

Waarnemingen van Bruinvissen in maart 2013 vanaf een zandzuiger in het Slijkgat bij Ouddorp

Leopold, M.F., M.J. Baptist, L. IJsseldijk & B. Engels
Rapport C096/13



IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

A.A. Helmens
Ministerie van EZ, Directie Natuur & Biodiversiteit
Bezuidenhoutseweg 73, B5-Noord,
2595 AJ DEN HAAG

Vraagcode HD3456

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van
het Ministerie van Economische Zaken

Publicatiedatum:

8 juli 2013

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).

P.O. Box 68 1970 AB IJmuiden Phone: +31 (0)317 48 09 00 Fax: +31 (0)317 48 73 26 E-Mail: imares@wur.nl 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 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 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 www.imares.wur.nl
--	--	---	--

© 2013 IMARES Wageningen UR

IMARES, onderdeel van Stichting DLO.
KvK nr. 09098104,
IMARES BTW nr. NL 8113.83.696.B16.
Code BIC/SWIFT address: RABONL2U
IBAN code: NL 73 RABO 0373599285

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-V13.1

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave.....	3
Samenvatting.....	4
1. Inleiding.....	6
2. Kennisvraag.....	10
3. Methoden.....	11
3.1. Waarnemingen.....	11
3.2. Bureaustudie.....	12
4. Resultaten.....	14
4.1. Resultaten van waarnemingen.....	14
4.2. Resultaten van bureaustudie.....	17
Baggerinspanning Deo Gloria.....	17
Aantal aangespoelde bruinvissen.....	18
Het verband tussen baggerinspanning en aangespoelde bruinvissen.....	20
5. Conclusies.....	24
6. Dankwoord.....	26
7. Kwaliteitsborging.....	26
Referenties.....	27
Verantwoording.....	28
Bijlage A. <i>Aantal gewerkte uren per week van de Deo Gloria</i>	29
Bijlage B. <i>Aantal strandingen in het Deltagebied (2009-2013)</i>	30
Bijlage C. <i>Waarnemingen vanaf de Deo Gloria op 19, 20 en 21 maart 2013</i>	32

Samenvatting

Jaarlijks spoelen in Nederland honderden bruinvissen dood aan op de kust. Onderzoek heeft laten zien dat "scherp trauma" (snij- en rijtwonden, amputaties) veelvuldig voorkomt. Vanaf 2005 hadden gemiddeld 14.4% van de gestrande bruinvissen scherp trauma, met uitschieters tot 20.5% in 2012 en 21.4% in 2010. Veel gevallen van scherp trauma worden gemeld van de kop van Goeree, in de eerste maanden van het jaar. Dieren worden hier vaak ernstig verminkt, maar in verse toestand gevonden. Dit doet vermoeden dat deze dieren vlak onder de kust gewond zijn geraakt. De eerste verminkte bruinvissen werden rond Ouddorp opgemerkt in 2006 (Leopold & Camphuysen 2006) en zijn sindsdien jaarlijks gevonden, al waren er in 2011 opvallend weinig in vergelijking met andere jaren. De aantallen lagen in 2012 en 2013 fors hoger dan in eerdere jaren.

Voor het verschijnsel "scherp trauma" zijn verschillende verklaringen geopperd. Bijvangst in bijvoorbeeld staand want, gevolgd door versnijden door de vissers in kwestie was een eerste verklaring. Predatie, door grijze zeehonden *Halichoerus grypus* is een tweede mogelijkheid, aannemelijk gemaakt voor een tweetal vergelijkbare gevallen, net over de grens in België (Haelters *et al.* 2012). Een derde mogelijkheid wordt gevormd door aanvaringen met scheepsschroeven (Deaville *et al.* 2013), conform recente, vergelijkbare gevallen met zeehonden in Engeland (Thompson *et al.* 2010).

Langs de (NW)kop van Goeree loopt een smalle vaargeul naar Stellendam, het Slijkgat, die jaarlijks op diepte moet worden gebracht. Dit gebeurt voornamelijk in het eerste kwartaal van het jaar, door een kleine zandzuiger, de Deo Gloria. De jaarlijkse activiteiten van deze zandzuiger vertonen een opvallende overlap, in tijd en in ruimte, met het eveneens jaarlijks aanspoelen van enkele tientallen bruinvissen met scherp trauma. Deze jaarlijks optredende overlap, tussen zand zuigen en scherp trauma heeft tot de hypothese geleid dat de activiteiten van specifiek dit schip de oorzaak zouden kunnen zijn van dit fenomeen nabij Ouddorp.

Deze studie is uitgevoerd in twee delen. Een deel bestond uit het doen van waarnemingen aan bruinvissen vanaf de zandzuiger in het Slijkgat. Het andere deel bestond uit bureaustudie naar het verband tussen de baggerinspanning van de zandzuiger en het aantal aangespoelde bruinvissen op het strand.

Een statistische analyse gaf aan dat er een correlatie is tussen de baggerinspanning en het aantal aangespoelde bruinvissen, maar dat deze vooral berust op de correlatie tussen de maanden waarin veel bruinvissen aanspoelen en de maanden waarin de baggerinspanning hoog is. Met andere woorden, de overeenkomst in de piek van strandingen in 2012 en 2013 (maar niet in 2011 en in veel mindere mate in nog eerdere jaren) en de werkzaamheden van de zandzuiger, berust mogelijk op toeval: een gelijktijdige aanwezigheid van veel bruinvissen en de zandzuiger in het gebied, plus nog een derde factor die dan verantwoordelijk moet zijn voor de verminkingen. Deze derde factor is wellicht predatie door grijze zeehonden (Haelters *et al.* 2012), maar meer bewijs hiervoor is in het Deltagebied nog nodig om dit eenduidig te kunnen vast stellen.

Gedurende drie dagen waarnemen aan boord van de zandzuiger zijn in totaal 33 bruinvissen waargenomen. Bruinvissen werden waargenomen op afstanden tussen 30 m en 1000 m van het schip, met een gemiddelde waarnemingsafstand van 350 m. De zwemrichting van de bruinvissen leek willekeurig en niet beïnvloed door de aanwezigheid van het schip, behalve wanneer bruinvissen werden geobserveerd nabij het schip (< 100 m), dan werd altijd een zwemrichting van het schip vandaan vastgesteld. Geen enkele bruinvis werd foeragerend bij de zuigkop of schroeven gezien.

Op basis van onze waarnemingen in combinatie met de strandingendata is niet met voldoende zekerheid te stellen dat de Deo Gloria verantwoordelijk is voor de verminkingen van bruinvissen bij Ouddorp. Er bestaat een overeenkomst tussen de strandingen en de werkzaamheden van de zandzuiger die mogelijk op toeval berust: een gelijktijdige aanwezigheid van veel bruinvissen en de zandzuiger in het gebied. Echter, er is onvoldoende bewijs om de Deo Gloria vrij te pleiten en er is onvoldoende bewijs om de Deo Gloria als schuldige aan te wijzen.

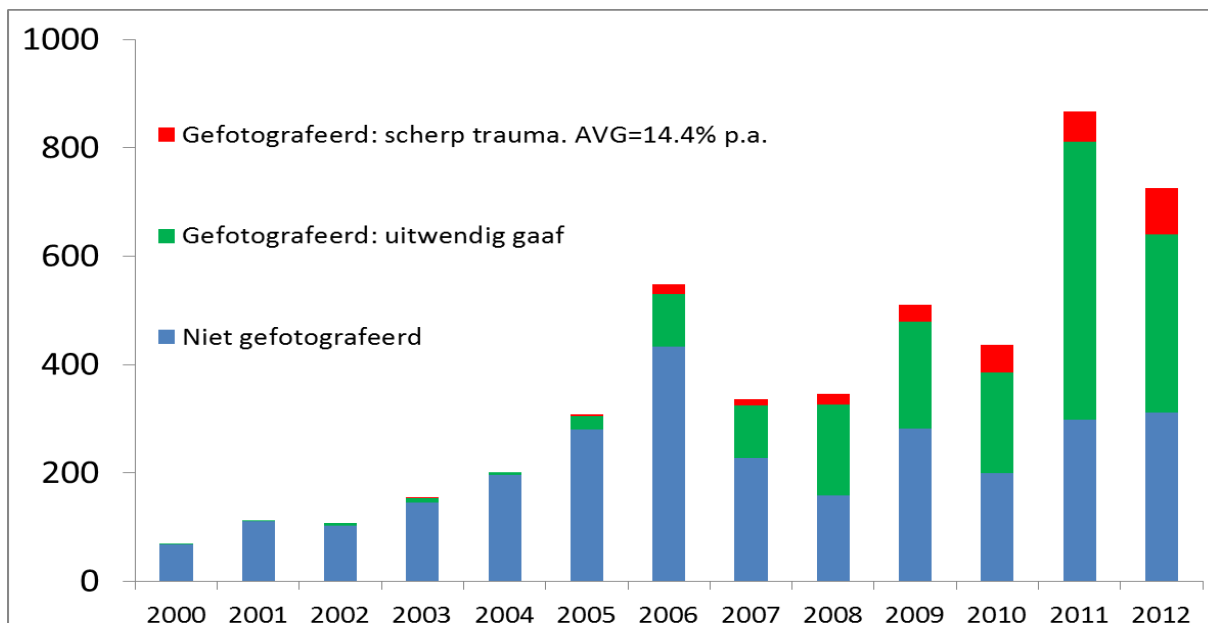
1. Inleiding

Jaarlijks spoelen in Nederland honderden bruinvissen dood aan op de kust. Belangrijke doodsoorzaken zijn verhongering/vermagering, bijvangst (visserij) en infectieuze ziekten (Addink *et al.* 1995; Garcia Hartmann *et al.* 2004; Leopold & Camphuysen 2006; Osinga *et al.* 2007, 2008; Gröne *et al.* 2012). Voortgaand pathologisch onderzoek (Gröne *et al.* 2012) heeft ook "trauma", als belangrijke doodsoorzaak aan het licht gebracht, zowel in de vorm van "stomp trauma" (onderhuidse kneuzingen) als "scherp trauma" (snij- en rijtwonden, amputaties). Scherp trauma is zeer zichtbaar aan de gestrande dieren en leidt dikwijls tot commotie bij het publiek en in de pers. Achterliggende oorzaken zijn vermoedelijk divers en menselijk handelen kan in veel gevallen niet worden uitgesloten. In retrospectief stamt het eerste vastgelegde geval van scherp trauma uit 2003 (Figuur 1).



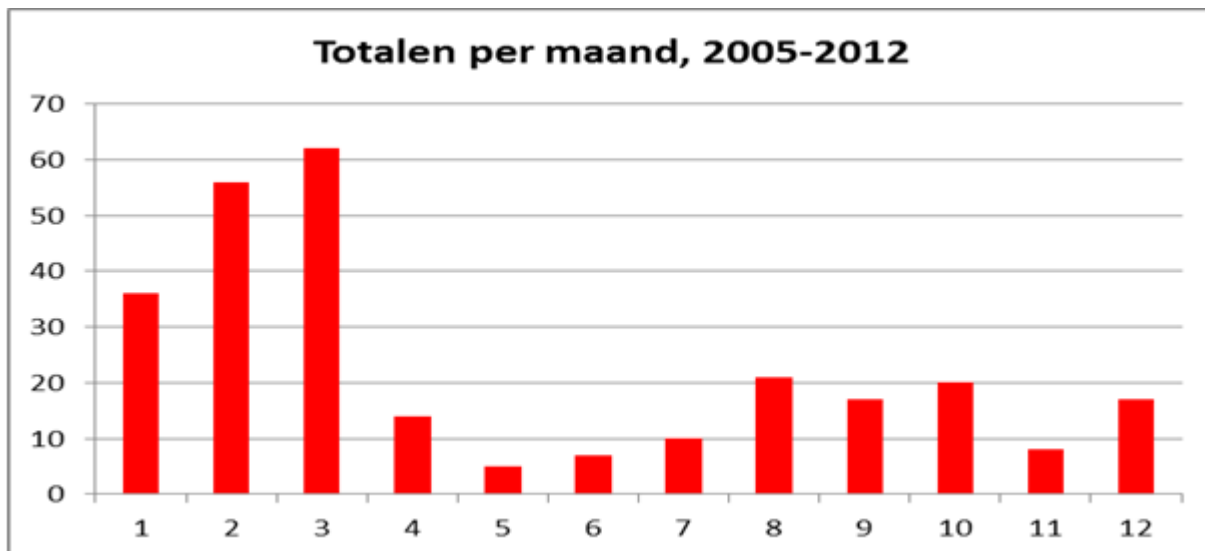
Figuur 1. Het eerste bekende geval van "scherp trauma" bij een in Nederland aangespoelde bruinvis. Dit dier, met uitgebreide huid- en blubberdefecten, maar tevens met intacte ribben, spoelde aan bij Groote Keeten, Noord-Holland, op 6 maart 2003. Foto: Kees Camphuysen.

Van 2000 tot en met 2012 werden 4724 bruinvisstrandingen geregistreerd (www.walvisstrandingen.nl, stand 31-12-2012). In de loop der jaren werden steeds meer dieren gefotografeerd, hetzij door de vinders op het strand, hetzij later, op de snijtafel. Hierdoor ontstond een steeds completer beeld van aard en omvang van de incidentie van scherp trauma bij in Nederland gestrande bruinvissen. Vanaf 2005 worden kleine digitale camera's en draagbare telefoons uitgerust met een camera steeds meer gemeengoed en vanaf 2006 worden gestrande bruinvissen ook pathologisch onderzocht en daarbij uitgebreid fotografisch vastgelegd. Vanaf 2005 hadden gemiddeld 14.4% van de gestrande bruinvissen scherp trauma, met uitschieters tot 20.5% in 2012 en 21.4% in 2010 (Figuur 2).



Figuur 2. In de loop der jaren nam het aantal strandingen toe, en ook het aandeel hiervan dat fotografisch werd vastgelegd en het absolute aantal gevallen van scherp trauma, per 31-12-2012, 4724 geregistreerde bruinvisstrandingen in Nederland. Data: www.walvisstrandingen.nl, Rijks Universiteit Utrecht en IMARES.

Het voorkomen van scherp trauma vertoont in Nederland een duidelijk seizoenspatroon, met een piek in het eerste kwartaal, van januari tot maart (Figuur 3).



Figuur 3. Voorkomen van scherp trauma per maand, gesommeerd over de jaren 2005-2012 (273 gevallen).

Scherp trauma wordt langs de hele Nederlandse kust gevonden, maar er zijn deelgebieden waar dieren met scherp trauma opvallend vaak worden gevonden: in Zuidwest Nederland langs de NW kust van Goeree Overflakkee en in Noordwest Nederland, langs de Kop van Noord-Holland en Texel. Van de oostelijke Waddeneilanden werden relatief weinig gevallen gemeld maar dit is wellicht te wijten aan de wijze van rapporteren (relatief weinig dieren worden hier gefotografeerd of verzameld voor onderzoek, cf. Gröne *et al.* 2012). In 2013 was er speciale aandacht voor het fenomeen van scherp trauma op

Ameland en werd ook hier in het eerste kwartaal van dit jaar het ene na het andere geval gemeld (Johan Krol, Natuurcentrum Ameland, *pers. comm.*).

De afgelopen jaren worden veel gevallen gemeld van de kop van Goeree, in de eerste maanden van het jaar. Dieren met scherp trauma worden hier dikwijls in verse toestand gevonden (*Figuur 4*). Dit doet vermoeden dat deze dieren hier in deze tijd van het jaar, vlak onder de kust, dus lokaal, door "iets of iemand" worden geraakt.



Figuur 4. Kenmerkend geval van een bruinvis met scherp trauma, gevonden langs de NW kust van Goeree in het eerste kwartaal. Merk op dat zowel het voorste deel van deze bruinvis, als zijn darmen laten zien dat dit dier niet lang dood geweest kan zijn voordat het aanspoelde en werd gevonden. Foto: Jaap van der Hiele.

Voor het verschijnsel "scherp trauma" zijn verschillende verklaringen geopperd. Bijvangst in bijvoorbeeld staand want, gevolgd door versnijden door de vissers in kwestie was een eerste verklaring, maar deze blijkt niet houdbaar vanwege het grote aantal gevallen, de incompatibiliteit in de tijd met plaatselijke visserijpraktijken en de onmogelijkheid om dergelijke verwondingen met een mes aan te brengen. Predatie, door grijze zeehonden *Halichoerus grypus* is een tweede mogelijkheid, aannemelijk gemaakt voor een tweetal vergelijkbare gevallen, net over de grens in België (Haelters *et al.* 2012). Een derde mogelijkheid wordt gevormd door aanvaringen met scheepsschroeven (Deaville *et al.* 2013), conform recente, vergelijkbare gevallen met zeehonden in Engeland (Thompson *et al.* 2010).

Langs de (NW) kop van Goeree loopt een smalle vaargeul naar Stellendam, het Slijkgat, die jaarlijks op diepte moet worden gebracht. Dit gebeurt in de afgelopen jaren voornamelijk in het eerste kwartaal van het jaar, door een kleine zandzuiger, de Deo Gloria (*Figuur 5*). De jaarlijkse activiteiten van deze

zandzuiger vertonen een opvallende overlap, in tijd en in ruimte, met het eveneens jaarlijks aanspoelen van enkele tientallen bruinvissen met scherp trauma. Deze jaarlijks optredende overlap, tussen zand zuigen en scherp trauma heeft tot de hypothese geleid dat de activiteiten van specifiek dit schip de oorzaak zouden kunnen zijn van dit fenomeen, althans in ZW Nederland. Onder deze hypothese zouden bruinvissen geconcentreerd voorkomen in het Slijkgat (wat de kans op interactie met de zandzuiger verhoogt) en zouden ze bovendien actief het schip opzoeken, wat de kans op interactie nog verder verhoogt. Het schip zou aantrekkelijk kunnen zijn voor bruinvissen, indien het zand zuigen vis uit de bodem doet opschrikken, die al dan niet gewond of versuft, een makkelijke prooi zou zijn voor bruinvissen. De zuigmond zelf zit tijdens het zand zuigen stijf tegen de bodem aan en is dan ontoegankelijk voor bruinvissen. De scheepsschroeven echter, kort achter de zuigmond, zijn wel toegankelijk voor bruinvissen die bij het foerageren aan de bodem geregeld naar het oppervlakte moeten komen om te kunnen ademen.

De hypothese is dat bruinvissen:

1. Van januari tot april geconcentreerd in het Slijkgat voorkomen;
2. Aangetrokken worden door het zand zuigen;
3. Hierbij soms geraakt worden door een van de schroeven, achteraan het schip.



Figuur 5. De Deo Gloria verlaat de haven van Stellendam, op weg naar het Slijkgat. Foto: Lonneke IJsseldijk, 22 maart 2013.

2. Kennisvraag

Deze rapportage is geschreven voor helpdeskvraag HD3456 van het Ministerie van Economische Zaken, Directie Natuur & Biodiversiteit.

Het was het ministerie van EZ ter ore gekomen dat er begin 2013 weer versneden bruinvissen werden gevonden op de kust van Goeree. Eén van de mogelijk verdachte activiteiten is de vaargeulverdieping van het Slijkgat. Deze verdieping wordt uitgevoerd in opdracht van het Havenbedrijf Rotterdam door de zandhopperzuiger Deo Gloria. Het Havenbedrijf Rotterdam is verzocht of er '*marine mammal observers*' aan boord mogen komen van deze zandzuiger in maart 2013. Het ministerie van EZ wil weten of het baggeren een aantrekkende werking heeft op bruinvissen en of daardoor slachtoffers onder de bruinvissen vallen. Verder wil het ministerie de relatie met zeehonden uitgezocht hebben.

Deze helpdeskvraag sluit aan op het bruinvisbeschermingsplan (Camphuysen & Siemensma 2011), waarvoor lopend onderzoek is gericht op populatieomvang, bijvangst in de staandwantvisserij en onderwatergeluid. Activiteiten als baggeren en aanvallen door zeehonden zijn andere, mogelijke bedreigingen van de bruinvissen voor de Nederlandse kust.

3. Methoden

De studie is uitgevoerd in twee delen. Een deel bestond uit het doen van waarnemingen aan bruinvissen vanaf de zandzuiger in het Slijkgat. Het andere deel bestond uit bureaustudie naar het verband tussen de aanwezigheid van de zandzuiger en het aantal aangespoelde bruinvissen op het strand.

3.1. Waarnemingen

Observaties zijn gedaan door twee waarnemers aan boord van de zandzuiger. Een waarnemer stond opgesteld aan stuurboordzijde, de andere waarnemer aan bakboordzijde. De waarnemers voerden samen 360° graden gebiedsscans uit door visuele waarneming ondersteund door een verrekijker. De omringende zee werd afgezocht op (ruggen van) bruinvissen of (koppen van) zeehonden. De waarnemer aan stuurboordzijde had een Garmin handheld GPS en voerde de gegevens in. Tevens lette de waarnemer aan stuurboordzijde speciaal op de sector boven de zuigkop die zich aan stuurboord naast de achterzijde van het schip bevond. De waarnemer aan bakboordzijde maakte foto's van waargenomen bruinvissen.

De observaties zijn uitgevoerd op drie aaneensluitende dagen op 19, 20 en 21 maart 2013. Voor iedere waarneming werd vastgesteld:

- Het tijdstip en de GPS-positie van het schip;
- Het aantal waargenomen bruinvissen of zeehonden;
- De afstand van de bruinvis(sen) of zeehond(en) tot aan de zandzuiger;
- De positie van de bruinvis(sen) of zeehond(en) ten opzichte van de zandzuiger, in klokuren ten opzichte van de op dat moment gevaren koers (12 uur is recht vooruit, 3 uur is dwars, naar stuurboord, etc);
- De zwemrichting van de bruinvis(sen) of zeehond(en), in klokuren;
- Gedragskenmerken van de bruinvis(sen) of zeehond(en);
- Weerscondities, waarnemingscondities, overige opmerkingen.

Waarnemingen werden gedaan voor alle fasen in het baggerproces, te weten zuigen, varen en dumpen. *Tabel 1* geeft de waarnemingsinspanning weer per fase in het baggerproces. 'Varen 1' betreft het varen tussen de baggerlocatie en de haven van Stellendam, 'varen 2' betreft het varen tussen de baggerlocatie en de dumplocatie.

Tabel 1. Waarnemingsinspanning (in uren en minuten) per fase in het baggerproces.

Fase	19-03-2013	20-03-2013	21-03-2013	Totaal
Varen 1	1 uur 5 min	1 uur 51 min	1 uur 44 min	4 uur 40 min
Zuigen	3 uur 53	4 uur 16 min	2 uur 49 min	10 uur 58 min
Varen 2	1 uur 35 min	1 uur 15 min	2 uur 05 min	4 uur 55 min
Dumpen	-	20 min	1 uur 29 min	1 uur 49 min

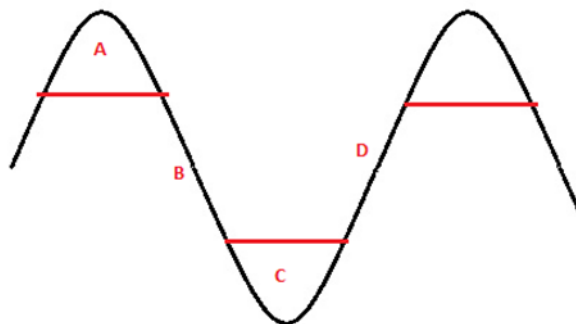
De observaties zijn tevens uitgesplitst in vier getijfasen (zie Figuur 6):

A = 1,5 uur voor hoogwater tot 1,5 uur na hoogwater (fase hoogwater).

B = afnemend tij (fase eb).

C = 1,5 uur voor laagwater tot 1,5 uur na laagwater (fase laagwater).

D = opkomend tij (fase vloed).



Figuur 6. Uitsplitsing van vier getijfasen.

Tabel 2. Waarnemingsinspanning (in uren en minuten) per getijfase.

Fase	19-03-2013	20-03-2013	21-03-2013	Totaal
A: hoogwater	0 uur	2 uur 10 min	3 uur 10 min	5 uur 20 min
B: eb	2 uur 40 min	2 uur	2 uur 50 min	7 uur 30 min
C: laagwater	2 uur 40 min	2 uur 10 min	1 uur 50 min	6 uur 40 min
D: vloed	1 uur 10 min	1 uur 10 min	0 uur 20 min	2 uur 40 min

3.2. Bureaustudie

Bij het Havenbedrijf Rotterdam zijn gegevens opgevraagd van het aantal gewerkte uren per week van de Deo Gloria (vanaf 2010 actief in Slijkgat) en deze zijn vergeleken met het aantal aangespoelde, versneden bruinvissen op de stranden rond het Slijkgat. Gegevens van aangespoelde bruinvissen werden verkregen uit drie bronnen: www.walvisstrandingen.nl; www.waarneming.nl en uit de data van het door het Ministerie van EZ gefinancierde onderzoeksproject van IMARES en de Rijksuniversiteit Utrecht aan doodsoorzaken bij bruinvissen.

Alle beschikbare foto's van gestrande bruinvissen (periode: 1 januari 2009 tot 31 mei 2013) werden bekeken en de gefotografeerde bruinvissen werden gescoord op versheid en op verwondingen. Aangespoelde bruinvissen variëren in versheid van levend gestrand (versheid: 1), zeer vers dood (2), vrij vers dood (3), langer dood en duidelijk in staat van ontbinding (4), tot lang dood en gereduceerd tot kale botten al dan niet met uitgedroogde huddelen (5). Verschillende typen verwondingen werden onderscheiden: gaaf; alleen aangepikt/aangevreten door aaseters; kris-kras verwond aan de zijkant van het lichaam; verwond aan de keel- en/of oorstreek; verwond rond het dikste deel van het lijf, vaak dwars doormidden "gesneden", gereduceerd tot een kop-ruggengraat-staart, in diverse kleine stukken "gesneden", gereduceerd tot wat botten en/of uitgedroogd vel; karkas met amputaties (staart, borstvinnen, rugvin), karkas zonder kop, karkas zonder staart.

Voor dit onderzoek zijn vooral de dieren van belang die kriskras zijn verwond, verwond aan de keel- en/of oorstreek; verwond rond het dikste deel van het lijf, vaak dwars doormidden "gesneden", gereduceerd tot een kop-ruggengraat-staart, in diverse kleine stukken "gesneden", omdat deze dieren mogelijk door een scheepsschroef zijn geraakt. Gave dieren en dieren die alleen door aaseters zijn aangevreten zijn zeker niet door een scheepsschroef geraakt. Amputaties kunnen vermoedelijk op het conto worden geschreven van vissers die dieren uit netten moeten halen en dieren waaraan kop of staart ontbrak waren vaak erg rot waardoor de primaire oorzaak van deze gebreken niet meer kan worden achterhaald.

In Figuur 7 worden enkele voorbeelden gegeven van de verschillende relevante typen verwondingen.

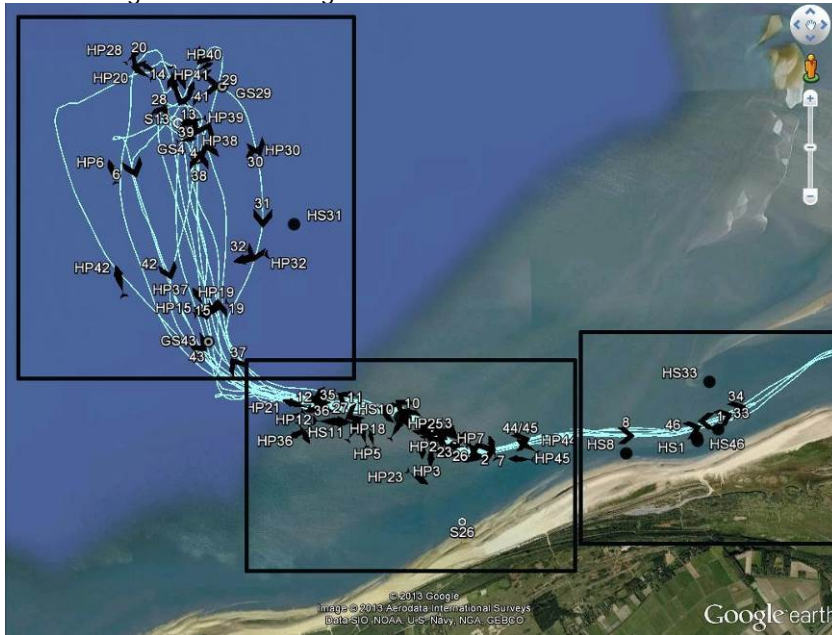


Figuur 7. Voorbeelden van wonden die voor dit onderzoek relevant zijn: zig-zag versneden (linksboven); geraakt aan keel- en oorstreek (rechtsboven); geraakt aan het dikste deel van het lijf: rafelige wond (links-midden) en scherpe wond (linksonder); kop-ruggengraat staart (vermoedelijk als een van de eerder genoemde verwondingen begonnen en vervolgens door aaseters verder afgekloven: rechts-midden) en versneden in diverse kleine stukken (rechtsonder).

4. Resultaten

4.1. Resultaten van waarnemingen

Figuur 8 tot en met Figuur 11 geven de posities van de waargenomen bruinvissen (HP), gewone zeehonden (HS), grijze zeehonden (GS) en ongeïdentificeerde zeehonden (S) tezamen met de positie en vaarrichting van de zandzuiger.



Figuur 8. Posities van de waargenomen bruinvissen (HP), gewone zeehonden (HS), grijze zeehonden (GS) en ongeïdentificeerde zeehonden (S) tezamen met de positie en vaarrichting van de zandzuiger voor het hele waarnemingsgebied met daarin aangegeven drie deelgebieden.



Figuur 9. Posities van de waargenomen bruinvissen (HP), gewone zeehonden (HS), grijze zeehonden (GS) en ongeïdentificeerde zeehonden (S) tezamen met de positie en vaarrichting van de zandzuiger voor de kustnabije oostelijke locaties.



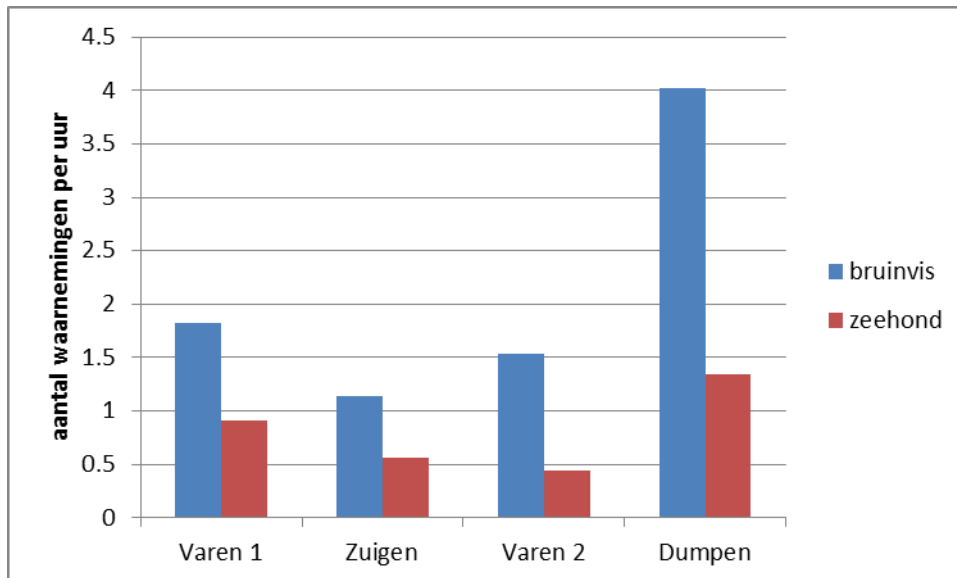
Figuur 10. Posities van de waargenomen bruinvissen (HP), gewone zeehonden (HS), grijze zeehonden (GS) en ongeïdentificeerde zeehonden (S) tezamen met de positie en vaarrichting van de zandzuiger voor de kust nabije westelijke locaties.



Figuur 11. Posities van de waargenomen bruinvissen (HP), gewone zeehonden (HS), grijze zeehonden (GS) en ongeïdentificeerde zeehonden (S) tezamen met de positie en vaarrichting van de zandzuiger voor de 'offshore' locaties.

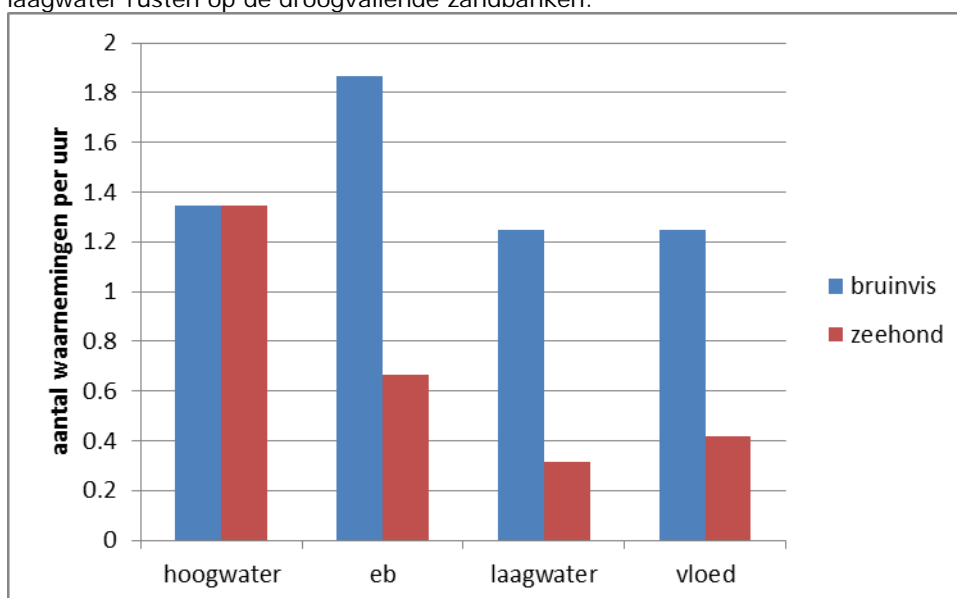
In totaal zijn 33 bruinvissen waargenomen. Bruinvissen werden waargenomen op afstanden tussen 30 m en 1000 m van het schip, met een gemiddelde waarnemingsafstand van 350 m. De zwemrichting van de bruinvissen leek willekeurig en niet beïnvloed door de aanwezigheid van het schip, behalve wanneer bruinvissen werden geobserveerd nabij het schip (< 100 m), dan werd altijd een zwemrichting van het schip vandaan vastgesteld.

Bruinvissen werden waargenomen tijdens alle fasen van het baggerproces (Figuur 12). Het aantal waarnemingen van bruinvissen per uur was zowel tijdens het varen als tijdens het zand zuigen nagenoeg gelijk (zo'n 1,5 per uur), maar er werden meer waarnemingen per uur gedaan tijdens het dumpen (4 per uur). Dit wijst op een grotere aanwezigheid van bruinvissen in het offshore gebied waarin wordt gedumpt. Voor de waarnemingen van zeehonden is een soortgelijk verband gevonden, maar waren de verschillen minder uitgesproken.



Figuur 12. Aantal waarnemingen per uur van bruinvissen (blauw) en zeehonden (rood) voor de vier fasen van het baggerproces.

De meeste waarnemingen van bruinvissen per uur werden gedaan tijdens hoogwater en afnemend tij (1,6 per uur) vergeleken met laagwater en opkomend tij (1,25 per uur), Figuur 13. De intensiteit van waarnemingen van zeehonden was duidelijk hoog tijdens hoogwater (1,3 per uur) vergeleken met de andere getijfasen (zo'n 0,5 per uur). Dit laatste is waarschijnlijk te verklaren doordat zeehonden tijdens laagwater rusten op de droogvallende zandbanken.



Figuur 13. Aantal waarnemingen van bruinvissen per uur (blauw) en zeehonden (rood) voor de vier getijfasen A: hoogwater, B: eb, C: laagwater, D: vloed.

Gedurende onze waarnemingsperiode werd vrijwel nooit een aantrekkende werking van de zandzuiger voor bruinvissen vastgesteld. De enige mogelijke uitzonderingen hierop was een tweetal opvallende observaties:

1. Op 21 maart werd een bruinvis waargenomen op 200 m naast de zandzuiger. Deze verbleef vervolgens langere tijd (25 minuten) achter het schip, direct naast de slibpluim die door het baggeren ontstond. De bruinvis bevond zich daar in 3 m diep water, op een gemiddelde afstand van 200 m tot de achterzijde van het schip. De meest nabije afstand tot de achterzijde van het schip was 130 m. Het dier leek te foerageren naast de slibpluim.
2. Op 21 maart werd gedurende korte tijd een bruinvis waargenomen die surfte op de boeggolf.

Met inbegrip van deze twee opvallende observaties werd in geen enkele van de waarnemingen de aanwezigheid van bruinvissen vastgesteld nabij de zuigkop of nabij de schroeven.

4.2. Resultaten van bureaustudie

Baggerinspanning Deo Gloria

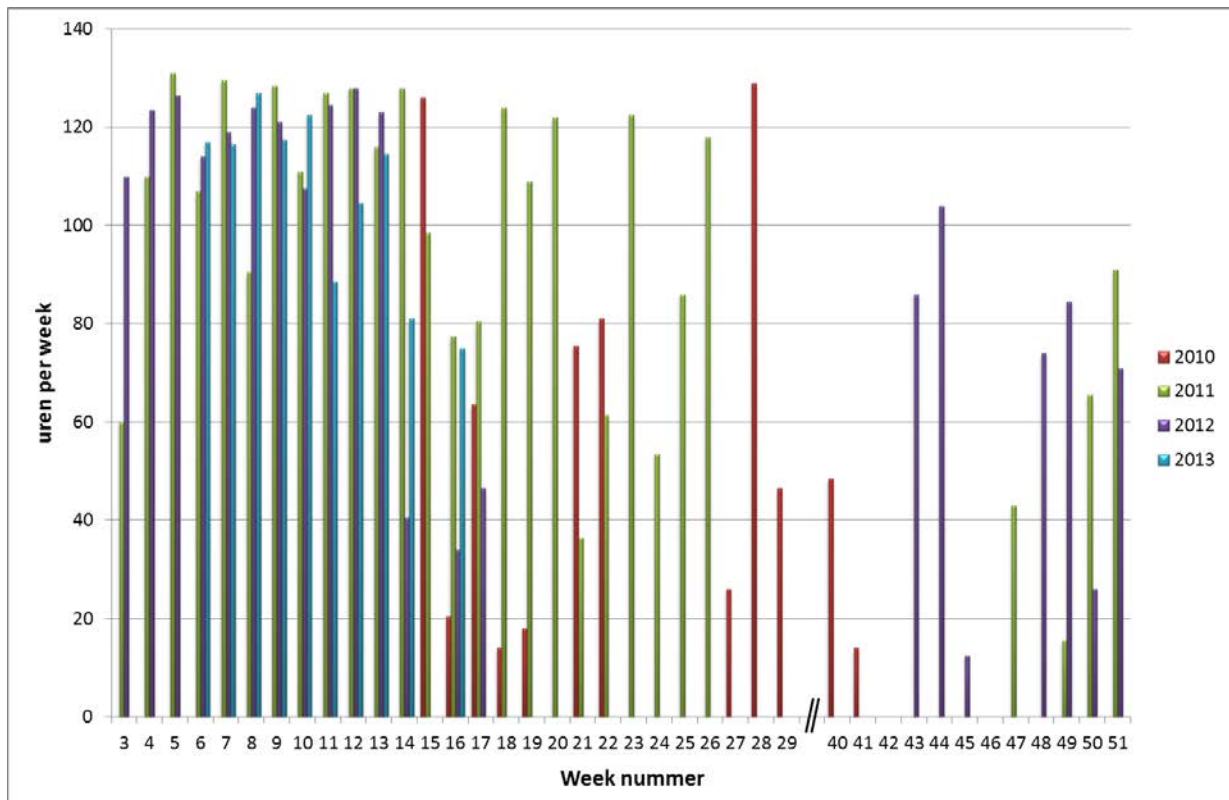
Een overzicht van het aantal gewerkte uren per week van de Deo Gloria, ten behoeve van vaargeulverdieping van het Slijkgat, is gegeven door Arie Noordijk van het Havenbedrijf Rotterdam (Bijlage A).

In 1970 zijn door Rijkswaterstaat toezeggingen gedaan in het kader van de Deltaschadewet over de bevaarbaarheid van het Slijkgat. Het Rijk zou een vaargeul in het Slijkgat blijven onderhouden op een diepte van -4.00 m NAP, gerelateerd aan gemeentelijke en visserijbelangen. De achtergrond voor deze afspraken lagen destijds in de afsluiting van het Haringvliet en het verwachte aanzanden van het Slijkgat als gevolg hiervan.

De situatie is vanaf 2005 gewijzigd op verzoek van de gemeente Goedereede waarna de vaargeul is verdiept tot -5.00 m NAP, omdat de ontwikkelingen in de zeevisserij deze diepte vereisten. Het Havenbedrijf Rotterdam is vanaf 2005 verantwoordelijk geworden om de geul in het Slijkgat over een breedte van 100m op een diepte van -5.00 m NAP te onderhouden.

In 2009 is de geul in het Slijkgat verdiept tot -5.50 m NAP n.a.v. het Alders Akkoord tussen Gemeente Goedereede en Gemeente Rotterdam. Deze vaargeulverdieping heeft het gehele voorjaar geduurd en kwam in mei gereed.

De Deo Gloria is sinds 2010 actief in het Slijkgat. Sinds 2010 heeft de omvang van het baggerwerk grotere vormen aangenomen, aangezien de te onderhouden diepte (-5.50 m NAP) steeds meer afwijkt van het historische evenwichtsniveau van -4.00 m NAP. Sinds de Deo Gloria actief is, zijn er gedetailleerde gegevens over de baggerinspanning beschikbaar.



Figuur 14. Inspanning van de Deo Gloria in uren per week voor 2010, 2011, 2012 en 2013.

In 2010 is gebaggerd van week 15 tot en met week 22 (met uitzondering van week 20), van week 27 tot en met week 29 en in week 40 en 41. De weekinspanning was over het algemeen niet erg hoog (zo'n 40 uur per week), met uitzondering van week 15 en week 28 (128 uur per week).

In 2011 is gedurende lange tijd gebaggerd, een aaneengesloten periode van bijna een half jaar, van week 3 tot en met week 26 met een hoge inspanning (zo'n 100 uur per week). Van week 47 tot en met week 51 (behoudens week 48) is met een lagere inspanning gebaggerd.

In 2012 is gebaggerd van week 3 tot en met week 13 met een hoge inspanning van 120 uur per week. In week 14, 16 en 17 volgde wat nawerk. Eind van het jaar is gebaggerd van week 43 tot en met week 51 (behoudens week 46 en 47).

In 2013 is gebaggerd van week 3 tot en met week 16, met uitzondering van week 15 met een inspanning van 106 uur per week.

Aantal aangespoelde bruinvissen

Uit de database van aangespoelde bruinvissen is een selectie gemaakt van de aangespoelde dieren met kriskras wonden, verwond aan de keel- en/of oorstreek, ernstig verwond rond het dikste deel van het lijf, gereduceerd tot een kop-ruggengraat-staart, in diverse kleine stukken "gesneden" en dieren zonder kop, omdat deze dieren mogelijk door een scheepsschroef zijn geraakt. Alleen dieren van versheidscategorieën 2-4 zijn geselecteerd, behalve bij dieren zonder kop waarbij ook dieren van versheid categorie 4 werden uitgesloten omdat rotting vaak rond de ogen leek te beginnen wat kon resulteren in later verlies van de hele kop, door rotting. Verminkte bruinvissen (alle genoemde typen verwondingen opgeteld) zijn in alle maanden van het jaar gevonden en in het hele Deltagebied, dat hiertoe werd opgedeeld in een vijftal deelgebieden:

Omgeving Slijkgat: Maasvlakte 1 en 2, Westplaat, Oostvoorne, Rockanje, Haringvlietdam, kop van Goeree tot aan de Brouwersdam;

Voordelta-Midden: Brouwersdam, kop van Schouwen, Oosterscheldekering en Veerse Dam;

Voordelta-Zuid: Walcheren van Vrouwenpolder tot Vlissingen, plus Zeeuws-Vlaanderen van Breskens tot aan de grens met België;

Oosterschelde;

Westerschelde.

In andere binnenwateren in de Delta werden geen (verminkte) bruinvissen gevonden.

Kadavers van bruinvissen met ernstige wonden worden in het hele Deltagebied gevonden, zie Bijlage B. Wel is er in 2012 en 2013 een duidelijke piek in aantallen bij Ouddorp (NW Goeree). De gevonden verminkte bruinvissen (2009 tot en met mei 2013) waren verdeeld over de verschillende typen verwonding en over de verschillende deelgebieden, Tabel 3 en Tabel 4:

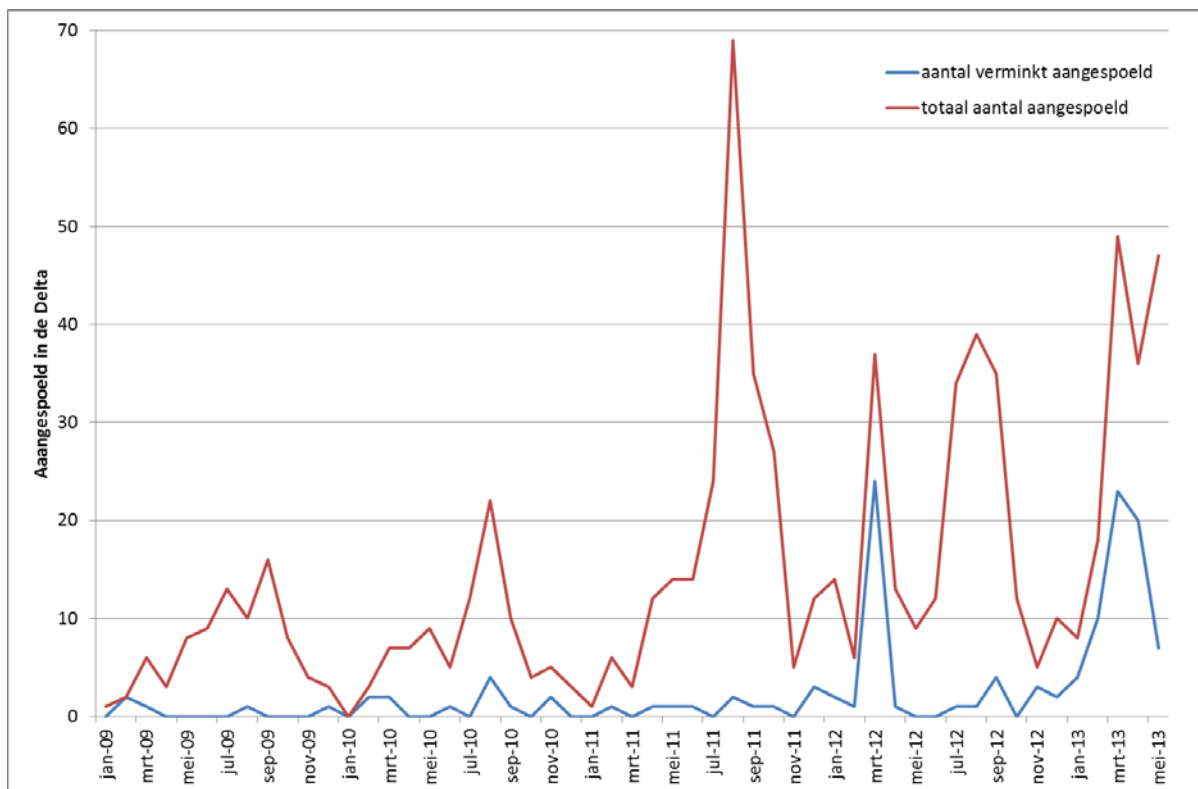
Tabel 3. Verdeling over categorieën verwondingen van aangespoelde verminkte bruinvissen in de Delta van januari 2009 tot en met mei 2013.

Type verwonding	Aantal
Zigzag	42
Oor-Keel	21
Rondom	24
Kop-staart	32
Geen kop (vers)	12

Tabel 4. Verdeling over deelgebieden van aangespoelde verminkte bruinvissen in de Delta van januari 2009 tot en met mei 2013.

Deelgebied	Aantal
Slijkgat	85
Voordelta-Midden	17
Voordelta-Zuid	22
Oosterschelde	2
Westerschelde	5

Zigzag en kop-staart typen waren de meest voorkomende verwondingen. Kop-staart verwondingen zijn vermoedelijk vaak een volgend stadium van zigzags, nadat meeuwen het reeds beschadigde karkas verder hebben kaal gegeten. Verreweg de meeste verminkte bruinvissen werden gevonden rond het Slijkgat, maar elders in de (Voor)Delta werden ook verminkte dieren gevonden (registratie hier vanaf 1 januari 2009). Eerder gevallen zijn echter ook bekend uit de Delta (zie bijvoorbeeld: Figuur 4), ook vooral uit de omgeving van het Slijkgat.

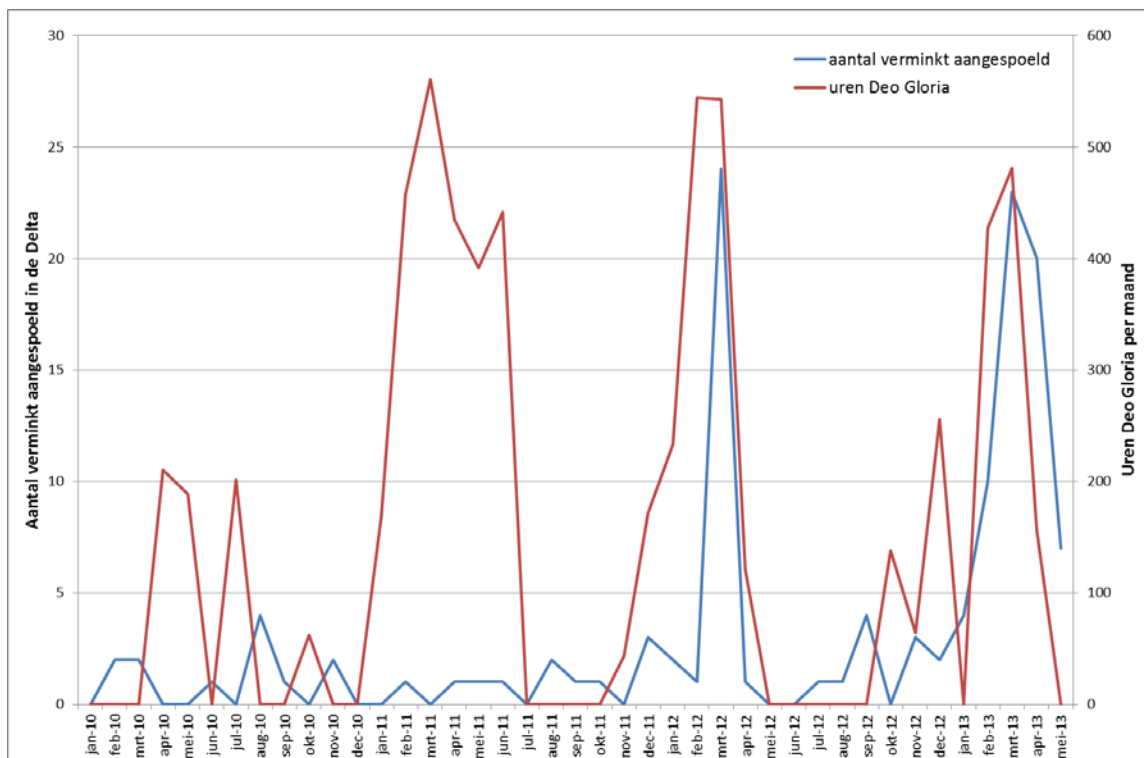


Figuur 15. Totaal aantal aangespoelde bruinvissen in het Deltagebied (rood) en aantal verminkt aangespoelde bruinvissen in het Deltagebied (blauw) van januari 2009 tot en met mei 2013.

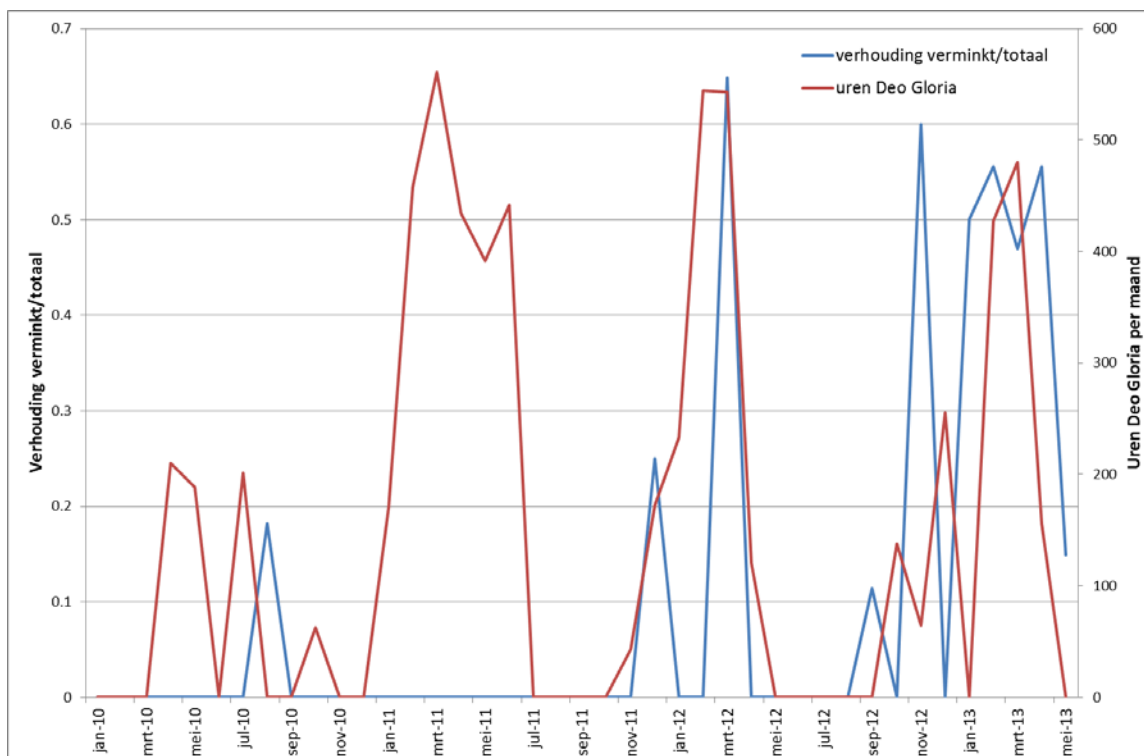
Figuur 15 laat zien dat er een toenemende trend is in het totaal aantal aangespoelde bruinvissen en dat er jaarlijks een piek optreedt in de periode juli-augustus-september. Opvallend is dat er in 2012 en 2013 een tweede piek optreedt van aangespoelde bruinvissen in de periode februari-maart-april. Het aantal verminkt aangespoelde bruinvissen is laag in de jaren 2009, 2010 en 2011, maar in 2012 en 2013 worden veel verminkte bruinvissen gevonden samenhangend met de voorjaarspiek in aangespoelde bruinvissen.

Het verband tussen baggerinspanning en aangespoelde bruinvissen

In Bijlage B is te zien in welke maanden van de jaren 2009-2013 verminkte bruinvissen werden gevonden. In de jaren 2012 en 2013 worden relatief veel verminkte dieren gevonden rond maart, met name rond het Slijkgat.



Figuur 16. Aantal verminkt aangespoelde bruinvissen in de Delta (blauw – linkerass) en het aantal gewerkte uren van de Deo Gloria vanaf 2010 (rood – rechterass).



Figuur 17. Verhouding van het aantal verminkt aangespoelde bruinvissen ten opzichte van het totaal aantal aangespoelde bruinvissen in de Delta - voor aantal verminkt aangespoeld $N > 2$ - (blauw – linkerass) en het aantal gewerkte uren van de Deo Gloria vanaf 2010 (rood – rechterass).

Figuur 16 en Figuur 17 geven het verband tussen het aantal verminkt aangespoelde bruinvissen in het Deltagebied met het aantal gewerkte uren van de Deo Gloria. Figuur 16 laat het absolute aantal verminkt aangespoelde bruinvissen zien. Wanneer er in totaal weinig bruinvissen aanspoelen zijn er ook weinig verminkte bruinvissen en daarom laat Figuur 17 de verhouding van verminkt aangespoeld t.o.v. totaal aangespoeld zien. Dit verhoudingsgetal is alleen bepaald voor aantallen verminkte bruinvissen groter dan 2 stuks.

In 2010 en 2011 was de Deo Gloria actief in een periode waarin weinig verminkte bruinvissen aanspoelen. In 2012 en 2013 spoelen veel verminkte bruinvissen aan in de Delta en er lijkt een correlatief verband te bestaan met de werkzaamheden van de Deo Gloria.

Een selectie is gemaakt voor deelgebied Ouddorp om het verband met de directe omgeving van het Slijkgat (waarin de Deo Gloria actief is) te analyseren. Een vergelijking van het aantal uren baggeractiviteiten van de Deo Gloria en het aantal aangespoelde verse verminkte bruinvissen bij Ouddorp, naast het Slijkgat, is gegeven in *Tabel 5*.

Tabel 5. Het aantal uren baggeractiviteiten van de Deo Gloria per maand en het aantal aangespoelde verminkte bruinvissen rond het Slijkgat per maand.

Maand	uren Deo Gloria	Ouddorp
feb-10		1
mrt-10		2
apr-10	210	
mei-10	188.5	
jun-10		
jul-10	201.5	
aug-10		3
sep-10		
okt-10	62.5	
nov-10		1
dec-10		
jan-11	170	
feb-11	458	
mrt-11	560.5	
apr-11	434.5	
mei-11	391.5	
jun-11	441.5	
jul-11		
aug-11		
sep-11		
okt-11		
nov-11	43	
dec-11	172	1
jan-12	233.5	1
feb-12	544.5	1
mrt-12	543	24
apr-12	121	
mei-12		
jun-12		
jul-12		1
aug-12		
sep-12		3

okt-12	138	
nov-12	64.5	
dec-12	255.5	
jan-13		4
feb-13	427.5	9
mrt-13	480.5	20
apr-13	156	12
mei-13		1

In 2013 werkte de Deo Gloria in het Slijkgat tot en met week 16 (20 april). Nadien spoelden op de kop van Goeree nog 3 verminkte bruinvissen aan, op 28 april (een "zigzag" en een "rondom") en op 1 mei (een karkas zonder kop). Met name de "zigzag" van 28 april lijkt geen slachtoffer te kunnen zijn geweest van de Deo Gloria omdat dit dier vers was toen het strandde (www.waarneming.nl en *Figuur 18*).

Een negatief binomiaal regressiemodel is toegepast op de data van *Tabel 5*. Hieruit blijkt dat er een significante correlatie bestaat tussen de baggerinspanning van de Deo Gloria en het aantal aangespoelde bruinvissen rond het Slijkgat met een p-waarde van 0,0227 en een verklaarde variantie van 18,1%. Echter, er is ook een significante correlatie tussen het aantal aangespoelde bruinvissen en de maand van het jaar (p-waarde 0,0272, verklaarde variantie 27,2%) en tussen de baggerinspanning en de maand van het jaar (p-waarde 0,017, verklaarde variantie 34,3%) waarbij zowel de strandingen als het baggeren een piek laten zien in het voorjaar. Om de invloed van de afzonderlijke factoren te bepalen is het regressiemodel toegepast op een multivariate correlatie tussen het aantal aangespoelde bruinvissen en de combinatie van baggerinspanning en maand van het jaar. Hieruit volgt dat de verklaarde variantie stijgt naar 40,2%, dus dit multivariate model geeft een verbeterde voorspelling. De p-waarde voor de verklarende variabele "maand van het jaar" is significant en bedraagt 0,0277 en de p-waarde voor de verklarende variabele "baggerinspanning van de Deo Gloria" is niet-significant en bedraagt 0,8356 (*Tabel 6*). Deze analyse geeft aan dat er een correlatie is tussen de baggerinspanning en het aantal aangespoelde bruinvissen, maar dat deze vooral berust op de correlatie tussen de *maanden* waarin veel bruinvissen aanspoelen en de *maanden* waarin de baggerinspanning hoog is. Het verdient aanbeveling om deze statistische analyse uit te breiden met een correctie voor de seizoenale verschillen in aanwezigheid van bruinvissen en andere factoren (windrichting) die de kans op aanspoelen en vinden beïnvloeden.

Tabel 6. Resultaten regressiemodel, een p-waarde < 0.05 geeft een statistisch significante correlatie aan.

Negatief binomiale regressie	Verklaarde variantie	p-waarde
Bruinvissen tegen baggerinspanning	18,1%	0,0227
Bruinvissen tegen maand	27,2%	0,0272
Baggerinspanning tegen maand	34,3%	0,0170
Bruinvissen tegen baggerinspanning + maand	40,2%	Maand: 0,0277 Bagger: 0,8356

5. Conclusies

Rond het Slijkgat werden de eerste verminkte (zigzag) bruinvissen opgemerkt in 2006 (Leopold & Camphuysen, 2006) en zijn hier sindsdien jaarlijks gevonden, behalve in 2011. De aantallen lagen in 2012 en 2013 fors hoger dan in eerdere jaren en concentreerden zich in ZW Nederland rond het Slijkgat. Er werden echter ook verminkte bruinvissen elders in de Delta gevonden, en –in deze rapportage verder niet uitgewerkt- ook rond Katwijk/Noordwijk, in de Kop van Noord-Holland, op Texel en op Ameland (www.walvisstrandingen.nl). Verse, gestrande, verminkte bruinvissen die op grote afstand van het Slijkgat aanspoelen (de Kop van Noord-Holland) zijn met een zekerheid grenzende waarschijnlijkheid niet verminkt door de Deo Gloria vanwege de lange tijd waarin deze dieren in het water liggen hetgeen te zien is aan de mate van ontbinding. Dit wil echter niet zegen dat scheepsschroeven in het algemeen niet de oorzaak kunnen zijn van de geconstateerde verminkingen bij bruinvissen: er zijn immers meer schepen op zee dan de Deo Gloria.



Figuur 18. Verse, verminkte bruinvis, datum 28 april 2013, langs het Slijkgat ter hoogte van Ouddorp, strand rond paal 10. Foto: EHBZ Zuidwest (www.waarneming.nl).

Toch is het opvallend dat de meeste verminkte bruinvissen, zowel in 2012 als in 2013 in Zuidwest Nederland werden gevonden rond de maand maart, ten tijde van de werkzaamheden van de Deo Gloria, juist rond het Slijkgat (vooral langs het strand van Ouddorp). Een statistische analyse geeft aan dat er een correlatie is tussen de baggerinspanning en het aantal aangespoelde bruinvissen, maar dat deze vooral berust op de correlatie tussen de *maanden* waarin veel bruinvissen aanspoelen en de *maanden* waarin de baggerinspanning hoog is. Met andere woorden, de overeenkomst in de piek van strandingen

in 2012 en 2013 (maar niet in 2011 en in veel mindere mate in nog eerdere jaren) en de werkzaamheden van de Deo Gloria, berust mogelijk op toeval: een gelijktijdige aanwezigheid van veel bruinvissen en de Deo Gloria in het gebied, plus nog een derde factor die dan verantwoordelijk moet zijn voor de verminkingen. Deze derde factor is wellicht predatie door grijze zeehonden (Haelters *et al.* 2012), maar meer bewijs hiervoor is in het Deltagebied nog nodig om dit eenduidig te kunnen vaststellen. Het verdient aanbeveling om de statistische analyse uit te breiden met een correctie voor de seizoensverschillen in de aanwezigheid van bruinvissen en andere factoren, zoals windsnelheid en -richting.

We hebben gedurende drie dagen waarnemen aan boord van de Deo Gloria geen enkele bruinvis foeragerend bij de zuigkop of schroeven gezien. Methodisch valt hier tegen in te brengen dat er niet 's nachts is waargenomen. Bruinvissen oriënteren zich echter vooral akoestisch en er is geen reden om aan te nemen dat ze zich 's nachts wezenlijk anders gedragen ten opzichte van een lawaaiërig schip dan overdag. Methodisch zwak is wel dat er slechts gedurende 22,5 uur geobserveerd is, tegenover 1064 uur aan baggeractiviteiten in februari, maart en april 2013. In deze periode zijn 41 verse verminkte kadavers aangespoeld bij Ouddorp. Wanneer we veronderstellen dat de Deo Gloria deze heeft veroorzaakt en het aantal slachtoffers uniform verdeeld is over de baggerinspanning, dan zouden we gedurende 22,5 uur waarnemen in totaal 0,87 bruinvis-slachtoffer hebben kunnen vaststellen. Het verdient daarom aanbeveling om de waarnemingsduur aan boord van de Deo Gloria te vergroten.

Deze studie is verricht onder de hypothese dat bruinvissen:

1. Van januari tot april geconcentreerd in het Slijkgat voorkomen;
2. Aangetrokken worden door het zand zuigen;
3. Hierbij soms geraakt worden door een van de schroeven, achteraan het schip.

Onze waarnemingen hebben bevestigd dat veel bruinvissen in het Slijkgat voorkomen en de strandingsdata laten zien dat er een piek is van januari tot april. Tijdens onze waarnemingen is niet geobserveerd dat de bruinvissen op de zandzuiger afkomen. We hebben ook geen observatie gedaan van een bruinvis die in de schroef terecht is gekomen.

Op basis van onze waarnemingen in combinatie met de strandingsdata is niet met zekerheid te stellen dat de Deo Gloria verantwoordelijk is voor de verminkingen van bruinvissen bij Ouddorp. Er bestaat een overeenkomst in de piek van strandingen in 2012 en 2013 en de werkzaamheden van de zandzuiger die mogelijk op toeval berust: een gelijktijdige aanwezigheid van veel bruinvissen en de zandzuiger in het gebied. Het feit dat enkele (een kleine minderheid) van de verminkte bruinvissen voor en na de werkzaamheden van de Deo Gloria werden gevonden rond het Slijkgat pleit de Deo Gloria niet vrij: andere schepen kunnen immers ook bruinvissen hebben geraakt. Er is onvoldoende bewijs om de Deo Gloria vrij te pleiten en er is onvoldoende bewijs om de Deo Gloria als schuldige aan te wijzen.

6. Dankwoord

We danken in de eerste plaats de eigenaars, de bemanning en schipper Jaap Plug van de Deo Gloria, die ons gastvrij ontvingen aan boord en alle medewerking verleenden. We danken het Havenbedrijf Rotterdam voor het verlenen van toestemming om waarnemingen te mogen doen en in het bijzonder Arie Noordijk voor het opdiepen van gegevens. We danken Ad Stolk van Rijkswaterstaat Zee en Delta en Vincent van der Meij van het Ministerie van Economische Zaken voor hun bemiddeling. We danken Guido Keijl van Naturalis voor het leveren van de meest recente strandingendata. Tot slot danken we iedereen die Bruinvissen vindt, fotografeert en deze meldt aan walvisstrandingen.nl.

7. Kwaliteitsborging

IMARES beschikt over een ISO 9001:2008 gecertificeerd kwaliteitsmanagementsysteem (certificaatnummer: 124296-2012-AQ-NLD-RvA). Dit certificaat is geldig tot 15 december 2015. De organisatie is gecertificeerd sinds 27 februari 2001. De certificering is uitgevoerd door DNV Certification B.V. Daarnaast beschikt het chemisch laboratorium van de afdeling Vis over een NEN-EN-ISO/IEC 17025:2005 accreditatie voor testlaboratoria met nummer L097. Deze accreditatie is geldig tot 1 april 2017 en is voor het eerst verleend op 27 maart 1997; deze accreditatie is verleend door de Raad voor Accreditatie.

Referenties

- Addink M.J., García Hartmann M. & Smeenk C. 1995. The harbour porpoise *Phocoena phocoena* in Dutch waters: life history, pathology and historical records. IWC SC/47/SM5.
- Camphuysen C.J. & Siemensma M.L. 2011. Conservation plan for the harbour porpoise *Phocoena phocoena* in The Netherlands: towards a favourable conservation status. Nioz Rapport 2011-07, Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek, Texel.
- Deaville R., Brownlow A., Penrose R., Smith B., Barnett J., Perkins M. & Jepson P. 2013. Turning the screw: ship-strike in UK stranded cetaceans. Presentatie tijdens de 27e Conferentie van de European Cetacean Society (Interdisciplinary approaches in the study of marine mammals), 8-10 april 2013, Setúbal, Portugal.
- García Hartmann M., Smeenk C., Fichtel L. & Addink M. 2004. The diagnosis of by-catch: examining harbour porpoises *Phocoena phocoena* stranded on the Dutch coast from 1990-2000. Rapport Nationaal Natuurhistorisch Museum (Naturalis), Leiden, Nederland /Zoo Duisburg AG, Duisburg, Duitsland, 24p.
- Gröne A., Begeman L. & Hiemstra S. 2012. Postmortaal onderzoek van bruinvissen uit Nederlandse wateren van 2009 tot 2012. Rapport 2012, Departement Pathobiologie, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Utrecht.
- Haelters J., Kerckhof F., Jauniaux T. & Degraer S. 2012. The grey seal (*Halichoerus grypus*) as a predator of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*)? Aquatic Mammals 38: 343-353.
- Leopold M. & Camphuysen C. 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.
- Osinga N., Berends D.J., 't Hart P. & Morick D. 2007. Bruinvissen in Nederland. Populatie, pathologie en visserij. Uitgave Zeehondencrèche Lenie 't Hart en de Nederlandse Vissersbond, Pieterburen en Emmeloord, 71p.
- Osinga N., 't Hart P. & Morick D. 2008. By-catch and drowning in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) stranded on the northern Dutch coast. Eur. J. Wild. Res. 54: 667-674.
- Thompson D., Bexton S., Brownlow A., Wood D., Patterson T., Pye K., Lonergan M. & Milne R. 2010. Report on recent seal mortalities in UK waters caused by extensive lacerations October 2010. www.smru.st-andrews.ac.uk

Verantwoording

Rapport C096/13

Projectnummer: 4308201100

Te citeren als: Leopold, M.F., M.J. Baptist, L. IJsseldijk & B. Engels (2013). Waarnemingen van Bruinvissen in maart 2013 vanaf een zandzuiger in het Slijkgat bij Ouddorp. IMARES Wageningen UR, rapport C096/13.

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: Ir. S.C.V. Geelhoed
Onderzoeker

Handtekening:



Datum: 8 juli 2013

Akkoord: Drs. J. Asjes
Hoofd afdeling Ecosystemen

Handtekening:



Datum: 8 juli 2013

Bijlage A. Aantal gewerkte uren per week van de Deo Gloria

Data Havenbedrijf Rotterdam.

week nr:	2010	2011	2012	2013
3		60	110	
4		110	123.5	
5		131	126.5	
6		107	114	117
7		129.5	119	116.5
8		90.5	124	127
9		128.5	121	117.5
10		111	107.5	122.5
11		127	124.5	88.5
12		128	128	104.5
13		116	123	114.5
14		128	40.5	81
15	126	98.5		
16	20.5	77.5	34	75
17	63.5	80.5	46.5	
18	14	124		
19	18	109		
20		122		
21	75.5	36.5		
22	81	61.5		
23		122.5		
24		53.5		
25		86		
26		118		
27	26			
28	129			
29	46.5			
<hr/>				
40	48.5			
41	14			
42				
43			86	
44			104	
45			12.5	
46				
47		43		
48			74	
49		15.5	84.5	
50		65.5	26	
51		91	71	

Bijlage B. Aantal strandingen in het Deltagebied (2009-2013)

Aantal gestrande verminkte bruinvissen in het Deltagebied, uitgesplitst per deelgebied, en totaal aantal gestrande bruinvissen in het Deltagebied (2009-2013). Data walvisstrandings.nl

Maand	Jaar	Slijkgat	Voordelta-Midden	Voordelta-Zuid	Ooster-schelde	Wester-schelde	Totaal verminkt	TOTAAL
1	2009						0	1
2	2009	1		1			2	2
3	2009			1			1	6
4	2009						0	3
5	2009						0	8
6	2009						0	9
7	2009						0	13
8	2009		1				1	10
9	2009						0	16
10	2009						0	8
11	2009						0	4
12	2009			1			1	3
1	2010						0	0
2	2010	1		1			2	3
3	2010	2					2	7
4	2010						0	7
5	2010						0	9
6	2010		1				1	5
7	2010						0	12
8	2010	3				1	4	22
9	2010		1				1	10
10	2010						0	4
11	2010	1	1				2	5
12	2010						0	3
1	2011						0	1
2	2011			1			1	6
3	2011						0	3
4	2011			1			1	12
5	2011			1			1	14
6	2011			1			1	14
7	2011						0	24
8	2011		1	1			2	69
9	2011		1				1	35
10	2011			1			1	27
11	2011						0	5
12	2011	1		2			3	12

1	2012	1				1	2	14
2	2012	1					1	6
3	2012	24					24	37
4	2012			1			1	13
5	2012						0	9
6	2012						0	12
7	2012	1					1	34
8	2012			1			1	39
9	2012	3		1			4	35
10	2012						0	12
11	2012		1		1	1	3	5
12	2012		2				2	10
1	2013	4					4	8
2	2013	9	1				10	18
3	2013	20	2		1		23	49
4	2013	12	3	5			20	36
5	2013	1	2	2		2	7	47
	Totaal	85	17	22	2	5	131	776

Bijlage C. Waarnemingen vanaf de Deo Gloria op 19, 20 en 21 maart 2013

19-03-2013 Time (UTC)	Local Time	Activity	Latitude	Longitude	Species	Group size	Bearing (clockwise)	Distance (m)	Swim direction (clockwise)	Behavior	Comments
		START									sea state 1, visibility 3-4km, cloud cover 8, glare 0
8:14	9:14	Sighting	51°50'58.45"N	3°58'52.71"E	Harbour seal	1	10	250		Spyhopping	looking at us, swimming away/diving down
8:17	9:17	Start dredging									at SG8 buoy
8:49	9:49	Sighting	51°50'45.65"N	3°56'19.35"E	Harbour porpoise	2	5	500	5	Wheeling	no reaction ship, within 20m of each other
9:07	10:07	Sighting	51°50'50.92"N	3°56'6.19"E	Harbour porpoise	2	9	300	7	Wheeling	Around SG7, swimming towards gully, no reaction ship
10:19	11:19	Stop dredging									
10:42	11:42	Sighting	51°52'46.08"N	3°53'31.15"E	Grey seal	1	9	150		Spyhopping	Probably female grey seal, juvenile? Passed ship behind on 200m. G058 Jakorini at 500m fishing.
10:50	11:50	Dumping									
11:30	12:30	Start observation									1 BFT
12:03	13:03	Start dredging									around SG8 buoy
12:41	13:41	Sighting	51°51'1.63"N	3°55'27.85"E	Harbour porpoise	2	10	400	2	Wheeling	no reaction ship
12:48	13:48	Sighting	51°51'0.50"N	3°55'3.21"E	Harbour porpoise	2	12	350		Wheeling	from Goereese side, passing the gully around the 'rode potlood boei'
13:14	14:14	Sighting	51°51'1.18"N	3°54'2.22"E	Harbour porpoise	2	5	1000		Wheeling	same 2 harbour porpoises, now at other side gully (north side)
13:20	14:20	Environmental									2 BFT
13:54	14:54	Stop dredging									
14:25	15:25	Dumping									
15:06	16:06	Start observation									sailing from dump location to stellendam, 2 BFT
15:08	16:08	Sighting	51°52'40.48"N	3°52'41.18"E	Harbour porpoise	1	3	250	6	Wheeling	slow swimming
15:25	16:25	Environmental									passing SG1, 1 BFT
15:40	16:40	Sighting	51°50'45.16"N	3°56'29.81"E	Harbour porpoise	1	11	120	9	Wheeling	changed direction several times (feeding?) no reaction ship
15:48	16:48	Sighting	51°50'52.36"N	3°58'0.90"E	Harbour seal	1	3	200		Spyhopping	Close to beach, swims towards the sea
16:08	17:08	END									

20-03-13 Time (UTC)	Local Time	Activity	Latitude	Longitude	Species	Group size	Bearing (clockwise)	Distance (m)	Swim direction (clockwise)	Behavior	Comments
6:13	7:13	START									around SG7 and SG8, sea state 3, cloud cover 4, visibility 6km, glare mild (sometimes)
6:33	7:33	Sighting	51°51'3.25"N	3°55'38.12"E	Harbour seal	1	9	100	6	slow swimming	passed SG5, swims around gully edge.
7:20	8:20	Sighting	51°50'59.46"N	3°55'42.57"E	Harbour seal	1	11	75	9	spyhopping	re-sighting 6:33? Slow drifting at edge gully, faced westerly
7:25	8:25	Sighting	51°51'0.40"N	3°55'5.43"E	Harbour seal	1	9	150		spyhopping	re-sighting 7:20. outside gully now, at Goereese side
7:44	8:44	Sighting	51°51'5.76"N	3°54'44.88"E	Harbour porpoise	1	8	250	6	wheeling	no reaction ship, swims above shoal outside the gully
8:07	9:07	Stop dredging									
8:30	9:30	Dumping									
8:31	9:31	Sighting	51°52'55.63"N	3°53'17.75"E	Seal species	1	9	150		spyhopping	
8:43	9:43	Sighting	51°53'15.34"N	3°53'9.81"E	Harbour porpoise	1	10	40	6	wheeling	slow swimming passed left side ship on 50m, no reaction ship, seen about 6x until behind ship (300m)
8:50	9:50	Stop observation									
9:25	10:25	Start observation									sailing
9:37	10:37	Sighting	51°51'42.82"N	3°53'27.07"E	Harbour porpoise	1	10	50		avoiding ship	2x observed
9:54	10:54	Start dredging									in between SG3 and SG5, sea state 2 at 'green side'
10:03	11:03	Sighting	51°50'56.49"N	3°55'48.76"E	Harbour porpoise	1	1	300		wheeling	slow swimming, criss-cross around gully edge, towards sea, 3x surfacing, on 250m at ship, no reaction
10:30	11:30	Sighting	51°50'53.07"N	3°55'56.99"E	Harbour porpoise	1	11	1000	3	wheeling	at least 3x observed, swam slowly from shoal to gully in front of SG3
10:31	11:31	Sighting	51°50'54.69"N	3°55'53.09"E	Harbour porpoise	1	11	400	3	wheeling	
11:00	12:00	Environmental									3 BFT
11:06	12:06	Stop observation									
12:20	13:20	Start observation									
12:43	13:43	Start dredging									SG1
13:53	14:53	Stop dredging									observations from bridge
14:01	15:01	Sighting	51°51'43.67"N	3°53'36.74"E	Harbour porpoise	1	11	30	8	avoiding ship	roostertail, off effort
14:36	15:36	Sighting	51°53'23.27"N	3°52'45.91"E	Harbour porpoise	2	1	150		wheeling	off effort, no reaction ship
15:06	16:06	Sighting	51°51'0.79"N	3°54'7.44"E	Harbour porpoise	1	11	200	9	wheeling	also observed at 120m at 9 o'clock, no reaction ship
15:44	16:44	END									

21-03-2013 Time (UTC)	Local Time	Activity	Latitude	Longitude	Species	Group size	Bearing (clockwise)	Distance (m)	Swim direction (clockwise)	Behavior	Comments
6:18	7:18	START									sea state 1, cloud cover 6/8 wind O 1
6:27	7:27	Start dredging									strong glare at 6h
6:43	7:43	Sighting	51°50'51.94"N	3°56'3.61"E	Harbour porpoise	1	9	600	6	Wheeling	
7:02	8:02	Stop dredging									SG6, turning, strong glare at 12h-11h
7:20	8:20	Sighting	51°50'55.08"N	3°55'54.84"E	Harbour porpoise	1	12	375	9	Wheeling	
7:22	8:22	Sighting	51°50'53.70"N	3°55'59.08"E	Harbour porpoise	1	11	200	7	Wheeling	re-sighting 7:20, observed until 7:45, seems foraging at edge of dredge cloud at 3m depth. 7:43 closest distance at 130m behind ship.
7:49	8:49	Sighting	51°50'46.67"N	3°56'25.77"E	Seal species	1	10	900		Spyhopping	probably harbour seal
8:14	9:14	Stop dredging									
8:20	9:20	Sighting	51°51'5.97"N	3°54'44.08"E	Harbour porpoise	1	11	400	11	Wheeling	
8:42	9:42	Dumping									
8:48	9:48	Sighting	51°53'1.44"N	3°52'58.96"E	Harbour porpoise	1	11	800	1	Wheeling	11=NW
9:16	10:16	Sighting	51°53'13.20"N	3°53'32.40"E	Grey Seal	1	12	150		Spyhopping	North from position, female
9:26	10:26	Sighting	51°52'48.75"N	3°54'1.20"E	Harbour porpoise	1	1	50	2	Wheeling	NW pos.
9:31	10:31	Sighting	51°52'19.80"N	3°54'5.99"E	Harbour seal	1	9	400		Spyhopping	
9:33	10:33	Sighting	51°52'6.10"N	3°54'1.82"E	Harbour porpoise	1	1	80	2	Wheeling	
10:13	11:13	Start dredging									
10:39	11:39	Sighting	51°50'59.23"N	3°59'3.42"E	Harbour seal	1	9	500		Spyhopping	
10:48	11:48	Sighting	51°51'2.42"N	3°59'12.12"E	Harbour seal	1	5	300		Spyhopping	
11:15	12:15	Stop observation									
11:45	12:45	Start observation									
11:45	12:45	Stop dredging									
12:10	13:10	Sighting	51°51'6.61"N	3°55'0.35"E	Harbour porpoise	1	10	700	10	Wheeling	
12:12	13:12	Sighting	51°51'8.46"N	3°54'44.11"E	Harbour porpoise	1	10	500	8	Wheeling	
12:19	13:19	Sighting	51°51'19.80"N	3°53'50.34"E	Harbour porpoise	1	12	1000	12	Wheeling	
12:35	13:35	Sighting	51°52'43.06"N	3°53'24.81"E	Harbour porpoise	2	11	550	2	Wheeling/Basking	
12:35	13:35	Dumping									
12:38	13:38	Sighting	51°52'54.50"N	3°53'28.30"E	Harbour porpoise	1	10	200	8	Wheeling	12:40 Basking at 9 o'clock 300m, 12:42 basking at 8 o'clock 400m
12:55	13:55	Sighting	51°53'25.43"N	3°53'28.54"E	Harbour porpoise	2	11	380	7	Wheeling	SW from position
13:00	14:00	Sighting	51°53'8.89"N	3°53'14.72"E	Harbour porpoise	2	8	100	6	Wheeling	S from position
13:20	14:20	Stop discharge									
13:32	14:32	Sighting	51°51'59.01"N	3°53'4.21"E	Harbour porpoise	1	3	600	6	Wheeling	at freshwater front >200 great-crested grebes
13:38	14:38	Sighting	51°51'30.15"N	3°53'23.43"E	Grey Seal	1	10	150	7	Spyhopping	
14:10	15:10	Sighting	51°50'49.69"N	3°56'52.63"E	Harbour porpoise	1	1	100	7	Wheeling	14:10 one of two porpoise bowriding
14:10	15:10	Sighting	51°50'49.69"N	3°56'52.63"E	Harbour porpoise	1	3	200	6	Wheeling	
14:24	15:24	Sighting	51°50'54.53"N	3°58'43.36"E	Harbour seal	1	2	100		Spyhopping	
14:30	15:30	Environmental									sea state 0
14:55	15:55	END									