

# Aantallen en verspreiding van Eiders en Toppers in de Waddenzee in december 2012

Cor J. Smit<sup>1</sup>, Martin de Jong<sup>2</sup> & Arjen Dijkstra<sup>3</sup>

Rapport C152/13

1. IMARES, Postbus 167, 1790 AD Den Burg
2. Natuurwerk Texel, Spinbaan 18, 1791 MC Den Burg
3. MS Krukel, Waddenunit, Ministerie van EZ,  
Postbus 20401, 2500 EK Den Haag

## IMARES Wageningen UR

(IMARES - Institute for Marine Resources & Ecosystem Studies)

Opdrachtgever:

Drs. M.T.J. Poppe  
Ministerie van EZ  
Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

Publicatiedatum: 01-10-2013

**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](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-V11.2

# Inhoudsopgave

Samenvatting .....	4
1. Inleiding .....	6
2. Methode.....	8
3. Weersomstandigheden en vliegroutes.....	11
3.1 Weersomstandigheden.....	11
3.2 Personele bezetting .....	13
3.3 Vliegroutes .....	13
4. Resultaten Eiders december 2012 .....	15
4.1 Resultaten vliegtuigtelling .....	15
4.2 Resultaten tellingen vanaf MS Krukkel .....	17
5. Resultaten overige duikeenden, december 2012.....	19
5.1 Toppers.....	19
5.2 Zwarte en Grote Zee-eenden .....	20
6. Discussie .....	21
7. Literatuur .....	23
Verantwoording .....	24

## Samenvatting

Tellingen van duikeenden in de Waddenzee worden in principe één maal per jaar in het winterseizoen uitgevoerd, in het kader van het MWTL-programma (Meetnet Waterstaatkundige Toestand des Lands) van Rijkswaterstaat. In aanvulling daarop zijn in de jaren 2000 t/m 2003 door Alterra Texel extra tellingen uitgevoerd in januari. Tevens zijn door Alterra/IMARES in de jaren 2008 t/m 2010 aanvullende tellingen uitgevoerd in november, december en februari. Uit de reeks tellingen die in het kader van MWTL tussen 2000 en 2012 door Delta Project Management, in opdracht van Rijkswaterstaat, zijn uitgevoerd blijkt dat het niet altijd mogelijk is om de telling in januari te realiseren. Dit was het geval in 2002, 2008 en 2010. Dat betekent dat in de periode 2002 t/m 2010 23% van de tellingen in januari is uitgevallen. De reden hiervoor is dat de weersomstandigheden in sommige jaren dermate langdurig slecht kunnen zijn dat vliegen ofwel niet mogelijk ofwel onverantwoord is als gevolg van mist, regen, zeer harde wind of ijsvorming op het toestel.

Vanwege de onzekerheid om in alle jaren in januari een telling van duikeenden in de Waddenzee te kunnen uitvoeren, is in verschillende rapportages geadviseerd om in de winter een tweede telling uit te voeren, naast de reguliere januari-telling. Deze zouden bij voorkeur moeten worden uitgevoerd in december omdat in deze maand de in de Waddenzee aanwezige aantallen het meest overeenkomen met die in januari. Deze aanbeveling werd in december 2012 geconcretiseerd. Over de resultaten wordt in de voorliggende rapportage verslag gedaan.

### Eidereenden

De telling in december 2012 werden uitgevoerd in een periode onder relatief ongunstige weersomstandigheden. Het is gelukt om op 2 december 2012 een complete telling uit te voeren van de westelijke Waddenzee, maar het weer in de periode daarna was dermate ongeschikt dat het niet is gelukt om in deze maand ook de oostelijke Waddenzee af te vliegen. Tijdens de vliegtuigtelling van 2 december werden 39.779 Eiders geteld in de westelijke Waddenzee. Op 18 december werden er voor de kust van Texel, en de Noord-Hollandse kust slecht 208 Eiders geteld.

Bij wijze van aanvulling op de resultaten van de uitgevoerde vliegtuigtelling werd voor de oostelijke Waddenzee gebruik gemaakt van tellingen die zijn uitgevoerd vanaf MS Krukel. Vanaf dit schip werden op 3/12/12 tijdens laag water 30.000 Eiders geteld op en oostelijk van het wantij van Ameland. Tijdens hoog water en opkomend water in dezelfde periode waren de aantallen nog hoger: minstens 35.000. Zo werden al op 30/10/12 in dit gebied 34.515 Eiders geteld. Helaas is geen informatie beschikbaar over de aanwezige aantallen ten zuiden van Terschelling en in het gebied westelijk van het wantij van Ameland.

Op basis van de vliegtuigtelling in de westelijke Waddenzee en de aanvullende tellingen vanaf MS Krukel in de oostelijke Waddenzee komen we voor december 2012 op de volgende aantallen Eiders:

Westelijke Waddenzee (vanuit de lucht):	39.779
Wad ten zuiden van Terschelling:	niet geteld
Wad oostelijk van wantij Ameland (vanaf MS Krukel):	>35.000
Wad zuidelijk van Schiermonnikoog (idem):	4000-6000
Wad Rottum + Eems:	niet geteld

Dit betekent dat in begin december 2012, exclusief de aantallen in de niet getelde gebieden, minstens 78.779 Eiders in de Nederlandse Waddenzee aanwezig waren. Op basis van de waargenomen aantallen, en rekening houdend met de gemiste aantallen ten zuiden van Terschelling, in het zeegat tussen Terschelling en Ameland en in het gebied Rottum/Eems zijn in december 2012 naar schatting 5000-

10.000 Eiders gemist. Inclusief de wel getelde gebieden en de waarnemingen vanaf MS Krukel zullen in de Nederlandse Waddenzee in december 2012 85.000-90.000 Eiders aanwezig zijn geweest. Dit betekent een duidelijke toename in vergelijking met de aantallen die in februari 2012 aanwezig waren (73.737) en ook met de 53.662 die in december 2010 werden geteld. Het aantal ligt maar weinig onder de 96.893 die in januari 2012 in de Waddenzee werden geteld (maar zijn nog wel aanzienlijk lager zijn dan de aantallen die in de jaren '80 en '90 werden geteld). Dit betekent ook dat de toename van de aantallen Eiders in de Waddenzee, die in 2011 inzette zich op dit hogere niveau lijkt te stabiliseren. Aanvullende waarnemingen door MS Krukel, laten zien dat ook in het vroege voorjaar 2013 opnieuw veel Eiders in de oostelijke Waddenzee aanwezig waren.

#### Toppers en Zwarte zee-eenden

Tijdens de tellingen op 2 december zijn er 17.545 Toppers op de Waddenzee geteld, verspreid over de 2 concentratiegebieden die ook in vorige jaren door groepen Toppers werden bezocht. Uit de waarnemingen van MS Krukel blijkt dat er op 3/12/12 ten zuiden van Schiermonnikoog ook "enkele" Toppers werden gezien. Op 16/1/13 werden door hetzelfde schip tientallen Toppers westelijk van Ameland waargenomen. Tijdens de vliegtuigtelling boven de westelijke Waddenzee werden in december 2012 slechts 7 Zwarte Zee-eenden waargenomen (zuidelijk van de Vliehors). Vanaf MS Krukel werden op 3/12/12 op het wantij van Ameland, aan de randen van grote groepen Eiders, enkele honderden Zwarte Zee-eenden waargenomen. Op 16/1/13 werd door hetzelfde schip een inventarisatieronde gemaakt tussen het Westgat (Friese zeegat) en de westkant van Ameland. Tijdens deze vaartocht werden 17.605 Zwarte Zee-eenden waargenomen. Begin december 2012 werden vanaf MS Stormvogel 300 Zwarte Zee-eenden geteld in het Molenrak. Deze zaten dicht tegen groepen Toppers aan, in een lange sliert. Ook in de groepen Toppers werden vanaf de Stormvogel Zwarte Zee-eenden waargenomen. In de regel ging het hierbij om kleine aantallen (orde van grootte 10-tallen).

De gegevens laten zien dat een extra telling in de wintermaanden geen overbodige luxe is. Ondanks grote inzet, waarbij we slechts één kans om een telling te kunnen uitvoeren voorbij hebben laten gaan (zondag 16/12/2012), is het niet gelukt om in december een complete telling te realiseren. Hierbij is belangrijk op te merken dat we gebruik konden maken van een piloot die bereid was om andere klussen opzij te zetten om de telling te kunnen laten lukken, een luxe-situatie die zich niet overal zal voordoen. Een samenloop van ongunstige weersomstandigheden en korte dagen, waarbij in feite alleen tussen 9.00 en 15.00 geteld kan worden in verband met de lichtsituatie, kan ook in januari optreden. Uit het feit dat tussen 2000 en 2012 in 3 gevallen een dergelijke telling niet compleet kon worden uitgevoerd blijkt dat dit risico reëel is. Het kunnen realiseren van een ononderbroken meetreeks van duikeenden in de Waddenzee is dan ook sterk gebaat bij een extra telling in december. De aantallen in deze maand zijn het meest vergelijkbaar met die in januari.

De informatie die uit deze tellingen kan worden gedestilleerd is ook van belang voor de interpretatie van de effecten van het momenteel gevoerde beleid t.a.v. de overgang van bodemadvijserij naar mosselzaadinvang op MZI's en (meer algemeen) ten behoeve onderzoek naar de aantalsontwikkelingen van duikeenden in de Waddenzee, waarbij zowel de Eider als de Topper in de Waddenzee in een zeer ongunstige Staat van Instandhouding verkeren. Het feit dat er sinds 2011, na jaren van een geleidelijke afname, sprake lijkt te zijn van een toename van de aantallen Eiders in de winter en van een verbreding van het seizoen waarin Eiders aanwezig zijn zou een gevolg kunnen zijn van een toegenomen voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee, waarbij vooral de zeer grote broedval van kokkels in het voorjaar van 2011 in het droogvallende deel van de Waddenzee een essentiële rol lijkt te spelen. Deze zeer grote jaarklasse, die de bestanden in de voorafgaande jaren zal overtreffen, was in de winter van 2012-2013 in een goede grootteklasse volop beschikbaar als voedsel voor Eiders. Dit zou tevens de verklaring kunnen zijn voor de aanwezigheid van de verrassend hoge aantallen Eiders in het oostelijke deel van de Waddenzee.

# 1. Inleiding

De Nederlandse kustwateren herbergen belangrijke natuurwaarden en grote delen zijn daarom aangewezen als natuurgebied in het kader van Natura 2000. Dat verplicht Nederland om er voor te zorgen dat de natuurwaarden in deze wateren in stand blijven en sommige ervan verbeterd worden. Voor onder andere de habitattypen 1110A Permanent overstromde zandbanken (getijdengebied) en 1140A Slik- en zandplaten (getijdengebied) en voor de niet-broedvogels Eider<sup>1</sup>, Topper, Scholekster, Kanoet en Steenloper (allen voornamelijk schelpdiereters) is voor de Waddenzee in het Aanwijzingsbesluit als Natura 2000-gebied een Behoudsdoelstelling geformuleerd ten aanzien van "Oppervlakte" en een Verbeterdoelstelling ten aanzien van "Kwaliteit"<sup>2</sup>. Voor de Noordzeekustzone gelden er, afgezien van enkele broedvogelsoorten (Strandplevier, Dwergstern), alleen Behoudsdoelstellingen, zowel voor "Oppervlakte" als voor "Kwaliteit"<sup>3</sup>. In deze gebieden vindt schelpdiervisserij plaats en ook zijn er aanwijzingen dat door de afgenomen aanvoer van nutriënten in de kustwateren en de Waddenzee de draagkracht van deze gebieden voor schelpdier-etende vogels achteruit gaat (Smit *et al.* 2011). Bovendien wordt er vanuit het visserijbeleid invulling gegeven aan een verduurzamingsopgave voor de schelpdiervisserij. Opschaling of andere wijzigingen in de schelpdiervisserij kunnen van invloed zijn op de draagkracht van de Waddenzee voor Eiders, Toppers en zee-eenden.

Tellingen van duikeenden in de Waddenzee worden in principe één maal per jaar uitgevoerd, in het kader van het MWTL-programma (Meetnet Waterstaatkundige Toestand des Lands) van Rijkswaterstaat. In de jaren 2000 t/m 2003 zijn door Alterra Texel, in het kader van het promotie-onderzoek van Romke Kats, aanvullende tellingen uitgevoerd in januari. Tevens zijn door Alterra/IMARES in de jaren 2008 t/m 2010 aanvullende tellingen uitgevoerd in november, december en februari (zie Tabel 1 en Smit & De Jong 2011 voor meer details).

Tabel 1: Data waarop in de afgelopen 13 jaren door Alterra/IMARES tellingen van duikeenden vanuit de lucht zijn uitgevoerd, buiten de reguliere tellingen van Delta Project Management/Rijkswaterstaat in januari om.

jaar	jan	feb	mrt	nov	dec
2000		21+25/2/2000		24-25/11/2000	
2001	18+25+26/1/2001		2-4/3/2001	10+11+13/11/2001	
2002	10-18/1/2002		8-11/3/2002	15-19/11/2002	
2003	11-14/1/2003	27/2-3/3/2003			
2004				21-24/11/2004	
2005		17-19/2/2005			
2006					
2007					
2008				16+17/11/2008	18-20/12/2008
2009		12-14/2/2009			7+8/12/2009
2010		14-19/2/2010		15-19/11/2010	11+12/12/2010
2011		18+19/2/2011	11+12/3/2011		
2012		26+27/2/2012			

<sup>1</sup> In dit rapport wordt de naamgeving aangehouden zoals die is voorgesteld door de Commissie Systematiek Nederlandse Avifauna, een adviserende commissie van de Nederlandse Ornithologische Unie en de Dutch Birding Association. Deze naamgeving is overgenomen in de Avifauna van Nederland (zie Van den Berg & Bosman 1999, Bijlsma *et al.* 2001)

<sup>2</sup> [http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/001/n2k\\_001\\_db\\_hvn\\_waddenzee.pdf](http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/001/n2k_001_db_hvn_waddenzee.pdf)

<sup>3</sup> [http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/007/n2k\\_007\\_db\\_hvn\\_noordzeekustzone.pdf](http://www.synbiosys.alterra.nl/natura2000/documenten/gebieden/007/n2k_007_db_hvn_noordzeekustzone.pdf)

Uit de reeks tellingen die tussen 2000 en 2012 door Delta Project Management/Rijkswaterstaat zijn uitgevoerd (zie o.a. Arts 2012) blijkt dat het niet altijd mogelijk is om de telling in januari te realiseren. Dit was het geval in 2002, 2008 en 2010. Dat betekent dat in deze jaren 23% van de tellingen (3 onvolledige tellingen of tellingen die in het geheel geen doorgang konden vinden in 13 jaren) is uitgevallen. De reden hiervoor is de weersomstandigheden in december en januari in sommige jaren dermate langdurig slecht zijn dat vliegen ofwel niet mogelijk ofwel onverantwoord is als gevolg van mist, regen, zeer harde wind of ijsvorming op het toestel. Hoewel kleine sportvliegtuigen van het type Cessna 172 bij harde wind kunnen vliegen is tellen bij windkracht 6B en meer niet meer verantwoord vanwege de relatief geringe vlieghoogte waarop wordt gevlogen. Bovendien treedt het verschijnsel op dat wind in het verlengde van de noord-zuid gerichte raaien grote verschillen in vliegsnelheid oplevert: met wind mee is de vliegsnelheid aanzienlijk hoger dan met wind tegen. Deze verschillen kunnen al snel 50 knopen (ruim 90 km/h) bedragen wat grote verschillen kan opleveren in de nauwkeurigheid waarmee geteld kan worden.

Vanwege de onzekerheid om in alle jaren in januari een telling van duikeenden in de Waddenzee te kunnen uitvoeren werd er in de rapportage over de in Nederland in zoute wateren uitgevoerde monitoring (Smit et al. 2010) op gewezen dat er sprake is van een zeker hiaat. Aangegeven werd dat het wenselijk zou zijn dat er in de winter een tweede telling zou moeten worden toegevoegd aan de reguliere januari-telling. Deze zouden bij voorkeur moeten worden uitgevoerd in december omdat in deze maand de in de Waddenzee aanwezige aantallen het meest overeenkomen met die in januari (zie Figuur 13 in Smit & De Jong 2011). Deze aanbeveling is overgenomen in de rapportage van Paijmans & Van der Sluis (in voorbereiding) waarin concrete aanbevelingen zijn gedaan over aanvullende monitoring ten behoeve van het opvullen van kennishiaten. Door middel van de voorliggende rapportage wordt aan deze aanbeveling voor de winter 2012-2013 invulling gegeven.

De projectleiding van de door IMARES/Natuurwerk Texel uitgevoerde tellingen was in handen van Cor Smit. De coördinatie, planning en rapportage van de tellingen is uitgevoerd door Martin de Jong en Cor Smit. De navigatie en het fotograferen van groepen Eiders tijdens het vliegen is uitgevoerd door Anja Cervenci en Joop van Eerbeek. De tellingen werden uitgevoerd door Martin de Jong en Cor Smit. De piloot tijdens de vluchten was in alle gevallen Brien van Wijk (Aviation Management Services). Elze Dijkman verzorgde de Database- en GIS-ondersteuning, Karin Troost (IMARES Yerseke) leverde aanvullende informatie over de beschikbaarheid van schelpdieren die als voedsel voor duikeenden zou kunnen fungeren.

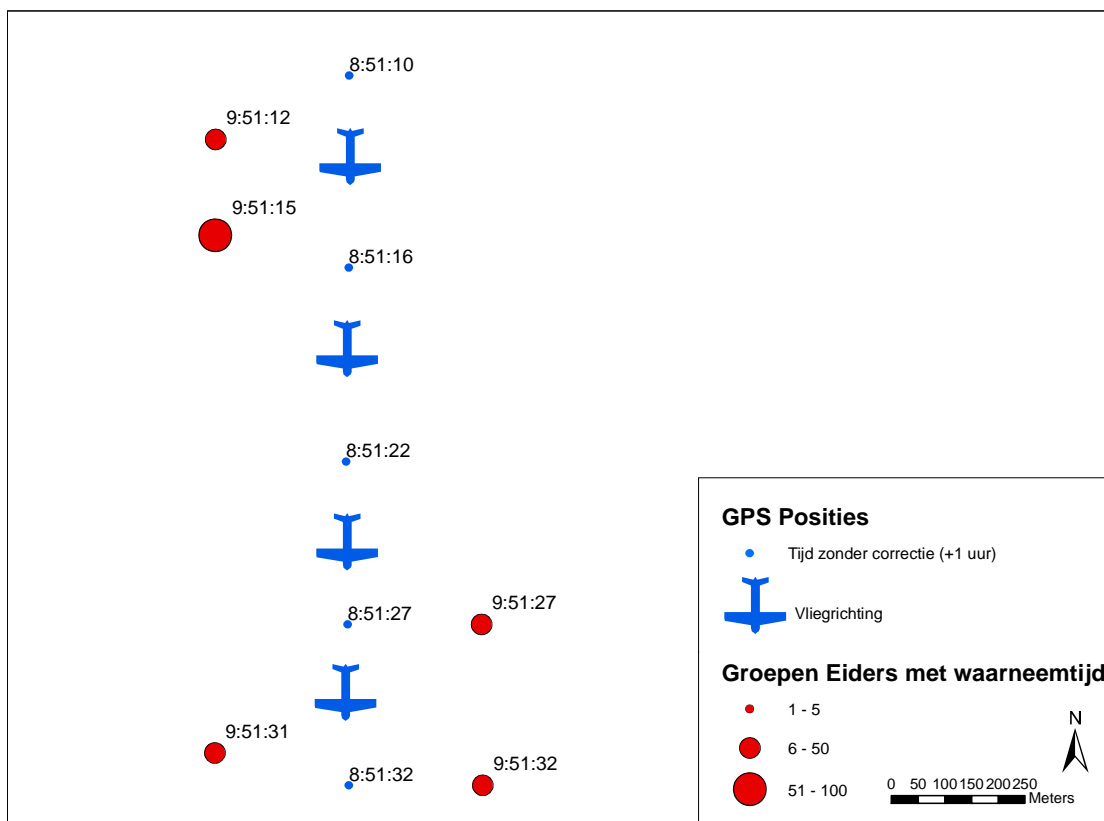


Enkele maanden na deze telling, op 8/5/2013, is Brien van Wijk op tragische wijze bij een vliegtuigongeluk boven de Noordzee om het leven gekomen. We verliezen in hem een warm en betrokken mens en een zeer kundig piloot.

## 2. Methode

De aantallen en verspreiding van de Eiders, Toppers en zee-eenden zijn bepaald door middel van vliegtuigtellingen. Tijdens deze tellingen wordt de Waddenzee systematisch afgezocht door vooraf vastgelegde raaien af te vliegen.

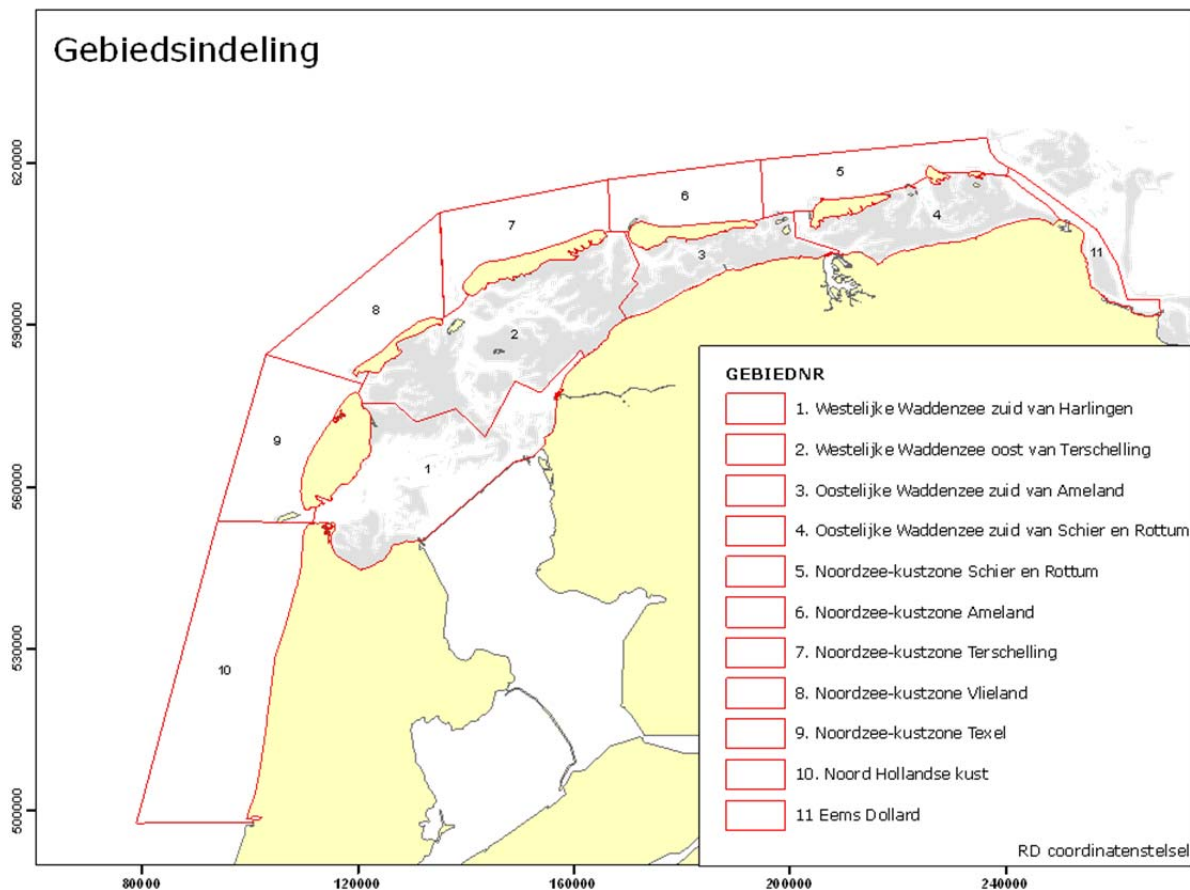
De raaien in de Waddenzee zijn Noord-Zuid georiënteerd en liggen anderhalve geografische minuut, oftewel 1650 meter (in het noorden van de Nederlandse Waddenzee) tot 1680 meter (in het zuiden) uit elkaar. De tellers waren aan weerszijden van het vliegtuig gepositioneerd en telden ieder een strook van ca. 825-840 m breedte, zodat de totale geïnventariseerde strook 1650-1680 meter breed was. Hierdoor kon een gebiedsdekkende inventarisatie worden uitgevoerd. Voor de Noordzeekustzone (de kustzone boven de Waddeneilanden) en de Noord-Hollandse kust is in het kader van het MWTL programma, in afgelopen winters het gebied rond de 10-meter dieptelijn afgezocht naar concentraties Eiders en Zwarte Zee-eenden. Hier zochten de tellers aan weerszijden van het vliegtuig zover het oog reikte naar concentraties eenden. In de jaren 2002-2005 werden hier, op een manier die vergelijkbaar is met de huidige inventarisaties in de Waddenzee, transecten gevlogen.



*Figuur 1. Schematisch overzicht van een vliegraai met de waargenomen groepen vogels en de tijdstippen van de GPS-track (elke 5-6 seconden, blauw, in UTC) en het tijdstip van de waarnemingen (rood, in MEWT).*



Het gebruikte type vliegtuig is een Cessna 172P, met de vleugels aan de bovenzijde van de romp waardoor goed zich naar beneden wordt verkregen. De tellingen zijn uitgevoerd op een hoogte van ca. 500 voet (150 meter) met een snelheid tussen de 140 en 190 km/uur<sup>4</sup>. De vliegsnelheid ten opzichte van de grond is afhankelijk van de windrichting en de windsnelheid ten opzichte van de gevlogene koers. De vliegsnelheid wordt, voor zover mogelijk, zo constant mogelijk gehouden.



Figuur 2. Deelgebieden (1-11) zoals gebruikt voor de analyse van de gegevens

Tijdens de vlucht wordt iedere 5 seconden de geografische positie vastgelegd door middel van een Global Positioning System (GPS; Garmin 76). Door middel van synchronisatie van de tijd van de GPS en de tijd die de tellers per waarneming inspreken op voice-recorders is het achteraf mogelijk de posities van de getelde groepen vast te leggen.

In Figuur 1 is weergegeven hoe de positionering van waargenomen groepen tot stand komt. Dit gebeurt in een aantal stappen:

- Bij de waarneemtijd wordt het GPS-trackpunt voor en na de waarneming geselecteerd. Hierbij vindt een correctie van de GPS-tijd plaats (UTC + 1 uur = Midden-Europese Wintertijd, MEWT)

<sup>4</sup> Voor het vliegen op lagere vlieghoogtes dan die wettelijk zijn voorgeschreven is vergunning verleend door de provincie Fryslân, door middel van een ontheffing van de Natuurbeschermingswet

- Tussen de twee punten wordt de afstand en de tussentijd berekend. Hieruit wordt de snelheid berekend
- Het aantal seconden tussen de waarneming en het eerstvolgende GPS-trackpunt wordt bepaald. Vanuit de positie van het voorliggende GPS-punt wordt nu de positie van de waarneming berekend. Hierbij wordt een standaard positie vanaf de vliegtraai genomen van 250 meter, ter linker- of rechterzijde, afhankelijk van de waarnemer. Er vindt geen oost-west gerichte correctie plaats voor afstand tot de waargenomen groep. De verdere verwerking van de telgegevens zoals de indeling van telgebieden (Figuur 2) vindt plaats in GIS. De indeling in deelgebieden is identiek aan de indeling zoals die gebruikt wordt door Rijkswaterstaat (zie onder andere Baptist *et al.* 1997, Berrevoets & Arts 2003).

Uit tellingen van zeehonden, eveneens vanuit een vliegtuig, bleken er in recente jaren in het Eemsmondgebied ook Eiders voor te komen. Om die reden is vanaf november 2009 ook een groot deel van dit gebied, noordelijk van Delfzijl, afgezocht (deelgebied 11). In de planning van de uit te voeren vluchten is altijd een dag in het weekend opgenomen vanwege de toegankelijkheid van de militaire vliegrange van de Vliehors (EHR4). In deze vliegrange wordt meestal doordeweeks geoefend met militaire jachtvliegtuigen, waardoor het gebied zuidelijk van Vlieland beperkt of niet toegankelijk is voor andere vliegtuigen.

Evenals in voorgaande jaren werden de tellingen van de duikeenden in de cember 2012 gepland rondom hoogwater midden op de dag, dit in tegenstelling tot tellingen die werden uitgevoerd in de jaren 2002-2005 die rondom laagwater midden op de dag uitgevoerd zijn. Voordelen van tellen met hoogwater zijn dat er veel minder andere vogels te zien zijn (geen steltlopers en minder meeuwen – dit levert een overzichtelijker beeld op) en dat de Eiders meer geconcentreerd zitten. Een ander belangrijk bijkomend voordeel is dat er veel minder door het vliegtuig veroorzaakte verstoring optreedt van op de wadplaten foeragerende vogels. Deze vogels hebben zich tijdens hoog water geconcentreerd op hoogwatervluchtplaatsen aan de randen van de Waddenzee. Deze locaties worden tijdens de tellingen tijdens hoog water zoveel mogelijk gemeden. Een derde voordeel is dat op deze wijze een betere correlatie kan worden gelegd tussen de aanwezigheid van de duikeenden en hun foerageergebieden.

Ter completering van de uitgevoerde vliegtuigtelling werd voor de oostelijke Waddenzee gebruik gemaakt van resultaten van tellingen die werden uitgevoerd vanaf MS Krukel. Deze zijn relevant omdat er in december 2012 (en ook later in het seizoen) in dit gebied relatief grote aantallen Eiders aanwezig waren. Deze tellingen werden uitgevoerd vanuit de stuurhut en waren mogelijk omdat zich gedurende langere tijd (maanden) op min of meer dezelfde locaties groepen Eiders ophielden onder Ameland en Schiermonnikoog.

## 3. Weersomstandigheden en vliegroutes

### 3.1 Weersomstandigheden

De tellingen in december 2012 werden uitgevoerd in een periode met relatief ongunstige weersomstandigheden die op verschillende dagen sterk verschilden van de kort tevoren opgestelde verwachtingen. Uitgangspunt tijdens de tellingen was dat deze zoveel mogelijk plaatsvonden tijdens hoog water. In deze maand werden we geconfronteerd met de volgende situaties:

02/12/2012 (zondag). Er werd een geslaagde telling uitgevoerd van de westelijke Waddenzee (het gebied tussen de Razende Bol en Griend). Op deze dag werd het gehele gebied van de vliegrange van de Vliehors (EHR4) afgevlogen die in het weekend niet actief is. Dit bood de mogelijkheid om de rest van de Waddenzee af te vliegen op door-de-weekse dagen. De oorspronkelijke begintijd van de telling werd uitgesteld vanwege buien met regen en natte sneeuw.

Van 03/12/2012 t/m 07/12/2012 waren de telomstandigheden voortdurend slecht. Er was sprake van matig zicht, zwaar bewolkt en langdurige regen of te veel buien. Vanwege de aanhoudende lage temperaturen was er kans op ijsvorming op de vleugels.

Van 08/12/2012 t/m 15/12/2012 is geen poging gedaan om een telling uit te voeren omdat het tij ongunstig was (laag water overdag). Tevens was de beschikbaarheid van de piloot beperkt.

Op 16/12/2012 (zondag) waren het tij en het weer gunstig en was ook de piloot beschikbaar. Gezien de op dat moment gunstige vooruitzichten is er voor gekozen om op deze zondag niet te vliegen. De noodzaak om op zondag te vliegen was niet aanwezig omdat het gesloten gebied rond Vlieland (EHR4) al geteld was.

Op 17/12/2012 was er sprake van nevel en mist. Later op de dag zorgde regen ook op deze dag voor te slechte omstandigheden om te kunnen vliegen.

18/12/12. Opgestegen onder gunstige omstandigheden op Texel (vrij zonnig, licht bewolkt, zwakke wind). Aangekomen in de omgeving van Harlingen bleek er een onverwacht dicht mistdek en laaghangende bewolking boven de gehele oostelijke Waddenzee te liggen dat zich uitstreckte tot Borkum en verder. Zo bleek tijdens de teldag op Vlieland het zicht 10 km te bedragen en op Terschelling 400 m. Dit mistgebied bleek zich in de loop van de ochtend in westelijk richting uit te breiden. We zijn terug gekeerd en hebben de mogelijkheid aangegrepen om een traject te vliegen over de Noordzeekustzone van Egmond t/m Texel. Ten zuiden van Egmond waren de vlieg- en telcondities door buien wederom te slecht.

19/12/12. Mist en laaghangende bewolking, 200-1000 m zicht. Vliegveld De Kooy (Den Helder) geeft code Red (aanvankelijk) en Yellow (later op de dag) waardoor opstijgen niet mogelijk was.

20/12/12. Vrij helder weer met flarden laaghangende bewolking. Windkracht 7B met uitschieters naar 8B. Voor later op de dag werd een toenemende wind voorspeld. De PH-ACM is overgekomen uit Den Helder. Op Texel Airport is besloten dat de windverwachting te gevaarlijke situaties zou opleveren, vooral tijdens het stijgen en landen, vanwege een windrichting dwars op de baan.

21/12/12. Lichte regen, in de ochtend bewolking op 500 ft. Code Yellow voor vliegveld De Kooij, waardoor niet mocht worden opgestegen. In het oostelijk deel van het Waddengebied bedroeg de

temperatuur de hele dag ongeveer 0 graden, waardoor de kans bestond op ijsvorming op de vleugels. Om 15.00 h gaf de Kooij code Red, 800 m zicht en een wolkendek op 100 voet.

22/12/12. De aanvankelijk aangekondigde weersverbeteringen bleven vandaag uit. Zicht 500-700 m boven het oostelijk deel van het Waddengebied (zie Figuur 3) en van tijd tot tijd lichte motregen. Temperaturen in het land liepen, evenals gisteren, sterk uiteen. Was het in Zeeuws Vlaanderen 9-10 graden, in het NO van het land lagen de temperaturen net onder of net boven nul. KNMI gaf voor Groningen een waarschuwing af voor extreem weer vanwege ijzel (zie Figuur 4). Voor de kleine luchtvaart werd een waarschuwing afgegeven voor onderkoelde regen en kans op matige ijsafzetting. In de middag was het zicht op Texel max. 200 m.

23/12/12. Opnieuw werd een redelijk goede weersvoorspelling afgegeven. De telploeg heeft de hele ochtend paraat gestaan. Door de vele regenval in de voorafgaande nacht was de grasbaan van Texel Airport, waar het toestel nog stond geparkeerd, echter niet begaanbaar. Deze situatie verbeterde niet gedurende de dag.

Later in december is geen poging meer gedaan om een telling uit te voeren vanwege ongunstig tij (laag water overdag).



*Figuur 3. Beeld van de jachthaven van Terschelling op 22/12/2012, op basis van de webcam op het gebouw van de Hogere Zeevaartschool te West-Terschelling.*



*Figuur 4. Beeld van vliegveld Borkum (vaste tankstop tijdens tellingen in de oostelijke Waddenzee) op 22/12/2012. Behalve de uitbundige kerstsfeer is ook de ijsbedekking (door ijzel) op de taxibanen te zien. Beeld webcam Borkum Airport.*

### 3.2 Personele bezetting

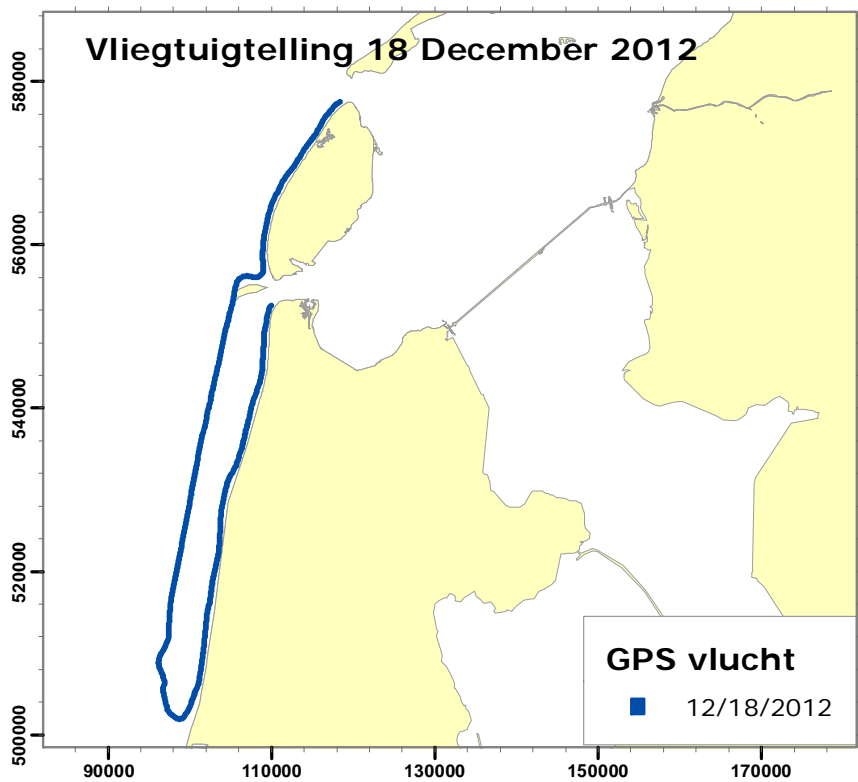
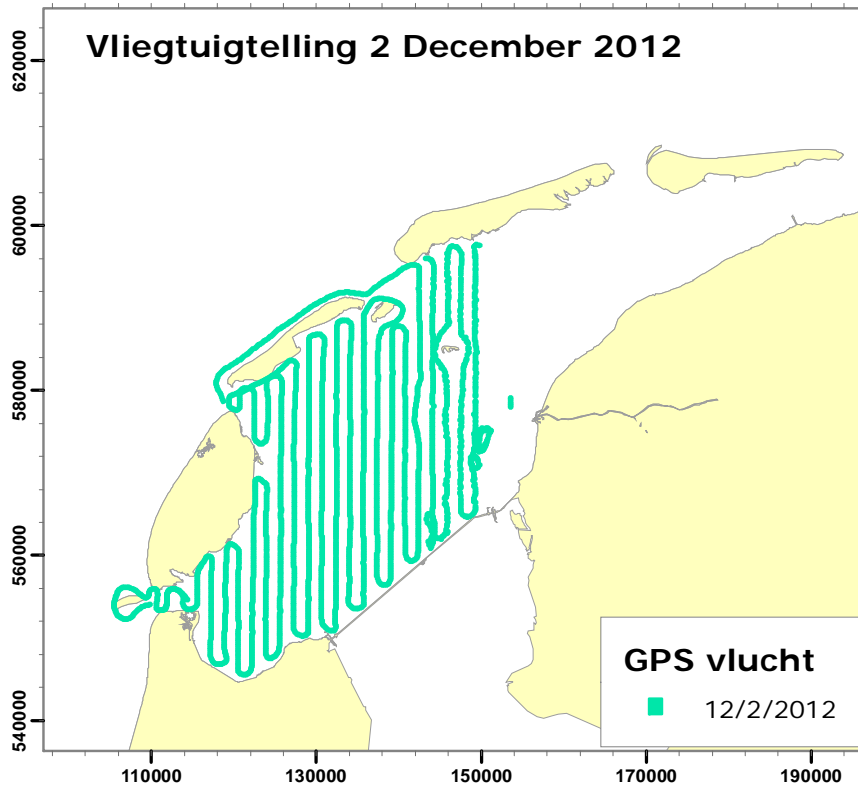
De personele bezetting tijdens de tellingen is weergegeven in Tabel 2. In alle gevallen werd gevlogen met een bezetting van 4 personen.

*Tabel 1. Personele inzet tijdens de tellingen in december 2012.*

Datum	Teller-bakboord	Teller-stuurboord	Navigator/ fotograaf	Piloot
02-dec-2012	Martin de Jong	Cor Smit	Anja Cervenci	Brien van Wijk
18-dec-2012	Martin de Jong	Cor Smit	Joop van Eerbeek	Brien van Wijk

### 3.3 Vliegroutes

De vliegroutes en de verdeling van de telinspanning over de dagen waarop werd gevlogen is weergegeven in Figuur 5. De figuur laat zien dat slechts een deel van de westelijke Waddenzee geteld is.

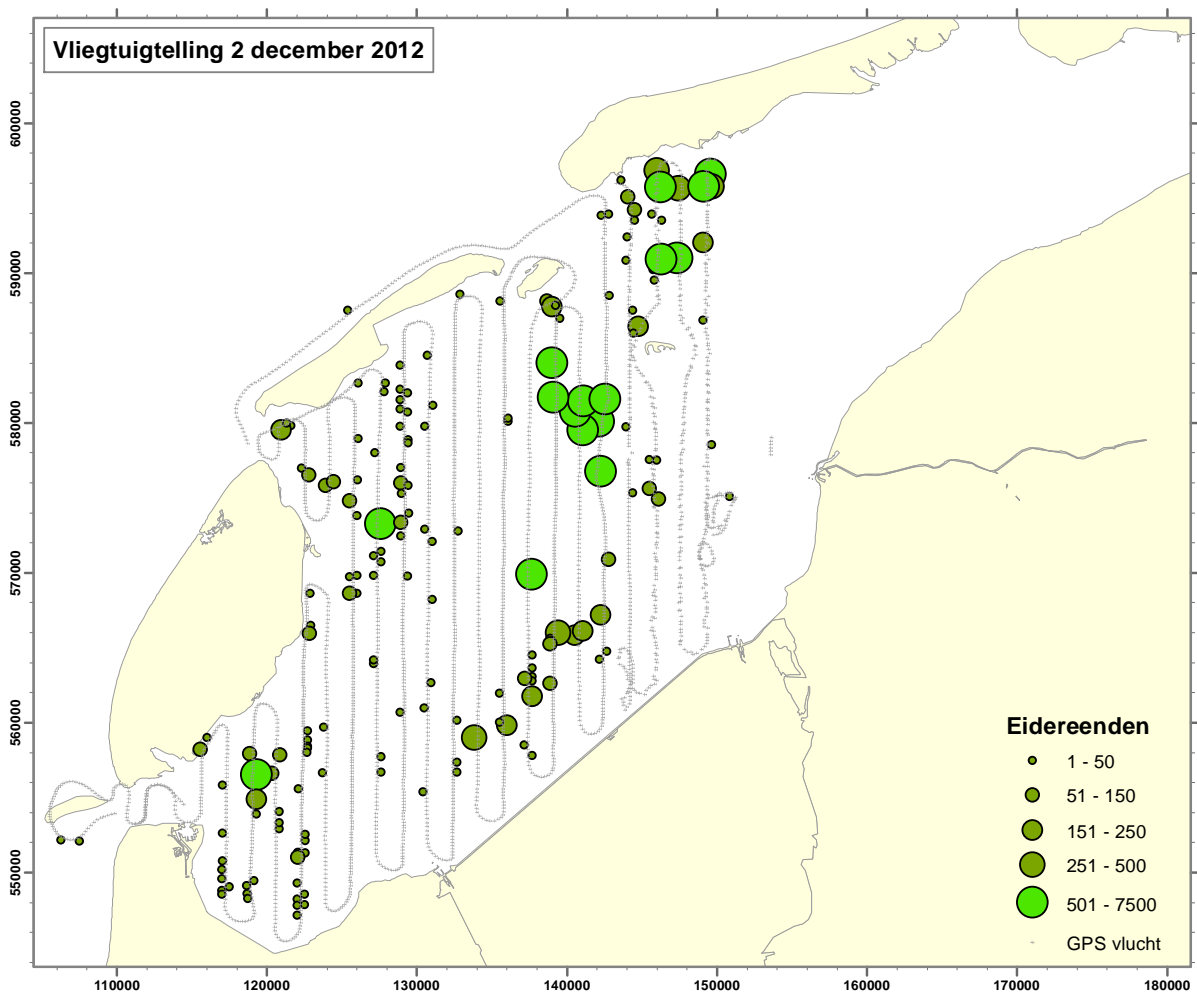


Figuur 5. Gevlogen raaien per teldag tijdens de telling op 2 december (boven) en 18 (onder) december 2012.

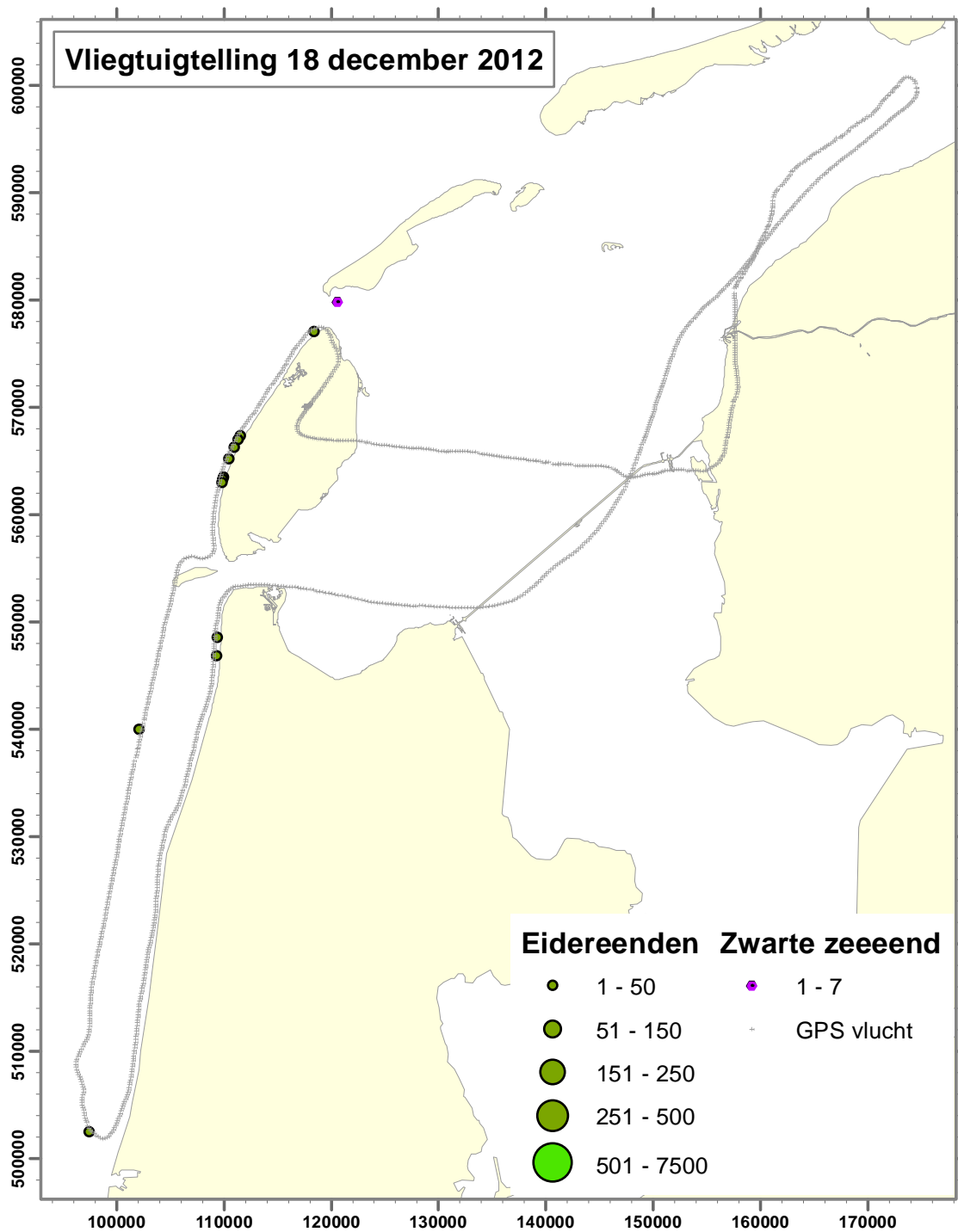
## 4. Resultaten Eiders december 2012

### 4.1 Resultaten vliegtuigtelling

Tijdens de vliegtuigtelling van 2 december 2012 zijn er 39.779 Eiders geteld in de westelijke Waddenzee. Het aantal voor in de westelijke Waddenzee is vergelijkbaar ten opzichte van aantallen tijdens tellingen in voorafgaande jaren. De verspreiding van de vogels is weergegeven in Figuur 6. Op 18 december werden voor de kust van Texel en Noord-Holland, tussen Den Helder en Egmond, slechts 208 Eiders geteld. De verspreiding van deze vogels is weergegeven in Figuur 7.



Figuur 6. Vliegroute en verspreiding van Eiders op 2 december 2012 in de westelijke Waddenzee.



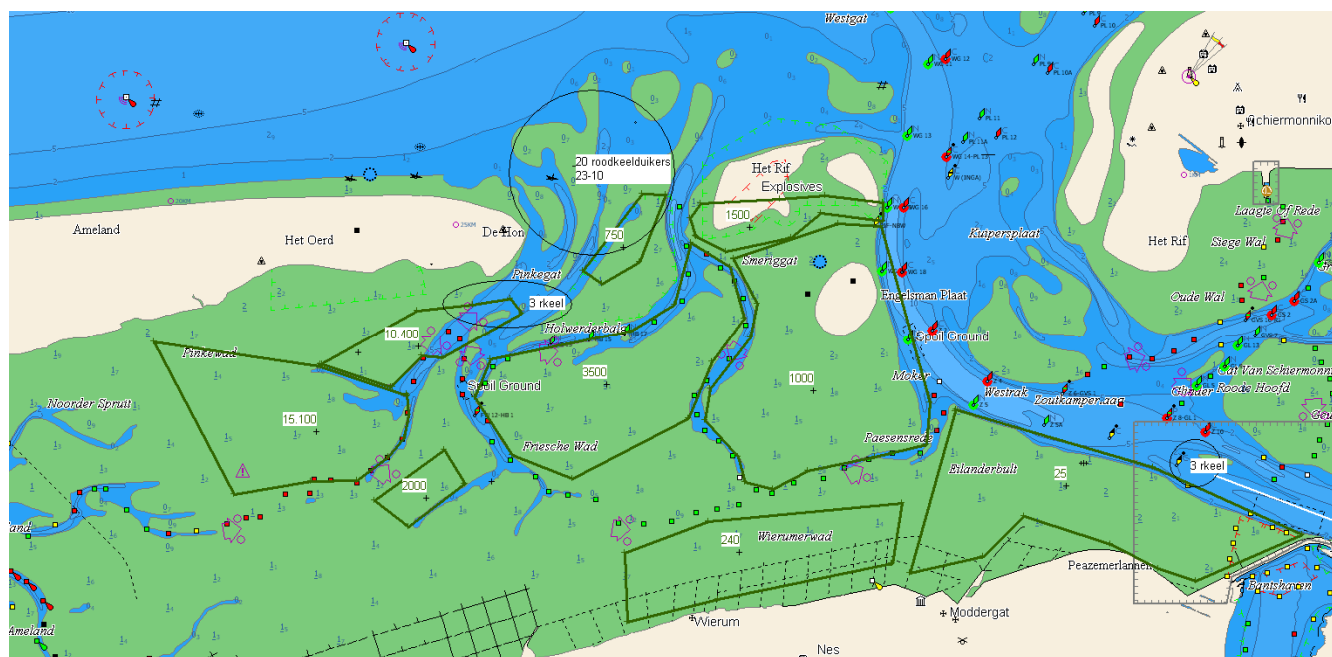
Figuur 7. Vliegroute en verspreiding van Eiders op 18 december 2012 in de Noordzeekustzone van Texel t/m Egmond.



## 4.2 Resultaten tellingen vanaf MS Krukel

Het blijkt mogelijk te zijn om op basis van tellingen van MS Krukel, voor het deel van de Waddenzee dat niet kon worden afgevlogen, een betrouwbare aanvulling te geven van de aantallen Eiders die zich ophielden onder Ameland en Schiermonnikoog. MS Krukel maakt deel uit van de Wadden-unit van het Ministerie van EZ en is belast met surveillance, monitoring en assistentie bij werkzaamheden van onderzoeksinstituten. Vogeltellingen zijn onderdeel van het vaste monitoringprogramma van het schip (en van de andere schepen die behoren tot de Wadden-unit). In het najaar van 2012, in de wintermaanden daaropvolgend en in het vroege voorjaar van 2013 werden door de MS Krukel structureel grote concentraties Eiders aangetroffen in de oostelijke Waddenzee. De tellingen werden uitgevoerd door bemanningslid Arjen Dijkstra.

Vanaf MS Krukel werden op 3/12/12 tijdens laag water 30.000 Eiders geteld op en oostelijk van het wantij van Ameland. Tijdens hoog en opkomend water waren de aantallen rond deze teldatum nog hoger: minstens 35.000. Op 30/10/12 werden in dit gebied 34.515 Eiders geteld. Figuur 8 geeft de verspreiding van deze vogels op die dag in dit gebied weer.



Figuur 8. Verspreiding van Eiders oostelijk van het wantij van Ameland op 30/10/2012, op basis van tellingen vanaf MS Krukel.

Op 5/12/12 waren 5000 Eiders aanwezig op het wantij van Ameland en zeker 20.000 ten zuiden van de oostpunt van Ameland. Waarschijnlijk waren de aantallen in dit gebied hoger omdat verder oostelijk gelegen gebieden op deze dag niet werden bezocht. Eiders zijn nog wat kleinere groepen (van zo'n 1000 vogels) aanwezig. Deze vogels vlogen tijdens opkomend water naar het wantij en lieten zich met afgaand water afdrijven naar hogere wadplaten bij Engelsmanplaat en de Friese kust. Daarnaast waren in deze tijd onder Schiermonnikoog 4000-6000 Eiders aanwezig. Helaas is geen informatie beschikbaar over de aanwezige aantallen ten zuiden van Terschelling, in het gebied westelijk van het wantij van Ameland, onder Rottumerplaat en -oog en in het meest oostelijke deel van de Waddenzee (Eems). Op basis van tellingen in december in voorafgaande jaren (De Jong *et al.* 2010, Smit & De Jong 2011) kunnen in deze gebieden 5000-10.000 Eiders aanwezig zijn geweest.

Eén en ander betekent dat in het gebied dat werd afgezocht tijdens de vliegtuigtelling en waarin door MS Krukel werd geteld in december 2012 de volgende aantallen Eiders aanwezig waren:

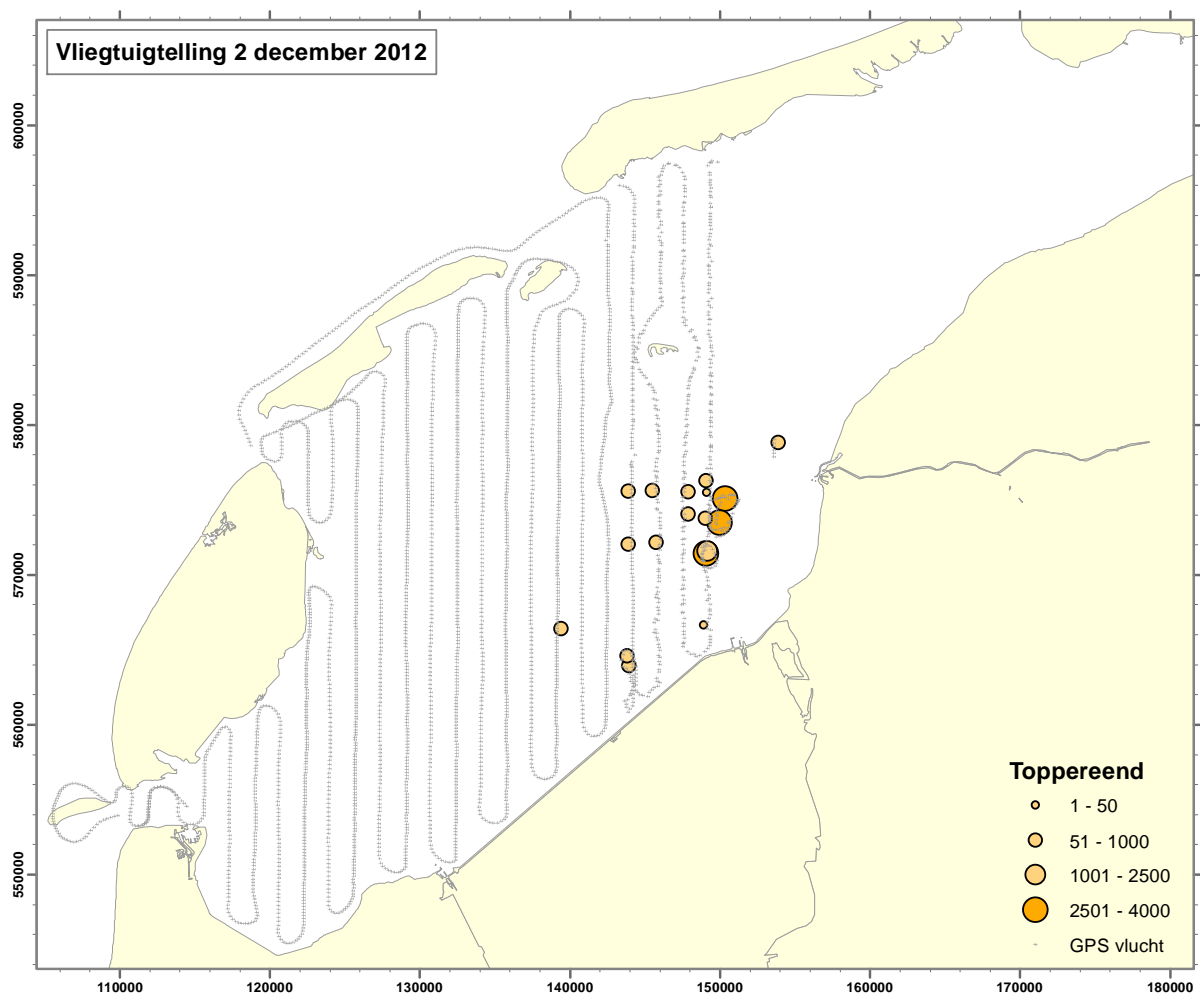
Westelijke Waddenzee (vanuit de lucht):	39.779
Wad ten zuiden van Terschelling:	niet geteld
Wad oostelijk van wantij Ameland (vanaf MS Krukel):	>35.000
Wad zuidelijk van Schiermonnikoog (idem):	4000-6000
Wad Rottum + Eems:	niet geteld

Dit betekent dat in begin december 2012, exclusief de aantallen in de niet-getelde gebieden, tenminste 78.779 Eiders in de Nederlandse Waddenzee aanwezig waren.

## 5. Resultaten overige duikeenden, december 2012

### 5.1 Toppers

Tijdens de tellingen op 2 december zijn er 17.545 Toppers in de Westelijke Waddenzee geteld, verspreid over de 2 concentratiegebieden die ook in vorige jaren door groepen Toppers werden bezocht (Figuur 9). Uit de waarnemingen van MS Krukel blijkt dat er op 3/12/12 ten zuiden van Schiermonnikoog ook "enkele" Toppers werden gezien. Op 16/1/13 werd door hetzelfde schip een inventarisatieronde gemaakt tussen het Westgat (Friese zeegat) en de westkant van Ameland. Tijdens deze vaartocht werden tientallen Toppers waargenomen.



Figuur 9. Verspreiding van Toppers in februari 2012.

## 5.2 Zwarte en Grote Zee-eenden

Tijdens de tellingen in december 2012 zijn slechts 7 Zwarte Zee-eenden waargenomen (zuidelijk van de Vliehors). Vanaf MS Krukel werden op 3/12/12 op het wantij van Ameland, aan de randen van grote groepen Eiders, enkele honderden Zwarte Zee-eenden waargenomen. Op 16/1/13 werd door hetzelfde schip een inventarisatieronde gemaakt tussen het Westgat (Friese zeegat) en de westkant van Ameland. Tijdens deze vaartocht werden 17.605 Zwarte Zee-eenden waargenomen.

Begin december 2012 werden vanaf MS Stormvogel 300 Zwarte Zee-eenden geteld in het Molenrak. Deze zaten dicht tegen groepen Toppers aan, in een lange sliert. Ook midden in groepen Toppers werden vanaf MS Stormvogel Zwarte Zee-eenden waargenomen. In de regel ging het hierbij om betrekkelijk kleine aantallen (orde van grootte 10-tallen).

## 6. Discussie

Op basis van de waargenomen aantallen, en rekening houdend met de gemiste aantallen ten zuiden van Terschelling, in het zeegat tussen Terschelling en Ameland en in het gebied Rottum/Eems zijn in december 2012 naar schatting 5000-10.000 Eiders gemist (zie Hoofdstuk 4.2). Inclusief de wel getelde gebieden en de waarnemingen vanaf MS Krukel zijn waarschijnlijk in december 2012 in totaal orde van grootte 85.000-90.000 Eiders in de Nederlandse Waddenzee aanwezig geweest. Ook zonder bijgeschatte aantallen voor (mogelijk) gemiste vogels betekent dit een duidelijk hoger aantal Eiders dan in december 2009 en december 2010 (toen resp. 58.772 en 53.662, De Jong *et al.* 2010, Smit & De Jong 2011). Het lag ook hoger dan in februari 2012 toen 73.737 in de Waddenzee aanwezig waren (Smit & De Jong 2012). Het aantal ligt maar weinig onder de 96.893 die in januari 2012 in de Waddenzee werden geteld (Arts 2012). Hierbij moet rekening worden gehouden met geringe verschillen in aantallen die in de loop van de winter in de Waddenzee aanwezig zijn, waarbij de aantallen in november en december licht oplopen, hun maximum bereiken in januari en in februari weer dalen (zie De Jong *et al.* 2010), in het ene jaar sterker dan in het andere jaar. Dit betekent ook dat de toename van de aantallen Eiders in de Waddenzee, die in 2011 inzette, lijkt door te zetten. Deze aantallen liggen echter nog steeds duidelijk onder het niveau dat in de jaren '80 aanwezig was (zie Smit *et al.* 2011 voor aantalsverloop tijdens mid-wintertellingen van 1978-2010). In die jaren werden regelmatig 100.000-150.000 Eiders in de Waddenzee geteld. Dit aantal werd in de jaren '90 ook vaak bereikt, maar dit was dan inclusief de tienduizenden Eiders die toen in sommige jaren in de Noordzeekustzone aanwezig waren (Kats 2007).

Telgegevens van MS Krukel laten zien dat de relatief hoge aantallen Eiders in de oostelijke Waddenzee ook later in het seizoen nog steeds aanwezig waren. Op 20 maart 2013 werden ten noorden van het Rif en ten westen van de Engelsmanplaat nog steeds 17.000 Eiders geteld en op 28/3/12 nog 14.000. De dieren zaten tijdens laagwater meestal op het water, waar het gedrag niet goed kon worden waargenomen. Op 28/3/2013 tijdens hoogwater waren ze aanwezig op plekken waar *Ensis* mag worden verwacht. Op deze locaties werden vanaf MS Krukel op meerdere plekken met een Van Veen-happer monsters genomen. Met 15 happeren werden echter slechts 4 koffiekopjes met *Ensis* (5 cm lang totaal geschat) opgehaald en 1 Nonnetje. Op de plaat ten zuiden van de Holwerderbalg (waar 3500 Eiders aanwezig waren tijdens de telling vanaf MS Krukel – zie Figuur 8) lag veel kokkelzaad en incidenteel ook mosselzaad. Op basis van deze gegevens is het niet goed vast te stellen op welke prooi soort werd gevoerageerd.

Het aantal Toppers in de westelijke Waddenzee ligt met 17.454 op een vrij hoog niveau, zeker gelet op het feit dat op het moment van de telling er niet echt sprake was van vorst waardoor vogels uit het IJsselmeer zouden zijn verdreven. Aantallen van 20.000 Toppers en meer zijn in de Waddenzee echter niet ongebruikelijk in december (zie Tabel 6 in Smit & De Jong 2012).

Het aantal waargenomen Zwarte Zee-eenden lag in januari 2013 met ongeveer 18.000 vogels (zowel in de Noordzeekustzone als in de Waddenzee - gegevens MS Krukel) op een vrij hoog niveau. De aantallen zijn echter aanzienlijk lager dan de 31.119 die in januari 2011 vanuit de lucht werden geteld (Arts 2011). Omdat Zwarte Zee-eenden schuwe vogels zijn, die gemakkelijk en op grote afstand door een schip kunnen worden verstoord (Kaiser *et al.* 2006, Schwemmer *et al.* 2011) kunnen de vanaf MS Krukel getelde aantallen in 2013 te laag zijn ingeschat. Vanwege de schuwheid van de soort geldt dit in nog sterkere mate voor de Topper.

Eiders zijn minder gevoelig voor de aanwezigheid van schepen dan Zwarte Zee-eenden, vooral wanneer het kleinere groepen betreft (Schwemmer *et al.* 2011). De in 2012 vanaf MS Krukel verzamelde gegevens voor de Eider laten zien dat tellingen van deze soort, wanneer verspreid over een groter gebied kleinere of middelgrote groepen aanwezig zijn en wanneer er weinig golfslag is, met de inzet van

schepen goed mogelijk is. Dit blijkt o.a. uit het feit dat op verschillende dagen en tijdens verschillende getijde-situaties (hoog water – laag water) vergelijkbare aantallen in het gebied tussen Terschelling en Ameland werden geteld. Waarschijnlijk gaat dit echter alleen op in overzichtelijke gebieden waar Eiders gedurende langere tijd in een vast gebied aanwezig blijven en dat goed te overzien is, een situatie zoals die zich in de winter van 2012-2013 in de oostelijke Waddenzee voordeed. In de westelijke Waddenzee, die veel opener is en waar ook meer uitwisseling tussen deelgebieden zal optreden onder invloed van het zich laten meevoeren op de stroom van grote groepen vogels, zal dit minder vaak en wellicht zelfs helemaal niet mogelijk zijn. Voor dit gebied blijft een telling vanuit een vliegtuig de enige bruikbare aanpak. Eén en ander laat onverlet dat de combi tussen een vliegtuigtelling in de westelijke Waddenzee en een telling vanaf MS Krukkel in de oostelijke Waddenzee voor de situatie in december 2012 een vrij complete telling heeft opgeleverd, waarbij alleen de gebieden zuidelijk van Terschelling, het gebied onder de Rottums en de Eems ongeteld zijn gebleven. Ook voor de Topper zal de telling een vrij compleet beeld hebben opgeleverd, omdat vooral opvliegende groepen zijn geteld.

De gegevens laten ook zien dat een extra telling in de wintermaanden geen overbodige luxe is. Ondanks grote inzet, waarbij we slechts één kans om een telling te kunnen uitvoeren voorbij hebben laten gaan (zondag 16/12/2012, zie Hoofdstuk 3.1), is het niet gelukt om in december een complete telling uit te voeren. Hierbij is belangrijk op te merken dat we gebruik konden maken van een piloot die bereid was om andere klussen opzij te zetten om de telling te kunnen laten lukken, een luxe-situatie die zich niet overal zal voordoen. Een dergelijke samenloop van ongunstige weersomstandigheden en korte dagen, waarbij in feite alleen tussen 9.00 en 15.00 geteld kan worden in verband met de lichtsituatie, kan ook in januari optreden. Uit het feit dat in de periode 2000-2012 in 3 gevallen een dergelijke telling niet compleet kon worden uitgevoerd blijkt dat dit risico reëel is. Het kunnen realiseren van een ononderbroken meetreeks van duikeenden in de Waddenzee is dan ook sterk gebaat bij een extra telling in december. De aantallen in deze maand zijn het meest vergelijkbaar met die in januari.

De informatie die uit deze tellingen kan worden gedestilleerd is ook van belang voor de interpretatie van de effecten van het momenteel gevoerde beleid t.a.v. de overgang van bodemzaadvisserij naar mosselzaadinvang op MZI's en (meer algemeen) ten behoeve onderzoek naar de aantalsontwikkelingen van duikeenden in de Waddenzee, waarbij zowel de Eider als de Topper in een zeer ongunstige Staat van Instandhouding verkeren. Het feit dat er sinds 2011, na jaren van een geleidelijke afname (Arts 2012), sprake lijkt te zijn van een toename van de aantallen Eiders in de Waddenzee in de winter en van een verbreding van het seizoen waarin Eiders aanwezig zijn zou een gevolg kunnen zijn van een toegenomen voedselbeschikbaarheid in de Waddenzee, waarbij vooral de zeer grote broedval van Kokkels in het voorjaar van 2011 in het droogvallende deel van de Waddenzee een essentiële rol lijkt te spelen. Deze zeer grote jaarklasse, die de bestanden in de voorafgaande jaren zal overtreffen (van Zweeden *et al.* 2012), was in de winter van 2012-2013 in een goede grootteklasse volop beschikbaar als voedsel voor Eiders. Dit zou tevens de verklaring kunnen zijn voor de aanwezigheid van de verrassend hoge aantallen Eiders in het oostelijke deel van de Waddenzee.

## 7. Literatuur

- Arts, F.A., 2011. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2011. Rapport RWS Waterdienst BM11.08/ Delta Project Management, Culemborg, 24 p.
- Arts, F.A., 2012. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en de Nederlandse kustwateren, januari 2012. Rapport RWS Waterdienst BM12.18/ Delta Project Management, Culemborg, 25 p.
- Baptist, H.J.M., Witte, R.H., Duiven, P. & Wolf, P.A., 1997. Aantallen Eidereenden *Somateria mollissima* in de Nederlandse kustwateren en de Waddenzee in de winters 1993-97. *Limosa* 70: 113-118.
- Berrepoets C.M. & Arts, F.A., 2003. Midwintertelling van Zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren, januari 2003. Rapport RIKZ/2003.008, 1-21. Middelburg, RIKZ.
- Bijlsma, R.G., Hustings, F., Camphuysen, C.J., 2001. Avifauna van Nederland, deel 2. Algemene en schaarse vogels van Nederland. GMB Uitgeverij / KNNV uitgeverij, Haarlem / Utrecht, 496 p.
- de Jong, M.L., Smit, C.J., Leopold, M.F., 2010. Aantallen en verspreiding van Eiders, Toppers en zee-eenden in de winter van 2009-2010 in de Waddenzee en de Noordzeekustzone. IMARES rapport C160/10. IMARES, Wageningen UR, 32 p.
- Kaiser, M.J., Galanidi, M., Showler, D.A., Elliott, A.J., Caldow, R.W.G., Rees, E.I.S., Stillman, R.A., Sutherland, W.J., 2006. Distribution and behaviour of Common Scoter *Melanitta nigra* relative to prey resources and environmental parameters. *Ibis* 148, 110-128.
- Kats, R.K.H., 2007. Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: the rise and fall of breeding and wintering populations in relation to stocks of shellfish. Proefschrift, Universiteit Groningen, 336 p.
- Schwemmer, P., Mendel, B., Sonntag, N., Dierschke, V., Garthe, S., 2011. Effects of ship traffic on seabirds in offshore waters: implications for marine conservation and spatial planning. *Ecological Applications* 21, 1851-1860.
- 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.
- Smit C.J. & de Jong, M.L., 2011. Aantallen en verspreiding van Eiders, Toppers en zee-eenden in de winter van 2010-2011 in de Waddenzee en de Noordzeekustzone. IMARES rapport C196/11. IMARES, Wageningen UR, 30 p.
- Smit, C.J., Brinkman, A.G., Ens, B.J., Riegman, R., 2011. Voedselkeuzes en draagkracht: de mogelijke consequenties van veranderingen in draagkracht van Nederlandse kustwateren op het voedsel van schelpdieretende wad- en watervogels. IMARES rapport C155/11, 193 p. & bijlage.
- Smit, C.J., de Jong, M.L., 2012. Aantallen en verspreiding van Eiders en Toppers in het voorjaar van 2012. IMARES rapport C167/12. IMARES, Wageningen UR, 25 p.
- van den Berg, A.B., Bosman, C.A.W., 1999. Zeldzame vogels van Nederland. GMB Uitgeverij, Haarlem / Stichting Uitgeverij KNNV, Utrecht, 397 p.
- van Zweeden, C., Troost, K., van Asch, M., Kesteloo-Hendrikse, J.J., 2012. Het kokkelbestand in de Nederlandse kustwateren in 2012. IMARES rapport C094/12, IJmuiden, 47 p.

# Verantwoording

Rapport C152/13

Projectnummer: 430.25049.01

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: M.T. van der Sluis-Meijerink  
Onderzoeker



Handtekening: b/a

Datum: 1 oktober 2013

Akkoord: Drs. J. Asjes  
Hoofd afdeling Ecosystemen



Handtekening:

Datum: 1 oktober 2013