

Uitbreidingsplannen haven  
Den Helder.  
Een inventarisatie van bestaande  
kennis en kennisbehoeften ten  
behoefte van vergunningsaanvragen

C.J. Smit

Rapportnummer C194/11



# IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Gemeente Den Helder  
Afdeling Ruimte, Wonen & Ondernemen  
Postbus 36  
1780 AA Den Helder

Publicatiedatum:

23 december 2011

**IMARES is:**

- een onafhankelijk, objectief en gezaghebbend instituut dat kennis levert die noodzakelijk is voor integrale duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van de zee en kustzones;
- een instituut dat de benodigde kennis levert voor een geïntegreerde duurzame bescherming, exploitatie en ruimtelijk gebruik van zee en kustzones;
- een belangrijke, proactieve speler in nationale en internationale mariene onderzoeksnetwerken (zoals ICES en EFARO).

Omslagfoto: Cor Smit

P.O. Box 68

1970 AB IJmuiden

Phone: +31 (0)317 480900

Fax: +31 (0)317 48 73 26

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

P.O. Box 77

4400 AB Yerseke

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 59

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

P.O. Box 57

1780 AB Den Helder

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)223 63 06 87

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

P.O. Box 167

1790 AD Den Burg Texel

Phone: +31 (0)317 48 09 00

Fax: +31 (0)317 48 73 62

E-Mail: [imares@wur.nl](mailto:imares@wur.nl)

[www.imares.wur.nl](http://www.imares.wur.nl)

© 2011 IMARES Wageningen UR

IMARES is onderdeel van Stichting DLO  
KvK nr. 09098104,  
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16

De Directie van IMARES is niet aansprakelijk voor gevolgschade, noch voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van IMARES; opdrachtgever vrijwaart IMARES van aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

Dit rapport is vervaardigd op verzoek van de opdrachtgever hierboven aangegeven en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag weergegeven en/of gepubliceerd worden, gefotokopieerd of op enige andere manier gebruikt worden zonder schriftelijke toestemming van de opdrachtgever.

A\_4\_3\_1-V12.2

## Inhoudsopgave

Samenvatting .....	4
1. Inleiding .....	6
2. Effecten .....	9
3. Beschikbare en benodigde gegevens van Natura 2000 soorten en habitats .....	12
3.1 Huidige monitoring .....	12
3.2 Aanvullend onderzoek .....	12
3.3 Nadere uitwerking aanvullend onderzoek .....	15
4. Referenties .....	24
5. Verantwoording .....	25
6. Bijlage A. Effectenboom voor de uitbreiding van een haven, Den Helder in het bijzonder .....	26

## Samenvatting

In de afgelopen 2 jaren is in diverse werkateliers onderzocht of en zo ja hoe een havenuitbreiding 'buitendijks' zou kunnen worden gerealiseerd onder het uitgangspunt dat er natuurwinst zou ontstaan. Het No Net Loss Plan is op die basis opgesteld. Van de verschillende varianten van de voorgenomen havenaanleg en –uitbreiding die in de afgelopen maanden zijn ontwikkeld zijn voornamelijk 2-3 varianten overgebleven. Het betreft:

1. Ontwikkeling van extra havencapaciteit binnen de grenzen van de huidige "Nieuwe Haven". Hierbij worden mogelijkheden nagegaan in het westelijk deel van de haven en aan de noordoostkant van de bestaande haven (Inbreidingsvariant A)
2. Ontwikkeling van een nieuwe civiele haven aan de noordelijke kant van het rood omcirkelde deel van Figuur 1, links. Ook deze variant ligt binnen de grenzen van de huidige "Nieuwe Haven" maar heeft een nieuw aan te leggen havenmond en geeft ook mogelijkheden voor een nieuwe TESO haven (Inbreidingsvariant B). Deze variant is nog niet verder uitgewerkt
3. Ontwikkeling van een nieuw aan te leggen civiele haven ten noorden en noordoosten van de bestaande haven, op een wijze die is omschreven in de rapportages van Deltares en de Gemeyn (De Bie & Van Dessel 2011) (de uitbreidingsvariant, Figuur 1, rechts).

Aan Adviesbureau Eelerwoude is gevraagd om een vooronderzoek voor een Passende Beoordeling voor de gewenste havenontwikkeling uit te voeren. Daarin concludeert zij dat de uitbreidingsvariant met significante effecten gepaard gaat en dat eerst alternatieve mogelijkheden onderzocht moeten worden. De inbreidingsvariant is een alternatieve mogelijkheid. Aan IMARES is gevraagd om ecologische kennisinbreng, waarbij de vraag centraal staat welke kennis reeds beschikbaar is en welke aanvullende kennis noodzakelijk is voor het succesvol kunnen opstellen van een Passende Beoordeling over de effecten van de havenaanleg. Daarnaast zou een schatting moeten worden gemaakt welke kosten met aanvullend onderzoek gemoeid zijn. Deltares zal informatie aanleveren over aanvullend uit te voeren abiotisch onderzoek.

Om te kunnen nagaan welke effecten optreden als gevolg van een haveninbreiding of –uitbreiding en te kunnen nagaan welke kennis noodzakelijk is om te kunnen beoordelen of dit plan/project effecten heeft op natuurwaarden op de planlocatie en de directe omgeving moet een onderscheid worden gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase. Beide fasen kennen specifieke activiteiten met mogelijk (deels) verschillende effecten. Welke havenontwikkeling ook wordt gekozen, de effecten op zowel habitats als soorten zullen moeten worden in kaart gebracht en gekwantificeerd. Het voorliggende rapport geeft een opsomming welke effecten er tijdens de aanleg en tijdens het gebruik kunnen optreden, zowel in het geval van de inbreidingsvariant als van de uitbreidingsvariant. De genoemde effecten dienen te worden doorvertaald naar parameters die op hun beurt weer effect kunnen hebben op habitats en soorten die bescherming genieten onder Natura 2000.

Uit de ten behoeve van dit rapport uitgevoerde inventarisatie blijkt dat er vrij veel kennis en informatie beschikbaar is over de in het gebied aanwezige vogels en in mindere mate van de aanwezige zeezoogdieren. Er is echter nauwelijks informatie beschikbaar over de kenmerken en kwaliteit van het ter plaatse aanwezige habitattypen 1110A (Permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken) en de daarin levende (typische) soorten, een gebied dat grenst aan de dijk. De meeste kennislacunes zijn met een beperkte hoeveelheid onderzoek aan te vullen, waarmee op een redelijke korte termijn genoeg informatie beschikbaar komt om een Passende Beoordeling te kunnen schrijven. In de voorliggende rapportage wordt een beschrijving van aanvullend onderzoek gegeven en de daarmee gemoeide kosten. In enkele gevallen zal in samenspraak met het bevoegd gezag moeten worden nagegaan welke omvang het aanvullend uit te voeren onderzoek zou moeten hebben.

De totale kosten die met het benodigde aanvullende onderzoek zijn gemoeid zijn sterk afhankelijk voor welke in- of uitbreidingsvariant wordt gekozen. Wanneer voor een beperkte inbreiding in de bestaande haven wordt gekozen zijn de kosten beperkt omdat waarschijnlijk aannemelijk kan worden gemaakt dat deze activiteiten geen effecten buiten de haven zullen hebben. Wanneer voor de uitbreidingsvariant wordt gekozen zullen de werkzaamheden en het in bedrijf hebben van de haven effecten hebben op het Natura 2000 gebied Waddenzee en wellicht ook op het Natura 2000 gebied Noordzeekustzone. In dat geval zal gebruik kunnen worden gemaakt van informatie uit lopende monitoring. Daarnaast zal echter ook informatie beschikbaar moeten zijn over :

- Tellingen van duikeenden, meeuwen, sterns en andere watervogels op het open water van Marsdiep/Texelstroom: totale kosten: € 57.600
- Bodemdieren in het Marsdiep/Texelstroom: totale kosten: € 24.200
- Het in kaart brengen van de trekroutes van zeehonden op het open water van Marsdiep/Texelstroom. Aan de hand van een beperkt vooronderzoek zal worden nagegaan of met bestaande gegevens voldoende uitspraken kunnen worden gedaan over trekpatronen van zeehonden. Naar schatting is hiermee € 10.000 gemoeid. Mocht, in overleg met het Bevoegd Gezag, blijken dat aanvullend onderzoek aan zeehonden nodig is, zullen de kosten hiervan naar schatting € 150.000 bedragen
- Onderzoek naar trekgedrag en aanwezigheid van Bruinvissen: € 60.000. Aanvullend onderzoek tijdens de haveninbreiding of -uitbreiding is wenselijk.
- Bemonsteringen van vissen in het Marsdiep/Texelstroom: totaal ongeveer € 20.000
- Coördinatie: op basis van een senior-onderzoeker tarief moet aan € 40.000 (of meer wanneer een groter beroep op de betreffende persoon wordt gedaan) worden gedacht.

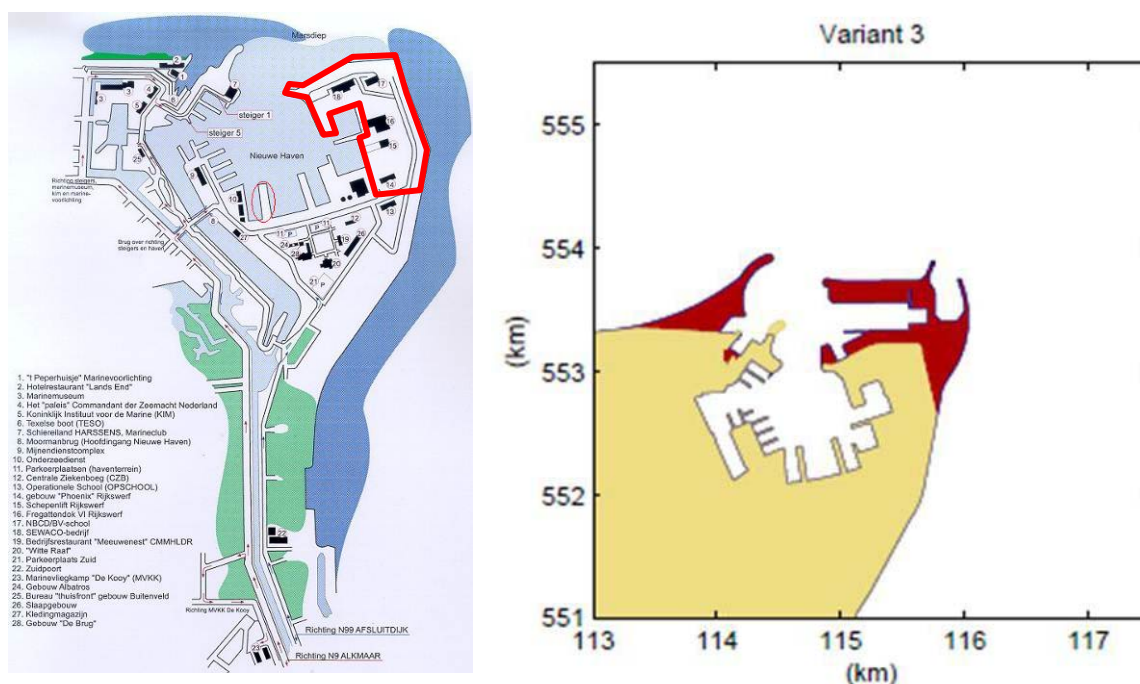
De totale kosten van het voorgestelde onderzoek in het geval van de Uitbreidingsvariant zullen daarmee in eerste instantie ongeveer € 212.000 bedragen, wanneer het aanvullende onderzoek aan zeehonden wordt uitgevoerd ongeveer € 362.000. Wanneer voor Inbreidingsvariant B wordt gekozen kunnen een aantal onderdelen vervallen, e.e.a. in nader overleg met het Bevoegd Gezag. Wanneer voor Inbreidingsvariant A wordt gekozen is slechts beperkt aanvullend onderzoek gewenst.

De in dit rapport gemaakte indicatieve inschatting van de kosten voor aanvullende tellingen en bemonsteringen betreffen enkel de kosten voor het uitvoeren van onderzoek om de kennislacunes met betrekking tot het opstellen van een Passende Beoordeling uit te voeren. Hiermee kan de IO situatie adequaat worden vastgelegd. De benodigde ecologische onderzoeken voor de uitvoering van de eventueel benodigde compensatie (met name relevant wanneer voor de uitbreidingsvariant wordt gekozen) zijn hierbij niet meegenomen. Vooralsnog kan niet worden ingeschat of er ook tijdens de werkzaamheden aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Ook deze kosten zijn niet meegenomen in het hierboven weergegeven totaal bedrag.

## 1. Inleiding

Uitbreiding van de haven van Den Helder heeft in het verleden reeds eerder op de agenda gestaan (zie Dankers 1978 voor de toen ontwikkelde plannen) en is sinds kort weer actueel geworden. In de afgelopen 2 jaren is in diverse werkateliers onderzocht of en zo ja hoe een havenuitbreiding 'buitendijks' zou kunnen worden gerealiseerd onder het uitgangspunt dat er natuurwinst zou ontstaan. Het No Net Loss Plan (De Bie & Van Dessel 2011) is op die basis opgesteld. Van de verschillende varianten van de voorgenomen havenaanleg en -uitbreiding die in de afgelopen maanden zijn ontwikkeld zijn vooralsnog 2-3 varianten overgebleven. Het betreft:

4. Ontwikkeling van extra havencapaciteit binnen de grenzen van de huidige "Nieuwe Haven". Hierbij worden mogelijkheden nagegaan in het westelijk deel van de haven en aan de noordoostkant van de bestaande haven (Inbreidingsvariant A)
5. Ontwikkeling van een nieuwe civiele haven aan de noordelijke kant van het rood omcirkelde deel van Figuur 1, links. Ook deze variant ligt binnen de grenzen de huidige "Nieuwe Haven" maar heeft een nieuw aan te leggen havenmond en geeft ook mogelijkheden voor een nieuwe TESO haven (Inbreidingsvariant B). Deze variant is nog niet verder uitgewerkt
6. Ontwikkeling van een nieuw aan te leggen civiele haven ten noorden en noordoosten van de bestaande haven, op een wijze die is omschreven in de rapportages van Deltares en de Gemeynnt (De Bie & Van Dessel 2011) (de uitbreidingsvariant, Figuur 1, rechts).



Figuur 1. Twee varianten van een mogelijke toekomstige havenuitbreiding in Den Helder welke worden gebruikt voor het bepalen van welke kennisinformatie nodig is voor het kunnen opstellen van een Passende Beoordeling en/of plan-MER. Binnen het met een rode lijn aangegeven gebied in de linker figuur wordt gezocht naar inbreidingslocaties. Nadere informatie: De Bie & Van Dessel (2011).

In Figuur 1 zijn de twee hoofdvarianten weergegeven die zullen worden gebruikt om na te gaan welke ecologische informatie (met name gericht op het voorkomen van Natura2000 soorten) nodig is voor het kunnen opstellen van een Passende Beoordeling en/of plan-MER. Conform de regels acht de provincie de



*Figuur 2. Waddenzee in de omgeving van het Kuitje, kijkend naar Noord. Langs de dijk bij de uitwateringssluis van het Balgzandkanaal (niet zichtbaar, rechts van de waarneemlocatie) is een smalle strook zoete kwelder zichtbaar en de punt van één van de strekdammen van de uitwateringssluis. Langs de dijk is de Balgzandgeul zichtbaar en een hoge wadplaat die een belangrijke functie heeft als voor- en naverzamelaarsplaats voor wadvogels tijdens opkomend en afgaand water (foto: Cor Smit).*



*Figuur 3. Het Balgzand in de omgeving van het Kooijhokschor, kijkend naar Zuidoost (zuidelijke deel van het Balgzand en Amsteldiepdijk). Grenzend aan de dijk is het schor zichtbaar met enkele kleine strekdammen die zijn aangelegd om afslag van het schor te beperken. De strekdammen kunnen echter niet voorkomen dat het schor verder afslaait. Om deze reden worden momenteel aanvullende maatregelen genomen door het Landschap Noordholland. Het schor heeft een belangrijke functie als hoogwatervluchtplaats voor duizenden wad- en watervogels en als broedplaats voor Lepelaars, Kluten, meeuwen en sterns (foto: Cor Smit).*

aanleg van de haven alleen mogelijk als sprake is van een dwingende reden van groot openbaar belang en er geen reële alternatieven zijn. De provincie is daarom van mening dat eerst de mogelijkheid om de havenuitbreiding te vestigen op het voormalige defensie terrein moeten worden onderzocht (linker deel van Figuur 1). Pas wanneer duidelijk is dat dit geen mogelijkheden biedt, komt de uitbreidingsvariant (rechter deel van Figuur 1) in zicht.

Aan Adviesbureau Eelerwoude is gevraagd om een vooronderzoek voor een Passende Beoordeling voor de gewenste havenontwikkeling uit te voeren. In de rapportage (Boerema 2011) concludeert dit bureau dat de uitbreidingsvariant met significante effecten gepaard gaat en dat eerst alternatieve mogelijkheden onderzocht moeten worden. De inbreidingsvariant is een alternatieve mogelijkheid. Aan IMARES is gevraagd om ecologische kennisinbreng, waarbij de vraag centraal staat welke kennis reeds beschikbaar is en welke aanvullende kennis noodzakelijk is voor het succesvol kunnen opstellen van een Passende Beoordeling over de effecten van de havenaanleg. Daarnaast zou een schatting moeten worden gemaakt welke kosten met aanvullend onderzoek gemoeid zijn, zowel voor de uitbreidings- als voor de inbreidingsvariant. Deltares zal informatie aanleveren over aanvullend uit te voeren abiotisch onderzoek.



## 2. Effecten

Om te kunnen nagaan welke effecten optreden als gevolg van een haveninbreiding of –uitbreiding en te kunnen nagaan welke kennis noodzakelijk is om te kunnen beoordelen of dit plan/project effecten heeft op natuurwaarden op de planlocatie en de directe omgeving moet een onderscheid worden gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase. Beide fasen kennen specifieke activiteiten met mogelijk (deels) verschillende effecten. Welke havenontwikkeling ook wordt gekozen, de effecten op zowel habitats als soorten zullen moeten worden in kaart gebracht en gekwantificeerd. Tabel 1 geeft aan welke effecten er tijdens de aanleg en tijdens het gebruik kunnen optreden, zowel in het geval van de 2 inbreidingsvarianten als van de uitbreidingsvariant (op basis van Van Apeldoorn *et al.* 2005).

De genoemde activiteiten kunnen effecten hebben op een veelheid aan parameters die op hun beurt weer effect kunnen hebben op habitats en soorten die bescherming genieten onder Natura 2000. Primaire effecten zijn mogelijke vernietiging van habitats, verhoging van troebeling, vrijkomen van toxische stoffen, emissies van onder andere CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, fijnstof, licht, geluid, verandering van stromingspatronen, verstoring door de fysieke aanwezigheid van schepen, kranen en menselijke activiteiten, verandering van golfwerking en verhoging van het risico op het lekken van olie. Deze parameters kunnen op hun beurt effecten hebben op doorzicht van water, primaire productie (van algen), zuurstofloosheid, bezinking van sediment of erosieprocessen, hoogteligging van platen, kweldervorming, effecten van gevaarlijke stoffen, verzuring van water en terrestrische habitats,

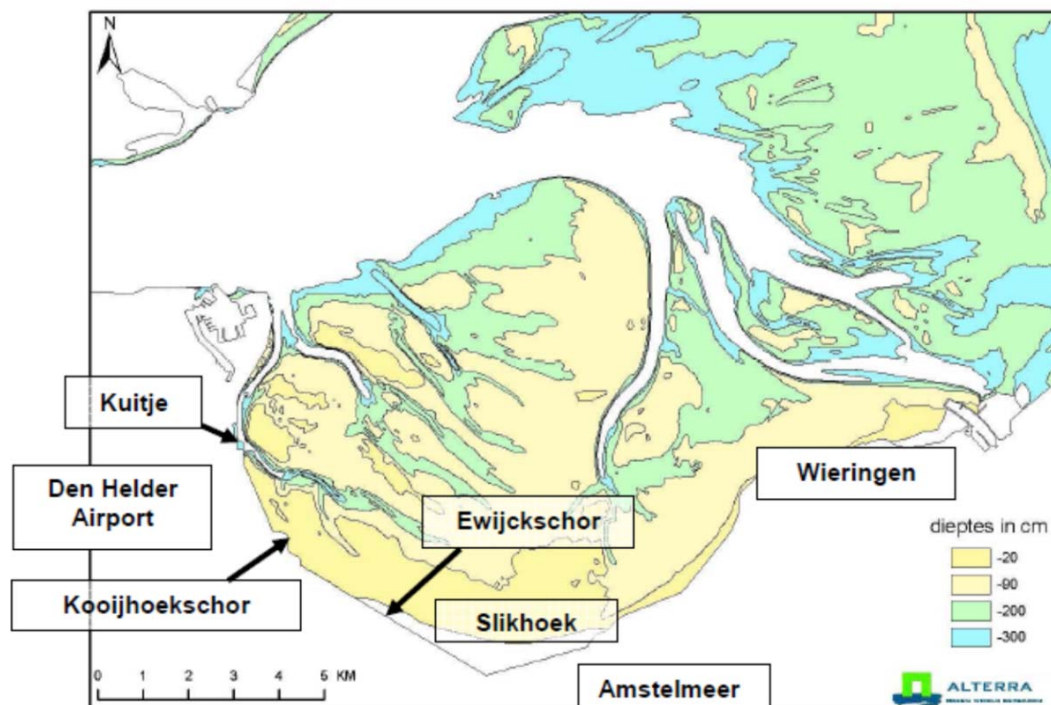
*Tabel 1. Menselijke activiteiten die gepaard gaan met de aanleg en het gebruik van een nieuw te bouwen haven bij Den Helder, waarbij per situatie (2 inbreidingsvarianten en 1 voor uitbreiding) is aangegeven of er effecten optreden tijdens de bouw en het in gebruik hebben van de haven.*

	Inbreiding A, aanleg	Inbreiding A, gebruik	Inbreiding B, aanleg	Inbreiding B, gebruik	Uitbreiding aanleg	Uitbreiding gebruik
Baggeren t.b.v. aanleg	?		x		x	
Aanleg dijkconstructie, storten stenen, heien	x		x		x	
Aanleg haventerrein	x		x		x	
Zandwinning Noordzee					x	
Fysieke aanwezigheid van de haven (incl. verandering stromingspatronen, erosie/sedimentatieprocessen)			?	?	x	x
Manoeuvreren schepen	(x)	(x)	x	x	x	x
Toename scheepvaart	x	x	x	x	x	x
Laden – lossen (incl. TESO)		x	x	x	x	x
Aan- en afvoer materiaal (incl. TESO)	x	x	x	x	x	x
Emissies van stoffen	x	x	x	x	x	x
Lichthinder	x	x	x	x	x	x
Zichthinder			x	x	x	x
Calamiteiten	x	x	x	x	x	x
Aanleg toevoerwegen	?		x		x	
Gebruik haventerrein en toevoerwegen		x		x		x
Onderhoudsbaggerwerk		x		x		x

grondwaterstand als gevolg van geluid, beweging en/of licht. Deze kunnen op hun beurt weer effecten hebben op soorten en habitats, bijvoorbeeld in de vorm van een beïnvloeding van de kwaliteit van het leefgebied en/of een toename of afname van soorten van het Natura 2000 gebied. Een uitgebreide vertaling van de genoemde processen (in de vorm van al eerder genoemde effectenboom – zie Bijlage A) en een beschrijving van de ecologische effecten van een bepaalde ingreep wordt gegeven in de rapportage van Boerema (2011). Deze tabel kan als hulpmiddel dienen voor het beoordelen van deze activiteiten op habitats en soorten welke in het kader van een Passende Beoordeling dient plaats te vinden.

Het moge duidelijk zijn dat de verschillende varianten sterk verschillende effecten op de omgeving, en daarmee ook op het Natura 2000 gebied Waddenzee zullen hebben. Inbreiding binnen de bestaande haven volgens variant A zal tot een tijdelijke toename van menselijke activiteiten leiden, waaronder een toename van de scheepvaart en vrachtverkeer over de weg voor aan- en afvoer van bouw materiaal. De bouwactiviteiten zelf zullen gepaard gaan met een (beperkte) toename van emissie van stoffen (uitlaatgassen, roet). Ook de kans op calamiteiten neemt toe. Het belangrijkste effect is een tijdelijke toename van onderwatergeluid als gevolg van kadeaanleg, mogelijk in combinatie met hei-activiteiten. Zonder mitigerende maatregelen zal dit onderwatergeluid ver doorklinken in de Waddenzee.

Het in gebruik hebben van nieuwe kades zal een toename van scheepvaartverkeer en activiteiten in de haven tot gevolg hebben. Zeker wanneer dieper stekende schepen zullen worden ingezet zal er ook vaker en dieper gebaggerd moeten worden. Voor het beoordelen van de effecten van aanleg en gebruik dienen vooral deze aspecten te worden beoordeeld. Omdat geen effecten op het habitat buiten de haven worden verwacht zal voor de meeste aspecten geen uitgebreid ecologisch onderzoek hoeven plaats te vinden en kan, met uitzondering van een beoordeling van onderwatergeluid en beperkte baggeractiviteiten, volstaan kunnen worden met lopende monitoring (zie Hoofdstuk 3).



*Figuur 4. Balgzand en omgeving waarbij met de verschillende kleuren de hoogteligging van het gebied is weergegeven (naar Smit et al. 2008).*

Inbreidingsvariant B, waarbij kan worden gedacht aan een haven aan de noordzijde van de bestaande haven zal, zeker wanneer deze wordt ingericht als nieuwe aanlegplaats voor TESO-veerboten, meer geëxponeerd richting Waddenzee moeten worden gesitueerd. Mogelijk moet voor de aanleg van deze haven een nieuwe locatie binnen het bestaande marine-terrein worden gebaggerd. Vanwege de meer geëxponeerde ligging van een dergelijke haven zullen vooral de bouwactiviteiten een groter effect op het omringende gebied hebben dan wanneer wordt gekozen voor Inbreidingsvariant A, terwijl ook geluid en licht als gevolg van menselijke activiteiten op deze locatie een groter effect op de Waddenzee zullen hebben. Het benodigde ecologische onderzoek zal dan ook omvangrijker moeten zijn dan wat nodig is voor Inbreidingsvariant A.

Wanneer wordt gekozen voor de Uitbreidingsvariant gaat dit ten koste van areaal van habitatype 1110A. Bovendien zal zowel de aanleg als het gebruik een veel sterker effect op het omringende gebied hebben dan Inbreidingsvariant B. Dit heeft niet alleen gevolgen voor de noodzaak voor mitigatie en compensatie van verloren gegane natuurwaarden, ook zal een meer uitgebreid ecologisch onderzoek nodig zijn om de effecten op de Waddenzee goed in kaart te brengen. Hierop wordt nader ingegaan in Hoofdstuk 3.

Centraal in de uit te voeren beoordeling staat het Balgzand en de directe omgeving. Dit gebied heeft zich in de tachtig jaar sinds het sluiten van de Afsluitdijk, onder invloed van grote veranderingen in de ligging van geulen en de daarmee gepaard gaande veranderingen in stromingspatronen, sterk ontwikkeld en deze ontwikkeling heeft zich nog steeds niet gestabiliseerd. In de laatste jaren is duidelijk waarneembaar dat er sedimentatie optreedt aan de zuidkant van het gebied en afslag aan de westkant, maar het is nog niet duidelijk waarin dat op termijn zal resulteren. Feit is wel dat de kwelders aan de westkant van het Balgzand momenteel nog steeds aan erosie onderhevig zijn en dat aan de zuidkant de eerste sporen van kwelderontwikkeling zichtbaar zijn.

Daarnaast kunnen de voorziene activiteiten die samenhangen met de bouw en de aanwezigheid van de haven effecten hebben op een groter gebied. Dit geldt zeker voor de uitbreidingsvariant en, in mindere mate, voor Inbreidingsvariant B. Teneinde de effecten van deze ingrepen te kunnen beoordelen dienen alle in de Aanwijzingsbesluiten van gebieden die effecten zouden kunnen ondervinden te worden meegenomen. Het betreft de volgende gebieden:

- Natura2000 gebied Waddenzee, grenzend aan de planlocatie
- Natura2000 gebied Noordzeekustzone, voor het gebied rond de Razende Bol
- Natura2000 gebied Duinen en Lage land van Texel, voor de Hors (zuidpunt Texel)

Behalve habitats en soorten dient in de Passende Beoordeling ook rekening te worden gehouden met de in de Habitatrichtlijn genoemde begrippen Structuur en Functie. Dit betekent ook dat de door de aanleg mogelijk beïnvloede veranderingen in stromingspatronen, veranderingen in zoutgehaltes etc. dienen te worden meegenomen in de beoordeling. Dit onderdeel, en de kosten die voor onderzoek gemoeid zijn, wordt in kaart gebracht door Deltares.

### **3. Beschikbare en benodigde gegevens van Natura 2000 soorten en habitats**

#### **3.1 Huidige monitoring**

Er is relatief veel kennis en informatie beschikbaar over de in het gebied rond de haven van Den Helder aanwezige vogels (al zijn er nog enkele hiaten) en in mindere mate van de aanwezige zeezoogdieren. Ook is echter nauwelijks informatie beschikbaar over de kenmerken en kwaliteit van het habitatype 1110A (Permanent met zeewater van geringe diepte overstroomde zandbanken) en de daarin levende (typische) soorten, een gebied dat grenst aan de dijk aan de noordkant van Den Helder. Op het Balgzand zijn een aantal integrale bemonsteringen uitgevoerd van de aanwezige bodemfauna maar deze gegevens zijn vrij oud (1991-2001). Van een aantal in het gebied uitgezette raaien is gedetailleerde informatie beschikbaar op basis van 2 maal per jaar uitgevoerde surveys van het NIOZ. Deze reeks gegevens gaat terug tot eind jaren '60. De kennislacunes zijn met een beperkte hoeveelheid onderzoek aan te vullen, waarmee op een redelijk korte termijn genoeg informatie beschikbaar komt om een Passende Beoordeling te kunnen schrijven. Tabel 2 geeft een overzicht van in de directe omgeving van de haven van Den Helder de lopende monitoring en de informatie die hieruit voor de Passende Beoordeling kan worden ontleend, en van de kennislacunes. Tabel 3 geeft informatie over gegevens die beschikbaar zijn over Natura2000 soorten op grotere afstand (3–6 km) van de planlocatie. Denkbaar is dat een deel van deze informatie niet of niet uitgebreid hoeft te worden meegenomen in de op te stellen Passende Beoordeling, maar e.e.a. zal afhankelijk zijn van de keuze voor een inbreidings- of uitbreidingsvariant en de daarmee gepaard gaande omvang van bijvoorbeeld baggeractiviteiten en onderwatergeluid.

Een deel van de in Tabel 2 genoemde informatie is beschikbaar bij SOVON. Deze organisatie heeft, omdat ze afhankelijk is van het aanleveren van informatie vanuit een groot netwerk van vrijwillige medewerkers, een afspraak met deze medewerkers dat de verzamelde informatie alleen beschikbaar is wanneer deze hiervoor toestemming geven. SOVON kan dus alleen gegevens aanleveren wanneer deze toestemming is verleend. Soms moet voor de aanlevering van de gegevens een (doorgaans betrekkelijk gering) bedrag worden betaald. SOVON brengt kosten in rekening voor het uit de database onttrekken en bewerken van de gegevens. Hetzelfde geldt wanneer gebruik zou worden gemaakt van gegevens uit de door het NIOZ uitgevoerde bodemfaunabemonsteringen op het Balgzand.

Op basis van de omvang van het beïnvloedingsgebied van de nieuw in te richten haven wordt geen effect verwacht op trekvissen, rustende Zwarte Sterns op het zuidelijk deel van het Balgzand, ruiende Bergeenden in het Amsteldiep, rustende ganzen en Kleine Zwanen op de kwelders op het zuidelijk deel van het Balgzand en van overtijende wadvogels op het zuidelijk deel van het Balgzand.

#### **3.2 Aanvullend onderzoek**

Zoals aangegeven in Hoofdstuk 3.1 bestaan ten aanzien van een aantal aspecten kennislacunes (voor wat betreft aantallen, dichtheden, verspreiding) die nader dienen te worden opgevuld, voordat sprake kan zijn van het opstellen van een Passende Beoordeling. Gegevens ontbreken met betrekking tot de volgende soorten en soortgroepen:

1. Tellingen van duikeenden, meeuwen, sterns en andere watervogels op het open water van Marsdiep/Texelstroom
3. Bodemdieren in het Marsdiep/Texelstroom
7. Het in kaart brengen van trekroutes van zeehonden en Bruinvissen op het open water van Marsdiep/Texelstroom
8. Bemonsteringen van vissen op het open water van Marsdiep/Texelstroom

Tabel 2. Overzicht van uitgevoerde monitoringprogramma's en aanvullende surveys die inzicht geven in de aantallen vogels, zeezoogdieren en bodemfauna in de directe omgeving van de planlocatie. Voor nadere details over lopende monitoring in de omgeving van Den Helder zie Smit et al. (2010) en Pajmans & Asjes (2011). In rood is aangegeven voor welke onderdelen tekortkomingen in de beschikbaarheid van gegevens aanwezig zijn.

Benodigde gegevens	Beschikbaarheid van gegevens
1. Tellingen van duikeenden, meeuwen, sterns en andere watervogels op het open water van Marsdiep/Texelstroom	Geen goede data beschikbaar
2. Tellingen van overtuigende wad- en watervogels op het (noordelijk deel van het) Balgzand, inclusief de dijk in de omgeving van de Napoleondam	Maandelijks tellingen van Landschap Noord-Holland. Lopend onderzoek
3. Bodemdieren in het Marsdiep/Texelstroom	Geen goede data beschikbaar. De surveys die in de afgelopen jaren door IMARES worden uitgevoerd in het kader van het NWO-ZKO programma strekken zich in westelijke richting uit tot gebied ten noorden van het Balgzand
4. Tellingen van broedende kustbroedvogels op de schorren (m.n. Kooijhoekschor) van het Balgzand	Jaarlijkse inventarisaties van Landschap Noord-Holland. Lopend onderzoek
5. Tellingen van foeragerende en rustende wad- en watervogels op de dijk en de strekdammen ten noorden van Den Helder	5 maal jaarlijks uitgevoerde simultaantellingen georganiseerd door SOVON. Lopend onderzoek
6. Tellingen van zeehonden in het Mosselgaatje en andere rust- en verblijfplaatsen op het (noordelijk deel van het) Balgzand	Monitoring van de zeehondenpopulatie in de zomermaanden in het kader van trilaterale afspraken, WOT (IMARES, min. 5 tellingen /jaar)
7. Het in kaart brengen van trekroutes van zeehonden en Bruinvissen op het open water van Marsdiep/Texelstroom	Geen goede data beschikbaar
8. Aantallen en soortensamenstelling van vissen in het Marsdiep/Texelstroom	Bepaalde hoeveelheid data beschikbaar in de vorm van lopend onderzoek in het kader van de Demersal Fish Survey van IMARES (Tulp et al. 2008)
9. Aantallen en verspreiding van bodemdieren op het westelijke en noordelijke deel van het Balgzand	Data beschikbaar in de vorm van lopend onderzoek dat sinds 1967 wordt uitgevoerd door het NIOZ (raaien over het Balgzand waarvan er 3 liggen op het noordwestelijk deel van het Balgzand - Beukema 1974)

Tabel 3. Overzicht van uitgevoerde monitoringprogramma's en aanvullende surveys die inzicht geven in de aantallen vogels, zeezoogdieren en bodemfauna in de wijdere omgeving van de planlocatie. In rood is aangegeven voor welke onderdelen tekortkomingen in de beschikbaarheid van gegevens aanwezig zijn.

Benodigde gegevens	Beschikbaarheid van gegevens
10. Tellingen van broedende en overtuigende wad- en watervogels op de Texelse Hors. In de afgelopen jaren wordt hier in toenemende mate overtuigt door vogels die foerageren op het Balgzand	5 maal jaarlijks uitgevoerde simultaantellingen georganiseerd door SOVON. Lopend onderzoek
11. De vegetatie van kwelders op het westelijk deel van het Balgzand	6-jaarlijkse inventarisaties van Rijkswaterstaat op basis van luchtfoto's en aanvullend veldonderzoek. Lopend onderzoek
12. Tellingen van broedende en rustende wad- en watervogels en zeehonden op de Razende Bol	<p>Tellingen (5-10 maal per jaar, in de laatste jaren met een lagere frequentie), van wad- en watervogels die de Razende Bol als rustplaat gebruiken. Uitgevoerd door de bemanning van MS Phoca (Ministerie van EL&amp;I). Lopend onderzoek</p> <p>Tellingen van broedende kustvogels op de Razende Bol (incomplete telling want doorgaans slechts één bezoek per jaar). Uitgevoerd door de bemanning van MS Phoca (Ministerie van EL&amp;I). Lopend onderzoek</p> <p>Monitoring van de Gewone zeehonden in de zomer in het kader van trilaterale afspraken, WOT (IMARES, min. 5 tellingen /jaar)</p> <p>Monitoring van Grijze zeehonden in de winter in het kader van trilaterale afspraken, WOT (min. 5 tellingen /jaar)</p>
13. Tellingen van broedende, rustende en foeragerende wad- en watervogels en zeehonden in de Mokbaai (Texel)	2-wekelijkse tellingen van RIN/IBN/Alterra en C. Smit (niet broedvogels) en jaarlijkse inventarisaties van broedvogels door SBB/IMARES. Lopend onderzoek
14. Gegevens duinvegetaties die onder invloed staan van uitstoot van SO <sub>2</sub> en andere verzurende stoffen als gevolg van werkzaamheden in en rond de haven	Vegetatiekarteringen beschikbaar

Daarnaast ontbreekt een goede beschrijving van het habitatype 1110 in het gebied ten noorden van de haven. Hierbij moet worden gedacht aan het maken van een goede beschrijving van de kwaliteit van het habitatype, onder andere in de vorm van een beschrijving van de lokaal aanwezige (bodem)fauna.

Uit de ten behoeve van dit rapport uitgevoerde inventarisatie van bestaande kennis blijkt dat er vrij veel informatie beschikbaar is over de in het gebied aanwezige vogels en in mindere mate van de aanwezige zeezoogdieren. Er is nauwelijks informatie beschikbaar over de kenmerken en kwaliteit van het ter plaatse aanwezige habitatype 1110A (Permanent met zeewater van geringe diepte overstromde zandbanken) en de daarin levende (typische) soorten, een gebied dat grenst aan de dijk. De meeste kennislacunes zijn met een beperkte hoeveelheid onderzoek aan te vullen, waarmee op een redelijke korte termijn genoeg informatie beschikbaar kan komen om een Passende Beoordeling te kunnen samenstellen. In de voorliggende rapportage wordt een beschrijving van aanvullend onderzoek gegeven, gecombineerd met een eerste inschatting van de daarmee gemoeide kosten. In enkele gevallen zal in samenspraak met het bevoegd gezag moeten worden nagegaan welke omvang het aanvullend uit te voeren onderzoek zou moeten hebben. Om beide redenen moet de in Hoofdstuk 3.3 genoemde inschatting van de kosten voor de verschillende onderdelen dan ook nadrukkelijk niet worden gezien als een offerte maar als een indicatieve en vooralsnog globale inschatting van de kosten wanneer het onderzoek door IMARES zou worden uitgevoerd.

De totale kosten die met het benodigde aanvullende onderzoek zijn gemoeid bedragen zijn sterk afhankelijk voor welke In- of Uitbreidingsvariant wordt gekozen. Wanneer voor een beperkte inbreiding in de bestaande haven wordt gekozen zijn de kosten beperkt omdat aannemelijk kan worden gemaakt dat deze activiteiten geen significante effecten buiten de haven zullen hebben, ervan uitgaande dat het totaal aantal scheepsbewegingen als gevolg van deze inbreiding niet wezenlijk zal toenemen en dat er geen extra baggeractiviteiten buiten de haven hoeven plaats te vinden. De effecten van onderwatergeluid zullen voor een belangrijk deel kunnen worden gemitigeerd met behulp van een onderwaterschermbel van luchtbellen (Würsig *et al.* 2000). Hiermee kan de toename van onderwatergeluid als gevolg van het heien van palen met 13-14 dB (Lucke *et al.* 2011) en in een ander geval met 8-24 dB (studie Haemmerle *et al.*) worden teruggebracht (voor referentie zie Camphuysen & Siemensma 2011).

Wanneer voor de Uitbreidingsvariant wordt gekozen zullen de werkzaamheden en het in bedrijf hebben van de haven andere effecten hebben op het Natura 2000 gebied Waddenzee en wellicht ook op het Natura 2000 gebied Noordzeekustzone. In dat geval zal gebruik kunnen worden gemaakt van informatie uit lopende monitoring. Wanneer voor de uitgebreidere Inbreidingsvariant of voor de Uitbreidingsvariant wordt gekozen zal uitgebreidere informatie beschikbaar moeten zijn over de momenteel aanwezige natuurwaarden, over de mogelijk optredende effecten van aanleg en het in gebruik hebben van een grotere haven. In hoeverre hieraan gevolg wordt gegeven dient te worden bepaald door de initiatiefnemer, bij voorkeur in samenspraak met het Bevoegd Gezag.

### **3.3 Nadere uitwerking aanvullend onderzoek**

#### ***Tellingen van duikeenden, meeuwen, sterns en andere watervogels op het open water van Marsdiep/Texelstroom***

De vogeltellingen kunnen op 2 manieren worden uitgevoerd:

1. Tellingen vanaf de dijk in Den Helder in een 1 km brede telstrook parallel aan de dijk, bij voorkeur met een frequentie van 1-2 maal per maand
2. Tellingen vanaf het water om de aantallen en verspreiding in het gebied op > 1 km vanaf de dijk in kaart te brengen. Deze tellingen kunnen worden uitgevoerd met een lagere frequentie

Wanneer de onder 1) genoemde tellingen door een medewerker van IMARES worden uitgevoerd is hiermee een bedrag van € 24.000 gemoeid (5 uren per keer x 2 (keren per maand) x 24 (maanden), dus



*Figuur 5. IMARES vaartuig "Zilvervisje" met 2 vogeltellers in de zg. "vogelbox" in actie tijdens een vaartocht. Foto: André Meijboom*

uitgaande van 2 tellingen per maand en een tijdsduur van 2 jaren. Voor uitwerking van de tellingen en de rapportage is 6 dagen voorzien (€ 4800).

Voor de onder 2) genoemde vaartochten dient een klein schip te worden ingezet en wordt uitgegaan van in totaal 12 tellingen (in elke maand één keer). Hierbij zullen raaien worden gevaren in een gebied ten noorden van de hierboven genoemde 1 km-zone. In de meeste gevallen zal kunnen worden volstaan met 1 waarnemer, in sommige maanden met veel vogels (naar schatting 4) zullen 2 waarnemers worden ingezet. De waarnemingen kunnen worden uitgevoerd op basis van een aangepaste ESAS-methode (European Seabirds at Sea – Camphuysen & Garthe 2004) waarbij niet alleen de aantallen worden bepaald maar ook de locatie wordt vastgelegd waar de dieren aanwezig zijn. IMARES beschikt over een klein schip dat is voorzien van een zogenaamde vogelbox (Figuur 5). Door met een vaste snelheid (10 km/h) vooraf vastgestelde raaien te varen wordt een reproduceerbaar beeld verkregen van de in een bepaald gebied aanwezige vogels. Kosten die met deze survey zijn gemoeid bedragen:

8 (uren) x 8 (maanden) x 2 (personen) x € 100 ~ 12.800

8 (uren) x 4 (maanden) x 3 (personen) x € 100 ~ 9600

Voor uitwerking en rapportage is 8 dagen voorzien (€ 6400).

Totale kosten: € 57.600 ex BTW voor het gehele onderdeel.

Vanwege de mogelijke uitstralingseffecten van baggeractiviteiten en andere werkzaamheden, waaronder extra scheepvaartverkeer, wordt ingeschat dat dit onderzoek voor zowel Inbreidingsvariant B als de Uitbreidingsvariant noodzakelijk zal zijn.



### ***Bodemdieren in het Marsdiep/Texelstroom***

Voor bodemfaunabemonsteringen wordt de inzet van een boxcore (steken volgens een random patroon of via raaien) of een Van Veen-happer voorzien. Aangezien met zware apparatuur moet worden gewerkt moet hiervoor een krachtig schip worden ingezet, b.v. de TX63 (zie Figuur 6), een ex-kokkelboot. Omdat de monsters gestoken dienen te worden op waterdieptes van 10-25 m moet bovendien een krachtige kraan worden ingezet. Gedacht wordt aan een eenmalige survey, waarbij in 5 km-hokken ten noorden van Den Helder 5 boxcore monsters worden gestoken. Elk monster van 30x40 cm kan worden opgesplitst in een 2-tal deelmonsters zodat in totaal 50 monsters beschikbaar komen, plus restsediment dat voor aanvullende informatie kan worden gebruikt. Indien van een Van Veen-happer wordt gebruik gemaakt kunnen meer monsters worden gestoken op een groter aantal locaties. De keuze voor de te gebruiken methodiek kan in een later stadium worden gemaakt.

De geschatte kosten van een dergelijke survey bedragen naar schatting:

€ 3000 scheepshuur per dag, inclusief bemanning (gestreefd wordt om de eigenlijke bemonstering in 3 dagen af te ronden)

3 man assisterend personeel voor de bediening van de kraan en het aan land brengen van de monsters gedurende 3 dagen ~ 72 uren ~ € 7200

Vorbereiding vaartocht, uitwerking monsters, rapportage resultaten 10 dagen ~ € 8000.



*Figuur 6. TX63 tijdens een bemonstering van mosselzaadinstallaties, met spudpalen om het schip op één bepaalde locatie te kunnen verankeren. Deze techniek kan op het Marsdiep vanwege de diepte niet worden toegepast. Foto: André Meijboom.*

Totale kosten: € 24.200 ex BTW voor het gehele onderdeel.

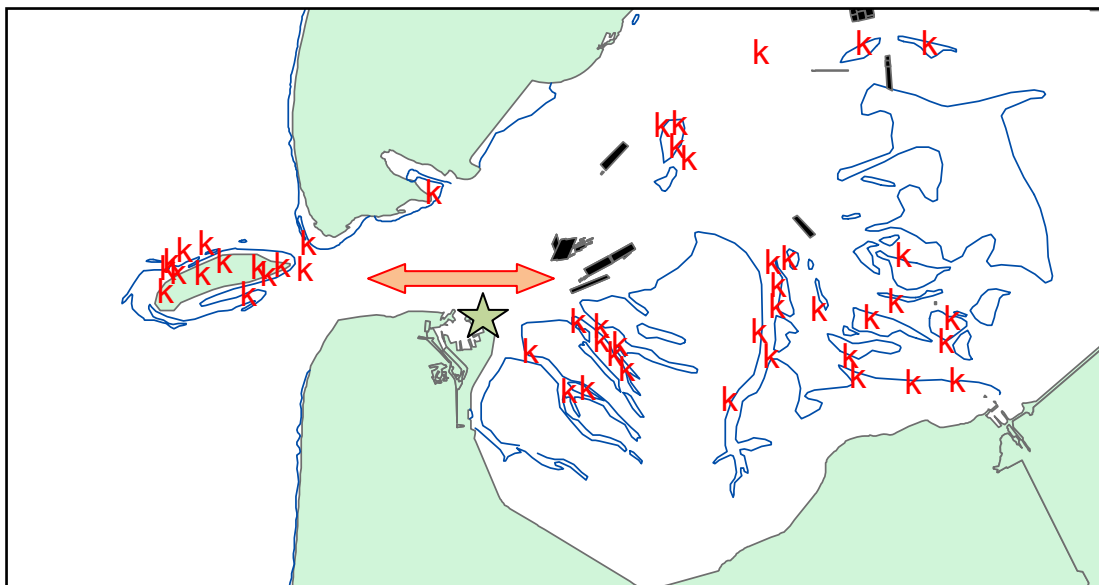
Vanwege de mogelijke uitstralingseffecten van baggeractiviteiten (slibpluim) wordt ingeschat dat dit onderzoek voor zowel de Inbreidingsvariant B als voor de Uitbreidingsvariant noodzakelijk zal zijn.

NB. In overleg met het bevoegd gezag dient te worden afgestemd of een eenmalige bemonstering (zoals beschreven) als voldoende wordt beschouwd om een goed beeld van de bodemfauna te krijgen.

### ***Het in kaart brengen van de trekroutes van zeehonden in het open water van Marsdiep/Texelstroom***

Op basis van de momenteel ter beschikking staande gegevens is bekend waar zeehonden rusten en jongen krijgen (Figuur 7). De belangrijkste ligplaatsen (haul-out gebieden) in het stroomgebied tussen Den Helder en Texel zijn het Mosselgaatje aan de noordelijke rand van het Balgzand en de Razende Bol. Ongeveer 90% van de dieren maakt van deze gebieden gebruik. Kleinere aantallen Gewone Zeehonden maken gebruik van o.a. de Bollen ten zuiden van Oudeschild, het Amsteldiep en verder naar het oosten gelegen zandplaten. Het Mosselgaatje is de belangrijkste werpplaats voor Gewone zeehonden in dit gebied. De aantallen pups zijn echter laag in vergelijking met andere gebieden. Vooral op de noordelijke rand van de Razende Bol en op de Bollen zijn Grijze zeehonden aanwezig. Beide soorten maken ook gebruik van de oostpunt van de Razende Bol (Smit 2011). De dieren foerageren deels op de Noordzee en deels in de westelijke Waddenzee. Het Marsdiep en de omgeving van de haven van Den Helder worden gebruikt als doortrekgebied, wat inhoudt dat er verkeer van zeehonden door het Marsdiep naar de Noordzee en v.v. plaatsvindt. Om hoeveel dieren het gaat is echter niet bekend. De afstand van de voorgenomen planlocatie tot het Mosselgaatje is 3,7 km, de belangrijkste ligplaatsen de Razende Bol liggen op ongeveer 6 km afstand.

Het behoort tot de mogelijkheden dat activiteiten die gepaard gaan met de voorgenomen havenaanleg individuele dieren kunnen beïnvloeden, het is echter niet duidelijk of en hoe dit op populatieniveau zal doorwerken. Een vergelijkbare situatie vindt men bij de ontwikkeling van de Eemshaven. Brasseur (2007) signaleerde dat mede door leemtes in kennis over de aantallen en gedrag van zeezoogdieren rond de Eemshaven er geen goed beeld kon worden verkregen van de te verwachte effecten van havenaanleg. Ook verwacht zij dat zonder mitigatie een deel van de dieren het gebied zal gaan mijden, vooral wanneer de werkzaamheden een continue en langdurig karakter hebben. Op basis hiervan wordt momenteel uitvoerig onderzoek uitgevoerd waarvan de resultaten nog niet beschikbaar zijn voor publicatie.



*Figuur 7. Ligging van de ligplaatsen (haul-out gebieden, weergegeven met een K) van zeehonden in de omgeving van Den Helder op basis van bestaande informatie. De pijl geeft mogelijke trekroutes van zeehonden van de haul-out gebieden naar de potentiële foerageergebieden weer en v.v., de ster de voorgenomen planlocatie. Bron: Brasseur, ongepubl.*

Op basis van de momenteel bestaande informatie (Brasseur 2007) en de recente (24 augustus 2011) uitspraken van de Raad van State (Zaak 200900425/1/R2 en 200902744/1/R2) wordt aanbevolen deze leemtes in kennis met betrekking tot de zeezoogdieren aan te vullen om de effecten van de constructie en het in bedrijf hebben van een haven in Den Helder te kunnen inschatten. Centrale vraag daarbij is dat momenteel niet goed bekend is op welke wijze de dieren hun leefgebied in de omgeving van Den Helder gebruiken. Uit ervaringen met gezenderde zeehonden, elders in het Waddengebied en ook in Zeeland, is duidelijk geworden dat de dieren een groot leefgebied hebben en in veel gevallen ook van de Noordzeekustzone gebruik maken om te foerageren. De mate waarmee dit gebeurt is echter sterk locatiegebonden en de individuele variatie in de frequentie en afstanden van foerageertochten is groot (mond. med. S. Brasseur, IMARES).

In het geval wordt gekozen voor Inbreidingsvariant B of voor de Uitbreidingsvariant wordt verwacht dat de geluidsproductie (onder water) als gevolg van bijvoorbeeld baggeractiviteiten, heiwerkzaamheden, intrillen van damwanden, storten van stenen en gebruik van sonar (voor dieptepeilingen tijdens baggerwerk) voor het grootste effect zorgen. De geluidsproductie als gevolg van baggeren reikt vele kilometers ver: effecten zijn tot op meer dan 5 km aantoonbaar (mond. med. S. Brasseur, IMARES). Omdat geluid dat gepaard gaat met havenaanleg en -gebruik boven water minder ver draagt hoeft dit niet te betekenen dat er op de ligplaatsen effecten optreden maar mogelijk is dit wel het geval met dieren die vanaf deze ligplaatsen naar foerageergebieden trekken. Hinder in de vorm van onderwatergeluid zou tot gevolg kunnen hebben dat migratieroutes niet meer of minder intensief zullen worden gebruikt. Of dergelijke routes bestaan en in welke mate zij worden gebruikt is echter in de huidige situatie niet bekend. Teneinde deze kennislacune op te vullen kan in eerste instantie worden getracht een beeld te schetsen van de trekroutes en de intensiteit van het gebruik van deze routes aan de hand van bestaande gegevens, bijvoorbeeld d.m.v. een analyse van trekpatronen van in het verleden gezenderde zeehonden, e.e.a. in combinatie met een analyse van de aantallen aanwezige zeehonden in het Mosselgaatje op basis van de uitgevoerde tellingen. Voorgesteld wordt dan ook om een beperkt vooronderzoek uit te voeren aan de hand van waarin zal worden nagegaan of met bestaande gegevens voldoende uitspraken kunnen worden gedaan over trekpatronen en terreingebruik van zeehonden. Indien deze analyse te weinig informatie oplevert zou, in het geval van Inbreidingsvariant B en zeker ook in het geval van een Uitbreidingsvariant, moeten worden overgegaan tot aanvullend veldonderzoek. In dit vooronderzoek zou bij voorkeur ook een meer gedetailleerde verkenning van de mogelijkheden van mitigatie van onderwatergeluid moeten worden opgenomen.

Wanneer voor Inbreidingsvariant B of de Uitbreidingsvariant wordt gekozen zou een T0-studie moeten worden opgestart, waarbij een tiental Gewone zeehonden in het Mosselgaatje wordt voorzien van een satellietzender en gedurende een jaar wordt gevolgd. Informatie uit deze studie kan inzicht geven in welke mate lokaal aanwezige zeehonden heen en weer trekken tussen de Waddenzee en de Noordzeekustzone of dat zij kiezen voor foerageergebieden in de westelijke Waddenzee, of zij in de huidige situatie reageren op activiteiten in de haven van Den Helder en de scheepvaartbewegingen die daar plaatsvinden en of deze trekbewegingen seizoensgebonden zijn. Uit tellingen van IMARES blijkt dat de aantallen Gewone zeehonden in het Mosselgaatje lager zijn in de herfst en in de winter.

Uit de voorgestelde studie met satellietzenders zou kunnen blijken dat deze dieren wegtrekken en in deze tijd (veel) minder gebruik maken van het zeegebied ten noorden van Den Helder. Deze kennis kan ook worden toegepast voor het nemen van mitigerende maatregelen. Naar schatting is hiermee € 10.000 gemoeid. Mocht, in overleg met het Bevoegd Gezag, blijken dat aanvullend onderzoek naar zeehonden nodig is, zullen de kosten hiervan naar schatting € 150.000 bedragen, inclusief de aanschaf van 2x10 zenders (10 voor de voorjaarsperiode, 10 voor de periode na de verharing van de zeehonden), de kosten voor het verwerken van de met behulp van de satelliet verzamelde informatie, de personele kosten om 2x10 Gewone zeehonden te vangen, de uitwerking van de gegevens en het schrijven van een rapport over de bevindingen.

Effecten op Grijze zeehonden worden minder waarschijnlijk geacht. Dit heeft enerzijds te maken met het feit dat deze soort minder snel reageert op menselijke activiteiten (Smit 2011), anderzijds met het feit dat de grootste aantallen van deze soort in de buitendelta's voorkomen (Noordelijke rand Razende Bol) en in veel geringere mate in de Waddenzee aanwezig zijn.

Totale kosten zeezoogdierenonderzoek: € 10.000 (voorstudie in het geval van Inbreidingsvariant A) en € 150.000 (vervolgonderzoek voor Inbreidingsvariant B of de Uitbreidingsvariant)

Vanwege de mogelijke uitstralingseffecten van baggeractiviteiten en andere werkzaamheden, waaronder extra scheepvaartverkeer, wordt ingeschat dat het gedetailleerd zeehondenonderzoek voor Inbreidingsvariant B en voor de Uitbreidingsvariant noodzakelijk zal zijn. In het geval wordt gekozen voor Uitbreidingsvariant A zou het wenselijk zijn om de hierboven al genoemde voorstudie uit te voeren. Een eendoordeel over de uiteindelijke bruikbaarheid van de voorstudie zou in samenspraak met het Bevoegd Gezag genomen moeten worden.

### ***Het in kaart brengen van de trekroutes van Bruinvissen in het open water van Marsdiep/Texelstroom***

Bruinvissen worden regelmatig in het Marsdiep gezien, vooral tegen het eind van de winter en in het vroege voorjaar (Rebel 2010). De aanwezigheid van Bruinvissen in het Marsdiep, bij Texel, is recent voor een deel in kaart gebracht aan de hand van informatie die is verzameld met 2 zg. CPOD's (akoestische dataloggers ~ zelfregistrerende onderwatermicrofoons – Radstake *et al.* 2011). Deze waren bevestigd aan reeds aanwezige RWS-palen in de omgeving van de Mokbaai (Texel) en de verzamelde informatie (geregistreerd worden de zg. clicks, de sonar van Bruinvissen) werd elke 6-8 weken uitgelezen. De tot dusver verzamelde informatie is echter onvoldoende (zowel in ruimte als in tijd) om een goed beeld te schetsen van de wijze van het gebruik van het Marsdiep door de Bruinvis. Er zijn aanwijzingen dat gebieden met een hogere geluidsdruk (van onderwatergeluid) worden gemeden (zie bijvoorbeeld: <http://www.offshorewindfarms.co.uk/Assets/BIOLARepor06072006FINAL.pdf> <http://www2.dmu.dk/Pub/SR1.pdf>).

Voorgesteld wordt om, in het geval van Inbreidingsvariant B of de Uitbreidingsvariant, leemtes in kennis omtrent de aantallen en gedrag van deze dieren op te vullen door aan de zuidelijke rand van het zeegat tussen Den Helder en Texel gedurende een jaar een aantal CPOD's op te hangen en de gegevens hiervan te gebruiken voor de op te stellen Passende Beoordeling. Om een goed beeld te krijgen van het gebruik van Bruinvissen van de zuidelijke helft van het Marsdiep zou idealiter een raai van CPOD's moeten worden geplaatst in het verlengde van de kust, lopende van het Schulpengat (west) naar de noordelijke rand van het Balgzand (oost). Ruggespraak met vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat (de voor betonning verantwoordelijke organisatie) heeft geleerd dat een dergelijke opzet om praktische redenen niet tot de mogelijkheden behoort. Plaatsing van CPOD's aan 3 tonnen (in eerste instantie wordt gedacht aan de T3, T4 en T7) lijkt vooralsnog het maximaal haalbare.

De geschatte kosten op jaarbasis van een dergelijke survey bedragen naar schatting:

Aanschaf 3 CPOD's: p.m. (IMARES heeft de beschikking over deze apparatuur)

Huur van 3 RWS-boeien, plaatsing, onderhoud en inzet van RWS-schepen voor het uitlezen van gegevens: € 30.000 (voorlopig).

Verwerking en rapportage (onderzoeker en assistent): € 30.000

De kosten die moeten worden gemaakt voor diensten van Rijkswaterstaat: (plaatsen, lichten en huur van tonnen waaraan de CPOD's worden bevestigd zijn nog niet helemaal duidelijk. Dit is een gevolg van onduidelijkheid binnen RWS over welk type boeien (kunststof/metaal) beschikbaar is en welk schip voor plaatsing en het 4 keer per jaar ophalen (voor het uitlezen van de gegevens) zal moeten worden ingezet.

#### Totale kosten onderzoek trek en aanwezigheid Bruinvissen: € 60.000

Vanwege de mogelijke uitstralingseffecten van baggeractiviteiten en andere werkzaamheden, waaronder extra scheepvaartverkeer, wordt ingeschat dat dit onderzoek voor zowel de Inbreidingsvariant B als voor de Uitbreidingsvariant noodzakelijk zal zijn. Indien wordt gekozen voor Inbreidingsvariant A kunnen mitigerende maatregelen worden getroffen om de uitstralingseffecten sterk te beperken. Dit aspect kan worden meegenomen indien de bij het zeehondenonderzoek genoemde voorstudie wordt uitgevoerd.

NB. Een belangrijke kennislacune m.b.t. Bruinvissen vormen de reacties van deze dieren op bestaande geluidsbronnen (en in de toekomst ook activiteiten die gepaard gaan met havenaanleg). In het bovenstaande stuk over bruinvissen wordt de nadruk gelegd op het in kaart brengen van trekroutes in de TO situatie. Tijdens de aanleg zouden echter ook de reacties van Bruinvissen op aanvullend geluid in kaart moeten worden gebracht. Pas dan kunnen eventuele gedragsveranderingen, die met de CPOD's kunnen worden vastgesteld, worden gerelateerd aan veranderingen in geluidsniveaus. Voorgesteld wordt daarom om in de aanlegfase ook de sterkte van onderwatergeluid te meten. Dit is mogelijk m.b.v. noise-loggers die permanent de sterkte van het geluid onder water kunnen meten. Een dergelijke noise-logger kan, in combinatie met CPOD's, aan dezelfde boeien worden bevestigd als die waaraan ook een CPOD is opgehangen (mond. med. Klaus Lucke, IMARES). Omdat tijdens de havenaanleg niet continue zal worden gewerkt kan een dergelijke noise-logger ook informatie aanleveren over het trekgedrag van Bruinvissen in situaties zonder extra geluidsproductie, en dus ook een indicatie opleveren over de TO-situatie. Voorgesteld wordt daarom om ook tijdens de werkzaamheden t.b.v. de Inbreidingsvariant B en of de Uitbreidingsvariant aanvullend onderzoek aan Bruinvissen met zowel CPOD's als een noise-logger uit te voeren.

De kosten van een noise-logger bedragen € 25.000. Het uitlezen en een eerste interpretatie van de verzamelde gegevens dient bij een daarvoor gespecialiseerd bedrijf plaats te vinden. Deze kosten bedragen € 20.000 per keer, waarbij opgeslagen informatie van 3 maanden kan worden verwerkt. De kosten die inzet van deze techniek met zich meebrengen wordt dus vooral bepaald door de duur van de waarnemingen. De totale kosten voor een half jaar bedragen dus de kosten voor een noise-logger, 2 maal uitlezen (€ 40.000 totaal) en de kosten die gemoeid zijn met een gedetailleerde interpretatie en rapportage door een IMARES medewerker. Aangezien onderzoek tijdens de havenaanleg nog niet aan de orde is, is vooralsnog afgezien van een meer gedetailleerde uitwerking van deze kosten.

#### ***Bemonsteringen van vissoorten in het Marsdiep/Texelstroom***

In eerste instantie wordt gedacht aan 4 bemonsteringen (verspreid door het jaar) op het open water van het Marsdiep/Texelstroom waarbij gebruik zal worden gemaakt van EL&I schip Phoca. De bemonstering zal plaatsvinden met een over de bodem gesleepte kor. Afgezien van de bemanning van de Phoca is voor deze bemonstering de inzet van 1 IMARES-medewerker voorzien.

Nagegaan is in hoeverre kan worden gebruik gemaakt van bemonsteringen met behulp van fuiken in de Balgzandgeul aansluitend op de afwateringskanaal van het spuimiddel bij het Kuitje (vooral ter bemonstering van rondvis (zoals de Natura2000 soorten Zeeprik en Houting). Vooralsnog is echter onduidelijk of hier met fuiken wordt gevestigd. Gebruik maken van de in het voorjaar en de herfst uitgevoerde fuikenbemonsteringen van het NIOZ (bij de mond van de Mokbaai, Texel) lijkt minder relevant gelet op de grote afstand van deze locatie tot de planlocatie en vanwege het ontbreken van een zoetwateruitlaat in dit gebied. In de uitwerking van de gegevens zal ook worden ingegaan op de resultaten van de Demersal Fish Survey van IMARES.

De geschatte kosten van een dergelijke survey bedragen naar schatting:

Scheepshuur € 2000 (inclusief bemanning) x 4 vaartochten ~ € 8000

Assistentie van een IMARES medewerker tijdens vaartochten 8 x 4 uren ~ € 3200

Uitwerking en rapportage: 10 dagen ~ € 10.000

Totaal: € 19.200 (exclusief vergoedingen visser t.b.v. aanleveren vangstgegevens prikken, Fint)

Hoewel baggeractiviteiten en de daarmee gepaard gaande slibpluim effecten kunnen hebben op vissen wordt ingeschat dat dit geen effect zal hebben op de voor dit gebied aangewezen soorten met een Instandhoudingsdoelstelling. Effecten op vissen worden bovendien alleen verwacht in het geval van Inbreidingsvariant B en de Uitbreidingsvariant. De genoemde kosten zijn exclusief de vergoedingen welke nodig zijn voor de inhuur van een visser voor bemonstering van prikken en Finten d.m.v. fuikvangsten.

NB. In overleg met het bevoegd gezag dient te worden afgestemd of deze constatering terecht is en of 4 bemonsteringen als voldoende wordt beschouwd om een goed beeld van de visfauna te krijgen.

Tabel 2 geeft een overzicht van de in bovenstaande tekst gegeven inschatting van de benodigde ecologische informatie welke nodig is voor het kunnen samenstellen van een Passende Beoordeling van de 3 in Hoofdstuk 2 genoemde varianten van een haveninbreiding en –uitbreiding.

*Tabel 2: Benodigde ecologische informatie voor het kunnen beoordelen van de effecten van verschillende varianten van een haveninbreiding en –uitbreiding. Met een x is weergegeven of aanvullend onderzoek, naar de inschatting van IMARES, noodzakelijk zal zijn. Met een (x) wordt weergegeven dat er mogelijk effecten op de genoemde soorten of habitats kunnen optreden maar dat deze effecten als gering worden ingeschat.*

	Inbr. A, aanleg	Inbr. A, gebruik	Inbr. B, aanleg	Inbr. B, gebruik	Uitbr. aanleg	Uitbr. gebruik
1. Duikeenden en andere watervogels op het Marsdiep/Texelstroom			x	x	x	x
2. Wad- en watervogels op Balgzand			x	x	x	x
3. Bodemdieren in het Marsdiep/Texelstroom			x	x	x	x
4. Broedende kustbroedvogels op het Balgzand			(x)	(x)	x	x
5. Wad- en watervogels op de dijk van Den Helder			x	x	x	x
6. Zeehonden op het Balgzand			x	x	x	x
7. Trek van zeehonden en Bruinvissen in Marsdiep/Texelstroom	x	(x)	x	x	x	x
8. Vissoorten in het Marsdiep/Texelstroom			(x)	(x)	x	x
9. Bodemdieren op het Balgzand			x	x	x	x
10. Broedende en oertijdende wad- en watervogels op de Texelse Hors			(x)	(x)	x	x
11. Vegetatie van kwelders op het Balgzand			(x)	(x)	x	x
12. Broedende en rustende wad- en watervogels/zeehonden op de Razende Bol			(x)	(x)	x	x
13. Broedende, rustende en foeragerende wad- en watervogels in de Mokbaai					x	x
14. Duinvegetaties	(x)	(x)	x	x	x	x

### **Coördinatie**

Wanneer besloten zou worden om (delen van) het bovengeschetste onderzoek uit te besteden aan IMARES is het wenselijk om binnen IMARES één aanspreekpunt te hebben die binnen deze organisatie een coördinerende rol krijgt toebedeeld. Deze persoon zou intermediair moeten zijn tussen de

deelnemende onderzoekers en de opdrachtgever. Hij/zij zou tevens vergaderingen en andersoortige bijeenkomsten moeten bijwonen en betrokken moeten worden bij overleg met vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat en Deltares. Gedacht wordt aan een senior onderzoeker met goede contacten binnen de genoemde organisaties. Vooralnog is niet duidelijk voor hoeveel tijd een dergelijke contactpersoon voor de uit te voeren werkzaamheden moet worden ingeruimd maar een eerste schatting is dat dit waarschijnlijk 25 dagen of meer zal zijn. Op basis van een senior-onderzoeker tarief moet aan € 40.000 (of meer wanneer een groter beroep op de betreffende persoon wordt gedaan) worden gedacht.

### ***Totale kosten***

- Tellingen van duikeenden, meeuwen, sterns en andere watervogels op het open water van Marsdiep/Texelstroom: totale kosten: € 57.600
- Bodemdieren in het Marsdiep/Texelstroom: totale kosten: € 24.200
- Het in kaart brengen van de trekroutes van zeehonden op het open water van Marsdiep/Texelstroom. Aan de hand van een beperkt vooronderzoek zal worden nagegaan of met bestaande gegevens voldoende uitspraken kunnen worden gedaan over trekpatronen van zeehonden. Naar schatting is hiermee € 10.000 gemoeid. Mocht, in overleg met het Bevoegd Gezag, blijken dat aanvullend onderzoek aan zeehonden nodig is, zullen de kosten hiervan naar schatting € 150.000 bedragen
- Onderzoek naar trekgedrag en aanwezigheid van Bruinvissen: € 60.000. Aanvullend onderzoek tijdens de haveninbreiding of -uitbreiding is wenselijk
- Bemonsteringen van vissen in het Marsdiep/Texelstroom: totaal ongeveer € 20.000
- Coördinatie: op basis van een senior-onderzoeker tarief moet aan € 40.000 (of meer wanneer een groter beroep op de betreffende persoon wordt gedaan) worden gedacht.

De totale kosten van het voorgestelde onderzoek in het geval van de Uitbreidingsvariant zullen daarmee in eerste instantie ongeveer € 212.000 bedragen, wanneer het aanvullende onderzoek aan zeehonden wordt uitgevoerd ongeveer € 362.000. Wanneer voor Inbreidingsvariant B wordt gekozen kunnen een aantal onderdelen vervallen, e.e.a. in nader overleg met het Bevoegd Gezag. Wanneer voor Inbreidingsvariant A wordt gekozen is slechts beperkt aanvullend onderzoek gewenst. Zoals al eerder gememoreerd (Hoofdstuk 3.2) betreft dit een indicatieve en vooralnog globale inschatting van de kosten wanneer dit onderzoek door IMARES zou worden uitgevoerd.

De in dit Hoofdstuk geschetste kosten voor aanvullende tellingen en bemonsteringen betreffen enkel de kosten voor het uitvoeren van onderzoek om de kennislacunes met betrekking tot het opstellen van een Passende Beoordeling uit te voeren. Hiermee kan de T0 situatie adequaat worden vastgelegd. De benodigde ecologische onderzoeken voor de uitvoering van de eventueel benodigde compensatie (met name relevant wanneer voor de uitbreidingsvariant wordt gekozen) zijn hierbij niet meegenomen. Vooralnog kan niet worden ingeschat of er ook tijdens de werkzaamheden aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Ook deze kosten zijn niet meegenomen in het hierboven weergegeven totaal.

#### 4. Referenties

- Beukema, J.J., 1974. Seasonal changes in the biomass of the macro-benthos of a tidal flat area in the Dutch Wadden Sea. *Netherlands Journal of Sea Research* 8, 94-107.
- Boerema, L. 2011. Havenuitbreiding Den Helder. Rapport Eelerwoude, Diever, 30 p. & bijlage.
- Brasseur, S.M.J.M., 2007. Zeezoogdieren in de Eems, cumulatieve effecten van de activiteiten rond de ontwikkeling van de Eemshaven. IMARES rapport C107/07, IJmuiden, 44 p.
- Camphuysen, C.J., & Siemensma, M.L., 2011. Conservation plan for the Harbour Porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. NIOZ Report 2011-07, Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel, 186 p.
- Camphuysen, C.J., & Garthe, S., 2004. Recording foraging seabirds at sea. Standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. *Atlantic Seabirds* 6, 1-32.
- Dankers, N., 1978. De ecologische effecten van havenaanleg op het Balgzand. RIN rapport, Texel, 98 p.
- de Bie, S. & van Dessel, B., 2011. Een No Net Loss Plan voor de havenuitbreiding De Helder. Rapport PB2011-003, De Gemeent, Klarenbeek, 45 p.
- Lucke, K., Lepper, P.A., Blanchet, M.-A., Siebert, U., 2011. The use of an air bubble curtain to reduce the received sound levels for harbor porpoises (*Phocoena phocoena*). *Journal Acoustic Society of America* 130, 3406–3412.
- Pajmans, A. & Asjes, J., 2011. Monitoringsverplichtingen in Natura2000 zoute gebieden. IMARES rapport (in prep.)
- Radstake, Y., Aarts, G., Geelhoed, S., Lucke, K., Brasseur, S., van Leeuwen, P.W., Boonstra, M. & Camphuysen, C.J., 2011. Temporal variability in harbour porpoise (*Phocoena phocoena*) occurrence determined using continuous passive acoustic monitoring devices. Poster International Wadden Sea Symposium, NIOZ, 10-14/10/2011.
- Rebel, K., 2010. Bruinvissen voor de kust bij Den Helder. *Sula* 23, 87-92.
- Smit, C.J., 2011. Resultaten van onderzoek naar de effecten van schietactiviteiten vanaf Fort Erfprins te Den Helder op vogels en zeehonden op de Razende Bol. Een beoordeling op basis van de Flora- en Faunawet. IMARES Rapport C106/11, IJmuiden, 73 p.
- Smit, C.J., de Jong, M.L., Schermer, D.S., van Apeldoorn, R.C. & Meesters, E.H.W.G., 2008. Een Passende Beoordeling van de effecten van de toename van het aantal civiele vliegbewegingen in de omgeving van Den Helder Airport. IMARES rapport C119/08, Texel, 115 p.
- Smit, C.J., Bos, O.G., Meesters, E.H.W.G., 2010. Monitoring van biologische en abiotische parameters in zoute wateren in Nederland. Stand van zaken, de verplichtingen voortvloeiend uit Europese regelgeving en aanbevelingen voor de toekomst. IMARES Rapport C012/10, IJmuiden, 335 p.
- Tulp, I., Bolle, L.J., Rijnsdorp, A.D., 2008. Signals from the shallows: In search of common patterns in long-term trends in Dutch estuarine and coastal fish. *Journal of Sea Research* 60, 54–73.
- van Apeldoorn, R.C., Smit, C.J., Henkens, R.H.G. & Dankers, N.M.J.A., 2004. Westerschelde Containerterminal. Analyse van mogelijke significante effecten van de WCT op de SBZ Westerschelde. Alterra rapport 985, Wageningen, 95 p. & bijlagen.
- Würsig, B., Greene, C.R. Jr., Jefferson, T.A., 2000. Development of an air bubble curtain to reduce underwater noise of percussive piling. *Marine Environmental Research* 49, 79-93.



## 5. Verantwoording

Rapportnummer C194/11  
Projectnummer: 430.61000.03

Dit rapport is met grote zorgvuldigheid tot stand gekomen. De wetenschappelijke kwaliteit is intern getoetst door een collega-onderzoeker en het betreffende afdelingshoofd van IMARES.

Akkoord: Dr. N.M.J.A. Dankers  
Senior Onderzoeker



Handtekening:

Datum: 3 November 2011

Akkoord: Drs. F.C. Groenendijk  
Afdelingshoofd Ecosystemen



Handtekening:

Datum: 23 December 2011

## 6. Bijlage A. Effectenboom voor de uitbreiding van een haven, Den Helder in het bijzonder

Weergegeven zijn de mogelijk uit te voeren activiteiten en welke effecten deze primair teweeg (kunnen) brengen, plus de doorvertaling van deze effecten in de voedselketens. De uiteindelijke beoordeling van deze effecten dient plaats te vinden op de habitats en soorten welke hierdoor mogelijk worden beïnvloed. Bron: Boerema (2011), op basis van Van Apeldoorn *et al.* (2004).

activiteit	ingreep	primair fysich/chemisch effect	primair ecologisch effect	secundair ecologisch effect
zandwinning Noorzee	vermiegting habitat troebelning (zwevend stof) vrijkomen toxicanten verlaging zuurstofgehalte sedimentatie vorming diepe gaten verstoring (geluid, licht, beweging, onderwatergeluid)	lichtdoornal	verdwijnen organismen	effect op voedselketens
			afname primaire productie	afname secundaire productie
			direct effect (filtereiders)	effect op voedselketens
			beïnvloeding vis	voeragegedrag vis verspreiding vislarven
			sterfte	effect op voedselketens
			beperking groeiomgiffigheden	effect op voedselketens
			bedekking organismen	effect op voedselketens
			macrofauna	effect op voedselketens
			microphytobenthos	effect op voedselketens
			bedekking organismen	sterfte macrobenthos
sterfte (direct en door H2S)	effect op voedselketens			
verstoring vogels, zeehonden	effect op terrein gebruik			
aanpassen hydrodynamica t.g.v. havenaanleg	invloed areaal wadplaat vorming diepe gaten	vergroting areaal wadplaat effect op voedselketens	zuurstoftoeshoud	effect op voedselketens
			primaire productie	afname secundaire productie
			direct effect (filtereiders)	effect op voedselketens
			beïnvloeding vis	voeragegedrag vis verspreiding vislarven
			sterfte	effect op voedselketens
			beperking groeiomgiffigheden	effect op voedselketens
			verstoring vogels, zeehonden	verlies biologische waarden, aanvaingsrisico vogels
			vis	areaalverlies
			vogels	areaalverlies
			microphytobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens
vegetatie	areaalverlies			
macrobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens			
vis	areaalverlies			
vogels	areaalverlies			
zeezooptieren	areaalverlies			
verlies paleontologische waarden	areaalverlies of -winst			
macrobenthos	effect op voedselketens			
bedekking organismen	effect op voedselketens			
macrobenthos	effect op voedselketens			
microphytobenthos	effect op voedselketens			
aangroei flora en fauna	uitbreiding areaal hard substraat, verhoging diversiteit			
aanleg haven	troebelning (zwevend stof) vrijkomen toxicanten verlaging zuurstofgehalte verstoring (geluid, licht, beweging, onderwatergeluid) verstoring verlies habitat veranderen stromingspatronen sedimentatie elders vorming platen + slikken sedimentsamenstelling	lichtdoornal	primaire productie	afname secundaire productie
			direct effect (filtereiders)	effect op voedselketens
			beïnvloeding vis	voeragegedrag vis verspreiding vislarven
			sterfte	effect op voedselketens
			beperking groeiomgiffigheden	effect op voedselketens
			verstoring vogels, zeehonden	verlies biologische waarden, aanvaingsrisico vogels
			vis	areaalverlies
			vogels	areaalverlies
			microphytobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens
			vegetatie	areaalverlies
macrobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens			
vis	areaalverlies			
vogels	areaalverlies			
zeezooptieren	areaalverlies			
verlies paleontologische waarden	areaalverlies of -winst			
macrobenthos	effect op voedselketens			
bedekking organismen	effect op voedselketens			
macrobenthos	effect op voedselketens			
microphytobenthos	effect op voedselketens			
aangroei flora en fauna	uitbreiding areaal hard substraat, verhoging diversiteit			
aanwezigheid ringdijk	lichtdoornal	afname secundaire productie	primaire productie	afname secundaire productie
			direct effect (filtereiders)	effect op voedselketens
			beïnvloeding vis	voeragegedrag vis verspreiding vislarven
			sterfte	effect op voedselketens
			beperking groeiomgiffigheden	effect op voedselketens
			verstoring vogels, zeehonden	verlies biologische waarden
			vis	areaalverlies
			vogels	areaalverlies
			microphytobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens
			vegetatie	areaalverlies
macrobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens			
vis	areaalverlies			
vogels	areaalverlies			
zeezooptieren	areaalverlies			
verlies paleontologische waarden	areaalverlies of -winst			
macrobenthos	effect op voedselketens			
bedekking organismen	effect op voedselketens			
macrobenthos	effect op voedselketens			
microphytobenthos	effect op voedselketens			
aangroei flora en fauna	uitbreiding areaal hard substraat, verhoging diversiteit			
rainbowing	troebelning (zwevend stof)	afname secundaire productie	primaire productie	afname secundaire productie
			direct effect (filtereiders)	effect op voedselketens
			beïnvloeding vis	voeragegedrag vis verspreiding vislarven
			sterfte	effect op voedselketens
			beperking groeiomgiffigheden	effect op voedselketens
			verstoring vogels, zeehonden	verlies biologische waarden
			vis	areaalverlies
			vogels	areaalverlies
			microphytobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens
			vegetatie	areaalverlies
macrobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens			
vis	areaalverlies			
vogels	areaalverlies			
zeezooptieren	areaalverlies			
verlies paleontologische waarden	areaalverlies of -winst			
macrobenthos	effect op voedselketens			
bedekking organismen	effect op voedselketens			
macrobenthos	effect op voedselketens			
microphytobenthos	effect op voedselketens			
aangroei flora en fauna	uitbreiding areaal hard substraat, verhoging diversiteit			
emissies (BT, roet, etc.)	erosie/sedimentatie verlies/winst platen + slikken ophogen platen + slikken sedimentsamenstelling	afname secundaire productie	primaire productie	afname secundaire productie
			direct effect (filtereiders)	effect op voedselketens
			beïnvloeding vis	voeragegedrag vis verspreiding vislarven
			sterfte	effect op voedselketens
			beperking groeiomgiffigheden	effect op voedselketens
			verstoring vogels, zeehonden	verlies biologische waarden
			vis	areaalverlies
			vogels	areaalverlies
			microphytobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens
			vegetatie	areaalverlies
macrobenthos	areaalverlies, effect op voedselketens			
vis	areaalverlies			
vogels	areaalverlies			
zeezooptieren	areaalverlies			
verlies paleontologische waarden	areaalverlies of -winst			
macrobenthos	effect op voedselketens			
bedekking organismen	effect op voedselketens			
macrobenthos	effect op voedselketens			
microphytobenthos	effect op voedselketens			
aangroei flora en fauna	uitbreiding areaal hard substraat, verhoging diversiteit			

activiteit	ingreep	primair fysich/chemisch effect	primair ecologisch effect	secundair ecologisch effect	
gebruik en aanwezigheid haven	manoeuvreren	risico's aanvaring	lozing olie, giftstoffen	macrobenthos, vissen, (broed)vogels, zeehonden, slikken/platen, duinen, schorren	
	toename scheepvaart	golflerking	areaalverandering door erosie/sedimentatie	areaalverlies of -winst	
	laden en lossen	verstoring (bewegingen, licht, geluid)		areaalverlies	
	afvoer	verstoring (beweging, geluid)		areaalverlies	
		baggeren binnenvaarhaven	troebeling	lichtdoornal	afname secundaire productie effect op voedselketens
					beïnvloedingsgedrag vis verspreiding vislanen
		emissies	lucht uitstoot water uitstoot bodem	uitstoot uitstoot uitstoot	sterfte, verlaging diversiteit sterfte, effect op voedselketens sterfte, effect op voedselketens
		zichthinder	aanwezigheid terminal		belevingswaarde (voor mensen)
		vastleggen geul	erosie sedimentatie duinorming of afslag	verkleinen/verlagen platen + slikken vergroten/verhogen platen + slikken	areaalverlies, effect op voedselketens areaalwinst, effect op voedselketens toe- of afname habitats, effect op diversiteit
		calamiteiten	risico's bunkeren	lozing	effect op voedselketens, areaalverlies
	grondwaterstroming		gewijzigde afwatering	toe- of afname habitats, effect op diversiteit	
activiteit	ingreep	primair fysich/chemisch effect	primair ecologisch effect	secundair ecologisch effect	
afvoer	binnenvaart	verstoring emissies lucht, water, bodem	aanwezigheid, bewegingen uitstoot	areaalverlies sterfte, effect op voedselketens	
	vachtwagens	verstoring emissies lucht licht	aanwezigheid, geluid uitstoot uitstoot	areaalverlies sterfte, verlaging diversiteit sterfte, effect op voedselketens	
activiteit	ingreep	primair fysich/chemisch effect	primair ecologisch effect	secundair ecologisch effect	
Verplaatsing TESO	mensen, vaartuigen, voertuigen op dijklichaam	verstoring	aanwezigheid, bewegingen	areaalverlies	
	aanleg weg en parkeerplaa	verstoring	geluid, beweging, aanwezigheid	areaalverlies	
	verplaatsing vaaroute	verstoring	aanwezigheid, bewegingen	areaalverlies	
	baggeren binnenvaarhaven	troebeling	lichtdoornal	afname secundaire productie effect op voedselketens	
				beïnvloedingsgedrag vis verspreiding vislanen	