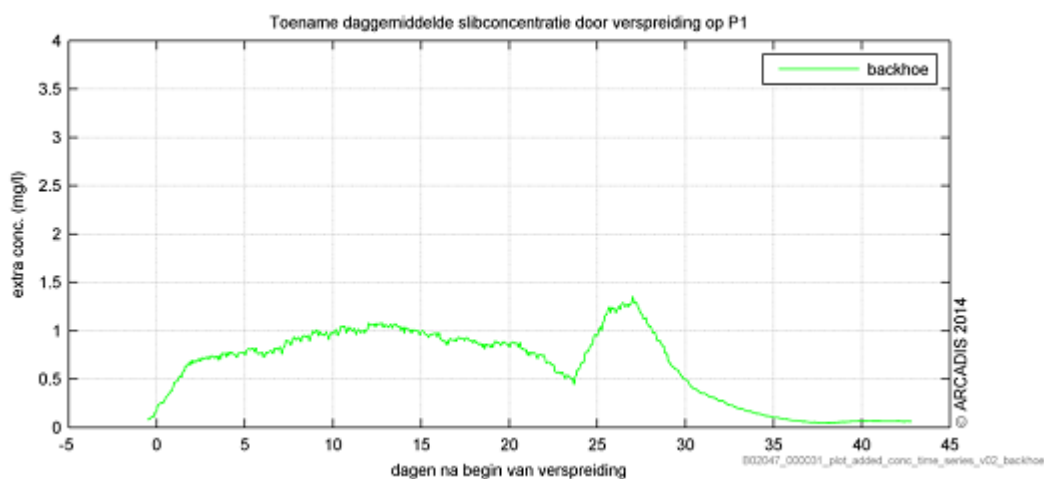
**Figuur 63** Toename slibconcentratie 14 dagen na start verspreiding slibrijk materiaal op locatie P1 met een dieplepel.  
Bron: Arcadis, 2014

Figuur 64 toont de berekende daggemiddelde toename van de slibconcentratie in het bovenste deel van de waterkolom 31 dagen na de start van het baggeren met een dieplepel. Dit is 3 dagen na beëindiging van de baggerspecieverspreiding. De maximale daggemiddelde concentratietoename bedraagt 0,5-1 mg/l. De omvang van de slibwolk waarin de concentraties groter is dan 0,5 mg/l bedraagt ongeveer 35 km langs het estuarium en 3 km overdwars (Arcadis, 2014).



**Figuur 64** Toename slibconcentratie 31 dagen na start verspreiding slibrijk materiaal op locatie P1 met een dieplepel. Bron: Arcadis, 2014

Onderstaande figuur toont de berekende toename van de daggemiddelde slibconcentratie op P1 vanaf het begin van verspreiden. Deze laat zien dat de maximale daggemiddelde concentratie tijdens het verspreiden op P1 toeneemt tot ongeveer 1-2 mg/l en na het verspreiden (dag 28) in enkele dagen afneemt tot waarden kleiner dan 0,5 mg/l (Arcadis, 2014).



**Figuur 65** Toename daggemiddelde slibconcentratie door verspreiding van slibrijk materiaal op P1. Bron: Arcadis, 2014

Uit modelberekeningen blijkt dat verspreiding van slib-arme specie (zand) op P0, P3 of P4 leidt tot een kleine verspreidingspluim (in de orde grootte van enkele km's) en een maximale toename in daggemiddelde slibconcentratie in het bovenste deel van de waterkolom van 2 tot 5 mg/l direct na verspreiding. Het gaat om enkele procenten van de natuurlijke achtergrondwaarde. Eén dag na de verspreiding zijn de concentraties in de pluim afgenomen tot waarden kleiner dan 2 mg/l (Arcadis, 2013). De bijdrage van de verspreidingen van zand aan de vertroebelingspluim zijn dan ook verwaarloosbaar.

Arcadis heeft op basis van de gemodelleerde vertroebeling ook berekend wat het effect kan zijn op de primaire productie. Ook hierbij is uitgegaan van een worst case scenario. Het berekende effect op de primaire productie is een remming van maximaal 0,1%. Dit is een zeer klein effect in verhouding tot effecten van natuurlijke factoren zoals temperatuur. Een significant effect op de primaire productie kan worden uitgesloten (Arcadis, 2014).

#### Cumulatie van effecten

Bij de dijkversterking en realisatie van de koppelkansen kan vertroebeling optreden bij het aanleggen van het buitendijkse zomerdijkje, bij de werkzaamheden aan de strekdammen en bij aanleg van het vogelbroedeiland.

#### Zomerdijkje en strekdammen

Bij aanleg van het zomerdijkje en de veranderingen aan de strekdammen kan er enige vertroebeling optreden. Het gaat hierbij om opwerveling van sediment door bodemberoering. De vertroebeling die hierbij kan optreden is niet te vergelijken met de vertroebeling die zich voor kan doen bij het verspreiden van grote hoeveelheden materiaal met baggerschepen. De vertroebeling zal snel verdunnen en alleen in de directe omgeving van het werkgebied waarneembaar zijn. Bovendien gaat het om kortdurende werkzaamheden, die tot enkele weken in beslag nemen. Gezien voorgaande kan cumulatie van effecten worden uitgesloten.

#### Vogelbroedeiland

Voor aanleg van het vogelbroedeiland wordt mogelijk materiaal gebruikt dat bij de vaargeulverruiming vrijkomt. In die zin wordt de mate van vertroebeling als gevolg van de vaargeulverruiming indirect verminderd, omdat dit materiaal niet hoeft te worden verspreid. Bij het verspreiden van baggermateriaal kan gedurende een langere periode (weken tot maanden) in een groot gebied (tientallen tot honderden km<sup>2</sup>) verhoogde vertroebeling optreden, afhankelijk van de manier waarop en de plaats waar dit materiaal wordt verspreid.

Bij aanleg van het vogelbroedeiland kan vertroebeling optreden, vooral indien hiervoor materiaal wordt gebruikt zoals keileem. Door de gekozen werkwijze zal de vertroebeling echter beperkt zijn tot de directe omgeving van het werkgebied. Anders dan bij het verspreiden van baggerslib is het namelijk de bedoeling dat het materiaal op dezelfde plek blijft liggen en zich niet verder verspreid en wordt opgenomen in het systeem. Daar komt bij dat de hoeveelheid materiaal die per dag wordt verwerkt beperkt is. Van cumulatie van effecten en overlap van invloedssferen is daardoor geen sprake.

### 7.3.4 Verstoringseffecten

#### Effecten vaargeulverruiming

##### Vogels

Tijdens de vaargeulverruiming kan er vooral verstoring optreden van vogels die op het open water rusten en foerageren en daarnaast in geringere mate van vogels die op droogvallende platen foerageren. Gemiddeld genomen gaat het om een beperkt aantal soorten en/of lage aantallen. Er zijn voldoende mogelijkheden voor deze vogels om uit te wijken naar andere, niet verstoorte gebieden, zonder dat hierbij sprake is van negatieve effecten op het leefgebied. Alleen voor eider geldt dat er mogelijk significante verstoring kan optreden van een ruigebied nabij locatie P1. Doordat deze locatie niet in de ruiperiode wordt gebruikt, wordt dit effect echter voorkomen (Arcadis, 2013).

## **Zeehonden en vissen**

### **Zeehonden**

Tijdens de vaargeulverruiming kan er door onderwatergeluid verstoring van vissen en zeehonden optreden. Van verstoring van ligplaatsen van zeehonden is geen sprake (Arcadis, 2013).

Voor verstoring van zeehonden door onderwatergeluid is uitgegaan van een worst case verstoringscontour van 5 km. Het areaal van 5 km is gering in verhouding tot de totale omvang van het foerageergebied van de zeehonden. Daarnaast zijn de baggerschepen niet continu aanwezig, maar slechts een deel van de dag en slechts een deel van het jaar. Bij het huidige gebruik van de vaarroutes is sprake van een groeiende zeehondenpopulatie. Er is geen aanleiding om te verwachten dat deze trend zal veranderen door de vaargeulverruiming. Rond de vaartuigen blijft voldoende onverstoorde ruimte aanwezig, zodat de Dollard bereikbaar blijft en er geen sprake is van barrièrewerking. Op basis van voorgaande kan worden geconcludeerd dat het onderwatergeluid dat geproduceerd wordt tijdens de aanlegfase niet zal leiden tot verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied of tot significante verstoring. Hooguit worden individuele zeehonden beïnvloed en passen zij hun gedrag aan door mogelijk weg te zwemmen en elders te gaan foerageren. Op populatieniveau is er geen sprake van effecten (Arcadis, 2013).

### **Vissen**

Vissen zijn minder gevoelig voor geluidsverstoring dan zeehonden. Van significante verstoring of verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied zal geen sprake zijn (Arcadis, 2013).

## **Cumulatie van effecten**

### **Zeehonden**

Van cumulerende effecten van verstoring op de ligplaatsen is geen sprake, dus significante effecten kunnen op voorhand worden uitgesloten.

Wel kan sprake zijn van cumulerende effecten van verstoring door onderwatergeluid. Tijdens de dijkversterking en realisatie van de koppelpoorten kan onderwatergeluid optreden als gevolg van heien, trillen en drukken. Alleen in de Bocht van Watum kan hierdoor verstoring optreden. Van verstoring in het Oostfriesche Gaatje is geen sprake. Er blijven derhalve voldoende uitwijkmogelijkheden bestaan en de route naar de Dollard, een belangrijk voortplantingsgebied, blijft in stand.

Daarnaast kan er verstoring optreden door scheepvaartbewegingen als gevolg van aanvoer van materiaal en werkzaamheden in het kader van aanleg van het broedeiland en veranderingen aan de strekdammen. Verstoring kan optreden in de Bocht van Watum en het Oostfriesche Gaatje. Zeehonden zijn gewend aan scheepvaartverkeer op de hoofdvaarroute maar niet aan dat op de Bocht van Watum. Tijdens de werkzaamheden blijft het Oostfriesche Gaatje als doortrekgebied in stand. Verstoring zal beperkt zijn tot individuele zeehonden. Het effect van de vaargeulverruiming is vergelijkbaar. Op populatieniveau zijn geen merkbare effecten te verwachten als gevolg van verstoring door onderwatergeluid. De verbinding tussen Waddenzee en Eems/Dollard blijft in stand. Op grond van voorgaande kan significante cumulatieve verstoring of verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied van zeehonden worden uitgesloten.

### **Vissen**

Net als voor de zeehonden geldt ook voor de vissen dat eventuele verstoring beperkt blijft tot de directe omgeving van de schepen en vaarroutes. Hierdoor blijven er voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig en blijven de doortrekroutes naar de paaiplassen in stand.

Ook in cumulatie met de vaargeulverruiming is geen sprake van significante verstoring of verslechtering van de kwaliteit van het leefgebied van de doelsoorten.

## 7.4 Green Box Computing

### 7.4.1 Beschrijving voornemen

Het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1 maakt het realiseren van datacentra met een kantoor mogelijk. Binnen het bestemmingsplangebied vindt nu realisatie plaats van deze datacentra. Hierbij is de realisatie opgedeeld in 3 blokken. Voor de realisatie van Blok 1 en Blok 2 is reeds een Wabo-vergunning verleend. Voor de realisatie van Blok 3 is momenteel een Wabo-aanvraag in voorbereiding. Hiertoe dient ook een verklaring van geen bezwaar van de provincie Groningen betreffende de Natuurbeschermingswet te worden verkregen.

Ten behoeve van het bestemmingsplan Eemshaven Zuidoost fase 1 is door BugelHajema Adviseurs in 2013 een toetsing uitgevoerd aan natuurwetgeving en –beleid. Hierin is realisatie van Blok 3 ook impliciet meegenomen.

In het kader van de Wabo-aanvraag voor realisatie van Blok 3 heeft BugelHajema Adviseurs onderzocht in hoeverre het onderzoek uit 2013 nog accuraat is en of het noodzakelijk is nader onderzoek in het kader van de Natuurbeschermingswet uit te voeren. De resultaten hiervan zijn gerapporteerd in “Natuurtoets Green Box Computing B.V.” (2015).

### 7.4.2 Mogelijk cumulerende effecten

De mogelijk cumulerende effecten van de realisatie van Blok 3 zijn verstoring door geluid, licht en visuele verstoring. Daarnaast zijn er mogelijk effecten aan de orde op de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied. Dat geldt met name voor de waarde rust. De dijk zal het zicht op Blok 3 beperken.

### 7.4.3 Verstoringseffecten

#### Effecten van realisatie Blok 3

##### Aanlegfase

Tijdens de aanlegfase zal vooral verstoring kunnen optreden tijdens de heiwerkzaamheden. Deze nemen naar verwachting vier tot zes weken in beslag (BugelHajema, 2013). Er wordt gedempt geheld. De werkzaamheden vinden plaats tussen 7.00 en 19.00 uur (BugelHajema, 2013; 2015). Er wordt op zijn vroegst gestart met de realisatie van Blok 3 in februari 2016. Blok 3 zal naar verwachting operationeel zijn in het laatste kwartaal van 2017.

In figuur 66 is de  $L_{Amax}$  van de heiwerkzaamheden, gecumuleerd met het achtergrondgeluid van het Eemshavengebied, weergegeven. Deze figuur is ontleend aan het BugelHajema rapport van 2013. De figuur is gebaseerd op de aanname dat de heiwerkzaamheden voor realisatie van de verschillende blokken niet tegelijkertijd plaatsvinden. De figuur is dan ook representatief voor heiwerkzaamheden die in het kader van Blok 3 worden uitgevoerd.

##### Verstoring van vogels

Tijdens de realisatiefase kan verstoring van vogels optreden. Gezien de bestaande geluidsbelasting in de Eemshaven wordt binnen het industriegebied geen aanvullende verstoring van broedvogels- of niet-broedvogels verwacht. Vogels die in dit gebied voorkomen zullen in gewend zijn aan hogere geluidsniveaus en aan dergelijke bouwgeluiden.

In het binnendijkse gebied dat binnen de 45 dB(A) contour ligt komen geen broedlocaties of pleisterplaatsen van doelsoorten voor (zie ook paragrafen 5.6.1 en 5.6.2). Dat betekent dat alleen verstoring van vogels in de Bocht van Watum en op de Hond aan de orde kan zijn.

Volgens BugelHajema (2013) leidt demping door het dijklichaam er toe dat het piekgeluidsniveau op de voet van de dijk lager is dan 45 dB(A); er is sprake van een geluidsluwe zone. Hierdoor behoudt de dijk zijn functie als rustplaats voor vogels. Wel kan sprake zijn van effecten op het foerageergebied van niet-broedvogels. Gezien de tijdelijke aard van de verstoring, de afwezigheid van fysieke dreiging (visuele verstoring) en de uitwijkmogelijkheden in de omgeving wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen van binnen het studiegebied

voorkomende soorten (BugelHajema, 2013). Bovendien gaat het om een korte periode waarin deze geluidsniveaus optreden, omdat de heiwerkzaamheden naar verwachting 4 tot 6 weken in beslag nemen.

#### *Verstoring van zeehonden en vissen*

De ligging van de zeehondenligplaats op de Hond is door BugelHajema iets anders aangegeven dan in deze Passende Beoordeling is aangehouden. BugelHajema (2013) gaat daarnaast van een andere drempelwaarde van verstoring uit. Op basis van deze informatie concludeert BugelHajema (2013) dat verstoring van rustende zeehonden niet aan de orde is.

Uitgaande van een ruimere begrenzing van de zeehondenligplaats en de in de onderhavige rapportage gehanteerde drempelwaarde van 45 dB(A) (piekgeluid) zou er wel verstoring kunnen optreden van de zeehondenligplaats. Er wordt een gering deel van het oppervlak van de ligplaats verstoord. Als de zeehonden al hinder ondervinden door de geluidsbelasting, dan kunnen zij binnen deze ligplaats uitwijken naar delen van de plaat waar met zekerheid geen verstorende invloed waarneembaar is. Het optreden van significante verstoring kan dus worden uitgesloten. De functionaliteit van de ligplaats wordt niet aangetast. Van significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de gewone zeehond is dus geen sprake.

BugelHajema (2013) sluit uit dat er tijdens de heiwerkzaamheden sprake is van onderwatergeluid in het Natura 2000-gebied. Gezien de afstand van het plangebied tot de Bocht van Watum is dit aanmerkelijk.

Het worst case scenario is dat er toch sprake is van productie van onderwatergeluid binnen het Natura 2000-gebied tijdens de heiwerkzaamheden. Op basis van de inschattingen van TNO ten aanzien van de productie van onderwatergeluid door o.a. de heiwerkzaamheden in het kader van de windturbines op de Oostpolderdijk en eerdere onderzoeken naar de productie van onderwatergeluid tijdens intensieve heiwerkzaamheden in de Eemshaven mag worden aangenomen dat de verstoringinvloed beperkt blijft tot de Bocht van Watum. Door alle demping zal in de Eems geen verstoring van geluid optreden. Hierdoor blijven er uitwijk- en doortrekmogelijkheden in stand voor zeehonden en vissen. Significante verstoring kan worden uitgesloten.

#### *Landschappelijke waarden*

Gezien de tijdelijke duur van de heiwerkzaamheden en de bouwperiode als geheel is er geen sprake van een wezenlijke aantasting van de rust in het buitendijkse gebied.

#### **Gebruiksfas**

In de gebruiksfase is alleen sprake van productie van bovenwatergeluid. De 45 dB(A) contour reikt hierbij niet tot aan de zeehondenligplaats op de Hond, waardoor verstoring van rustende zeehonden kan worden uitgesloten. Er vindt buitendijks geen tot amper aanvullende verstoring plaats in vergelijking tot de bestaande geluidsbelasting vanuit de Eemshaven. Hierdoor kan een extra verstoring van foerageer- en rustgebieden van vogels worden uitgesloten. Wat betreft de bestaande rust in het gebied treden er geen wezenlijke veranderingen op.

Betreffende de mogelijke verstoring door verlichting geeft BugelHajema (2015) aan dat de initiatiefnemers een lichtplan zullen opstellen waarin wordt vastgelegd op welke wijze wordt voldaan aan de eis dat er ter hoogte van de Waddenzeedijk geen sprake is van toename van de lichtuitstraling. Hierdoor mag worden aangenomen dat verzekerd wordt dat er geen sprake zal zijn van verstoring van fauna in het estuarium of aantasting van de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied.



**Figuur 66** Invloedsgebied geluidemissie (45 dB(A)  $L_{Amax}$ ) tijdens realisatie- en gebruiksfase. Ontleend aan BugelHajema, 2013

### Cumulatie van effecten

#### Aanlegfase

##### Vogels

Met name tijdens de heiwerkzaamheden kan sprake zijn van cumulerende verstoringseffecten. Het is niet bekend wanneer deze worden uitgevoerd en of er echt sprake is van een gelijktijdige uitvoering. Indien beide tegelijkertijd worden uitgevoerd, kan extra verstoring van vogels optreden. Het gaat hierbij om vogels die op en nabij de voet van de dijk, op de wadplaten en in de Bocht van Watum rusten en foerageren. De heiwerkzaamheden voor realisatie van Blok 3 zijn echter kortdurend en nemen 4 tot 6 weken in beslag. Dankzij de gefaseerde werkwijze van de uitvoering van de dijkversterking is bovendien verzekerd dat er in de voor de niet-broedvogels relevante periodes rustige delen in de Bocht van Watum aanwezig zijn waarnaar de vogels kunnen uitwijken. Hierdoor kan significante verstoring van vogels worden uitgesloten.

#### *Zeehonden en vissen*

Tijdens de heiwerkzaamheden kan sprake zijn van cumulatie van geluidsbelasting op de zeehondenligplaats op de Hond. Op basis van de geluidscontouren van beide projecten is echter met zekerheid te zeggen dat er ook indien sprake is van cumulatie er voldoende uitwijkmogelijkheden op deze ligplaats aanwezig zijn. Slechts een beperkt deel van de ligplaats kan worden verstoord.

Cumulatie van onderwatergeluid kan optreden tijdens hei-, druk- en trilwerkzaamheden en als gevolg van scheepvaartbewegingen. Individuele zeehonden zullen de verstoorde gebieden mogelijk mijden. Op het niveau van de populatie zijn geen blijvende effecten te verwachten. De verbinding tussen Waddenzee en Eems/Dollard blijft in stand. Significante cumulatieve verstoring kan worden uitgesloten.

#### *Landschappelijke waarden*

Er kan sprake zijn van cumulerende effecten op de landschappelijke waarden van het buitendijkse gebied, met name op het aspect rust. Omdat het in beide gevallen om een in duur, tijd en ruimte beperkt effect gaat, kan wezenlijke aantasting van de rust in het buitendijkse gebied worden uitgesloten.

#### ***Gebruiksfasen***

In de gebruiksfase van Blok 3 is geen sprake van extra verstoring van vogels ten opzichte van de huidige situatie. Van cumulatie van verstoringinvloeden op fauna of landschappelijke waarden is geen sprake.

## **7.5 Conclusie**

De dijkversterking en koppelkansen leiden in cumulatie met de vaargeulverruiming, de realisatie van Kwelderlandschap Marconi Buitendijks en Green Box Computing B.V. niet tot significante effecten op de instandhoudingsdoelen voor de Natura 2000-gebieden in het Eems-Dollard estuarium.

## 8 | Overzicht randvoorwaarden uitvoering

Onderstaande tabel geeft een overzicht van de belangrijkste randvoorwaarden voor de uitvoering van de dijkversterking en realisatie van de koppelprojecten. Deze randvoorwaarden zijn de uitgangspunten geweest voor de beoordeling van effecten in de onderhavige Passende Beoordeling.

| Activiteit                                                                | Randvoorwaarde uitvoering                                                                                    | Geldt voor                                                                                 | Periode                                                                                                         | Nadere informatie in deze PB                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Werkzaamheden noordelijk deeltraject (dijkversterking en koppelprojecten) | Gefaseerde uitvoering, te allen tijde 2 km aaneengesloten gevrijwaard van verstoring                         | Laatste stapje kruinverhoging, op de dijk, buitentalud, buitendijks                        | Juni t/m september                                                                                              | Dijktrajecten: zie figuur 7<br>45 dB(A) L <sub>Amax</sub> contour: zie figuur 20, beoordeling: zie §6.2.2. |
| Binnendijkse werkzaamheden dijkversterking                                | Geen beperkingen                                                                                             |                                                                                            | Jaarrond                                                                                                        | Zie §3.2.3                                                                                                 |
| Scheepvaartbewegingen                                                     | Geen scheepvaartverkeer in Bocht van Watum tijdens ruiperiode eenden en zoog- en verharingsperiode zeehonden | Aanvoer materiaal dijkversterking, buitendijkse Rijke Dijk maatregelen (incl. strekdammen) | Juni t/m augustus                                                                                               | Zie §3.2.3 en §6.2.2                                                                                       |
|                                                                           | Zeer extensief scheepvaartverkeer tijdens najaar en winter (1 x per week)                                    | Aanvoer materiaal dijkversterking                                                          | September t/m februari                                                                                          | Zie §3.2.3 en §6.2.2                                                                                       |
|                                                                           | Geen beperkingen scheepvaartverkeer dag of nacht                                                             | Aanvoer materiaal dijkversterking                                                          | Maart t/m mei                                                                                                   | Zie §3.2.3 en §6.2.2                                                                                       |
| Damwanden                                                                 | Drukken                                                                                                      | Dijkversterking, windturbines                                                              | altijd                                                                                                          | Zie §3.2.3, 3.3.2 en figuur 22                                                                             |
| Funderingswerkzaamheden                                                   | Gedempt heien                                                                                                | Windturbines                                                                               | altijd                                                                                                          | Zie §3.3.2 en figuur 21                                                                                    |
| Aanleg en gebruik buitendijkse werkstrook                                 | Max. 2 km lengte                                                                                             | Dijkversterking                                                                            | 1 april – 1 oktober (d.w.z. geen gebruik in het stormseizoen)                                                   | Zie §3.2.3                                                                                                 |
| Gebruik depots                                                            | Binnendijks, meerdere locaties. Voor ontziltling binnen plangebied Dubbele Dijk                              | Dijkversterking                                                                            | altijd                                                                                                          | Zie §3.2.3                                                                                                 |
| Aanpassen strekdammen                                                     | Fundamenten strekdammen blijven intact, ook bij aanpassingen aan strekdammen                                 | Strekdammen                                                                                | In de periode 1 april – 31 mei of in september, in zelfde fase als werkzaamheden buitentalud noordelijk traject | Zie §3.3.3                                                                                                 |

|                |                                         |                          |                         |               |
|----------------|-----------------------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------|
| Broedeiland    | Aanleg vooruitlopend op dijkversterking | Alle aanlegwerkzaamheden | september-november 2016 | Zie §3.3.3    |
| Kiek over Diek | Aanpassing traject t.o.v. nu vergund    | Groter deel binnendijks  | n.v.t.                  | Zie figuur 17 |

**Tabel 15** Overzicht randvoorwaarden uitvoering dijkversterking en realisatie koppelprojecten



## 9 | Literatuur en bronnen

### Literatuur en bronnen

- Adolph, W. (2010); Praxistest Monitoring Küste (2008); Seegraskartierung - Gesamtbestandserfassung der eulitoralen Seegrassbestände im Niedersächsischen Wattenmeer und Bewertung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie. NLWKN Küstengewässer und Ästuare 2/2010. Geciteerd in IMP.
- Arcadis (2013); Passende Beoordeling Verruiming Vaarweg Eemshaven-Noordzee. In opdracht van Rijkswaterstaat
- Arcadis (2014); Verruiming vaarweg Eemshaven-Noordzee; Aanvulling Milieueffectrapport en Passende Beoordeling, incl. bijlages. In opdracht van Rijkswaterstaat
- Arcadis (2016); Hydromorfologische effecten koppelpoorten dijkversterking Eemshaven-Delfzijl. In opdracht van provincie Groningen.
- Arcadis & Buro Bakker (2012); Passende Beoordeling Eemshaven energiecentrale RWE en haven-uitbreiding.
- BfG Bundesanstalt für Gewässerkunde (2008); Umweltrisikoeinschätzung (URE) und FFH-Verträglichkeitseinschätzung (FFH-VE) für Projekte an Bundeswasserstraßen, Ausbau der Außenems. BfG-Bericht 1538 i. A. Wasser- und Schifffahrtsdirektion Nordwest. pp 165. Geciteerd in Bos et al., 2011
- Blacquièrre, G., Ainslie, M.A., De Jong, C.A.F., Van Noort, A.M. & Verboom, W.C. (2008); Geluidmetingen heikerkzaamheden Eemshaven inclusief technische bijlagen.
- Blacquièrre, G. (2012a); Memo TNO – 02-03-2012 - Eemshaven
- Blacquièrre, G. (2012b); Memo TNO – 27-02-2012 – Effecten op vis
- Bos, D., Büttger, H., Esselink, P., Jager, Z., De Jonge, V., Kruckenberg, H., Van Maren, B., Schuchardt, B. (2011); The ecological state of the Ems estuary and options for restoration.
- Bos, D., Büttger, H., Esselink, P., Jager, Z., De Jonge, V., Kruckenberg, H., Van Maren, B., Schuchardt, B. (2011); De ecologische toestand van het Eems-estuarium en mogelijkheden voor herstel. Programma Naar Een Rijke Waddenzee. Altenburg & Wymenga, Leeuwarden/Veenwouden
- Bosch SLabbers Landschapsarchitecten & Alterra Wageningen UR (2015); Haalbaarheidsstudie Multifunctionele Dubbele Keringzone Eemshaven Delfzijl.
- Bouma, S., W. Lengkeek, B. van den Boogaard & H.W. Waardenburg, 2010. Reageren zeehonden op de Razende Bol op langsvarende baggerschepen? Inclusief reacties op andere menselijke activiteiten. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Bouma S. & Van den Boogaard, B. (2011); Zeehonden en baggerschepen Maasvlakte 2. Ervaringen van PUMA medewerkers. Bureau Waardenburg, Culemborg
- Bouma S., Lengkeek, W. & Van den Boogaard, B. (2012); Aanwezigheid en gedrag van zeehonden op de Verklipperplaat, de Middelpaats en de Hooie Platen. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Boyd, H. (1961); The flightless period of the Mallard in England.
- Brasseur, S. M. J. M. & Reijnders, P. J. H. (1994); Invloed van diverse verstoringsbronnen op het gedrag en habitatgebruik van gewone zeehonden: consequenties voor de inrichting van het gebied. IBN-rapport 113. IBN-DLO, Wageningen.
- Brasseur, S., Tulp, I., Reijnders, P., Smits, C., Dijkman, E., Cremer, J., Kotterman, M. & Meesters, E. (2004); Voedseleecologie van de gewone en grijze zeehond in de Nederlandse kustwateren; I Onderzoek naar de voedseleecologie van de gewone zeehond; II Literatuurstudie naar het dieet van de grijze zeehond. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 905
- Brasseur, S. (2007); Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van de activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven. Imares, Wageningen.

- Brasseur, S. Polanen Petel, T., Scheidat, M., Meesters, E., Verdaat, H., Cremer, J. & Dijkman, E. (2009); Zeezoogdieren in de Eems; Evaluatie van de vliegtuigtellingen van zeezoogdieren tussen oktober 2007 en september 2008. Wageningen IMARES, rapport C016\_09
- Brasseur, S., Polanen-Petel, T. V., Geelhoed, S., Aarts, G., & Meesters, E. (2010); Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2009. Imares, Wageningen
- Brasseur, S.M.J.M. G. Aarts, E. Bravo Rebolledo, J. Cremer, F. Fey-Hofstede, S. Geelhoed, H. Lindeboom, K. Lucke, M. Machiels, E. Meesters, M. Scholl, L. Teal & R. Wittte (2010); Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2010. Imares Wageningen UR Rapport C102a/11. In opdracht van Groningen Seaports.
- Brasseur, S., Aarts, G., Bravo Rebolledo, E., Cremer, J., Fey-Hofstede, F., Geelhoed, S., Lindeboom, H., Lucke, K., Machiels, M., Meesters, E., Scholl, M., Teal, L. & Witte, R. (2011); Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2010. Wageningen IMARES, rapport C102a/11
- Brasseur, S.M.J.M., J.S.M. Cremer, E.M. Dijkman & J.P. Verdaat (2013); Monitoring van gewone en Grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee 2002 – 2012. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu. WOt-werkdocument 352.
- Brenninkmeijer, A. 2015. Randvoorwaarden aanleg sterrenkolonie Marconi. A&W-notitie 2015-FEKA2014#5. Altenburg & Wymenga bv, Feanwâlden. Geciteerd in Brenninkmeijer & Klop, 2015
- Brenninkmeijer, A. & Klop, E. (2015); Aanvullende ecologische beoordeling windenergie Groningen. Effecten op Visdief en Noordse stern. A&W-rapport 2120, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden. In opdracht van provincie Groningen.
- Brenninkmeijer A., M. Koopmans, E. Klop, R. Bakker, F. Hoekema, & Steendam, H. (2014); Natuurmonitoring Eemshaven en natuurontwikkelingsgebieden Emmapolder 2008-2013. A&W-rapport 1960. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- BugelHajema Adviseurs (2013); Advies Natuurwaarden Eemshaven Zuidoost, fase 1. In opdracht van Groningen Seaports
- BugelHajema Adviseurs (2015); Natuurtoets Green Box Computing B.V.
- Buro Bakker (2005); Beschermde Flora & Fauna in het Eemshavengebied. Buro Bakker adviesburo voor ecologie te Assen, in opdracht van provincie Groningen.
- Buro Bakker (2010); Onderzoek naar het functioneren van het broedeiland in de haven van Delfzijl. Buro Bakker adviesburo voor Ecologie BV in opdracht van Millenergy
- Buro Bakker (2013); Ecologische beoordeling van het broedeiland voor sterns op de Oterdumer Driehoek. Buro Bakker adviesburo voor ecologie BV te Assen, in opdracht van Eneco Wind.
- Buro Bakker (2015); Passende Beoordeling Kwelderlandschap Marconi Buitendijks. In opdracht van Gemeente Delfzijl
- Buro Bakker & J. Prop (2014); Monitoring van watervogels in de Dollard. Periode juli 2012 - juni 2013. Buro Bakker adviesburo voor ecologie B.V. te Assen, in opdracht van Groningen Seaports.
- Buro Bakker (2015); Evaluatie van vijf jaar natuurmonitoring in en rond de Eemshaven 2009-2013. Buro Bakker adviesbureau voor ecologie, in opdracht van Groningen Seaports
- Cadée, G.C. & Hegeman, J. (1974a); Primary production of phytoplankton in the Dutch Wadden Sea. Netherlands Journal of Sea Research 8: p. 240-259. Geciteerd in Consulmij, 2007
- Cadée, G.C. & Hegeman, J. (1974b); Primary production of benthic microflora living on tidal flats in the Dutch Wadden Netherlands Journal of Sea Research 8: p. 260-291. Geciteerd in Consulmij, 2007
- Carr, S.A., Laurinolli, L.H., Tollefsen, C.D.S. & Turner, S.P. (2006); Cacouna Energy LNG-terminal: Assessment of under water noise impacts. JASCO Research Ltd, Halifax
- Cleveringa, J. (2008); Ontwikkeling sedimentvolume Eems-Dollard en het Groninger wad; Overzicht van de beschikbare kennis en gegevens. Rapport A2269R1r3. Alkyon, Marknesse. Geciteerd in Bos et al., 2011

- Consulmij (2007); Ecologische effectenstudie ten behoeve van de MER's en PB's voor de verdieping en uitbreiding van de Eemshaven en verruiming van de vaarweg Eemshaven-Noordzee. Deelrapport 1 t/m 3.
- De Boer P., Voslamber B., Koks, B., Kleefstra R. & Oosterhuis R. (2002); Onderzoek naar vogelwaarden van Hond en Paap in juli - november 2002. SOVON-onderzoeksrapport 2002/14. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen
- De Boer P., Voslamber B., Koks, B., Kleefstra R. & Oosterhuis R. (2003); Onderzoek naar vogelwaarden van Hond en Paap in juli - september 2003. SOVON-onderzoeksrapport 2003/06. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen
- De Haas, H. & Eisma, D. (1993); Suspended-sediment transport in the Dollard estuary. Netherlands Journal of Sea Research; geciteerd in Werkgroep Dollard, 2001
- De Jong, F., Bakker, J.F., Dahl, K., Dankers, N., Farke, H., Jäppelt, W., Komagk-Stephan, K. & Madsen, P.B. (Eds.) (1993); Quality status report of the North Sea, subregion 10, The Wadden Sea. Common Wadden Sea Secretariat (CWSS), Wilhelmshaven. Geciteerd in Consulmij, 2007
- De Jong, C.A.F. (2015); Notitie Onderwatergeluid Dijkversterking Eemshaven – Delfzijl. TNO, referentie DHW-TS-2015-0100285796
- De Jonge, V.N. (1992); Tidal flow and residual flow in the Ems estuary. Est. Coast. Shelf. Sci 24 (1992): 1-22. Geciteerd in Werkgroep Dollard, 2001 en Consulmij, 2007
- De Jonge, V.N. & Brauer, V. (2006); The Ems estuary: changes in functioning and structure of a system under pressure, RUG, Groningen. In opdracht van het RIKZ, Haren. Geciteerd in Consulmij, 2007
- De Jonge, V.N. & Van Beusekom, J.E.E. (1992); Contribution of resuspended microphytobenthos to total phytoplankton in the Ems estuary and its possible role for grazers. Netherlands Journal of Sea Research 30: 91-105. Geciteerd in Consulmij, 2007
- De Laak, G.A.J. (2009); Kennisdocument fint, *Alosa fallax* (Lacépède, 1803). In opdracht van Sportvisserij Nederland
- Deltares & Wageningen UR (2015); Eindrapport KRW slib Eems-Dollard. Een samenvatting van vier jaar meten, modelleren en kennis verwerven. In opdracht van Rijkswaterstaat
- De Nie, H.W. (1996); Atlas van de Nederlandse zoetwatervissen. ISBN 90-800120-6-8
- Dietrich, K. & Koepff, C. (1986); Wassersport im Wattenmeer als Störfaktor für brutende und rastende Vogel. Natur und Landschaft 61: 220-225
- Doherty, D., O'Maoiléidigh, N. & McCarthy, T.K. (2004); The biology, ecology and future conservation of Twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède), Allis shad (*Alosa alosa* L.) and Kil-larney shad (*Alosa fallax* killarnensis Tate Regan) in Ireland. Biology and Environment: Proceedings of the Royal Irish Academy, Vol. 104B, No. 3, 93-102
- EcoShape (2013); Ecodynamische Variantenanalyse Kustontwikkeling Delfzijl; Onderzoek naar mogelijkheden strand- en kwelderaanleg.
- Ens, B.J., Van Winden, E.A.J., Van Turnhout, C.A.M., Van Roomen, M.W.J., Smit, C.J. & Jansen, J.M. (2009); Aantalsontwikkeling van wadvogels in de Nederlandse Waddenzee in 1990-2008. Verschillen tussen oost en west. Limosa 82: 100-112
- Ens, B.J., Aarts, B., Hallmann, C., Oosterbeek, K., Sierdsema, H., Slaterus, R., Troost, G. Van Turnhout, C., Wiersma, P., & Van Winden, E. (2011); Scholeksters in de knel: onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. SOVON-onderzoeksrapport 2011/13. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Environment Agency UK (2007); Understanding water for wildlife. Water resources and conservation: Assessing the eco-hydrological requirements of habitats and species
- Erftemeijer, P.L.A. (2005); Trendanalyse van zeegrasverspreiding in de Nederlandse Waddenzee 1988-2003. WL/Delft Hydraulics, Delft
- Essink, K. (1993); Ecologische effecten van baggeren en storten van baggerspecie in het Eems-Dollard estuarium en de Waddenzee. Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. Rapport DGW-93.020
- Evans, P.G.H. (1990); Harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in British and Irish waters. IWC-Sci. Ctee, SC/42/SM49. Geciteerd in Consulmij, 2007

- Everaert, J. (2008); Effecten van windturbines op de fauna van Vlaanderen. INBO-rapport R.2008.44. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel, België.
- Gerkens, M. & Thiel, R. (2001); Habitat use of age-0 twaite shad (*Alosa fallax* Lacépède, 1803) in tidal freshwater region of the Elbe river, Germany. Bulletin Francias de la Pêche et de la Pisciculture 362-363: 773-784; geciteerd in Patberg et al., 2005
- Grontmij (2013); Passende Beoordeling Kiek over Diek. In opdracht van provincie Groningen.
- Hartgers, E.M., Backx, J.J.G.M. & Walhout, T. (2001); Visintrek in de Delta; Een inventarisatie van migratiekelpunten. Rapport RIKZ-2001.049/Rapport RIKZ-2001.057
- Haskoning (1995); MER proefboringen naar aardgas in de Noordzeekustzone, op Ameland en in de Waddenzee. Geciteerd in Consulmij, 2007
- Imares (2009); Resultaten vliegtuigtellingen van zeehonden in de Nederlandse Waddenzee. 15 oktober 2009.
- Infra Engineering BV (2006); LNG Terminal Eemshaven, Onderzoek Lichtinvloeden.
- Integraal Management Plan Eems-Dollard (IMP) (2014)
- Jager, Z. (1999); Visintrek Noord-Nederlandse kustzone. Rapport RIKZ 99.022
- Jager, Z. & Kolbe, K. (2013); Wax and wane of *Zostera marina* on the tidal flat Hond-Paap/Hund-Paapsand in the Ems estuary; examinations of existing data. ZiltWater Report 201302
- Jager, Z., Bolle, L., Dänhardt, A., Diederichs, B., Neudecker, T., Scholle, J. & Vorberg, R. (2009b); Fish. In de Vlas, J. & Marencic, H. (Eds.), Wadden Sea Ecosystem No. 25 Quality Status Report 2009 Thematic Report No. 14. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshafen. Geciteerd in IMP.
- Jongbloed, R.H., J.T. van der Wal, J.E. Tamis, S.I. Jonker, B.J.H. Koolstra & J.H.M. Schobben (2011); Nadere effectenanalyse Waddenzee en Noordzeekustzone. ARCADIS en Imares Wageningen UR
- Kieler Institut für Landschaftsökologie (KIfL) (2008); Bewertung von Stickstoffeinträgen im Kontext der FFH-Verträglichkeitsstudie.
- Kirkwood, R. J. Cremer, H. Lindeboom, L. Teal & Scholl, M. (2014); Zeezoogdieren in de Eems; studie naar de effecten van bouwactiviteiten van GSP, RWE en NUON in de Eemshaven in 2013. Imares Wageningen UR Rapport C074/14 CONCEPT 21 mei 2014. In opdracht van Groningen Seaports.
- Kleef, H.L. & Z. Jager (2002); Het diadrome visbestand in het Eems-Dollard estuarium in de periode 1999 tot 2001. RIKZ rapport 2002.060.
- Kleyheeg-Hartman, J.C., Boonman, M. & Krijgsveld, K.L. (2015); Effecten van windpark Oostpolderdijk op beschermde soorten; Toetsing in het kader van de Flora- en faunawet. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-073. Bureau Waardenburg, Culemborg
- Klop, E. & Brenninkmeijer, A. (2013); Vervolgonderzoek vogelaanvaringen Windpark Eemshaven 2012-2013, A&W-rapport 1888 Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., Brenninkmeijer, A. & Van der Heijden, E. (2014); Ecologische beoordeling uitbreiding opgave windenergie provincie Groningen. A&W-rapport 2020. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Koffijberg, K. J. & Smit, C. (2013); Broedsucces van kenmerkende kustbroedvogels in de Waddenzee in mineur. WOT-papier 25. Geciteerd in Van der Hut, 2014
- LBP Sight (2015a); Notitie geluidcontouren bouwlawaai, kenmerk V068243ag.00001.dv, versie 29 september 2015
- LBP Sight (2015b); Notitie 24h LAeq 45 dB(A) contour Windpark Oostpolderdijk, kenmerk V068243ag.00003.dv, versie 29 september 2015.
- Leopold, M.F. & Camphuysen, C.J. (2006); Bruinvisstrandingen in Nederland in 2006: Achtergronden, leeftijdsverdeling, sexratio, voedselkeuze en mogelijke oorzaken. IMARES Rapport C083/06, NIOZ Report 2006\_5, Wageningen IMARES en Koninklijk Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, Texel. Geciteerd in Consulmij, 2007
- Maitland, P.S. & Hatton-Ellis, T.W. (2003); Ecology of the Allis and Twaite Shad. Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 3. English Nature, Peterborough.

- Merckelbach, L. M. & Eysink, W. D. (2001); Trendanalyse zwevend stof in Eems estuarium in relatie tot aanslibbing haven Delfzijl. WL Delft/Delft hydraulics, Delft. Geciteerd in Bos et al., 2011
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu (2015); Ontwerpplan Natura 2000-beheerplan Waddenzee, periode 2016-2022. Versie november 2015
- Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) (2007); Gebiedendocument Natura 2000-gebied Waddenzee
- Ministerie van LNV (2008); Profieldocumenten
- Ministerie van LNV (2009); Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee
- Mitson, R.B. (1995); Underwater noise of research vessels
- Mitson, R.B. (2002); Research vessel standards: Underwater radiated noise
- Mulder, H.P.J. (1993); Slibgehalten ten gevolge van storten in het Groote gat. Voorlopige resultaten. Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren, werkdocument GWA0-93.627x; geciteerd in Werkgroep Dollard, 2001
- Mulder, H.P.J. (2004); Dumping in the Ems estuary; an overview of effects and developments. Werkdocument RIKZ/AB/2004.610W. RIKZ, Haren
- NAM (2010); Bodemdaling door Aardgaswinning. NAM-gasvelden in Groningen, Friesland en het noorden van Drenthe. Groningen. Geciteerd in Bos et al., 2011
- NOAA (2008); Agreement in Principe for Interim Criteria for Injury to Fish from Pile Driving
- Nooren, J. (2002); Paaiplaats van Rivierprik. De Levende Natuur 103(4): 146. In: Kleef & Jager, 2002
- Patberg, W., De Leeuw, J.J. & Winter, H.V. (2005); Verspreiding van rivierpik, zee-prik, fint en elft in Nederland na 1970. Nederlands Instituut voor Visserij onderzoek (RIVO), rapport C004/05
- Philippart, C.J.M., Van Iperen, J.M., Cadée, C. & Zuur, A.F. (2010); Long-term Field Observations on Seasonality in Chlorophyll-a Concentrations in a Shallow Coastal Marine Ecosystem, the Wadden Sea. Estuaries and Coasts 33: 286-294
- Prop J. L. Oudman, H. de Boer, K. Gerdes, R. Ubels & Wolters, E. (2012); Wadvogels in de Dollard. Herstel van aantallen of aantasting van een natuurlijk systeem? Limosa 85 (2012): 1-12.
- Reijnders, P.J.H., Brasseur, S.M.J.M. & Meesters, E.H.W.G. (2010); Earlier pupping in Harbour seals *Phoca vitulina*. Biology Letters 6: 854-857
- Ries, E.H. (1999); Population biology and activity patterns of harbour seals (*Phoca vitulina*) in the Wadden Sea. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen. Geciteerd in Kirkwood et al., 2014
- Rijkswaterstaat Waterdienst (2011); Natura 2000-doelen in de Waddenzee; Van instandhoudingsdoelen naar opgaven voor natuurbescherming.
- Rijkswaterstaat Waterdienst (2013); Beoordeling status van het Eems-Dollard gebied (Funktionsraum 1 en 2) in het kader van het Integraal Management Plan (IMP). BA4800-115-104
- Rijkswaterstaat (2014); Concept ontwerp beheerplan Natura 2000-gebied Waddenzee
- Royal Haskoning (2007); MER verruiming vaargeul; geciteerd in Consulmij, 2007
- Scholle, J., Schuchardt, B., Schulze, S., Veckenstedt, J. (2007); Situation of the smelt (*Osmerus eperlanus*) in the Ems estuary with regard to the aspects of spawning grounds and recruitment. Bioconsult, in opdracht van Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee.
- Schuttelaars, H.M., de Jonge, V.N. & Chernetsky, A. (2011); Influence of the length of an estuary on tidal motion and sediment trapping. Delft. Geciteerd in Bos et al., 2011
- Stienen, E. W. M., Brenninkmeijer, A. & Van der Winden, J. (2009); De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee: Exodus of langzame teloorgang? Limosa 82: 171-186. Geciteerd in Van der Hut et al., 2014
- Stratingh, G. A. & Venema, C. A. (1855); De Dollard of Geschied-, Aardrijks- en Natuurkundige beschrijving van dezen boezem der Eems (reprint 1979). Vereniging tot Behoud van de Waddenzee/Groninger Landschap, Harlingen/Groningen. Geciteerd in Bos et al., 2011
- Tebodin Consultants & Engineers (2006); Passende Beoordeling in het kader van het MER LNG terminal Eemshaven. In opdracht van Eemshaven LNG Terminal B.V.
- Trilateral Seal Expert Group (2009); Aerial Surveys of Harbour Seals in the Wadden Sea in 2009: Growth of the harbour seal population slowing down?

- Tulp, I. & Van Willigen, J., (2004); Diadrome vissen in de Waddenzee: Monitoring bij Kornwerderzand 2000-2003, Nederlands Instituut voor Visserij Onderzoek (RIVO) B.V., IJmuiden.
- UIH (2008); Internationaal beheerplan volgens artikel 13 Kaderrichtlijn Water voor het stroomgebied-district Eems; Beheerperiode 2010-2015
- Van Asch, M., Van den Ende, D., Brummelhuis, E.B.M. & Troost, K. (2014); Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2014. IMARES Wageningen UR, rapport C108/14
- Van der Graaf, S., Jonker, I., Herlyn, M., Kohlus J., Vinther, H. F., Reise, K., de Jong, D., Dolch, T., Bruntse, G. & De Vlas, J. (2009); Seagrass. In: De Vlas, J., Marencic, H. (Eds.), Wadden Sea Ecosystem No. 25 Quality Status Report 2009 Thematic Report No. 2. Common Wadden Sea Secretariat Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshafen.
- Van den Ende, D., Troost, K., Van Zweeden, C. & Van Asch, M. (2013); Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het voorjaar van 2013. IMARES Wageningen UR, rapport C167/13
- Van den Ende, D., Van Asch, M. & Troost, K. (2014); Het mosselbestand en het areaal aan mosselbanken op de droogvallende platen van de Waddenzee in het voorjaar van 2014. IMARES Wageningen UR, rapport C131/14
- Van der Hut, R.M.G., Folmer, E.O., Koffijberg, K., Van Roomen, M., Van der Zee, M. & Stahl, J. (2014); Vogels langs de randen van het Wad, Verkenning van knelpunten en kansen op broedlocaties en hoogwatervluchtplaatsen. A&W-rapport 1982, Sovon rapport 2014/12. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek Feanwâlden, Ecospace Lemmer, Sovon Vogelonderzoek Nijmegen, Bureau Waardenburg Culemborg.
- Van Katwijk, M.M. (2012); Zeegras in de Waddenzee. De Levende Natuur 113: 107-109
- Van Kleunen, A., Koffijberg, K., De Boer, P., Nienhuis, J., Camphuysen, C.J., Schekkerman, H., Oosterbeek, K.H., de Jong, M.L., Ens, B.J. & Smit, C. J. (2010); Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008. WOt-document 227. Geciteerd in Van der Hut et al., 2014
- Van Kleunen, A., De Boer, P., Koffijberg, K., Oosterbeek, K., Nienhuis, J., de Jong, M.L., Smit, C. J. & Van Roomen, M. (2012); Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2010 en 2011. WOt-document 346. Geciteerd in Van der Hut et al., 2014
- Van Liere, D. & Osinga, N. (2013); Notitie over het belang van de Eems-Dollard voor de Gewone zeehond. Afdeling onderzoek en monitoring, zeehondencreche Lenie 't Hart.
- Van Maren (2015); Concept memo "Over benodigde opslibbingsareaal voor het onttrekken van 100.000ton slib per jr in relatie tot de voorziene ingrepen in oplossingsrichting 3 'Reduceren van vertroebeling"
- Van Opzeeland, I., Slabbekoorn, H., Andringa, T. & Ten Cate, C. (2007); Vissen en geluidsoverlast. Effect van geluidsbelasting onder water op zoetwatervissen.
- Van Zweeden, C., Troost, K., Van Asch, M. & Ketseloo-Hendrikse, J.J. (2012); Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2012. IMARES Wageningen UR. Rapportnr. C094/12
- Voorthuysen, J. H. & Kuenen, Ph.H. (1960); Das Ems-Estuarium (Nordsee). Ein sedimentologisch-symposium. Verhandelingen van het Koninklijk Nederlands Geologisch-Mijnbouwkundig Genootschap. Geciteerd in Bos et al., 2011
- Vos, A. (2009); Aanvaringsslachtofferonderzoek Windpark Eemshaven, rapportage januari – mei 2009. Studentenrapport 2009.
- Vrieze, L.A. & Sorensen, P.W. (2001); Laboratory assessment of the role of a larval pheromone and natural stream odor in spawning stream localization by migratory sea lamprey (*Petromyzon marinus*). Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 58(12): 2374-2385
- Wageningen IMARES (2007); Ecologische Atlas Waddenzee
- Werkgroep Dollard (2001); Literatuurstudie over het storten van baggerspecie in de Mond van de Dollard. Nederlands-Duitse Eemskommissie, Rijksinstituut voor Kust en Zee. werkdocument RIKZ/AB/2001.615X. RIKZ, Haren.
- Winter, H.V. & Griffioen, A. (2007); Verspreiding van rivierprik larven in het Drentsche Aa stroomgebied. Wageningen IMARES, rapport C015/07

- Wolff, W. J. (ed.) (1983); Ecology of the Wadden Sea. Geomorphology/hydrography/flora and vegetation/invertebrates. Balkema, Rotterdam. Geciteerd in Bos et al., 2011

#### Overig:

- Netwerk ecologische monitoring (SOVON, RWS, CBS) op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)
- SOVON Vogelonderzoek Nederland op [www.sovon.nl](http://www.sovon.nl)
- <http://natura2000.eea.europa.eu/Natura2000/SDF.aspx?site=NL2007001#7>
- [www.anemoon.org/Projecten/Natura2000/Soortprofielen/Nauwe-korfslak](http://www.anemoon.org/Projecten/Natura2000/Soortprofielen/Nauwe-korfslak), geraadpleegd juli 2015
- [www.natuurbericht.nl/?id=990](http://www.natuurbericht.nl/?id=990), geraadpleegd juli 2015.
- <http://projecten.eneco.nl/windpark-delfzijl-noord/projectgegevens/locatie/#>, geraadpleegd juni 2015
- <http://www.rijkswaterstaat.nl/themas/water/vaarwegenoverzicht/waddenzee/index.aspx>, geraadpleegd 2012
- [http://www.frieschdagblad.nl/index.asp?artID=69725&\\_ga=1.175880738.1675702147.1435558568](http://www.frieschdagblad.nl/index.asp?artID=69725&_ga=1.175880738.1675702147.1435558568), geraadpleegd juli 2015
- <http://www.wageningenur.nl/nl/Expertises-Dienstverlening/Onderzoeksinstituten/imares/show/Populatie-Gewone-Zeehonden-in-de-Nederlandse-Waddenzee.htm>
- AERIUS Calculator op <https://calculator.aerius.nl/calculator/#sid1=0&theme=n>
- Grootschalige Depositiekaarten Nederland op <http://geodata.rivm.nl/gcn/>
- <http://www.avifaunagroningen.nl/index.php/gebieden/569-polder-breebaart>, geraadpleegd november 2015
- Rijkswaterstaat (RWS): Informatie over zeegras in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard in de periode 2005-2010, 2011, 2014
- Mondelinge mededelingen A. Groeneweg, Rijkswaterstaat, Adviesdienst Geo-informatie en ICT, 2007.
- IMARES: gegevens aanwezigheid mosselbanken tussen 1995 en 2011
- IMARES: gegevens aanwezigheid en dichtheden kokkels in het Eemsestuarium in de periode 2010-2014
- IMARES: gegevens voorkomen oesterbanken in het Eemsestuarium tussen 1995 en 2011
- IMARES: gegevens dichtheden van nonnetjes in het Eemsestuarium in de periode 2010-2014
- Mededeling De Vroome, 2001, in Patberg et al., 2005
- Mededelingen M. Brijker, Wadvogelwerkgroep Groningen, 2015
- Jaarboek Waddenzee 2002 op [www.waddenzeesites.nl](http://www.waddenzeesites.nl)
- De Boer (2008): gegevens broedvogels gaseiland de Hond
- Koffijberg (2015): mededelingen en gegevens broedvogels in de kustzone tussen Eemshaven en Delfzijl
- Wadvogelwerkgroep Groningen (2015); gegevens niet-broedvogels in telgebieden in kustzone Eemshaven-Delfzijl in de periode 2008-2013
- Gegevens niet-broedvogels in telgebied Eemshaven-Oost in de periode 2010-2013, eigen gegevens Buro Bakker
- BVerwG 9 A 5.08, 14 april 2010
- BVerwG 9 A 25.12, 23-4-2014
- ABRvS zaaknr. 201409071/1/R6, d.d. 5-8-2015



## **B 1 |   Bijlage: Instandhoudingsdoelen**



## Inleiding

Deze bijlage geeft een overzicht van de instandhoudingsdoelen voor de in de onderhavige Passende Beoordeling betrokken Nederlandse en Duitse Natura 2000-gebieden.

## Natura 2000-gebied Waddenzee

| Code   | Habitattype                                        | Instandhoudingsdoelstelling                                                                    |
|--------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| H1110A | Permanent overstroomde zandbanken (getijdengebied) | Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit permanent overstroomde zandbanken, getijdengebied. |
| H1130  | Estuaria                                           | Behoud oppervlakte en kwaliteit (alleen Eems-Dollard)*                                         |
| H1140A | Slik- en zandplaten (getijdengebied)               | Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit slik- en zandplaten, getijdengebied.               |
| H1310A | Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal en zeevetmuur) | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                               |
| H1320  | Slijkgrasvelden                                    | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                               |
| H1330A | Schorren en zilte graslanden (buitendijks)         | Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit schorren en zilte graslanden.                      |
| H1330B | Schorren en zilte graslanden (binnendijks)         | Behoud oppervlakte en kwaliteit schorren en zilte graslanden.                                  |
| H2110  | Embryonale duinen                                  | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                               |
| H2120  | Witte duinen                                       | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                               |
| H2130A | Grijze duinen (kalkrijk)                           | Behoud oppervlakte en kwaliteit grijze duinen, kalkrijk.                                       |
| H2130B | Grijze duinen (kalkarm)                            | Behoud oppervlakte en verbetering kwaliteit grijze duinen, kalkarm.                            |
| H2160  | Duindoornstruwelen                                 | Behoud oppervlakte en kwaliteit.                                                               |
| H2190B | Vochtige duinvalleien (kalkrijk)                   | Behoud oppervlakte en kwaliteit vochtige duinvalleien, kalkrijk                                |

\*op basis van het Natura 2000 doelendocument (Ministerie van LNV, 2006) en het beheerplan voor de Waddenzee

| Code  | Habitatrichtlijnsoort | Instandhoudingsdoelstelling                                       |
|-------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|
| H1014 | Nauwe korfslak        | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie       |
| H1095 | Zeeprik               | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. |
| H1099 | Rivierprik            | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. |
| H1103 | Fint                  | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. |
| H1364 | Grijze zeehond        | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.      |
| H1365 | Gewone zeehond        | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor uitbreiding populatie. |

| Code | Broedvogels        | Instandhoudingsdoelstelling                                                                                               |
|------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A082 | Blauwe kiekendief  | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 3 paren                       |
| A137 | Bontbekplevier     | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 60 paren                      |
| A081 | Bruine kiekendief  | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 30 paren                      |
| A195 | Dwergstern         | Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 200 paren |
| A063 | Eider              | Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5000 paren        |
| A191 | Grote stern        | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 16000 paren                   |
| A183 | Kleine mantelmeeuw | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 19.000 paren                  |
| A132 | Kluut              | Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 3800 paren        |
| A034 | Lepelaar           | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 430 paren                     |
| A194 | Noordse stern      | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 1500 paren                    |
| A138 | Strandplevier      | Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 50 paren* |
| A222 | Velduil            | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5 paren                       |
| A193 | Visdief            | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5300 paren                    |

|      | Niet-broedvogels    | Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld ... (seizoensgemiddelden) |
|------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A017 | Aalscholver         | 4200 vogels                                                                                                          |
| A048 | Bergeend            | 38400 vogels                                                                                                         |
| A137 | Bontbekplevier      | 1800 vogels                                                                                                          |
| A149 | Bonte strandloper   | 206.000 vogels                                                                                                       |
| A045 | Brandgans           | 36.800 vogels                                                                                                        |
| A067 | Brilduiker          | 100 vogels                                                                                                           |
| A144 | Drieteenstrandloper | 3700 vogels                                                                                                          |
| A063 | Eider               | 99.000-115.000 vogels (midwinter-aantallen) *                                                                        |
| A005 | Fuut                | 310 vogels                                                                                                           |
| A140 | Goudplevier         | 19.200 vogels                                                                                                        |
| A043 | Gauwe gans          | 7000 vogels                                                                                                          |
| A164 | Groenpootruiter     | 1900 vogels                                                                                                          |
| A070 | Grote zaagbek       | 70 vogels                                                                                                            |
| A156 | Grutto              | 1100 vogels                                                                                                          |
| A143 | Kanoet              | 44.400 vogels *                                                                                                      |
| A142 | Kievit              | 10.800 vogels                                                                                                        |
| A037 | Kleine zwaan        | 1600 vogels (seizoensmaximum)                                                                                        |
| A132 | Kluut               | 6700 vogels                                                                                                          |
| A051 | Krakeend            | 320 vogels                                                                                                           |
| A147 | Krombekstrandloper  | 2000 vogels (seizoensmaximum)                                                                                        |
| A034 | Lepelaar            | 520 vogels                                                                                                           |
| A069 | Middelste zaagbek   | 150 vogels                                                                                                           |
| A054 | Pijlstaart          | 5900 vogels                                                                                                          |
| A157 | Rosse Grutto        | 54.400 vogels **                                                                                                     |
| A046 | Rotgans             | 26.400 vogels                                                                                                        |
| A130 | Scholekster         | 140.000-160.000 vogels *                                                                                             |
| A103 | Slechtvalk          | 40 vogels (seizoensmaximum)                                                                                          |
| A056 | Slobeend            | 750 vogels                                                                                                           |
| A050 | Smient              | 33.100 vogels                                                                                                        |
| A169 | Steenloper          | 2300-3000 vogels *                                                                                                   |
| A039 | Toendrarietgans     | ***                                                                                                                  |
| A062 | Topper              | 3100 vogels *                                                                                                        |
| A162 | Tureluur            | 16.500 vogels                                                                                                        |
| A053 | Wilde eend          | 25.400 vogels                                                                                                        |
| A052 | Wintertaling        | 5000 vogels                                                                                                          |
| A160 | Wulp                | 96.200 vogels                                                                                                        |
| A141 | Zilverplevier       | 22.300 vogels                                                                                                        |
| A161 | Zwarte ruiter       | 1200 vogels                                                                                                          |
| A197 | Zwarte stern        | 23.000 vogels (seizoensmaximum)                                                                                      |

\*Voor deze vogelsoorten geldt behalve een instandhoudingsdoel van het behoud van de omvang en kwaliteit van het leefgebied, ook dat er gestreefd wordt naar een verbetering hiervan. \*\*\*Er zijn geen seizoensgemiddelden vastgesteld voor de Toendrarietgans. Voor deze soort geldt alleen dat het instandhoudingsdoel gericht is op het behoud van de omvang en de kwaliteit van het leefgebied. \*\*Enige afname in relatie tot herstel van de schelpdierbanken is aanvaardbaar. (Ministerie van LNV, Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Waddenzee, 2009)

## FFH-gebied und EU- Vogelschutzgebiet Hund- und Paapsand

| Habitattypen, Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| Habitattype 1130 Estuaria                       | Groot zeegras          |
| Gewone zeehond                                  |                        |
| Rosse grutto (nb)                               | Scholekster (nb)       |
| Wulp (nb)                                       | Kluut (nb)             |
| Zilverplevier (nb)                              | Aalscholver (nb)       |
| Smient (nb)                                     | Middelste zaagbek (nb) |
| Wilde eend (nb)                                 | Stormmeeuw (nb)        |
| Eidereend (nb)                                  | Grote mantelmeeuw (nb) |
| Bergeend (nb)                                   | Kokmeeuw (nb)          |
| Rotgans (nb)                                    | Zilvermeeuw (nb)       |
| Bonte strandloper (nb)                          |                        |

Beschermde waarden Natura 2000-gebied Hund und Paapsand. Nb= niet-broedvogel

[www.nlwkn.niedersachsen.de/live/live.php?navigation\\_id=8039&article\\_id=46104&psmand=26](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=8039&article_id=46104&psmand=26)

## FFH-gebiet Nationalpark Niedersächsisches Wattenmeer

| Habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten |                                |
|-----------------------------------------|--------------------------------|
| 1110 Permanent overstroomde zandbanken  | 2120 Witte duinen              |
| 1130 Estuaria                           | 2130 *Grijze duinen            |
| 1140 Slik- en zandplaten                | 2140 *Duinheiden met Kraaihei  |
| 1150 Kustlagunes                        | 2150 *Duinheiden met Struikhei |
| 1160 Grote baaien                       | 2160 Duindoornstruwelen        |
| 1170 Riffen                             | 2170 Kruiplwilgstruwelen       |
| 1310 Zilte pionierbegroeiingen          | 2180 Duinbossen                |
| 1320 Slijkgraslanden                    | 2190 Vochtige duinvalleien     |
| 1330 Schorren en zilte graslanden       | 3130 Zwakgebufferde vennen     |
| 2110 Embryonale duinen                  |                                |
| Zeeprik                                 | Gewone zeehond                 |
| Bruinvis                                | Groenknolorchis                |

## EU-Vogelschutzgebiet Niedersächsisches Wattenmeer und angrenzendes Küstenmeer

| Vogels                   |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Rietzanger (b)           | Nachtegaal (b)          |
| Kleine karekiet (b)      | Gele kwikstaart (b)     |
| Veldleeuwerik (b)        | Tapuit (b)              |
| Kwartelkoning (b)        | Roodborsttapuit         |
| Grauwe klauwier (b)      |                         |
| Velduil (b)              | Slechtvalk (b + nb)     |
| Bruine kiekendief (b)    | Blauwe kiekendief (b)   |
| Frater (nb)              | Blauwe reiger (nb)      |
| Strandleeuwerik (nb)     | Roerdomp (b + nb)       |
| Sneeuwgors (nb)          | Watersnip (b + nb)      |
| Kolgans (nb)             | Rotgans (nb)            |
| Grauwe gans (b + nb)     | Brandgans (nb)          |
| Kleine rietgans (nb)     | Kleine zwaan (nb)       |
| Taigarietgans (nb)       | Wilde zwaan (nb)        |
| Canadese gans (nb)       | Knobbelzwaan (b)        |
| Slobeend (b + nb)        | Eidereend (b + nb))     |
| Wintertaling (nb)        | Bergeend (b + nb)       |
| Smient (nb)              | Pijlstaart (b + nb)     |
| Wilde eend (b + nb)      | Grote zee-eend (nb)     |
| Zomertaling (nb)         | Zwarte zee-eend (nb)    |
| Krakeend (b + nb))       | Nonnetje (nb)           |
| Tafeleend (nb)           | Middelste zaagbek (nb)  |
| Kuifeend (nb)            | Brilduiker (nb)         |
| Lepelaar (b + nb)        | Aalscholver (b + nb)    |
| Drieteenstrandloper (nb) | Paarse strandloper (nb) |
| Bonte strandloper (nb)   | Krombekstrandloper (nb) |
| Kanoet (nb)              | Steenloper (nb)         |
| Strandplevier (b + nb)   | Zilverplevier (nb)      |
| Kleine plevier (b + nb)  | Goudplevier (nb)        |

|                             |                        |
|-----------------------------|------------------------|
| Bontbekplevier (b + nb)     | Kievit (b + nb)        |
| Rosse grutto (nb)           | Grutto (b + nb)        |
| Wulp (b + nb)               | Regenwulp (nb)         |
| Kluut (b + nb)              | Kemphaan (b + nb)      |
| Zwarte ruiter (nb)          | Tureluur (b + nb)      |
| Groenpootruiter (nb)        | Scholekster (b + nb)   |
| Fuut (nb)                   | Dodaars (b + nb)       |
| Geoorde fuut (nb)           | Parelduiker (nb)       |
| Roodhalsfuut (nb)           | Roodkeelduiker (nb)    |
| Zwarte stern (nb)           | Noordse stern (b + nb) |
| Lachstern (nb)              | Grote stern (b + nb)   |
| Visdief (b + nb)            | Dwergstern (b + nb)    |
| Zilvermeeuw (b + nb)        | Zwartkopmeeuw (b)      |
| Stormmeeuw (b + nb)         | Dwergmeeuw (nb)        |
| Kleine mantelmeeuw (b + nb) | Kokmeeuw (b + nb)      |
| Grote mantelmeeuw (b + nb)  | Drieteenmeeuw (nb)     |
| Gewone alk (nb)             | Zeekoet (nb)           |

#### FFH-gebiet Unter- und Außenems

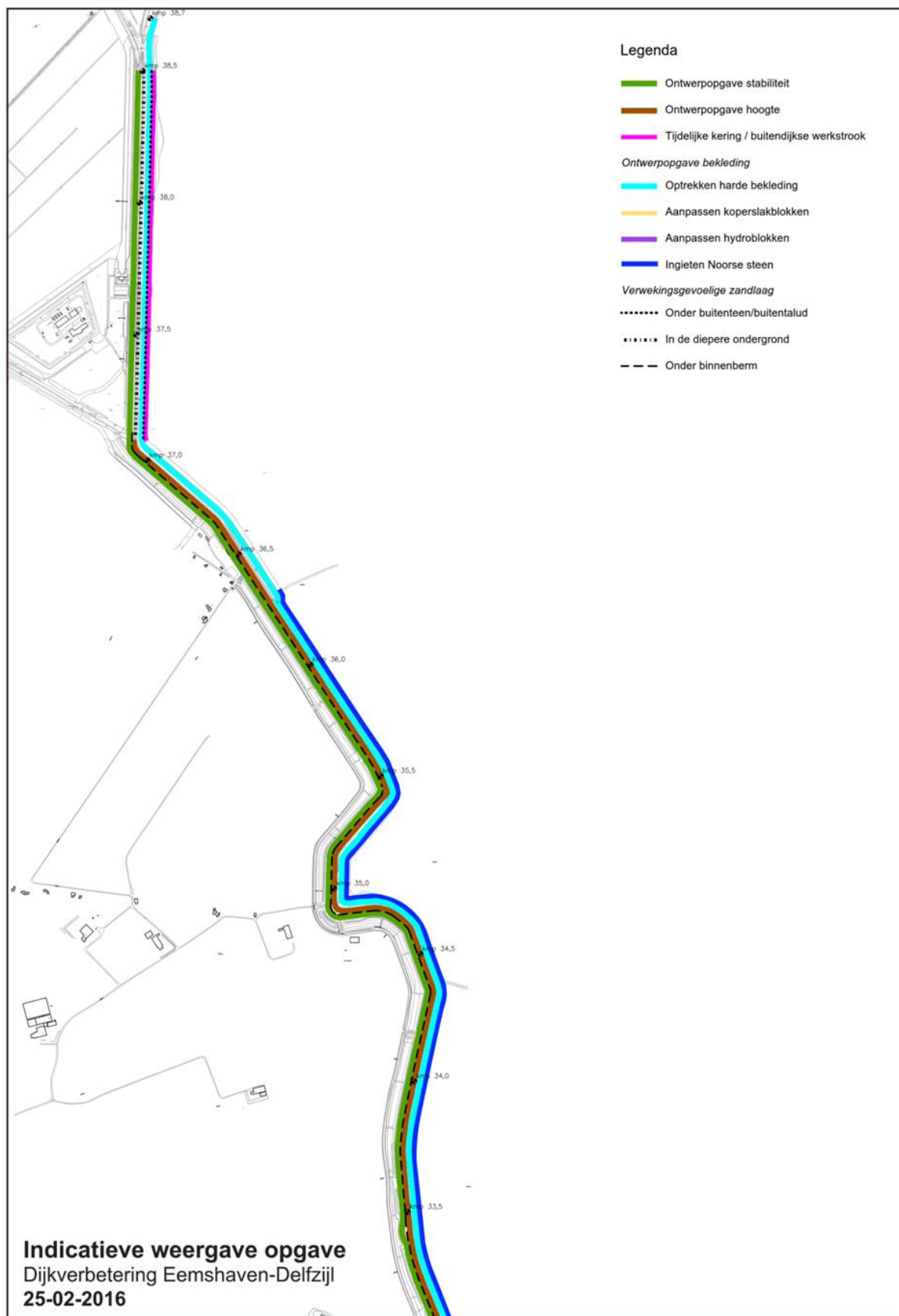
| Habitattypen en Habitatrichtlijnsoorten |                                            |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1130 Estuaria                           | 6510 Glanshaver- en vossenstaarthooilanden |
| 1330 Schorren en slijkgrasvelden        | 91E0 *Vochtige alluviale bossen            |
| Fint                                    | Meervleermuis                              |
| Zeeprik                                 | Gewone zeehond                             |
| Rivierprik                              |                                            |

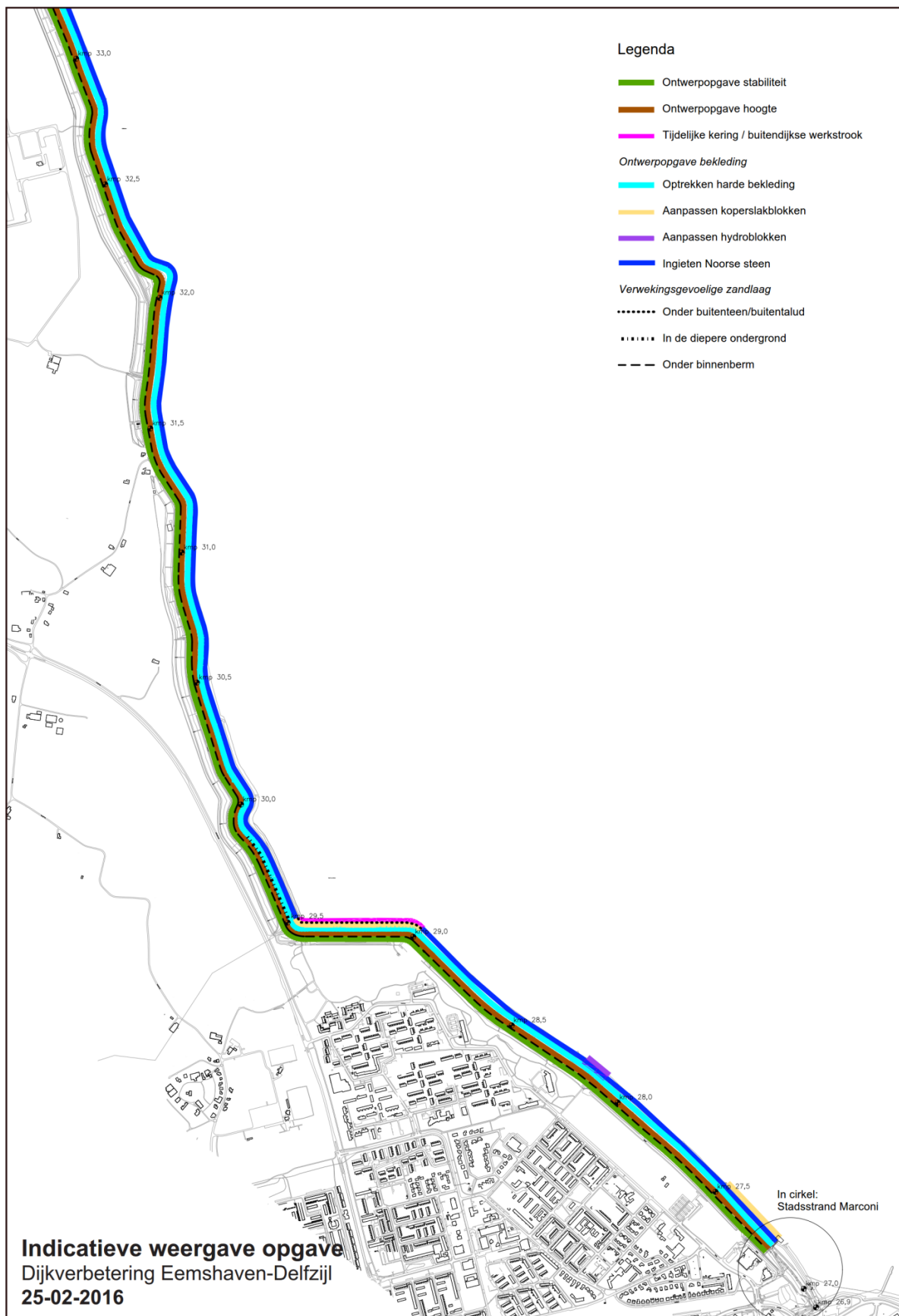




## **B 2 |   Bijlage: Kaart met voorziene ingrepen dijkversterking**











## **B 3 |   Bijlage: Notitie TNO onderwaterge- luid**

*Notitie***Aan**

P. van Dijken (Noorderzijlvest)

**Van**

Dr. ir. C.A.F. de Jong

**Onderwerp**

Onderwatergeluid Dijkversterking Eemshaven - Delfzijl

**Technical Sciences**

Oude Waalsdorperweg 63  
2597 AK Den Haag  
Postbus 96864  
2509 JG Den Haag

[www.tno.nl](http://www.tno.nl)

T +31 88 866 10 00  
F +31 70 328 09 61

**Datum**

26 mei 2015

**Onze referentie**

DHW-TS-2015-0100285796

**E-mail**

[christ.dejong@tno.nl](mailto:christ.dejong@tno.nl)

**Doorkiesnummer**

+31 88 866 80 34

**1 Inleiding**

Waterschap Noorderzijlvest gaat de dijk tussen Eemshaven en Delfzijl versterken. Daarbij gaat het onder andere om het plaatsen van damwanden en het verdichten van de bodem met triltechieken. Als één van de koppelwensen' aan de dijkversterking wil RWE mogelijk ook een aantal windturbines in de dijk plaatsen.

In het kader van het Provinciaal Inpassingsplan en de bijbehorende milieueffectrapportage (MER) en Passende Beoordeling voor het effect op het Natura2000 gebied dient aandacht besteed te worden aan de mogelijke effecten van het onderwatergeluid van de werkzaamheden op de zeehonden in de Eems/Dollard. Waterschap Noorderzijlvest heeft TNO gevraagd om ondersteuning bij deze inschatting. Gezien het voornemen om de dijkversterking versneld uit te gaan voeren is er geen tijd voor uitgebreid akoestisch onderzoek. In deze notitie wordt een globale inschatting gegeven van de mogelijke invloed van de beoogde werkzaamheden aan de dijk op de zeehonden in de Eems.

**2 Mogelijke effecten van onderwatergeluid op dieren**

Blootstelling van dieren aan onderwatergeluid kan leiden tot directe fysiologische effecten en tot gedragsverstoring. Daarnaast kunnen voor de dieren relevante geluiden gemaskeerd worden door geluidverstoring. Naar huidig inzicht is het optreden van fysiologische effecten (weefselschade, of een permanente of tijdelijke afname van de gehoorgevoeligheid) afhankelijk van de totale geluidsdosis waaraan het dier is blootgesteld. De gehanteerde maat voor die dosis, waarin de sterkte van het geluid en de duur van de blootstelling worden gecombineerd, is het geaccumuleerde 'sound exposure level' ( $SEL_{cum}$ ), uitgedrukt in decibels (dB re  $1 \mu Pa^2 s$ ). Voor gedragsverstoring door impuls geluid (zoals heigeluid en het geluid van explosies) wordt aangenomen dat vooral het blootstellingsniveau ( $SEL_{ss}$ ) van een enkele geluidspuls maatgevend is, ook als die herhaaldelijk optreedt. Het effect van de verstoringduur is onbekend. Voor langduriger 'continu' geluid wordt het tijdgemiddelde 'sound pressure level' (SPL, in dB re  $1 \mu Pa$ ) als maat gehanteerd.

**3 Drempelwaarden voor de risico's van blootstelling van zeehonden aan onderwatergeluid**

Onlangs heeft een door Rijkswaterstaat Zee en Delta georganiseerde expertgroep zich, in verband met de vergunningverlening voor de aanleg van windparken op zee, verdiept in de inschatting van het risico van het onderwatergeluid voor zeezoogdieren.

**Datum**

26 mei 2015

**Onze referentie**

DHW-TS-2015-0100285796

**Blad**

2/8

Dat heeft geleid tot een 'redeneerlijn voor het bepalen van de cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op relevante populaties van zeezoogdieren in de Noordzee', zie (de Jong & Heinis, 2015), beschikbaar via <http://www.noordzeeloket.nl/functies-en-gebruik/windenergie/ecologie/>.

Hierin is uit waarnemingen (Kastelein et al, 2011) van het gedrag van zeehonden bij blootstelling aan afgespeeld heigeluid, een drempelwaarde voor mijdingsgedrag afgeleid van  $SEL_{ss,w} = 145 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$ . Het subscript 'w' verwijst daarbij naar weging voor de gehoorgevoeligheid als functie van de frequentie. Voor de zeehond zijn, conform (Southall et al, 2007),  $M_{pw}$ -gewogen  $SEL_{ss,w}$  waarden gebruikt, waarbij 'pw' staat voor 'pinnipeds in water'. Deze frequentieweging houdt rekening met een bandbreedte van het gehoor onderwater tussen 75 Hz en 75 kHz. Onderwatergeluid van heiwerkzaamheden valt voor een groot gedeelte binnen die bandbreedte. De drempelwaarde voor mijding/verstoring ligt ver boven de hoorbaarheidsdrempel voor heigeluid, van 40-48 dB re  $1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$  (Kastelein et al, 2013).

Bij gebrek aan specifieke gegevens voor de grijze zeehond wordt er vooralsnog van uitgegaan dat de drempelwaarde voor mijding/verstoring voor grijze zeehonden vergelijkbaar is met die van de gewone zeehond.

Voor verstoring van zeehonden door niet-impulsief ('continu') geluid zijn geen vergelijkbare erkende drempelwaarde beschikbaar.

Daarnaast wordt een drempelwaarde  $SEL_{cum,w} = 171 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$  gehanteerd voor het optreden van een tijdelijke verhoging van de gehoordrempel (temporary threshold shift, TTS) en  $SEL_{cum,w} = 186 \text{ dB re } 1 \mu\text{Pa}^2\text{s}$  voor het optreden van een permanente verhoging van de gehoordrempel (permanent threshold shift, PTS).

#### 4 Projectinformatie

De hoofddoelstelling is het verbeteren van de dijk tussen Delfzijl en Eemshaven, zie Figuur 1, zodat deze voldoet aan de nieuwe normering en voldoende veiligheid biedt tegen aardbevingen. Voor het onderwatergeluid zijn vooral activiteiten van belang waarbij de bodem direct in trilling wordt gebracht, ten behoeve van het verdichten van de grond en/of voor het plaatsen van damwanden. Bodemtrillingen ten gevolge van overige werkzaamheden waarbij zwaar materieel wordt ingezet leiden naar alle waarschijnlijkheid tot lagere onderwatergeluidsniveaus dan deze directe trillingen.

Naast de hoofddoelstelling biedt de verbetering diverse 'meekoppelkansen', waaronder het plan van energiebedrijf RWE voor de aanleg van drie windturbines (3-6 MW) op de Oostpolderdijk ("Dankzij de dijken, fase 1"), zie Figuur 2.

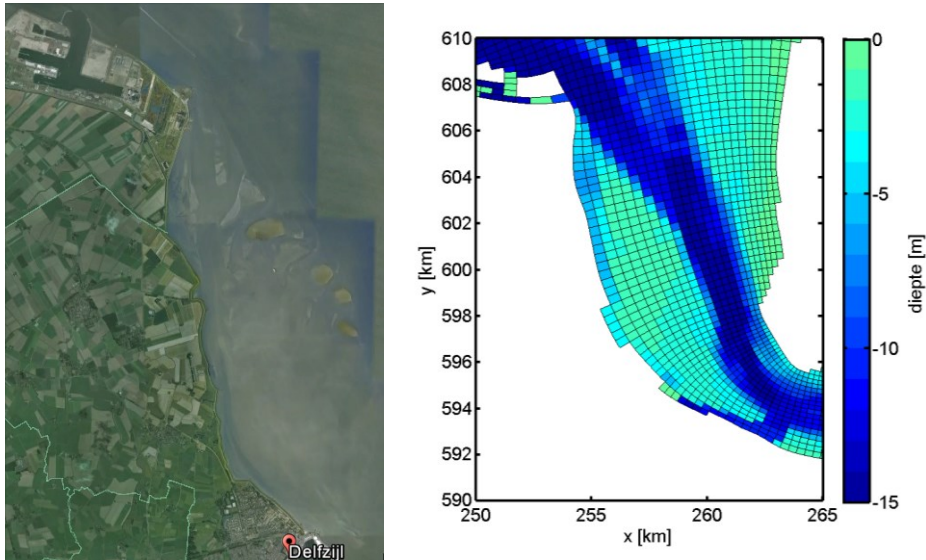
De masten van de turbines (diameter ca. 7 meter) worden waarschijnlijk op een funderingsplaat (ca. 10 x 20 meter) geplaatst, zie Figuur 3. Per funderingsplaat worden maximaal 40 heipalen toegepast. Daarbij wordt gedacht aan vibropalen met een diameter van ca. 500-600 mm (20-24 inch) en een lengte van ca. 20-30 meter. Dit zijn stalen buizen die in de bodem geheid of getrild worden, waarna er beton in gestort wordt en vervolgens de buis weer heidend of trillend omhoog getrokken.

Daarnaast wordt er een per turbine een damwandconstructie in de lengte van de dijk aangebracht van ongeveer 75 meter, heidend of trillend.

**Datum**  
26 mei 2015

**Onze referentie**  
DHW-TS-2015-0100285796

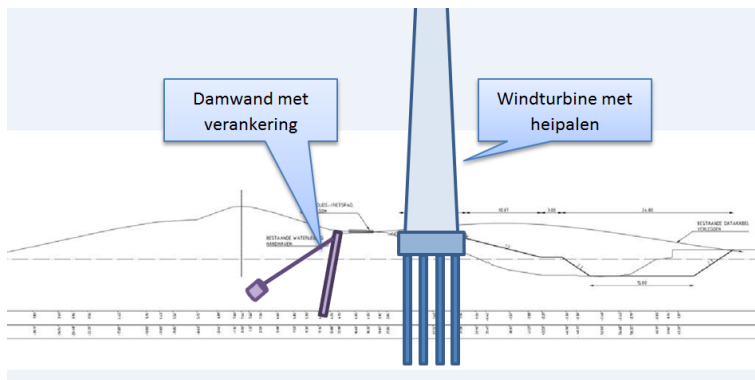
**Blad**  
3/8



**Figuur 1** Overzicht van de dijk (Google maps) en globale waterdiepte (x en y in Rijksdriehoek-coördinaten) bij hoog tij (de getijdevariatie is ca. 2 m).



**Figuur 2** RWE planlocatie voor drie windturbines "Dankzij de dijken, fase 1".



**Figuur 3** Schets van het referentieontwerp voor de fundering van de windturbines

## 5 Onderwatergeluid

Omdat de werkzaamheden op land worden uitgevoerd, kan het geluid alleen in het water terechtkomen via de lucht of via de ondergrond, zie Figuur 4. Verspreiding en demping zorgen er voor dat het geluid in sterkte afneemt bij toenemende afstand tot de bron. Het is waarschijnlijk dat de overdracht via de bodem (met name de 'harde grond') de grootste rol speelt. De overdracht van de lucht naar het water is zeer gering omdat het wateroppervlak als een spiegel werkt voor het geluid. De ondergrond heeft een belangrijk effect: het geluid wordt gedempt en zodanig gefilterd dat alleen de lage frequenties over blijven. Het water zorgt daarna voor een omgekeerd effect: het dempt juist de laagste frequenties. Welke frequenties sterk gedempt worden hangen af van de waterdiepte en bodemsamenstelling. Bij een zandbodem en een waterdiepte van 10 m zijn dat frequenties beneden ca. 60 Hz. Deze 'afsnijfrequentie' is bij benadering omgekeerd evenredig met de waterdiepte, dus bijvoorbeeld bij een diepte van 2 m worden alle frequenties beneden ca. 300 Hz sterk gedempt.

**Datum**

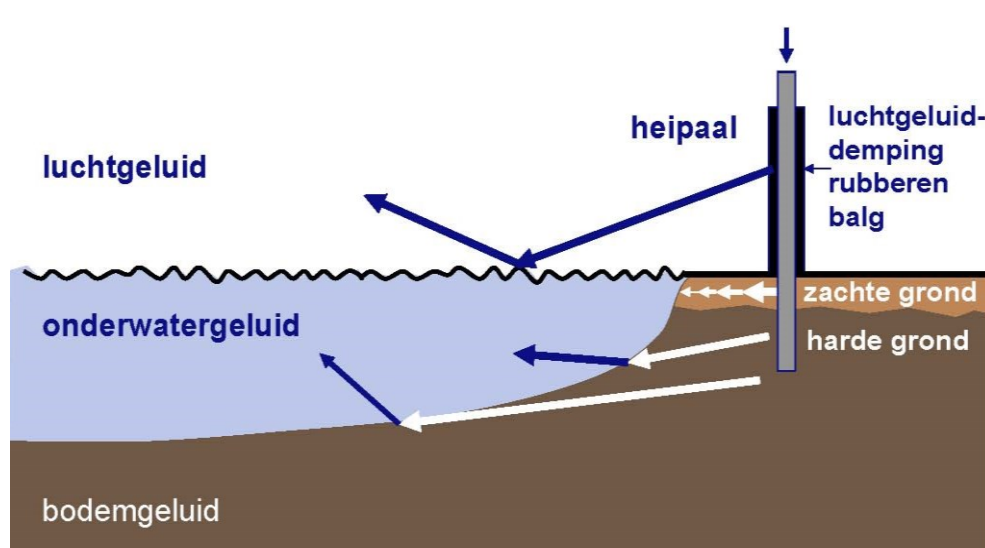
26 mei 2015

**Onze referentie**

DHW-TS-2015-0100285796

**Blad**

4/8



**Figuur 4** (uit Balcquière et al, 2008) Het geluid van de heistelling bereikt het water voornamelijk via de bodem.

Het door TNO voor offshore heien toegepaste rekenmodel AQUARIUS (de Jong & Heinis, 2015) is niet geschikt voor het berekenen van de geluid-overdracht van de heipaal via grondtrillingen naar onderwater. Het is in principe mogelijk om deze overdracht via modelberekeningen te bepalen, maar daarvoor zou een nieuw rekenmodel ontwikkeld (geïmplementeerd en gevalideerd) moeten worden. Een dergelijke modelontwikkeling past niet binnen de scope van deze studie. Daarom wordt op basis van de beperkt beschikbare meetgegevens van vergelijkbare projecten een inschatting gemaakt van de onderwatergeluidniveaus (SEL) die bij heien en trillen aan de dijk optreden.

De gebruikte informatie komt uit twee bronnen<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Vergelijking van meetgegevens van onderwatergeluid is vaak lastig, omdat er nog geen meetstandaarden bestaan. In ISO-TC43-SC3 wordt momenteel gewerkt aan een meetstandaard voor het onderwatergeluid van heiwerkzaamheden (ISO-CD-18406).

1. Onderwatergeluidmetingen van TNO bij heikerkzaamheden voor windturbinefundaties bij Eemshaven (Blacqui re et al, 2008).
2. Onderwatergeluidmetingen in de VS bij diverse hei- en trilwerkzaamheden (Oestman et al, 2009).

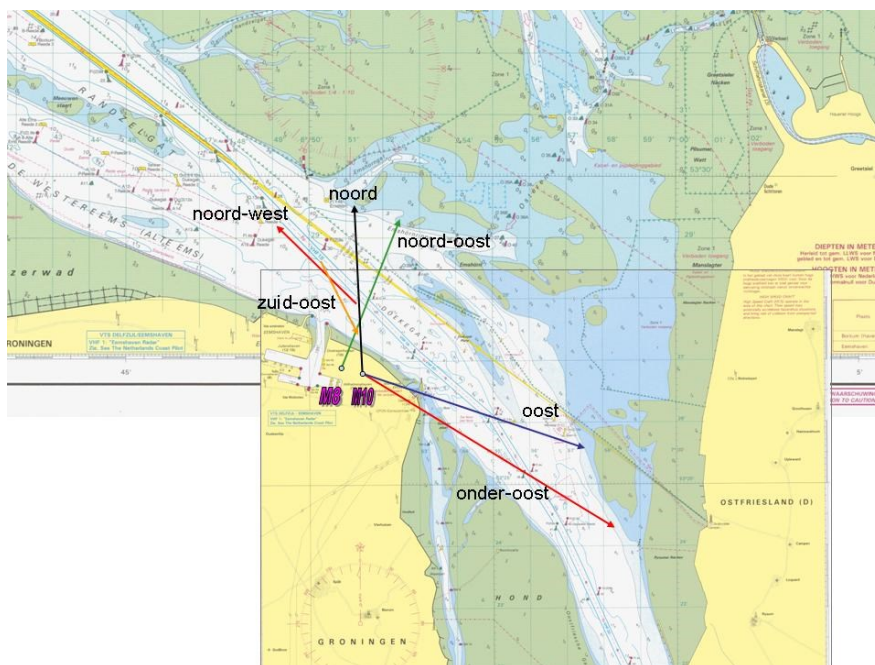
**Datum**  
26 mei 2015

**Onze referentie**  
DHW-TS-2015-0100285796

**Blad**  
5/8

## 6 Geluidmetingen Eemshaven 2007

In 2007 zijn door TNO (Blacqui re et al, 2008) in het Eemshaven gebied onderwatergeluidmetingen uitgevoerd op verschillende afstanden van twee heilocaties op land, zie Figuur 5. Op die locaties werden met een IHC S90 hamer vibropalen geheid, bij een gemiddelde klapenergie van 20 kJ.



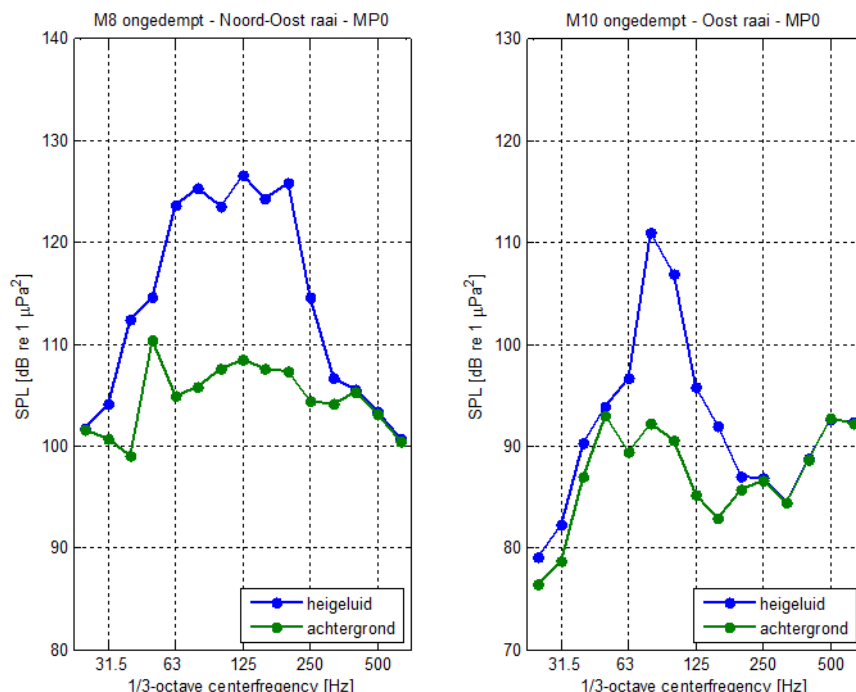
**Figuur 5** De in 2007 uitgevoerde onderwatergeluidmetingen nabij Eemshaven zijn uitgevoerd langs verschillende raaien (lijnen). De hei-locaties waren M8 (afstand tot aan de kustlijn in richting Noordoost ca. 440 meter) en M10 (afstand tot de kustlijn in richting Noord ca. 530 meter).

De maximale afstand waarop het heigeluid onderwater van het achtergrondgeluid onderscheiden kon worden was ca. 3 km van de kustlijn. Het hoogste geluidniveau (breedband  $SEL_{ss}$  per klap van 130 dB re  $1 \mu Pa^2 s$ ) werd gemeten tijdens het heien op positie M8 op een meetpositie langs de Noordoost-raai op 720 m afstand van de heipaai (280 m van de kustlijn, bij een waterdiepte ca. 10 m). Langs deze raai was de gemeten  $SEL_{ss}$  op een afstand van 2,5 km van de kustlijn 119 dB re  $1 \mu Pa^2 s$ . Ter vergelijking: bij heien op positie M10 werd langs de Oost-raai op 2 km van de heipaai (1 km van de kustlijn) een  $SEL_{ss}$  van 108 dB re  $1 \mu Pa^2 s$  gemeten. Figuur 6 toont de spectra van het geluid op beide locaties. In de grond wordt hoogfrequent geluid sterk gedempt. In het ondiepe water bij de kust zijn het juist de laagste frequenties in het geluidsspectrum die minder ver dragen. Figuur 6 illustreert dat het geluidsspectrum smaller wordt wanneer de afstand tussen de heipaai en de kustlijn groter is.

**Datum**  
26 mei 2015

**Onze referentie**  
DHW-TS-2015-0100285796

**Blad**  
6/8



**Figuur 6** Ongewogen SPL (over 0,3 s gemiddeld en in tertsbanden) van het onderwatergeluid van een heiklap, gemeten op de dichtst bij kustlijn gelegen meetpositie langs de Noordoost raai (links) en de Oost-raai (rechts).

## 7 Heigeluid meetgegevens US

In 2009 is door het California Department of Transportation een richtlijn uitgegeven voor het inschatten van de mogelijke effecten van heiwerkzaamheden op vis (Oestman et al. 2009). Daarin zijn de meetgegevens van diverse projecten verzameld. Het gaat daarbij om het onderwatergeluid bij diverse typen hei- en trilwerkzaamheden in water voor aanleg van bruggen en kades. Enkele gegevens zijn voor het onderwatergeluid nabij heien en trillen van palen op land.

Als typisch voorbeeld, werd bij het heien van 20-inch stalen palen in land (bij Stockton, CA) op ca. 2 m afstand van het water in San Joaquin River (3-4 m waterdiepte) op ca. 10 m afstand van de paal een  $SEL_{ss} \approx 171$  dB re 1  $\mu Pa^2s$  gemeten en op 20 m afstand  $SEL_{ss} \approx 163$  dB re 1  $\mu Pa^2s$ . Bij heien van vergelijkbare palen in het water was  $SEL_{ss}(10\text{ m}) \approx 176$  dB re 1  $\mu Pa^2s$  gemeten en  $SEL_{ss}(20\text{ m}) \approx 173$  dB re 1  $\mu Pa^2s$ .

Bij damwanden trillen (Port of Oakland) in water van 12 m diep werd op 10 m afstand een SPL gemeten van maximaal 165 dB re 1  $\mu Pa^2$ . Eén seconde trillen produceert  $SEL_{1s} \approx 165$  dB re 1  $\mu Pa^2s$ . In hetzelfde project werden ook damwanden geheid, leidend tot een  $SEL_{ss}$  van ca. 178 dB re 1  $\mu Pa^2s$ . Trillen van damwanden was hier, in termen van SEL, dus 12 dB stiller dan heien (bij 1 klap/s).

## 8 Interpretatie

Van de diverse geplande werkzaamheden aan de dijk zal het heien van damwanden of funderingspalen voor windturbines waarschijnlijk de hoogste onderwatergeluidniveaus veroorzaken. Trillen in plaats van heien leidt tot een continu geluid dat, in termen van de SEL per seconde, ongeveer 10 dB stiller is dan heien.

De meetgegevens uit 2007 van het onderwatergeluid bij het heien van turbinefundaties bij Eemshaven laten zien dat de onlangs in de werkgroep onderwatergeluid van Rijkswaterstaat vastgestelde  $SEL_{ss}$ -drempelwaarde voor verstoring van zeehonden daar nergens overschreden werd. In dat geval werd geheid op een afstand van ca. 250 m van de Eems, die ter plaatse een diepte van ca 10 m heeft.

Eventuele heiwerkzaamheden bij de dijkversterking Eemshaven – Delfzijl vinden plaats op grotere afstand van dit diepere gedeelte van de Eems dan in 2007. In het tussenliggende gebied (de 'Hond') is de waterdiepte veel geringer. De frequenties van de in 2007 gemeten heigeluiden (Figuur 6) worden in dat ondiepe water grotendeels weggefilterd (in 3 m waterdiepte is de afsnijfrequentie ongeveer 200 Hz). Alleen in de diepere geul ('Bocht van Watum') direct naast de dijk zouden hogere geluidniveaus op kunnen treden.

De meetgegevens van heiprojecten in de VS laten zien dat het onderwatergeluid op kortere afstand (10-20m) van de heistelling de drempelwaarde voor verstoring van zeehonden ruim kan overschrijden. Het kan niet worden uitgesloten dat dit in de Bocht van Watum gebeurt.

## 9 Conclusie

Op basis van de beschikbare gegevens kan niet uitgesloten worden dat door hei- en trilwerkzaamheden in de dijk het onderwatergeluid in de Bocht van Watum geul (die zich binnen 500 m van de kustlijn bevindt) de drempelwaarde voor verstoring van zeehonden overschrijdt. Verderop in de Eems is een overschrijding niet waarschijnlijk.

**Datum**

26 mei 2015

**Onze referentie**

DHW-TS-2015-0100285796

**Blad**

7/8

## 10 Bronnen

- Antea-groep. (2015). *Dijkverbetering Eemshaven-Delfzijl. Notitie Reikwijdte en Detailniveau*.
- Blacqui re et al. (2008). *Geluidmetingen heiwerkzaamheden Eemshaven*. Den Haag: TNO-DV 2008 C038.
- Blacqui re et al. (2009). *Onderwatergeluidseffecten WCT aanleg*. TNO.
- de Jong, C., & Heinis, F. (2015). *Cumulatieve effecten van impulsief onderwatergeluid op zeezoogdieren*. Den Haag: TNO 2015 R10335.
- Elmer et al. (2007). Measurement and Reduction of Offshore Wind Turbine Construction Noise. *DEWI Magazin Nr. 30*.
- Grontmij. (2015). Beschrijving project tbv horen raden en vooroverleg\_28 april 2015.pdf. *Concept Memo*.
- Grontmij. (2015). Dimensies damwanden tbv TNO.docx.
- Grontmij. (2015). MER alt 2 damwandoplossing 15042015.pdf.
- Grontmij. (2015). Technische beschrijving dijkverbetering 1 mei 2015.pdf. *Concept Memo*.
- Kastelein et al. (2011). *Temporary hearing threshold shifts and recovery in a harbor porpoise and two harbor seals after exposure to continuous noise and playbacks of pile driving sounds*.  
<http://www.informatiehuismarien.nl/projecten/shortlist-ecologische-monitoring/tts-onderzoek-bij-zeezoogdieren/>: SEAMARCO Ref: 2011/01.
- Kastelein et al. (2013). Hearing thresholds of two harbor seals (*Phoca vitulina*) forplaybacks of multiple pile driving strike sounds. *JASA* 134(3), 2307-2312.
- Oestman et al. (2009). *Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydroacoustic Effects of Pile Driving on Fish*. California Department of Transportation.
- RWE. (2015). 150501 algemene civiele uitgangspunten turbines in Oostpolderdijk v0.1.docx. *Concept Memo*.
- Southall et al. (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. *Aquatic Mammals* 33(4), 411–521.

### Datum

26 mei 2015

### Onze referentie

DHW-TS-2015-0100285796

### Blad

8/8





## Colofon

### Opdrachtgever

provincie Groningen

### Contactpersoon

Dhr. M. Buurman

### Uitgevoerd door

Buro Bakker adviesburo voor ecologie

Weiersloop 9

Postbus 10034 | 9400 CA Assen

T 0592 - 313389 | [info@burobakker.nl](mailto:info@burobakker.nl)

[www.burobakker.nl](http://www.burobakker.nl)

### Projectleiding

Ir. M.S. van Kerkvoorde

### Rapportage

Drs. D.E. Heidinga

© Buro Bakker adviesburo voor ecologie  
Gebruik en overname van gegevens alleen  
toegestaan met volledige bronvermelding.

### Wijze van citeren

Buro Bakker (2016); Passende Beoordeling dijkversterking Eemshaven-Delfzijl. Rapport P15021, Assen.

*Foto's: J.R. Offereins en D.E. Heidinga*