



Boottellingen **van** watervogels **op de open** Waddenzee **2011-2014**



Peter de Boer,
Symen Deuzeman,
Jelle Postma,
Erik van Winden,
Marc van Roomen,
Hans Schekkerman,
Christian Kampichler
& Waddenunit

Sovon-rapport 2015/10



Boottellingen van watervogels op de open Waddenzee 2011-2014

Peter de Boer, Symen Deuzeman, Jelle Postma, Erik van Winden, Marc van Roomen,
Hans Schekkerman, Christian Kampichler & Waddenunit

Colofon

© Sovon 2015

Dit rapport is samengesteld in het kader van het project Mosselwad, gefinancierd door het Waddenfonds

Illustratie omslag: Peter de Boer (IJseenden) & Hans Schekkerman

Wijze van citeren: de Boer P., Deuzeman S., Postma J., van Winden E., van Roomen M., Schekkerman H., Kampichler C. & Waddenunit 2015. Boottellingen van watervogels op de open Waddenzee 2011-2014. Sovon-rapport 2015/10. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
e-mail: info@sovon.nl
website: www.sovon.nl

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of opdrachtgever.

Inhoudsopgave

1. Inleiding	3
2. Methode	5
2.1. Onderzoeksgebied	5
2.2. Transecten	5
2.3. Telfrequentie	5
2.4. Schepen	5
2.5. Telmethode Waddenunit	7
2.6. Telmethode Sovon	7
2.7. Dataverwerking	8
3. Soortbesprekingen	9
4. Discussie	27
Dankwoord	28
Literatuur	29
Bijlagen	30
Bijlage 1. Uitwerking telmethode	31
Bijlage 2. Handleiding online invoer boottellingen op de Waddenzee	39
Bijlage 3. Een vergelijking van scheepstellingen van vogels op het open water van de Waddenzee door Sovon-waarnemers en bemanningen van de Waddenunit	41

1. Inleiding

Al sinds medio jaren tachtig worden vanaf overheidsschepen (van het huidige ministerie van EZ en voorgangers) tellingen van watervogels op de Waddenzee uitgevoerd (Braaksma 1997). Het gaat om vaste transecten die met wisselende inspanning worden geteld. In het kader van het project 'Mosselwad' zijn in de jaren 2011-2014 extra tellingen uitgevoerd, in samenwerking met Sovon-waarnemers. In die periode is vanuit de bestaande tellingen het netwerk van transecten uitgebreid. Doel was om een overzicht te krijgen van watervogels (soorten en aantallen) van het open water van de Waddenzee, mede in relatie tot het voorkomen van mosselbanken.

Dit rapport beoogt een algemeen overzicht te geven van de gevolgde methoden en resultaten. Het is met name bedoeld als terugkoppeling aan betrokken tellers en andere geïnteresseerden.

In hoofdstuk 2 wordt eerst het onderzoeksgebied en de vaartransecten beschreven. Vervolgens wordt nader ingegaan op de gebruikte telmethode versus verschillende bestaande methoden. Het onderwerp van de dataverwerking sluit het hoofdstuk af.

Onder Resultaten komen eerst de totalen van alle soorten per seizoen aan bod. Met afzonderlijke soortbesprekingen van een selectie van 18 karakteristieke soorten wordt dieper ingegaan op seizoenspatroon en verspreidingsbeeld. Overige, veelal schaarse soorten, worden beknopt behandeld.

Afsluitend vindt een discussie plaats over de meerwaarde van boottellingen t.o.v. hoogwatertellingen en vliegtuigtellingen. Hieruit vloeit tevens een aantal aanbevelingen voort.



Boottelling in praktijk. Foto: Michel Klemann

2. Methode

2.1. Onderzoeksgebied

Al het zoute open water van de Nederlandse Waddenzee behoort tot het onderzoeksgebied. Het beslaat grofweg al het buitendijkse open water tussen Den Helder, Terschelling, Rottum, Delfzijl, Eemshaven, Lauwersoog en Harlingen. Aansluitend zijn in de onderzoeksperiode incidenteel tellingen uitgevoerd in de aangrenzende Noordzeekustzone. Hierbij gaat het om een transect ten noorden van Schiermonnikoog, gestart in 2012.

2.2. Transecten

Bij de boottellingen is zoveel mogelijk aangesloten bij de bestaande transecten. Reeds in september 1985 zijn de eerste boot-transecttellingen in het Waddengebied opgezet (Braaksma 1997). Bij aanvang van dit project ging het om 13 transecten. In latere jaren kwam daar een klein aantal bij. Om tot een zo goed mogelijk dekking te komen, is vanuit bestaande transecten gekeken naar 'witte vlekken' in de Waddenzee. Daaruit zijn met name gebieden ten zuiden van Terschelling, ten zuiden van Ameland en tussen Schiermonnikoog en Rottum naar voren gekomen. In deze 'witte gebieden' zijn 17 nieuwe transecten gelegd. De ligging van alle 30 transecten is weergegeven in figuur 1. Transecten kunnen in een ondiepe binnenzee als de Waddenzee niet willekeurig gekozen worden, zoals

op diepere zeeën en in grote delen van de Noordzee wel het geval is. De diepgang van de schepen van de Waddenunit bepaalt in hoge mate de toegankelijkheid van de Waddenzee voor boottellingen. Hoewel de tellingen bij hoogwater plaatsvinden, is de diepgang van 1,5 m en de ligging van het wantij sterk bepalend of een gebied wel of niet makkelijk te bereiken en te tellen is. De wantijen tussen Texel en Vlieland, Oost-Terschelling en de Friese kust, Oost-Ameland en de Friese kust, Oost-Schiermonnikoog en de Groninger kust en ten zuiden van Rottumeroog zijn daardoor zelfs rond hoogwater nauwelijks beschikbaar.

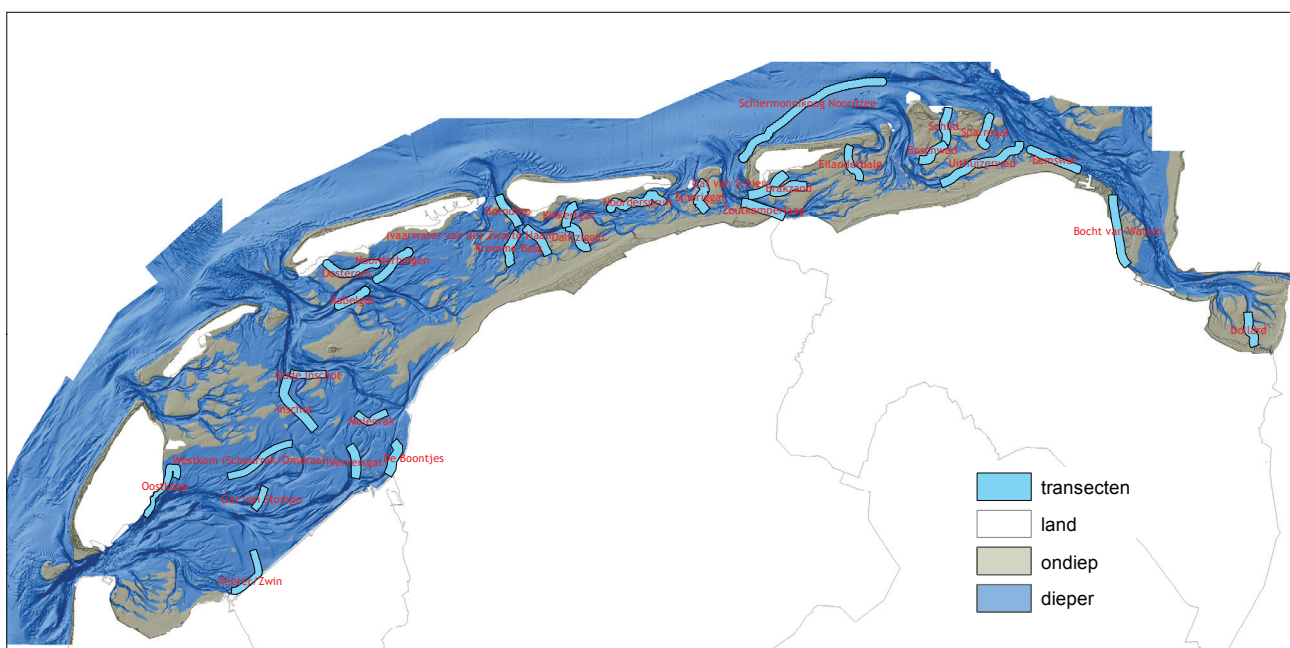
2.3. Telfrequentie

De bemanningen van de Waddenunit hebben ook tellingen uitgevoerd die niet samenvielen met tellingen in het kader van Mosselwad. In dit rapport wordt echter uitsluitend gesproken over de tellingen die Sovon en de Waddenunit gezamenlijk hebben uitgevoerd.

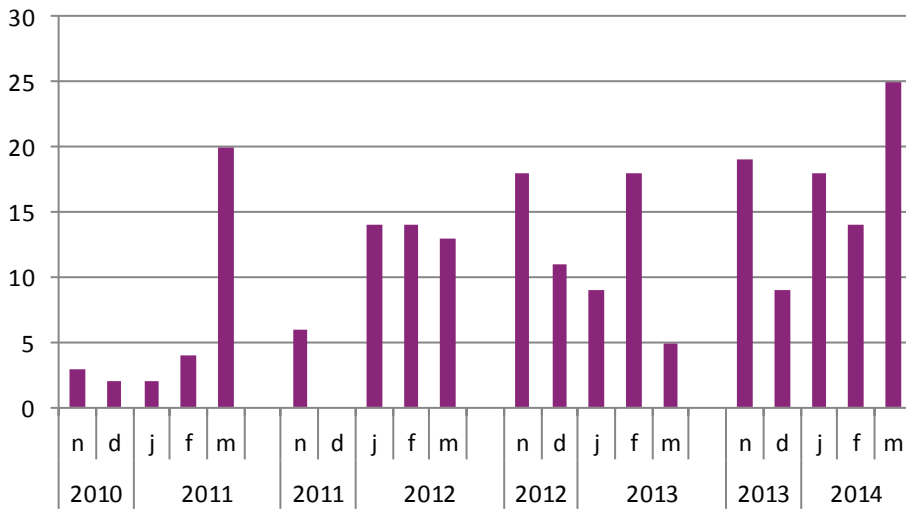
In totaal ging het in de onderzoeksperiode om 224 tellingen (figuur 2).

2.4. Schepen

De Waddenunit bestaat uit een bemanning van 2-3 personen per schip op vier verschillende schepen,



Figuur 1. Ligging transecten boottellingen in de Nederlandse Waddenzee, situatie januari 2014.



Figuur 2. Aantal uitgevoerde gezamenlijk transecttellingen in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- maart 2014.



Transecttelling 'Oostkaap' vanuit de kajuit door Dirk Kuiper (†) en Jan van Dijk op de Phoca, 27 april 2010 tijdens een proeftelling (foto Hans Schekkerman).

die allemaal onder het ministerie van Economische Zaken vallen (voorheen ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij; LNV).

Ieder schip heeft in het Waddengebied een eigen werkgebied, dat in de loop van de tijd aan verandering onderhevig is geweest. Van west naar oost gaat het om de volgende schepen: MS Phoca, MS Stormvogel, MS Krukkel en MS Harder. De Phoca heeft als werkgebied Den Helder-Texel-Westkom-Hollandse deel Afsluitdijk. Aansluitend heeft de Stormvogel als vaargebied Vlieland-Richel-wantij Terschelling-Friese deel Afsluitdijk. Het werkgebied van de Krukkel strekt zich uit van Ameland-Schiermonnikoog-Friese kust-Lauwersoog. De Harder bestrijkt het werkgebied van Rottumerplaat-Groninger kust-Eems-Dollard.

2.5. Telmethode Waddenunit

In 1985 is het toenmalige ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij (LNV) begonnen met het tellen van watervogels op transecten in de Waddenzee. Doel was meer kennis te vergaren over de verspreiding van watervogels op open water van de Waddenzee. De destijds gehanteerde methode bestond uit het tellen van alle plaatsgebonden (zwemmende) watervogels in een transect aan weerszijden van het schip, gedurende *laagwater*. Een transect had een lengte van ca. 5 km en had een bandbreedte van ongeveer 500 meter aan weerszijden van het

schip. Het telseizoen liep van september tot april (Braaksma 1997).

2.6. Telmethode Sovon

In de jaren tachtig en negentig zijn voor het tellen van vogels op volle zee standaardmethoden ontwikkeld (Tasker *et al.* 1984, Komdeur *et al.* 1992 & Camphuysen *et al.* 2004). De algemene standaard daarbij is de *European Seabirds at Sea* methode (ESAS).

Voor de tellingen op de Waddenzee is grotendeels de zelfde methodiek geadopteerd. Ze vinden plaats vanaf een boot, waarbij vanaf het dak loodrecht op de vaarlijn alle watervogels met gebiedsbinding worden geteld. Als buitenste afstandsgrens is 500 m uit de vaarlijn genomen, daarbij aansluitend bij de oudere waarnemingen. Alle waarnemingen worden ruimtelijk verdeeld in segmenten van 500 m lengte, die weer zijn onderverdeeld in afstandsklassen gerekend vanuit de vaarlijn. De afstandsklassen bestaan uit de volgende bandbreedten: 0-50 m (A), 50-100m (B), 100-200 m (C), 200-300 m (D) en 300-500 m (E). In bijlage 1 staat een uitgebreidere beschrijving van de verschillende telmethoden en de gemaakte keuzes. In bijlage 3 staat een vergelijking tussen schepstellingen van vogels op het open water van de Waddenzee door Sovon-waarnemers en bemanningen van de Waddenunit.

Transecttelling 'Oostkaap' vanaf het dak van de kajuit door Marc van Roomen en Peter de Boer op de Phoca, op 27 april 2010 tijdens een proeftelling (foto Hans Schekkerman).



2.7. Dataverwerking

Dit rapport behandelt met name de periode november 2010 tot en met november 2013. In deze periode zijn verspreid over de maanden november, december, januari, februari en maart 158 tellingen uitgevoerd. De figuren zijn gebaseerd op deze 158 tellingen. Gedurende de maanden december 2013-maart 2014 zijn nog eens 66 tellingen uitgevoerd. Opvallende extra resultaten uit deze tellingen komen in de soortbesprekingen aan bod.

Voor de invoer van de tellingen is een digitale invoerapplicatie gemaakt. Meer details daarover in bijlage 2.

Voor de figuren is per transect het gemiddelde aantal vogels in de maanden november t/m maart in de periode 2010-2013 berekend. Hiervoor is een reeks van bewerkingen gedaan:

- (1) eerst zijn de dubbeltellingen (bemanning en Sovon-tellers) per dag gemiddeld.
- (2) meerdere tellingen in één maand zijn gemiddeld.
- (3) het aantal uit stap 2 is per maand gemiddeld

over alle jaren, zodat je per transect vijf (oktober t/m maart) maandgemiddelden krijgt.

- (4) de maandgemiddelden zijn weer gemiddeld tot seizoensgemiddelden.

Voor de kaarten zijn de seizoensgemiddelden (uit stap 4) per transect geplot. Voor de seizoenspatronen zijn de aantallen uit stap 2 gebruikt voor het bijschatten (*imputen*) van de ontbrekende tellingen. Met het statistische programma Uindex krijg je voor elke maand en voor elk transect een aantal. Dit programma houdt rekening met de jaarlijkse fluctuaties en verschillen tussen transecten, waardoor een gewogen gemiddelde ontstaat. Deze aantallen zijn gesommeerd over alle transecten en vervolgens gemiddeld per kalendermaand.

In de grafieken staan de totalen weergegeven alsof alle transecten elke maand geteld zouden zijn, maar met onderscheid tussen de getelde en bijgeschatte aantallen. In het algemeen zal het zo zijn dat met meer bijschatting het totale maandaantal minder betrouwbaar zal zijn.

In deze rapportage is voor de detectiekans van de verschillende soorten geen correctie uitgevoerd.



Twee IJseend mannetjes tijdens transecttelling Westkom, 21 november 2012 (foto Peter de Boer).

3. Soortbesprekingen

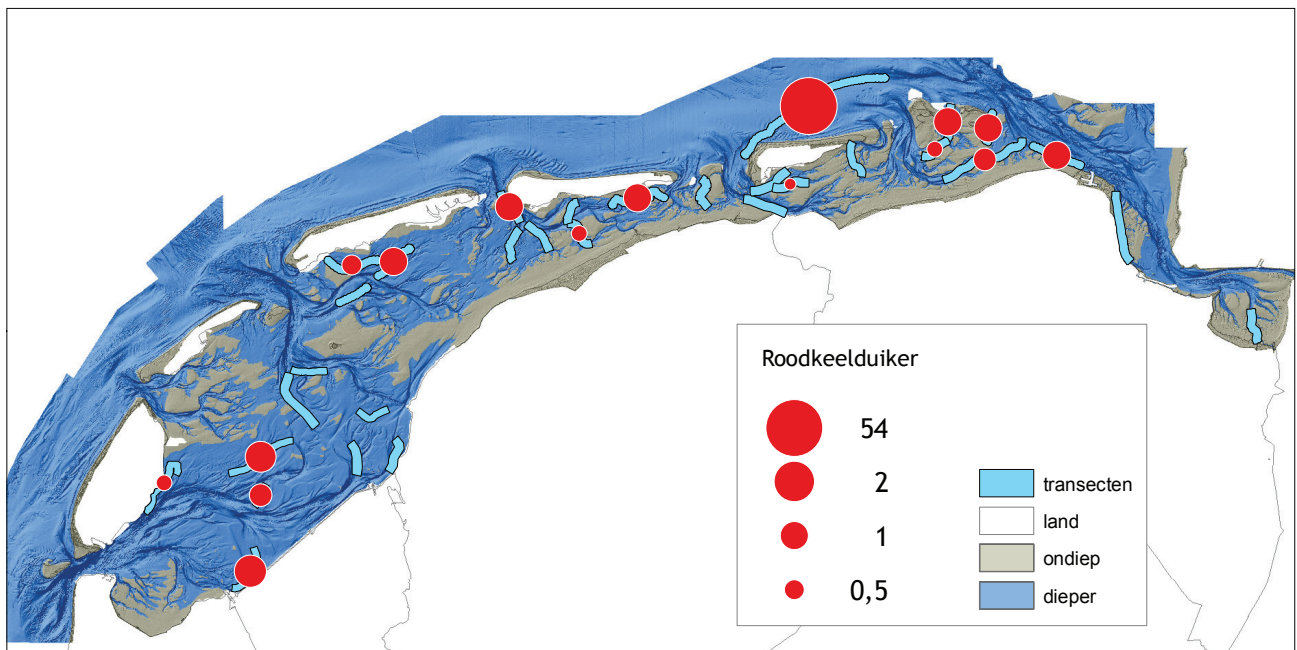
Roodkeelduiker *Gavia stellata*

Roodkeelduikers zijn dun gezaaid in de Nederlandse Waddenzee, in tegenstelling tot het veel algemenere voorkomen in de Noordzeekustzone boven de Waddeneilanden. In de Waddenzee werden geen duidelijke concentraties gevonden. Wel lagen de dichtheden in de oostelijke Waddenzee en Eems-Dollard met 0.08 en 0.07/km² iets hoger dan in de westelijke Waddenzee (0.03/km²), al bleef het voorkomen ook daar marginaal. Op het enige transect op

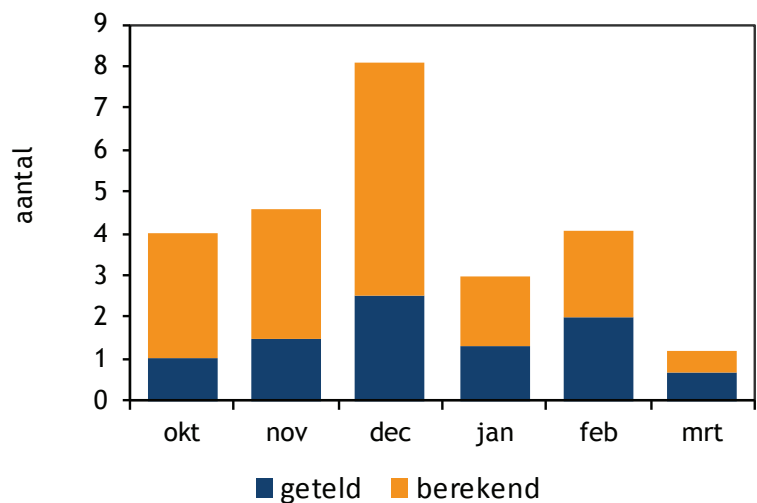
de Noordzee, boven Schiermonnikoog, werden met 2.2/km² bovengemiddeld veel vogels geteld.

De Roodkeelduiker is een schuwe soort met een grote verstoringsafstand, die vaak al op 500-1000 m voor een schip opvliegt; de aantallen moeten dan ook als een minimum beschouwd worden.

Het seizoenspatroon laat een duidelijk gepiekt verloop zien (figuur 4). In december worden de hoogste aantallen bereikt, gemiddeld 8 ex. per maand, alle transecten samen genomen.



Figuur 3. Verspreidingsbeeld van Roodkeelduiker, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



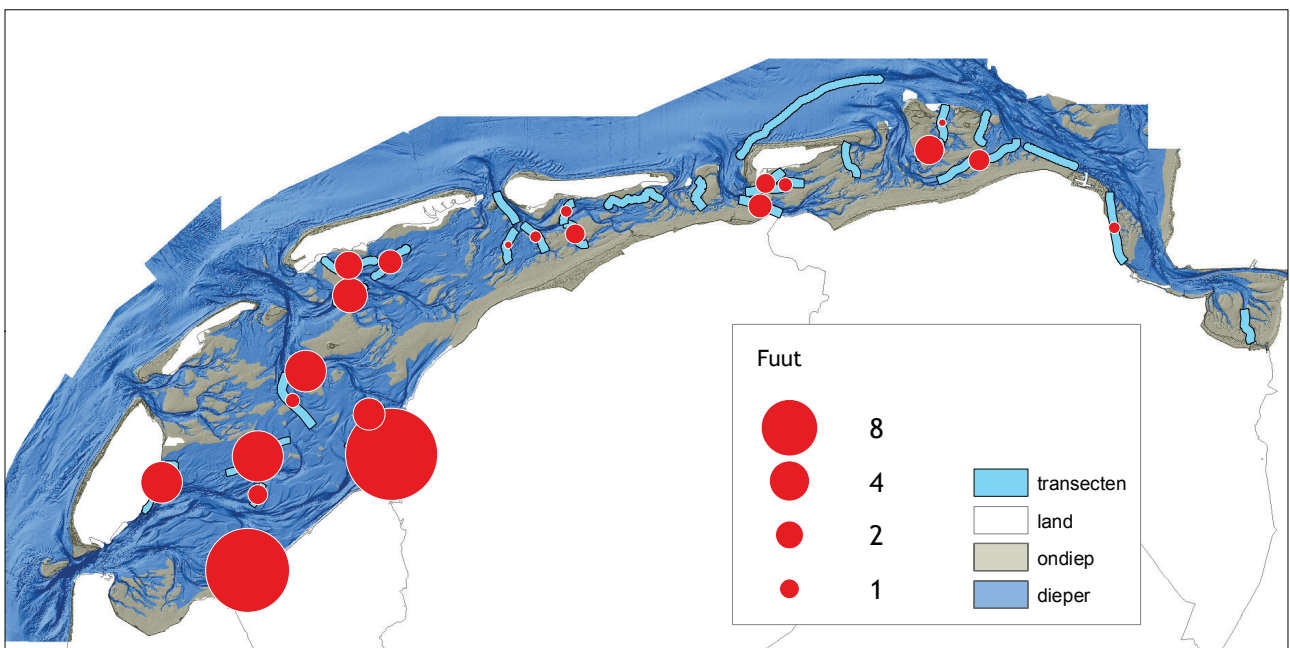
Figuur 4. Seizoenspatroon van Roodkeelduiker voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Fuut *Podiceps cristatus*

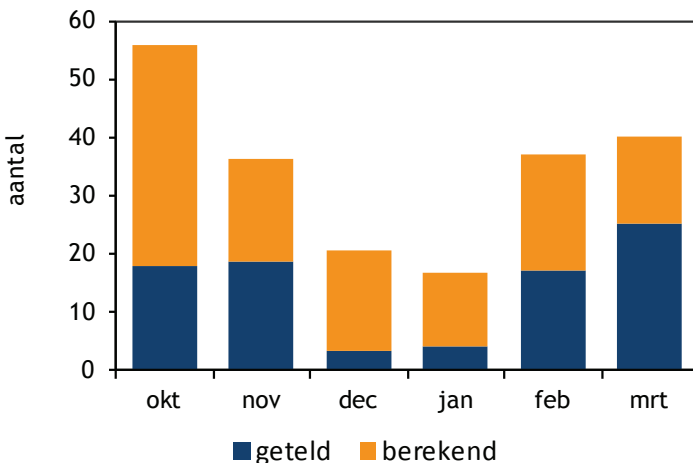
Futen zijn vooral vogels van zoetwatermilieus, hoewel tegenwoordig ook grote aantallen overwinteren in de Hollandse Noordzeekustzone (van Bemmelen & Geelhoed 2012). Ze zijn niet specifiek gebonden aan de Waddenzee. De gemiddelde aantallen in de transecten zijn klein en er werden geen grote concentraties vastgesteld. Het maximaantal van 63 vogels in één transect werd op 10 maart 2014 geteld in de Vlieter/Zwin boven de Afsluitdijk. Samen met transect De Boontjes (Zurich-Harlingen) leverde dit verreweg de meeste Futen op. Gemiddeld zijn in de westelijke Waddenzee 0,4 Futen per km² geteld. Elders is de soort zeer schaars met 0,1 /km² in de

oostelijke Waddenzee en slechts 0,02 /km² in de Eems/Dollard.

De grootste aantallen worden in oktober en november geteld. Vervolgens is er een dip in december en januari. Het aantal neemt weer toe in februari en maart. Het is bekend dat een deel van de Nederlandse Futen in de winter wegtrekt naar zuidelijker gebieden, zoals Frankrijk en Zwitserland. Dat zou de dip in de wintermaanden kunnen verklaren, al is het ook zo dat het merendeel van de Nederlandse Futen in Nederland overwintert, aangevuld met vogels uit noordelijke en oostelijke broedgebieden.



Figuur 5. Verspreidingsbeeld van de Fuut, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



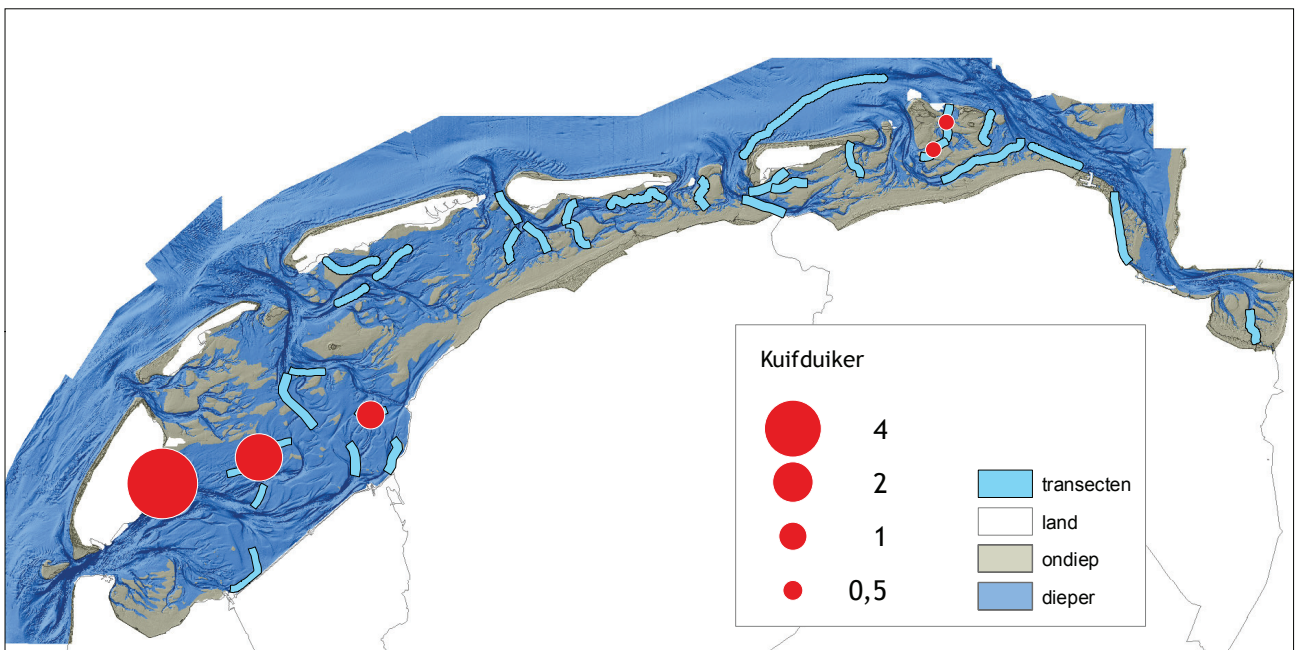
Figuur 6. Seizoenspatroon van de Fuut voor boot-transecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Kuifduiker *Podiceps auritus*

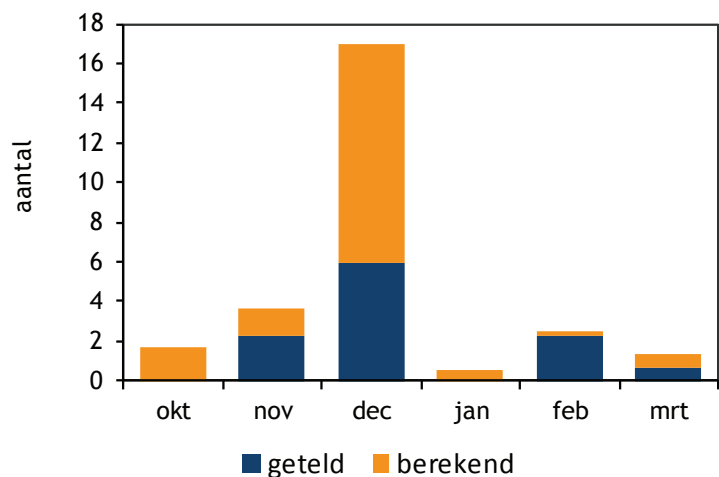
Verreweg de meeste in Nederland overwinterende Kuifduikers houden zich op in de Oosterschelde, de Voordelta en het Volkerakmeer. In de Waddenzee worden zowel in voor- als najaar geregeld Kuifduikers gezien in het westelijke deel, zij het in een gering aantal. De beste locatie is de Oostkaap bij Texel. Het maximumaantal werd hier geteld op 5 december 2012 en bedroeg 12 vogels. Veelal houden de Kuifduikers zich op tussen grotere aantallen Geoorde Futen, zoals de 8 vogels die in zowel no-

vember als december 2010 tussen 70 Geoorde Futen zaten. Elders in de westelijke Waddenzee worden Kuifduikers regelmatig gezien in de Westkom (max. 8 op 19 februari 2013) en de Molenrak (max. 3 op 28 november 2012). In de oostelijke Waddenzee is de Kuifduiker zeer schaars. Alleen in de transecten van het Boschwad en het Schild werden eenmalig Kuifduikers gezien (max. 2). In de Eems/Dollard ontbreekt de soort.

De meeste Kuifduikers worden gezien in december en in iets mindere mate in november en februari.



Figuur 7. Verspreidingsbeeld van de Kuifduiker, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



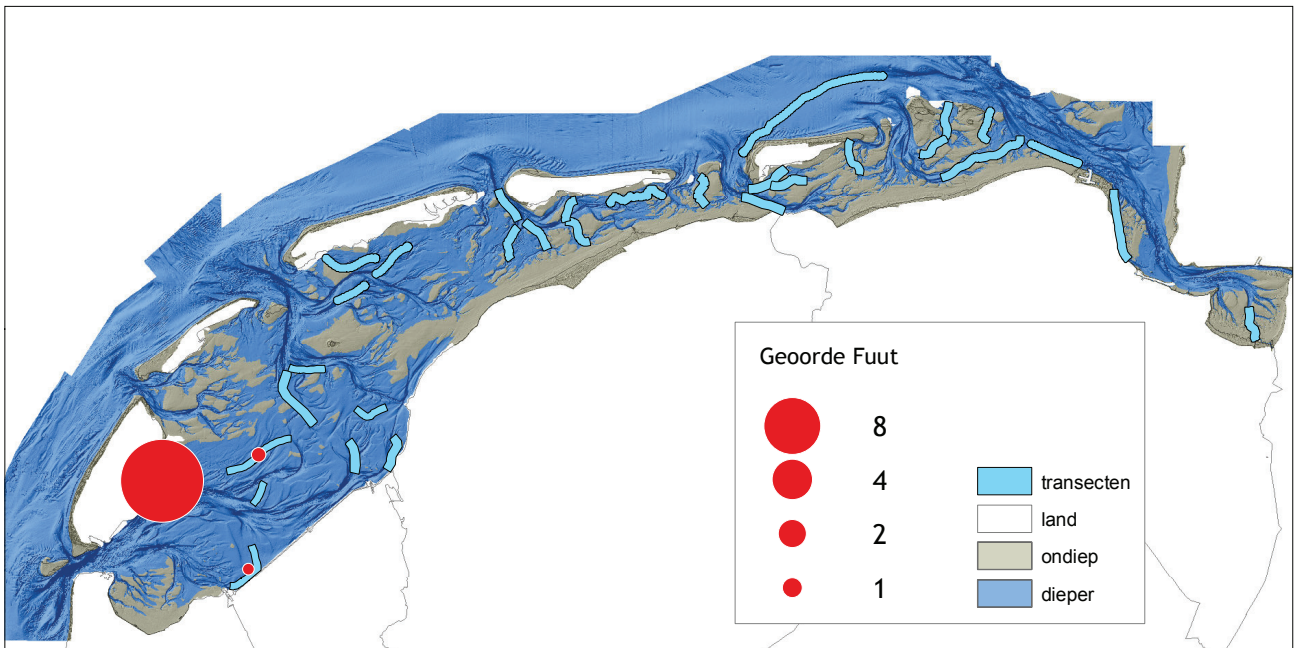
Figuur 8. Seizoenspatroon van de Kuifduiker voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Geoorde Fuut *Podiceps nigricollis*

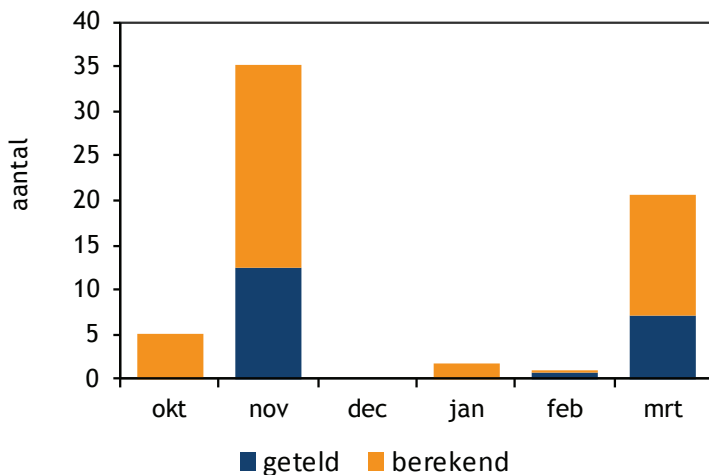
Geoorde futen zijn buiten het broedseizoen in Nederland verreweg het talrijkst in de Grevelingen. In de Waddenzee is echter jaarlijks ook een kleiner aantal aanwezig. Voor de westelijke Waddenzee kwam het gemiddelde aantal uit op 0,17/km². In het centrale en oostelijke deel van de Waddenzee ontbreken Geoorde Futen opvallend genoeg volledig. Bijna alle Geoorde Futen kwamen voor in transect Oostkaap. Hier werden gemiddeld 8 exemplaren geteld. In transecten Westkom en Vlieter/Zwin ging het om gemiddeld één exemplaar.

Het seizoenspatroon kent een sterk gepiekt verloop (figuur 10). In oktober werden gemiddeld 5 individuen geteld, tegen 35 in november. In de wintermaanden december-februari ontbrak de soort nagenoeg. Met het terugkeren van Geoorde Futen uit de overwinteringsgebieden in de Grevelingen en Zuid-Europa vanaf begin maart nemen de aantallen toe naar gemiddeld 21 exemplaren.

In de periode 1985-1995 werden bij het toenmalige transect Oostkaap gemiddeld 15 Geoorde Futen geteld.



Figuur 9. Verspreidingsbeeld van Geoorde Fuut, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



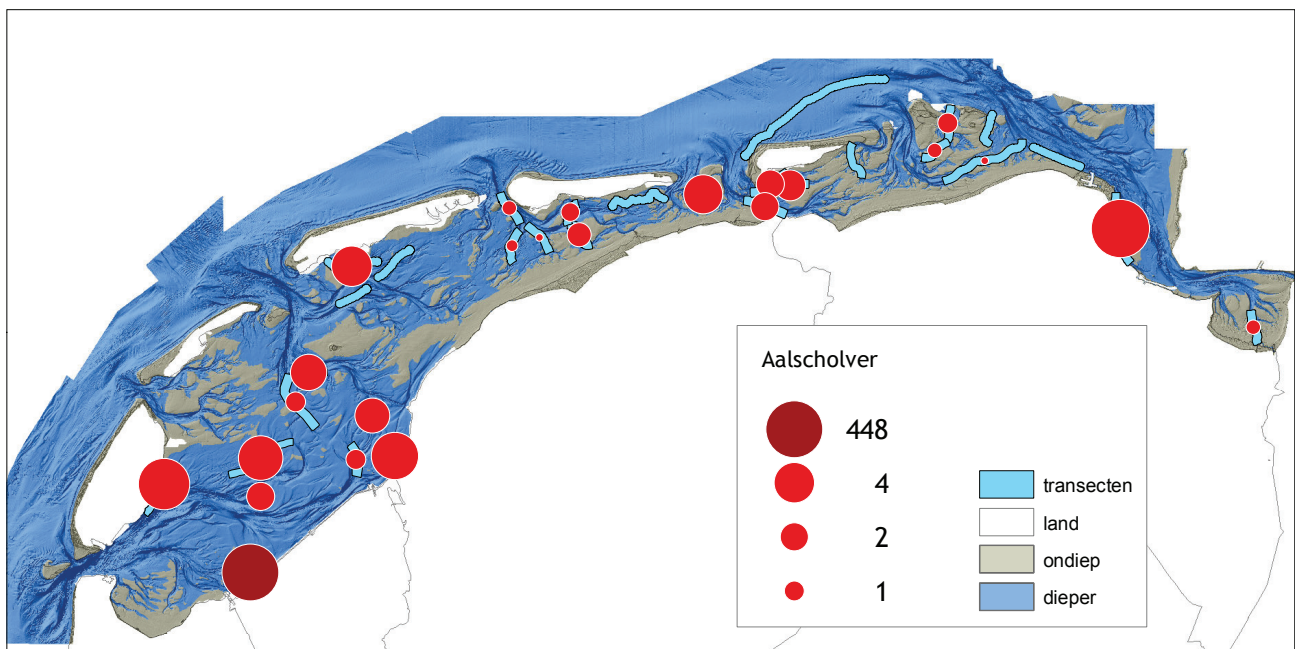
Figuur 10. Seizoenspatroon van Geoorde Fuut voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Aalscholver *Phalacrocorax carbo*

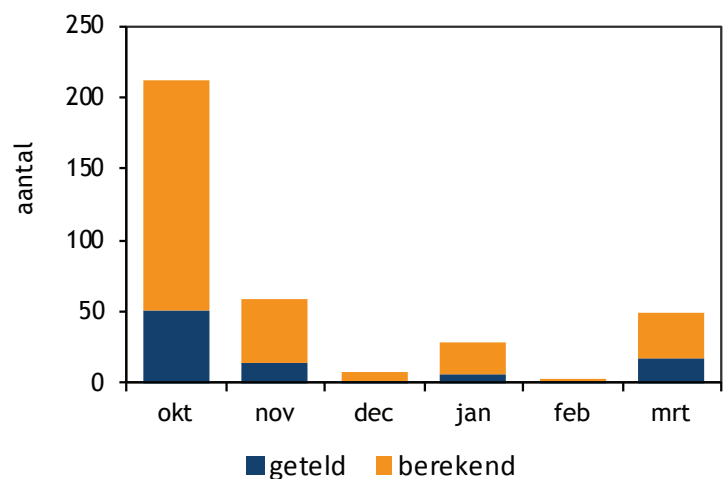
De Aalscholver wordt in relatief kleine aantallen waargenomen tijdens de transecttellingen. Het betreft vaak solitair of soms in groepen vissende vogels. De meeste vogels die op de Waddeneilanden broeden of er (buiten het broedseizoen) slapen, foerageren in de Noordzeekustzone benoorden de eilanden. De hoogste dichtheid van 0,7 vogels/km² is vastgesteld in de Eems/Dollard, vermoedelijk in relatie tot de aalscholverkolonie en slaappleaats op het eiland De Hond in de Eemsmonding. In de westelijke Waddenzee is de dichtheid aanzienlijk lager met 0,34 vogels/km², terwijl de soort in de oostelijke Waddenzee nog schaarser is (0,1 vogels/km²). De verspreidingskaart laat zien dat Aalscholvers op de meeste transecten in het westelijke deel geregeld gezien worden, met uitzondering van enkele transecten onder Terschelling. De grootste concentratie is vastgesteld in de Vlieter, langs de Afsluitdijk.

Hier werd op 11 juni 2013 een grote groep van 1318 vogels geteld, waardoor het gemiddelde voor dit transect hoog uitpakt. In de oostelijke Waddenzee is de Aalscholver een stuk schaarser. Hij wordt er met name onder Schiermonnikoog en ten oosten van Ameland geregeld gezien, maar ontbreekt nagenoeg bezuiden Rottum.

Het vastgestelde seizoenspatroon komt goed overeen met dat van de watervogeltellingen in de Waddenzee. In de Waddenzee is de winterpopulatie de laatste jaren stabiel rond de 1300 vogels. In het najaar ligt het aantal veel hoger en worden gemiddeld bijna 10.000 vogels geteld, zowel lokale broedvogels als doortrekkers. Op basis van de boottellingen is de piek in oktober goed zichtbaar, waarna de aantallen in de winter sterk dalen. Ze stijgen weer in maart, vermoedelijk doordat vogels zich weer vestigen in de broedkolonies.



Figuur 11. Verspreidingsbeeld van de Aalscholver, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



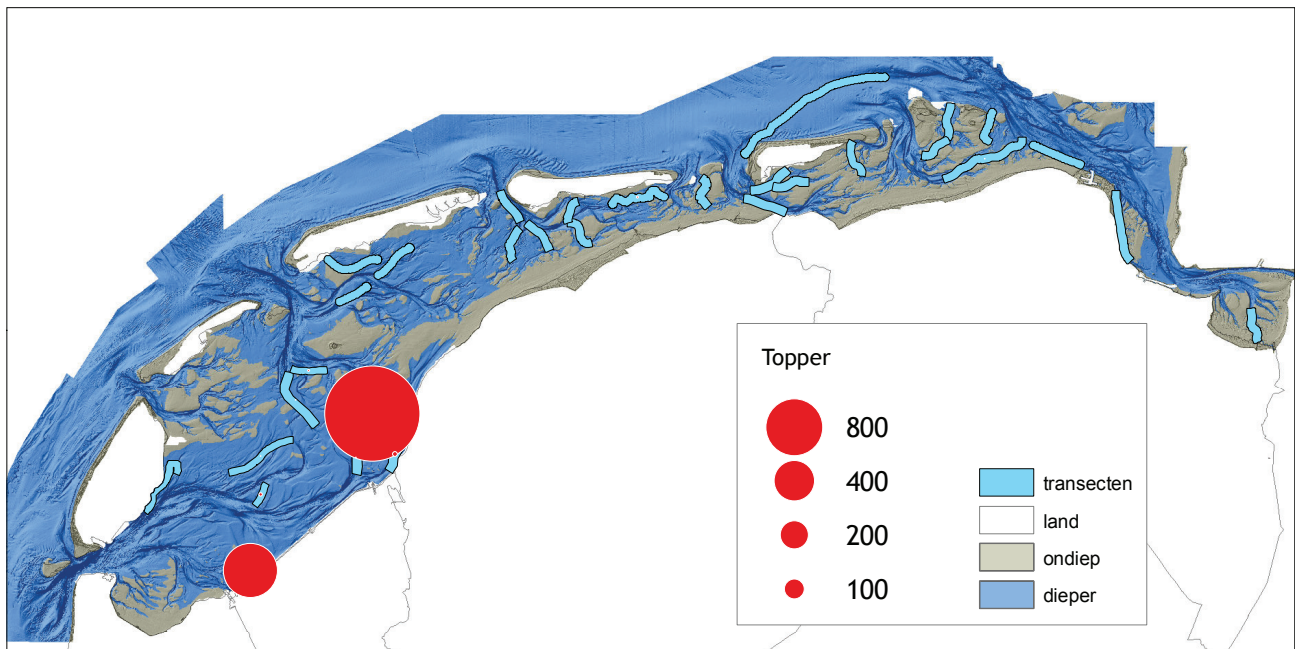
Figuur 12. Seizoenspatroon van de Aalscholver voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Topper *Aythya marila*

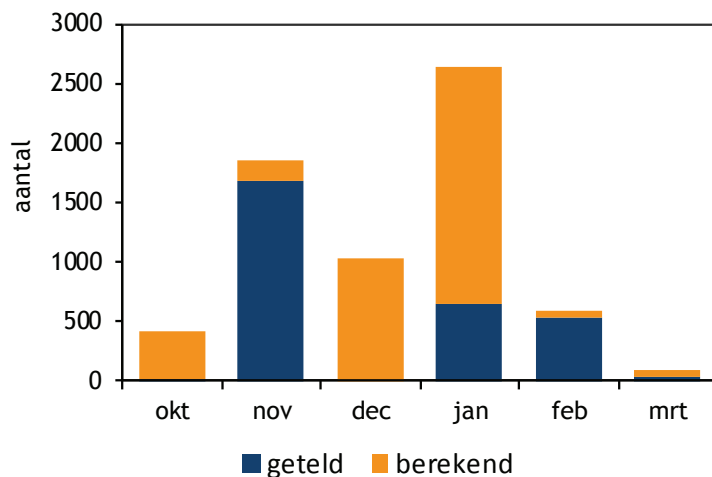
In Nederland overwinteren Toppers vooral in het IJsselmeer, waar ze voornamelijk foerageren op driehoeksmosselen *Dreissena polymorpha*, andere schelpdieren en krabben. De Waddenzee is een belangrijk alternatief overwinteringsgebied, wanneer het IJsselmeer tijdens langdurige strenge vorst dichtvriest. Ook dient de Waddenzee als uitwijkgebied voor Toppers die in de Oostzee overwinteren. Naast de aanwezigheid van voedsel is ook het zoutgehalte in het water een belangrijke factor in de winterverspreiding. De grootste concentraties worden gevonden boven de sublitorale mosselbanken het dichtste bij de Afsluitdijk, waar de zoutconcentratie relatief laag is (Cervenc & Alvarez Fernandez 2012). Dit beeld komt goed overeen met de resultaten van de boottellingen. In de westelijke Waddenzee zijn gemiddeld 20 Toppers/km² geteld, elders in de Waddenzee ontbreken ze vrijwel. Boven de mossel-

banken van de Molenrak is zowel het aantal als de trefkans het grootst. Het maximaal aantal Toppers betrof hier 6900 op 27 november 2014. Ook het iets oostelijker gelegen transect De Boontjes herbergt af en toe grote aantallen, met een maximum van 2253 op 19 februari 2014. Het iets westelijker en boven Den Oever gelegen transect Vlieter/Zwin is ook goed voor Toppers, met een maximum van 3560 op 21 november 2012.

Gemiddeld genomen worden de meeste Toppers eind november gezien. Doordat boottellingen bij zware ijsgang onmogelijk waren, wordt het voorkomen tijdens strenge vorst onderschat. Zo ontbreken boottellingen in december 2010. Juist in deze periode werden maar 2600 Toppers op het IJsselmeer vastgesteld en ruim 34.000 op de Waddenzee langs de Afsluitdijk (Hornman *et al.* 2013). De timing van boottellingen in relatie tot het winterweer is dus een belangrijke factor bij het seizoenspatroon.



Figuur 13. Verspreidingsbeeld van de Topper, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



Figuur 14. Seizoenspatroon van de Topper voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

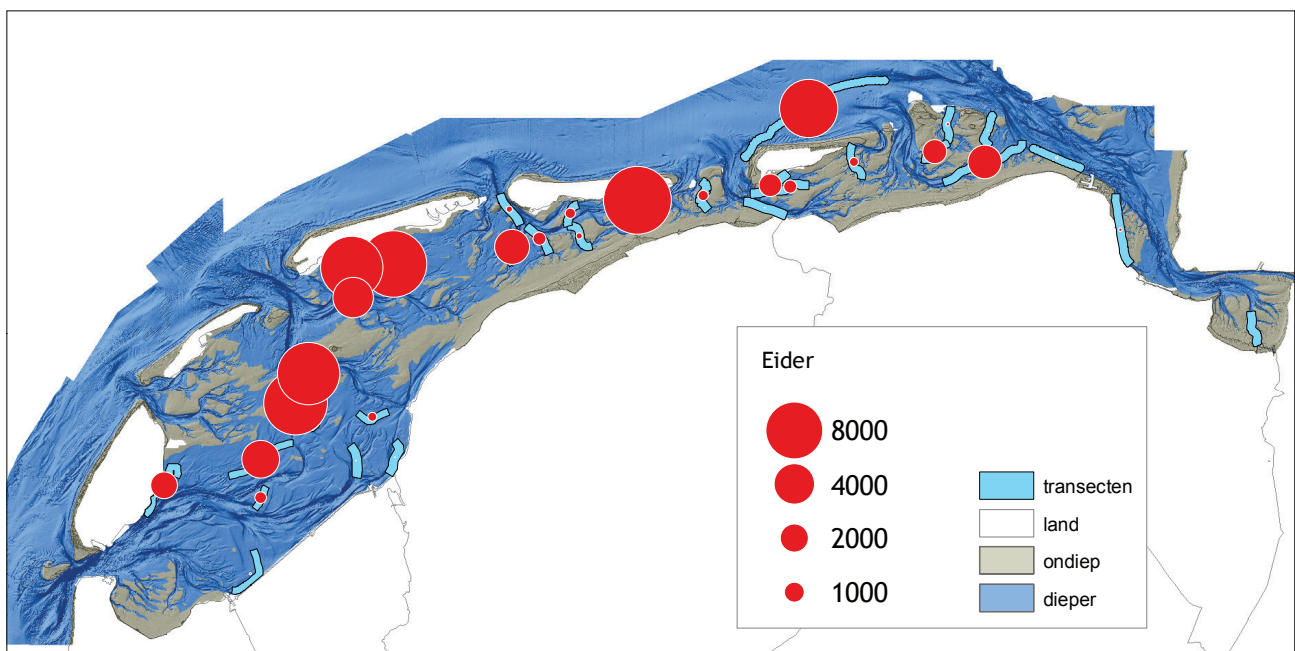
Eider *Somateria mollissima*

De Eider is met stip de talrijkste watervogel tijdens transecttellingen op de Waddenzee. Gemiddeld zijn in de westelijke Waddenzee 245 Eiders/km² geteld; in de oostelijke Waddenzee ligt de dichtheid met 47 Eiders/km² aanzienlijk lager, terwijl de soort op de Eems/Dollard nagenoeg ontbreekt (2 Eiders/km²). In de verspreiding vallen zwaartepunten op rond transecten in de westelijke Waddenzee onder Vlieland en Terschelling, onder Oost-Ameland en boven Schiermonnikoog. De concentraties onder Vlieland en Terschelling weerspiegelen deels de ligging van de mosselpercelen in dit gebied. Onder Oost-Ameland zijn grote aantallen Eiders aangetrok-

ken door hoge dichtheden van kokkel en een overvloedige zaadval van mossel.

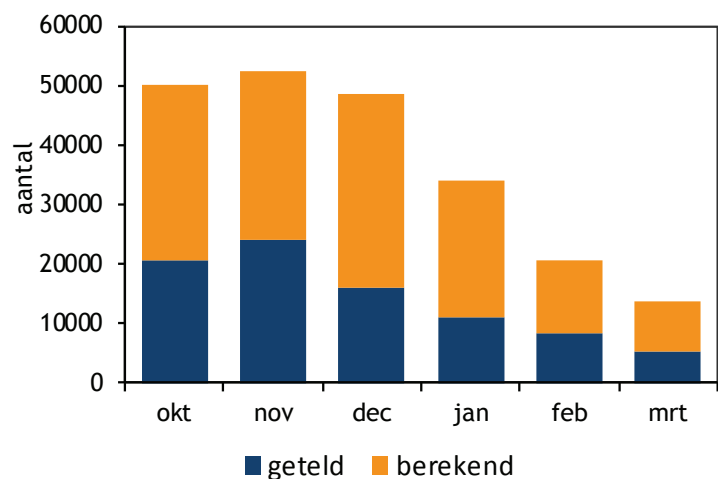
De grote lijnen van het verspreidingsbeeld uit transecttellingen komt goed overeen met vliegtuig-tellingen (januari) in dezelfde periode (Arts 2014).

Het winterseizoen loopt bij de Eider van september tot en met maart. Het seizoenspatroon laat een aanvankelijk stabiel beeld zien met hoge aantallen in de maanden oktober, november en december. Vanaf januari lopen de aantallen gestaag terug, om in maart het dieptepunt te bereiken. Dit verloop komt overeen met de terugtrek van overwintelaars uit Scandinavië en het concentreren van lokale Nederlandse broedvogels rond de eilanden.



Figuur 15. Verspreidingsbeeld van Eider, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

Figuur 16. Seizoenspatroon van Eider voor boot-transecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.



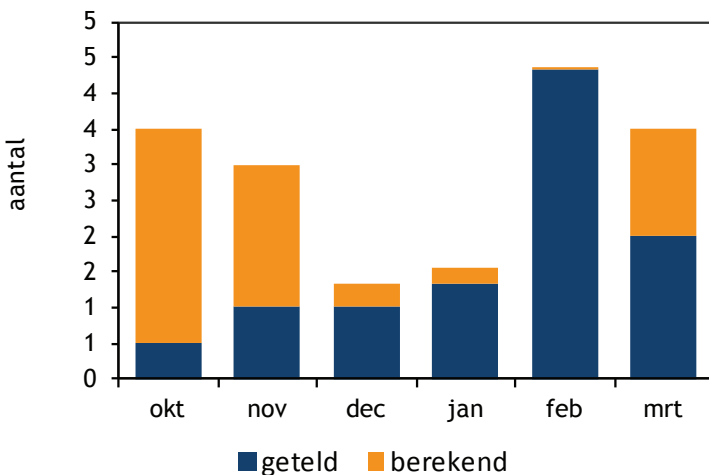
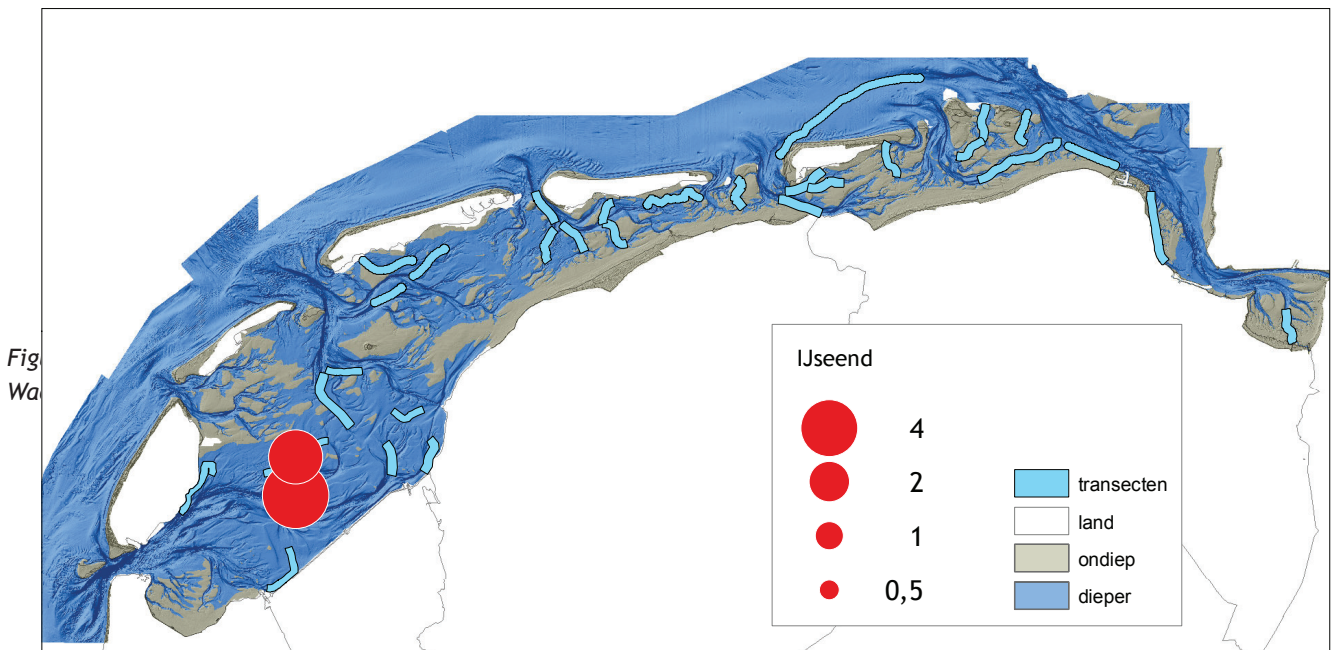
IJseend *Clangula hyemalis*

IJseenden kennen een sterk beperkt voorkomen op de Waddenzee; op slechts twee van de 30 transecten is de soort waargenomen. Voor Gat van Stompe en Westkom/Scheurrak ging het gemiddeld om 4 respectievelijk 3 IJseenden /km².

IJseenden zijn in alle onderzoeksmaanden vastgesteld (figuur 18). Het hoogste aantal werd vastgesteld in februari met gemiddeld 5 op alle transecten samen. De maanden oktober, november en maart

lagen alle rond gemiddeld 4. In december en januari scoorde de soort beduidend lager met 1-1,5 voor alle transecten.

In vergelijking met de jaren zeventig en tachtig heeft de IJseend als overwinteraar in Nederland een flinke veer gelaten. In die periode bedroeg het aantal overwinteraars enkele honderden tot mogelijk 1000 vogels (SOVON 1987). Uit boottellingen in de jaren 1985-95 werden op het transect Westkom gemiddeld 19,4 IJseenden geteld, wat neerkomt op 6,4/km² (Braaksma 1997).



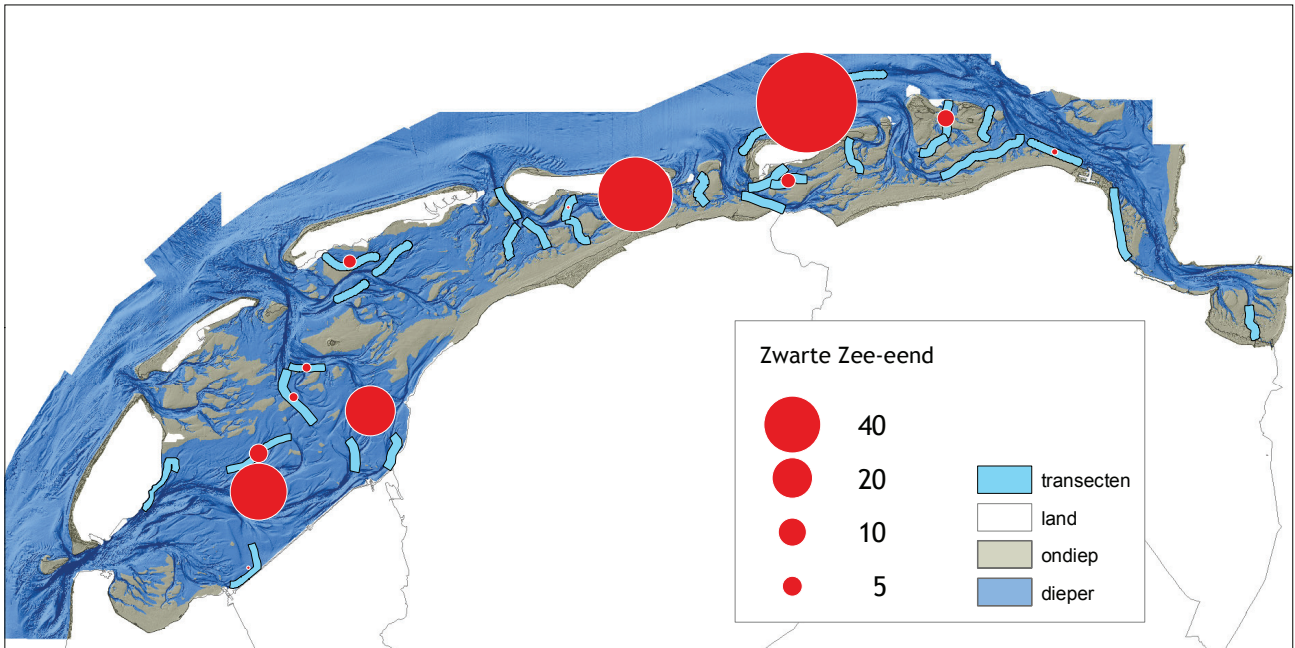
Figuur 18. Seizoenspatroon van IJseend voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010-december 2013.

Zwarte Zee-eend *Melanitta nigra*

De Zwarte Zee-eend is vooral een soort van dieper water in de Noordzeekustzone. Dat komt ook terug in het verspreidingsbeeld, met de hoogste aantallen op het transect Schiermonnikoog Noordzee.

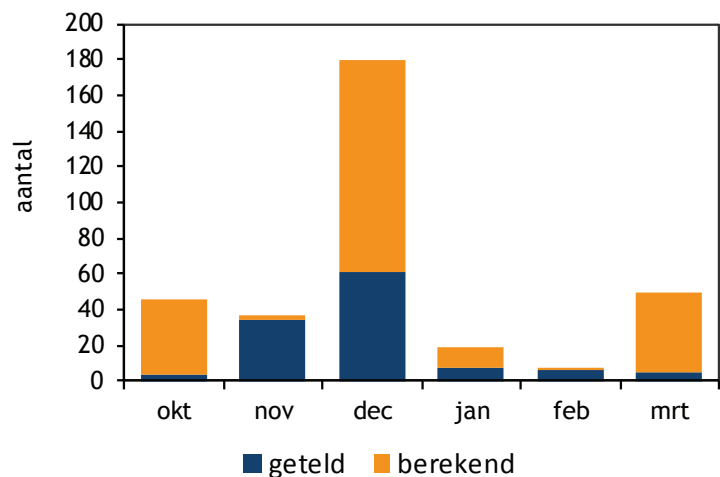
Dichtheden van Zwarte Zee-eend liggen voor de westelijke en oostelijk Waddenzee bijna gelijk met respectievelijk 0.82 vogels/km² en 0.59 vogels/km².

In de meeste maanden zijn 5-40 Zwarte Zee-eenden geteld. December springt eruit met 180 exemplaren.



Figuur 19. Verspreidingsbeeld van Zwarte Zee-eend, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

Figuur 20. Seizoenspatroon van Zwarte Zee-eend voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

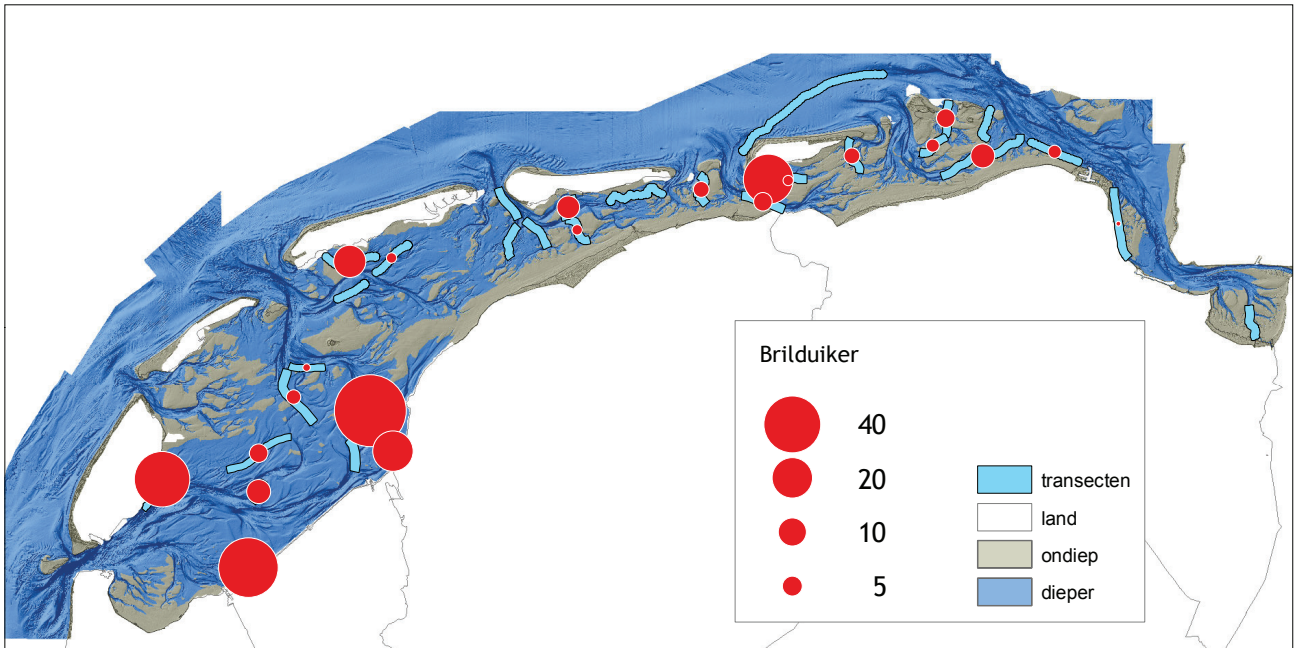


Brilduiker *Bucephala clangula*

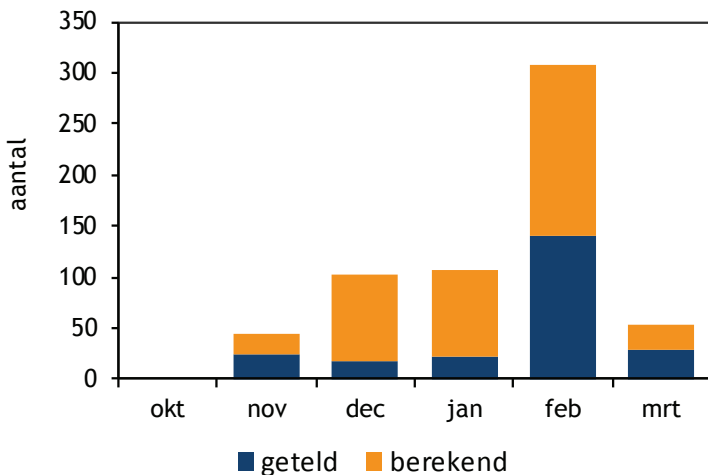
De dichtheden waren in de (diepe) westelijke Waddenzee (1.52/km²) bijna gelijk aan die in de (on-diepere) oostelijke delen (1.60/km²). Hogere aantallen bevonden zich op transecten van Molenrak, Gat van Schier, Oostkaap en Vlieter/Zwin. Het Molenrak bestaat uit een ondiepte met een diepgang van 1-1,5m en wijkt daarmee af van de andere transecten

met veel Brilduikers; deze bevinden zich juist in diepere geulen.

In figuur 22 is het seizoenspatroon van Brilduiker weergegeven. In oktober ontbreekt de soort nog volledig. November, december en januari leveren 50-100 exemplaren op. Februari laat een sterke piek zien van 300 exemplaren, waarna de aantallen in maart terugzakken tot 50.



Figuur 21. Verspreidingsbeeld van Brilduiker, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



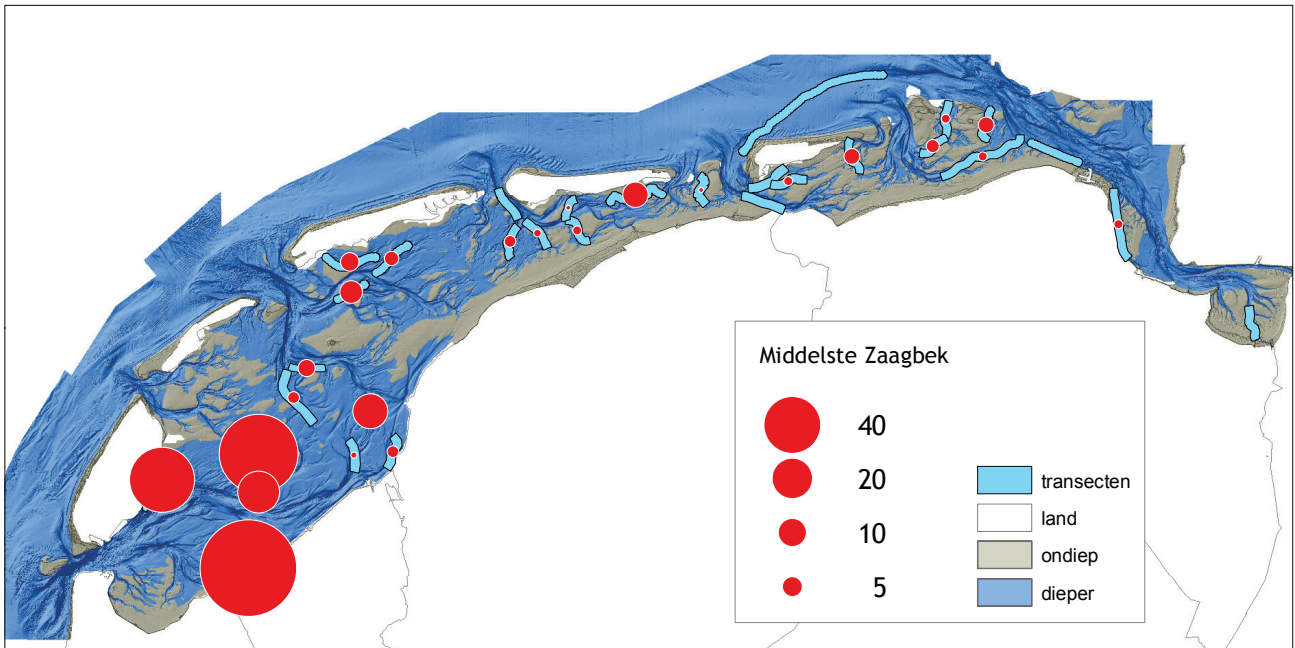
Figuur 22. Seizoenspatroon van Brilduiker voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Middelste Zaagbek *Mergus serrator*

De Middelste Zaagbek is de meest voorkomende zaagbek op de Waddenzee. Het westelijke deel van de Waddenzee was relatief dik bezaaid met gemiddeld 1.48/km². In de oostelijke Waddenzee en Eems lag de dichtheid met 0.21/km² veel lager. De grootste aantallen werden vastgesteld op transect Vlieter/

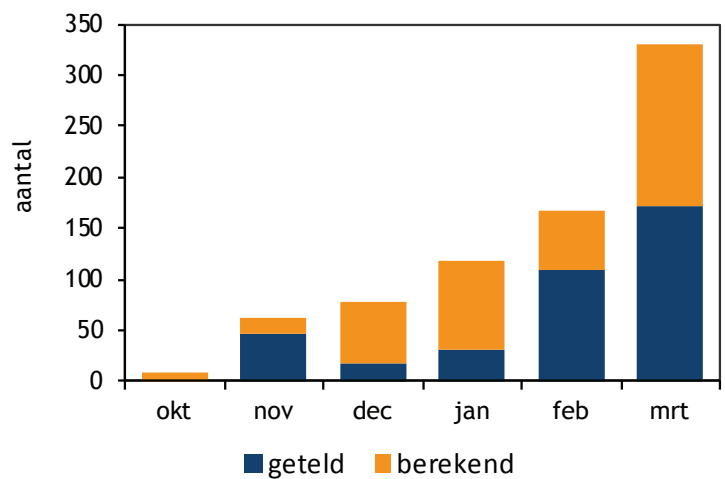
Zwin, gelegen voor de sluizen van Den Oever.

Het seizoenspatroon laat een sterk oplopend beeld zien. In oktober ontbreekt de soort nog nagenoeg; vanaf november bouwen de aantallen langzaam op. In maart wordt het maximum bereikt met ruim 300 exemplaren.



Figuur 23. Verspreidingsbeeld van Middelste Zaagbek, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

Figuur 24. Seizoenspatroon van Middelste Zaagbek voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

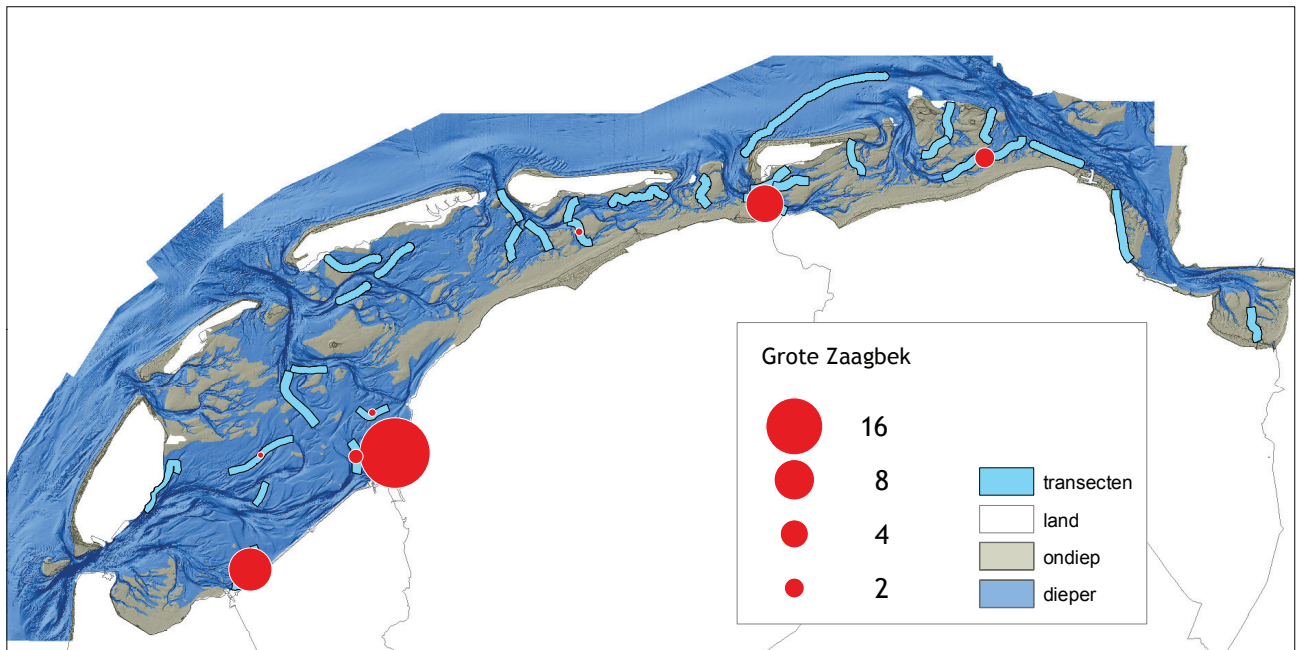


Grote Zaagbek *Mergus merganser*

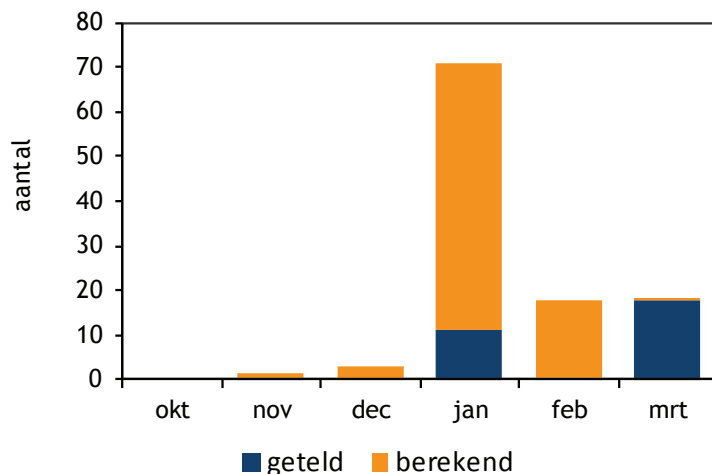
De Grote Zaagbek is niet specifiek gebonden aan de Waddenzee. Het IJsselmeer herbergt verreweg de grootste aantallen overwinterende Grote Zaagbekken in Nederland. De aantallen kunnen jaarlijks sterk fluctueren, omdat in koudere winterperiodes een deel van de IJsselmeerpopulatie zich verplaatst naar de Waddenzee. De meeste Grote Zaagbekken in het Waddengebied worden aangetroffen in het westelijke deel. Hier worden ze met name gezien nabij de spuisluzen van Den Oever (Vlieter/Zwin) en Kornwerderzand (De Boontjes), die zorgen voor brak water. Het gaat echter om relatief kleine aantallen.

Verreweg het grootste aantal geteld op de transecten bedraagt 30 vogels op 17 januari 2012 in de Vlieter/Zwin. In de oostelijke Waddenzee is de soort op drie transecten aangetroffen, maar zeer sporadisch. De waarneming van 12 vogels op 20 februari 2012 bij de Zoutkamperlaag zorgt voor de dikke stip op de verspreidingskaart nabij de sluzen van Lauwersoog.

Uit het seizoenspatroon valt weinig te herleiden. Grote Zaagbekken zijn het meest geteld in januari en maart. Eén en ander hangt vermoedelijk sterk samen met de toestand in het IJsselmeer en Lauwersmeer (ijsbedekking, voedselaanbod).



Figuur 25. Verspreidingsbeeld van de Grote Zaagbek, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



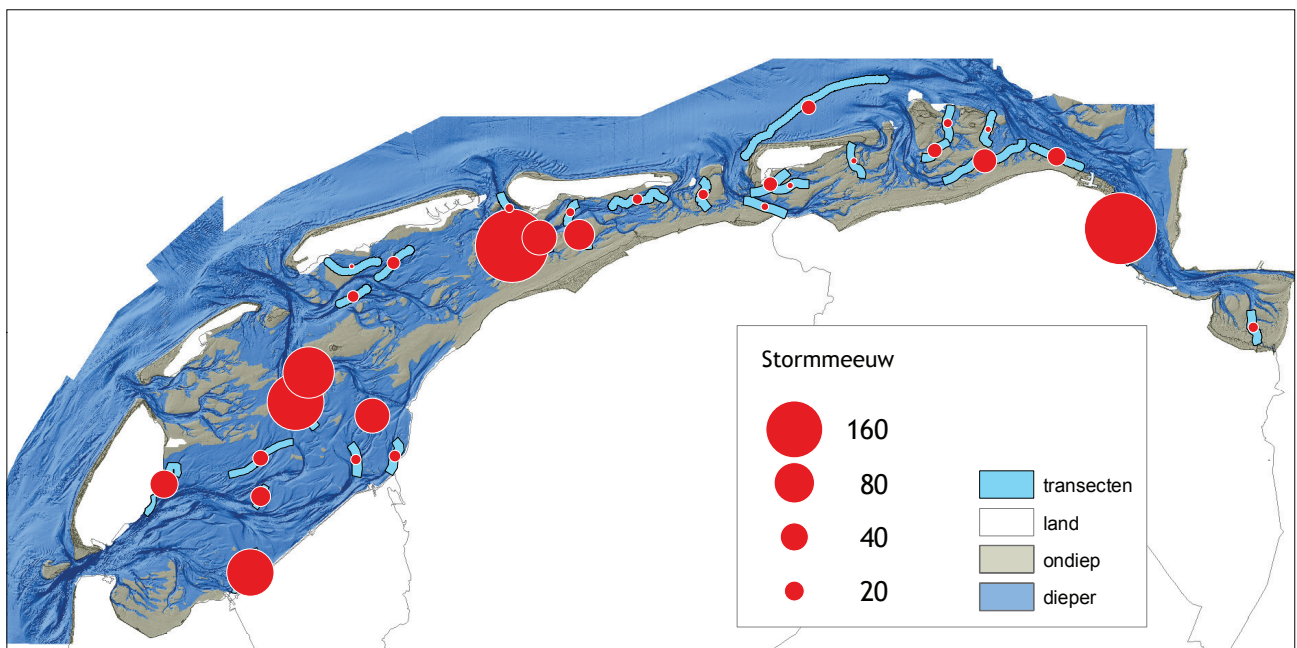
Figuur 26. Seizoenspatroon van de Grote Zaagbek voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Stormmeeuw *Larus canus*

De Waddenzee is een belangrijk gebied voor stormmeeuwen, zowel tijdens het broedseizoen als daarbuiten. Buiten het broedseizoen dient het, naast overwinteringsgebied, ook als belangrijk ruigebied. Tevens vormt het de slaapplek voor grote aantallen stormmeeuwen die foerageren in graslanden in het binnenland. De aantallen zijn het grootst in najaar en winter. Gemiddeld genomen is de dichtheid tijdens de boottransecten het hoogste in de Eems/Dollard (7,8 ex./km²), gevolgd door de westelijke Waddenzee (2,5 ex./km²) en het oostelijke deel (1,3 ex./km²). Enkele zwaartepunten in de verspreiding zijn de Bocht van Watum in de Eems, ten zuiden

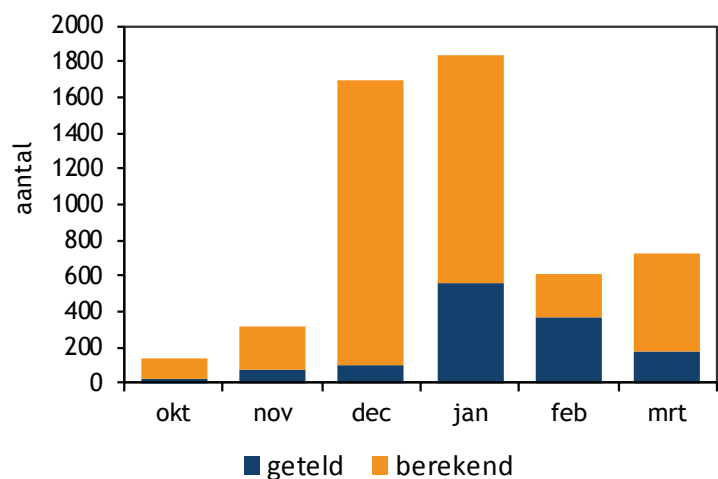
van Ameland en de Westkom in het westelijke deel. Veelal worden Stormmeeuwen gezien terwijl ze in kleine groepjes naar voedsel speurend langsvliegen. Een sterk geconcentreerd voorkomen wordt geregeld vastgesteld, met name in de omgeving van vissersboten.

Het seizoenspatroon begint rustig in het najaar en de aantallen lopen langzaam op naar een piek in de wintermaanden, met name januari. Mogelijk vindt er met streng winterweer een extra influx plaats. Vanaf februari nemen de aantallen weer af. Dit verloop komt overeen met de terugtrek van overwinteraars uit Scandinavië, het Oostzeegebied en NW-Rusland.



Figuur 27. Verspreidingsbeeld van de Stormmeeuw, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

Figuur 28. Seizoenspatroon van de Stormmeeuw voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.



Zilvermeeuw *Larus argentatus*

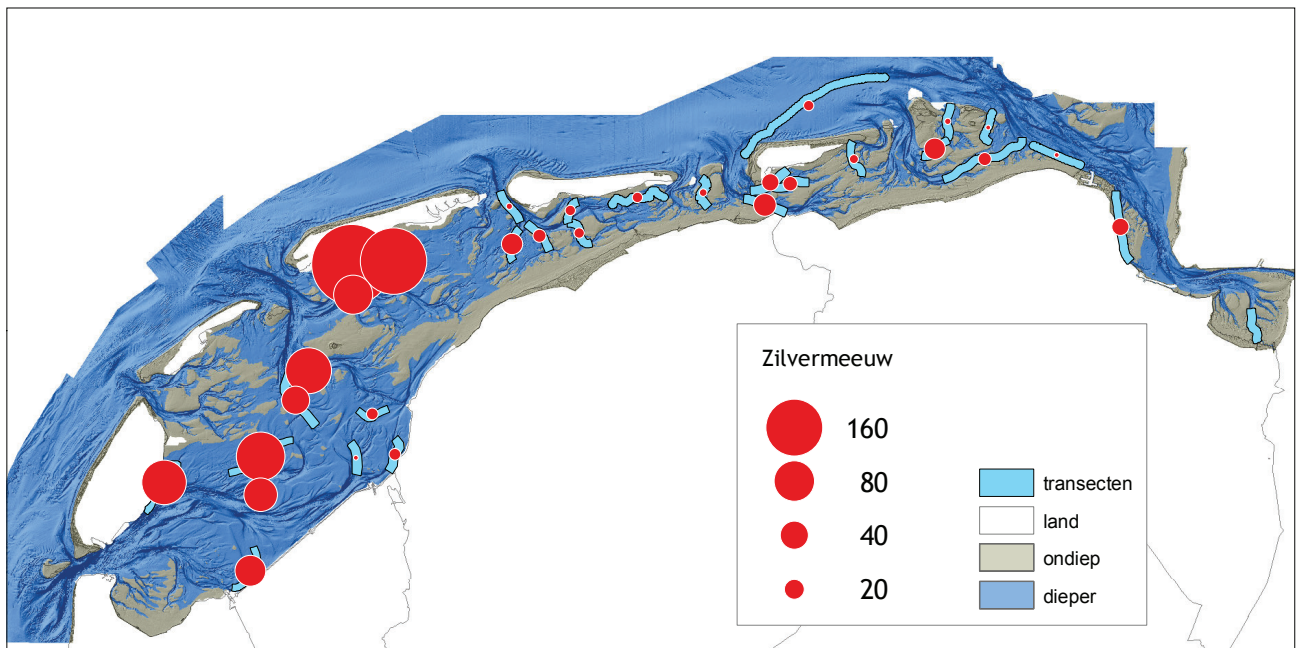
De Zilvermeeuw kwam als meest voorkomende grote meeuwensoort uit de tellingen naar voren. De hoogste dichtheden kwamen voor in de westelijke Waddenzee, met 5.8 ex./km². Voor de oostelijke Waddenzee lag de dichtheid met 1.1 ex./km² beduidend lager. Voor de Eems/Dollard was de dichtheid vergelijkbaar met die van de oostelijke Waddenzee (1.1 ex./km²).

Uit het verspreidingsbeeld komt een sterke concentratie rond de mosselpercelen onder Terschelling naar voren. Het betreft hier vooral de transecten Oosterom en Noorderbalgen. Zilvermeeuwen foerageren hier tussen groepen Eiders. Kleptoparasitisme

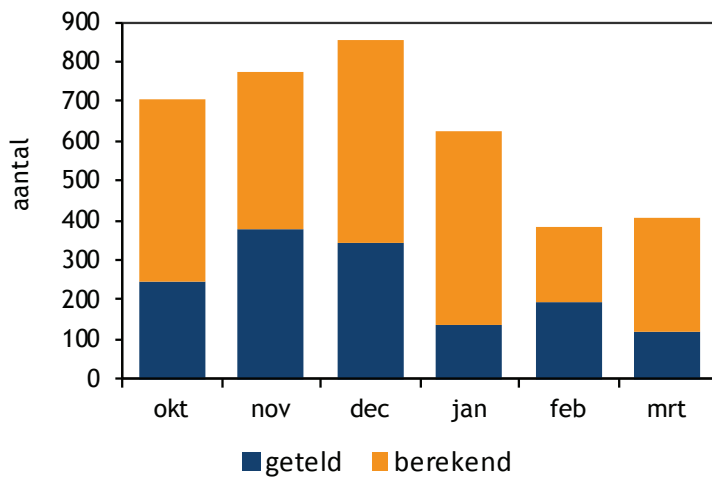
op Eiders met opgedoken mosselen is hier meermalen waargenomen. Ook de transecten Oostkaap, Westkom en Oude Inschot laten relatief hoge aantallen zien.

De lage aantallen in de oostelijke Waddenzee en Eems zijn opvallend. Voedselaanbod van schelpdieren is hier, ondanks de afwezigheid van mosselpercelen, voldoende aanwezig.

Het seizoenspatroon laat hogere aantallen in de periode oktober-januari zien, met gemiddeld 600-850 Zilvermeeuwen voor alle transecten. In februari en maart ligt het aantal aanzienlijk lager (400), vermoedelijk doordat lokale broedvogels dan al in de kolonies verblijven.



Figuur 29. Verspreidingsbeeld van Zilvermeeuw, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

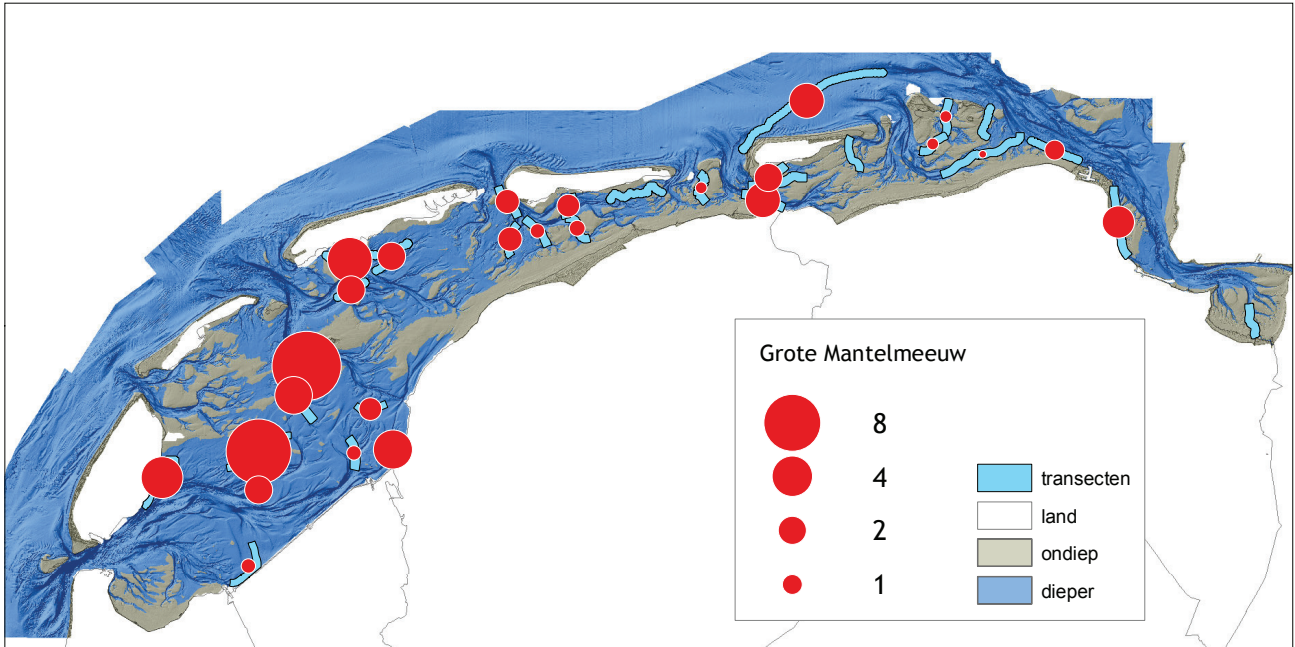


Figuur 30. Seizoenspatroon van Zilvermeeuw voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Grote Mantelmeeuw *Larus marinus*

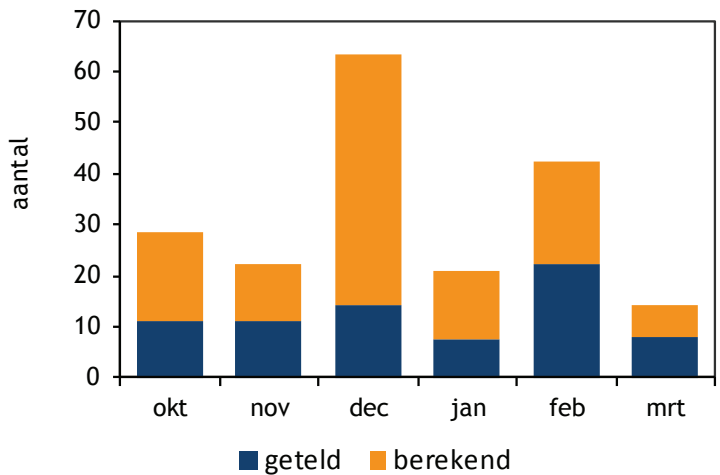
De Grote Mantelmeeuw is op alle transecten waargenomen. In de westelijke Waddenzee worden de hoogste dichtheden gevonden (0.32 ex./km²). Voor de oostelijke Waddenzee kwam de dichtheid met 0.14/km² ruim de helft lager uit. In de verspreiding

vallen hoge dichtheden op de transecten Westkom en Oude Inschot op. Beide transecten liggen boven mosselpercelen. Waarschijnlijk moeten de vogels het hier hebben van kleptoparasitisme op de aanwezige Eiders. Ook worden ze wel foeragerend gezien op dode vogels of vissen.



Figuur 31. Verspreidingsbeeld van Grote Mantelmeeuw, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

Figuur 32. Seizoenspatroon van Grote Mantelmeeuw voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

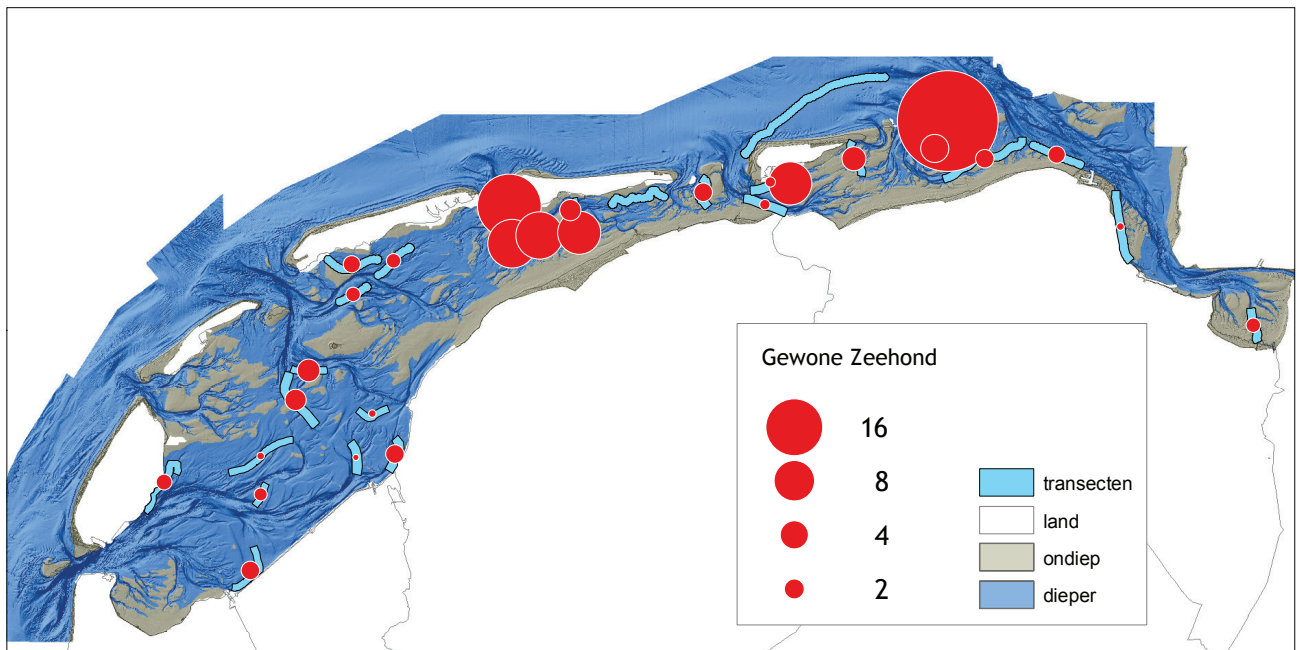


Gewone Zeehond *Phoca vitulina*

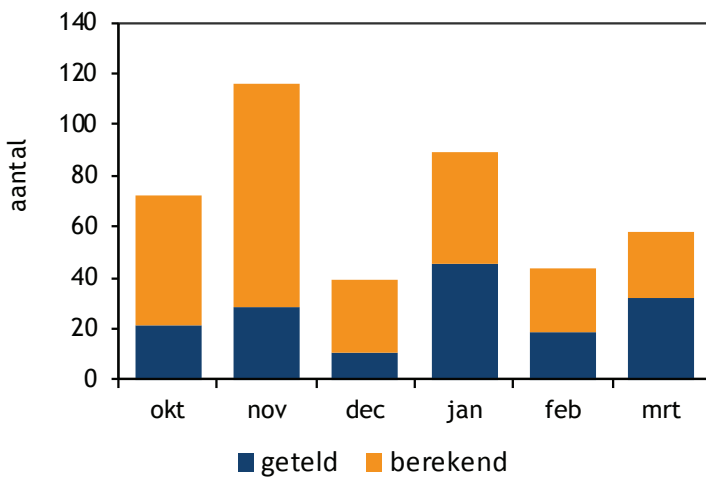
Gewone Zeehonden komen talrijk voor in de Waddenzee, met name bij hogere zandplaten die dienen als rustplaats. In de oostelijke Waddenzee bleek de gemiddelde dichtheid het hoogst, met 0,59 dieren/km². De grootste concentraties werden gezien onder Rottum. Ook het gebied rondom de Blauwe Balg en Kromme Balg leverde hogere dichtheden op. In de westelijke Waddenzee werden beduidend minder zeehonden gezien, met gemiddeld 0,1 ex./km². De verhouding is wat scheef, omdat er geen

transecten liggen boven Balgzand, waar altijd veel Gewone Zeehonden liggen. In de Eems/Dollard werd een vergelijkbare dichtheid vastgesteld en was de soort schaars (0,1 ex./ km²). In 2012 werden in de Nederlandse Waddenzee met vliegtuigtellingen 6500 volwassen en 1500 pups Gewone Zeehonden geteld (Brasseur *et al.* 2013).

Het seizoenspatroon laat een vrij constant beeld zien, met een kleine piek in de maanden januari en maart.



Figuur 33. Verspreidingsbeeld van de Gewone Zeehond, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



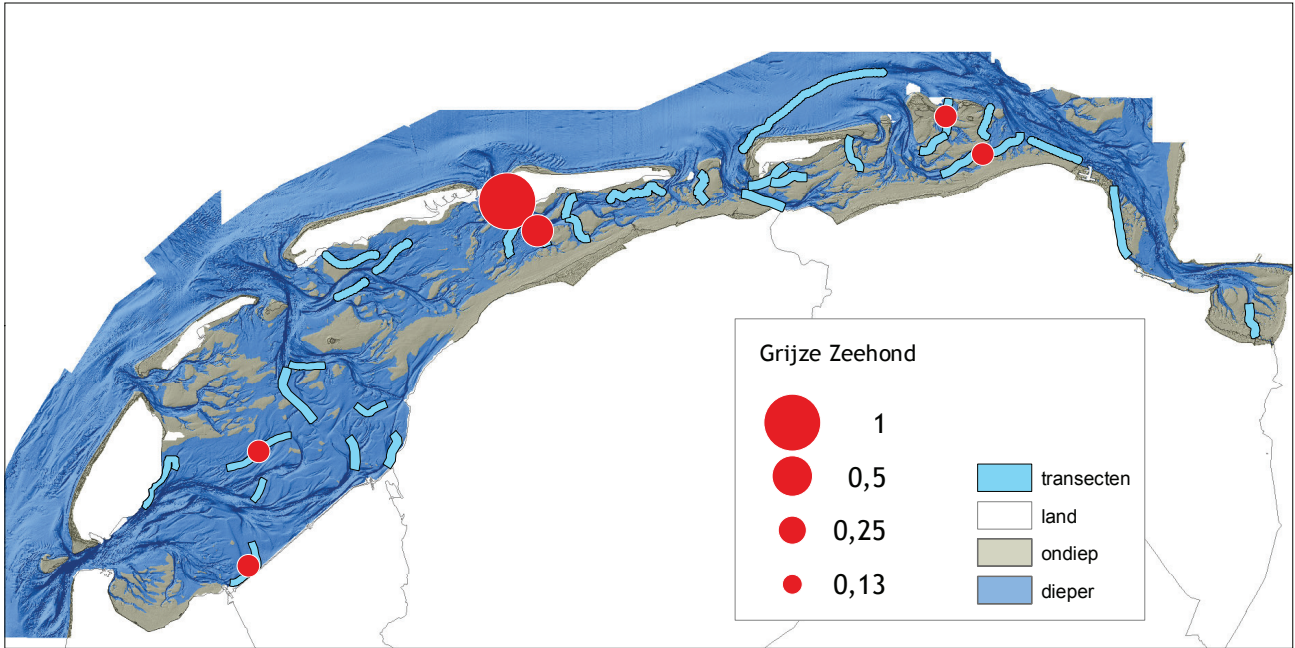
Figuur 34. Seizoenspatroon van de Gewone Zeehond voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

Grijze Zeehond *Halichoerus grypus*

In de westelijke Waddenzee lag de dichtheid lager (0.01 ex./km²) dan in de oostelijke Waddenzee (0.02 ex./km²). De hoogste aantallen werden op transect Borndiep geteld. Dit transect ligt naast een belangrijke rustplaats voor Grijze Zeehonden. In 2012 werden in de Nederlandse Waddenzee met

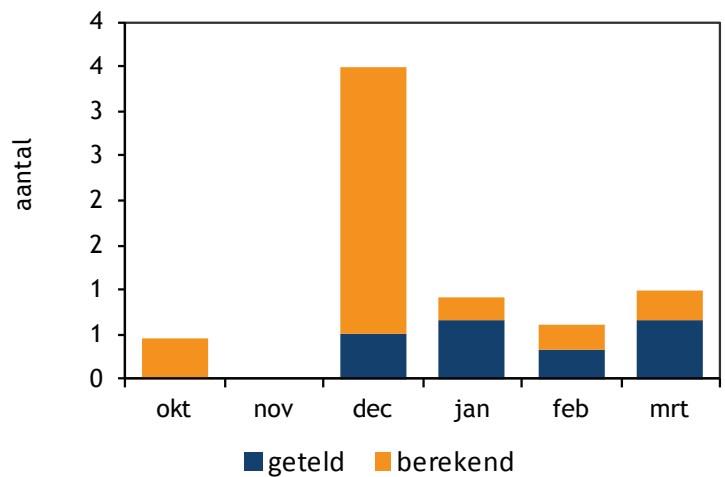
vliegtuigtellingen 3059 volwassen en 288 pups Grijze Zeehonden geteld (Brasseur *et al.* 2013).

De gevonden piek in het seizoenspatroon komt goed overeen met de periode waarin de Grijze Zeehond jongen werpt op zandbanken in de Waddenzee. Op dat moment pieken rond die rustplaatsen, wat ook hogere de aantallen tijdens boottellingen geeft.



Figuur 35. Verspreidingsbeeld van Grijze Zeehond, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.

Figuur 36. Seizoenspatroon van Grijze Zeehond voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

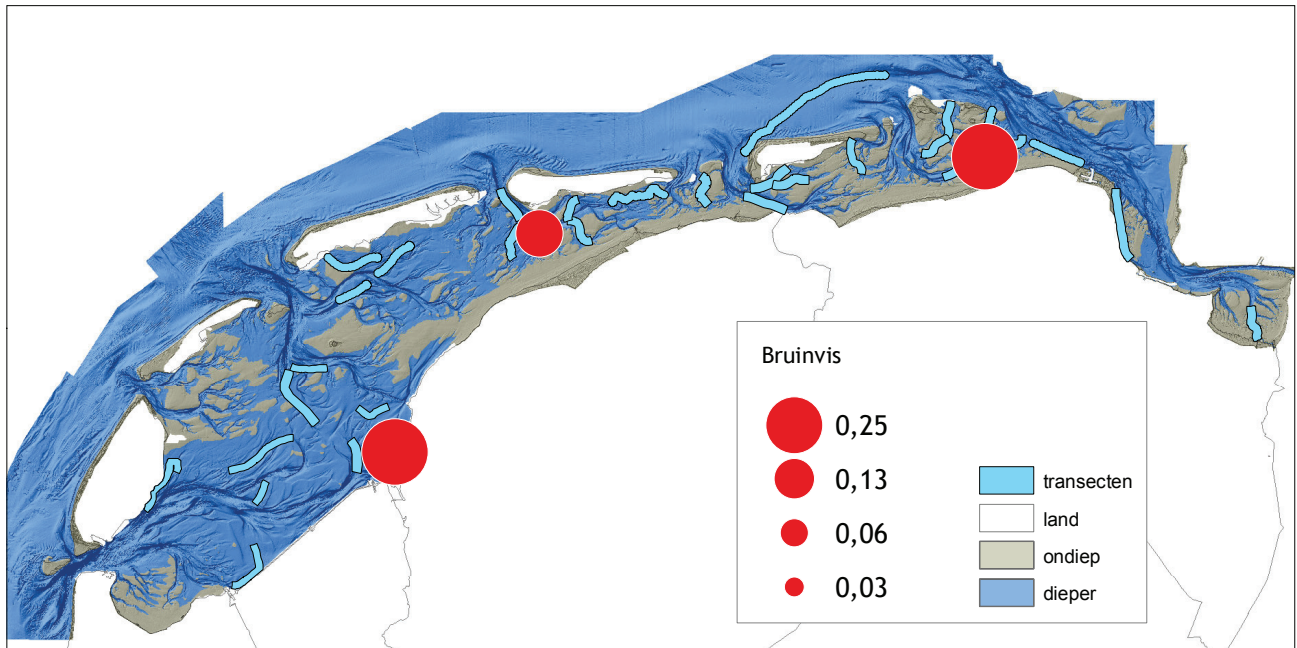


Bruinvis *Phocoena phocoena*

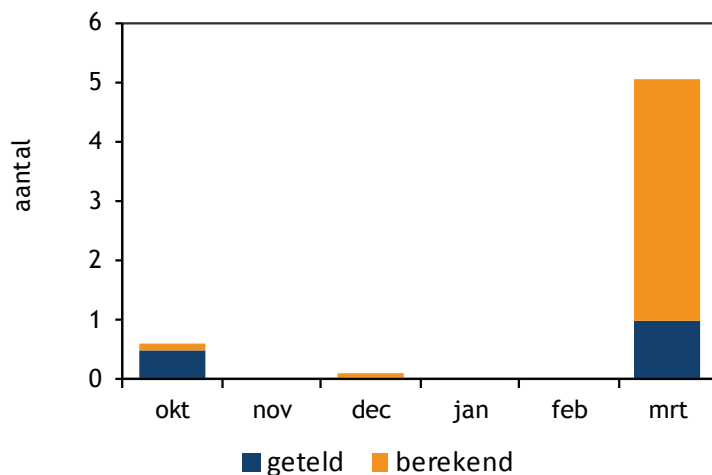
De Bruinvis is de enige walvisachtige die jaarrond voorkomt in onze Nederlandse kustwateren. Ze worden ter hoogte van de Waddeneilanden het meeste gezien in de periode februari-april, veelal in kleine groepjes, en het meest in de Noordzee. Ze komen geregeld ook in het Waddengebied terecht, wat niet het ideale biotoop voor ze is.

Tijdens de boottransecten bleek de soort schaars; in

totaal werden 7 bruinvissen waargenomen, verdeeld over de gehele Waddenzee. Net als dat het landelijke beeld weerspiegelt, werden ze tijdens de tellingen, op één waarneming na (21 okt. 2013: Verversgat, 1 ex.), allen gezien in de maanden februari en vooral in maart. In februari betreft het één waarneming van twee Bruinvissen op 24 febr. 2014 in het Gat van Stompe. In maart betreft het waarnemingen van één Bruinvis in de Boontjes (13 mrt. 2012) en één in het Uithuizerwad (9 mrt. 2011). Op 21 mrt. 2014 werden er twee gezien in de Zoutkamperlaag.



Figuur 37. Verspreidingsbeeld van de Bruinvis, met gemiddeld aantal per telling per transect in de Nederlandse Waddenzee, periode oktober 2010- december 2013.



Figuur 38. Seizoenspatroon van de Bruinvis voor boottransecten in de Nederlandse Waddenzee, met gemiddeld aantal per maand voor alle transecten tezamen voor de periode oktober 2010- december 2013.

4. Discussie

Hoewel we in de Waddenzee al een intensieve monitoring van vogelaantallen hebben zijn de aantallen van soorten die verblijven op het open water relatief onbekend. Dat geldt met name voor de viseters en sommige schelpdiereters. In het kader van het project Mosselwad zijn intensief transecttellingen per boot uitgevoerd in de wintermaanden om de relatie tussen permanent onder water staande mosselbanken en hun vogelbevolking te onderzoeken (Kampichler *et al.* in prep.). De basisresultaten van deze vogeltellingen worden in dit rapport gepresenteerd. De uitgevoerde tellingen geven ook de mogelijkheid om te kijken hoe de resultaten van verschillende telmethoden van deze open water soorten zich tot elkaar verhouden (tabel 1). Tijdens de tellingen op hoogwatervluchtplaatsen (HVP's; Hornman *et al.* 2015) ligt het accent op het tellen van de randen van het wad waar de vogels van de ondergelopen wadplaten zich met hoogwater concentreren. Echter een deel van het open water valt ook in deze telgebieden en de daar aanwezige open water soorten worden meegeteld. Tijdens de vliegtuigtellingen (Arts 2014) wordt het open water van de Waddenzee integraal geteld maar de telling richt zich alleen op de schelpdieretende Eider, Topper en Zwarte Zee-eend en niet op de overige soorten. Deze overige soorten laten zich ook veel minder goed tellen vanuit een vliegtuig omdat ze vaak solitair voorkomen en veelal een donkere bovenkant hebben, wat detectie vanuit een vliegtuig bemoeilijkt.

Tijdens de boottellingen worden transecten geteld en geen integrale telling uitgevoerd zoals bij de vliegtuigtelling en de HVP tellingen. De getelde aantallen in deze transecten zijn dan ook veelal lager dan de HVP tellingen en vliegtuigtellingen (tabel 1). Inzicht in de totale aantallen krijgen we pas als we de uitgevoerde steekproeven (de getelde transecten) extrapoleren naar een totaal voor de Waddenzee (Schekkerman *et al.* in prep. en tabel 1). Voor veel soorten zien we dan dat de schattingen van deze open water soorten aanzienlijk hoger zijn dan de totalen zoals vastgesteld vanaf het land. Of deze schatting echter reëel is hangt in belangrijke mate af van de representativiteit van onze transecten. Dat hieraan kan worden getwijfeld blijkt uit de schattingen voor Eider en Topper. De extrapolatie van de boottellingen voor deze soorten komt ruwweg twee keer zo hoog uit als de integrale vliegtuigtellingen. Onze transecten liggen ook veelal boven of in de buurt van schelpdierbanken en deze overschatting hoeft dus niet te verbazen. We denken echter dat de overschatting voor de overige soorten wel eens mee zou kunnen vallen omdat het veelal soorten zijn die zich in tegenstelling tot Topper en Eider niet door de mosselbanken later aantrekken (Kampichler *et al.* in prep.). Dat betekent dat we met name met behulp van de boottellingen een beter inzicht krijgen in de totale aantallen in de Nederlandse Waddenzee van Natura 2000 soorten zoals Brilduiker, Middelste Zaagbek, Grote Zaagbek, Geoorde Fuut, Kuifduiker

Tabel 1. Gemiddeld aantal per soort voor november-januari 2010/11 t/m 2012/13 voor boottellingen van transecten (dit rapport), vliegtuigtellingen (Arts 2014) en hoogwatervluchtplaatstellingen (Hornman *et al.* 2015) van de Nederlandse Waddenzee. Ook het geschatte aantal in de Nederlandse Waddenzee op basis van extrapolatie van de boottellingen (Schekkerman *et al.* in prep.) is gegeven.

	Boottellingen transecten	Boottellingen extrapolatie	Vliegtuigtellingen	HVP-tellingen
Roodkeelduiker	4	60		22
Fuut	26	760		121
Kuifduiker	2	35		1
Geoorde Fuut	18	410		6
Aalscholver	44	630		479
Topper	2.249	9.800	4.363	24
Eider	43.210	199.000	87.447	15.460
IJseend	2	190		3
Zwarte Zee-eend	28	240	446	384
Brilduiker	75	1.800		165
Middelste Zaagbek	91	2.500		134
Grote Zaagbek	36	170		43
Stormmeeuw	1.079	3.900		28.779
Zilvermeeuw	699	1.800		28.587
Grote Mantelmeeuw	21	930		2.281

en Fuut. Zo vormen deze tellingen een belangrijke aanvulling op de in het gebied uitgevoerde vogelmonitoring. Wel kan in de toekomst mogelijk nog een betere stratificatie van de transecten plaatsvinden om de overbemonstering van wateren met mosselbanken te reduceren. Ook is het van belang om te

onderzoeken of de boottellingen, zoals uitgevoerd door de Waddenunit, niet vanaf het dak van de boten kunnen worden uitgevoerd. Ook blijken er voor met name sommige kleinere soorten grote verschillen tussen waarnemers te kunnen optreden die de monitoring bemoeilijken (zie bijlage 3).

Dankwoord

Financiering voor de uitvoering van dit project is afkomstig van het Waddenfonds in het kader van het project Mosselwad. De kosten van de boten en het personeel van de Waddenunit werden betaald door het Ministerie van EZ.

Zonder de bemanning en de vier schepen van de Waddenunit waren er nooit transecttellingen geweest. MS Phoca: Dirk Kuiper (+), Niels Ultzen,

Peggy Booij en Eelke Boersma. MS Stormvogel: Eelke Sybren Dijkstra, Theo van Malsen en Nico Laros. MS Krukel: Arjen Dijkstra, Bert Meerstra en Chris Feenstra. MS Harder: Klaas Kreuijter en Freek-Jan de Wal worden zeer bedankt voor de plezierige samenwerking.

Fred Hustings (Sovon) voorzag een eerdere versie van dit rapport van inhoudelijk commentaar.

Literatuur

- ARTS F. 2014. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2013 en januari 2014. RWS Centrale Informatievoorziening BM 14.17/Delta Project Management, Vlissingen.
- VAN BEMMELEN R., GEELHOED S. 2012. Heeft de Zandmotor een aantrekkelijke werking op Futen in de Hollandse kustzone? IMARES-rapport C105/12. IMARES Wageningen UR.
- BRAAKSMA S.D. 1997. Zwemvogeltellingen Waddenzee 1985-1995; gegevens van de schepen in dienst van het ministerie van Landbouw Natuurbeheer en Visserij binnen de Waddenzee. Ministerie van LNV directie Noord.
- Brasseur, S.M.J.M., Cremer J.S.M., Dijkman E.M. & Verdaat J.P. (2013). Monitoring van gewone en grijze zeehonden in de Nederlandse Waddenzee; 2002 - 2012. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-werkdocument 352.
- CERVENCL A. & FERNANDEZ S.A. 2012. Winter distribution of Greater Scaup *Aythya marila* in relation to available food resources. *Journal of Sea Research* 73 (2012) 41-48.
- CAMPHUYSEN C.J., FOX A.D., LEOPOLD M.F. & PETERSEN I.K. 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K.. Report commissioned by COWRIE for the Crown Estate, London. Royal Netherlands Institute for Sea Research, Texel, 38pp.
- HORNMAN M., HUSTINGS F., KOFFIJBERG K., KLAASSEN O., VAN WINDEN E., SOVON GANZEN- EN ZWANENWERK GROEP & SOLDAAT L. 2013. Watervogels in Nederland in 2010/2011. Sovon-rapport 2013/02, Waterdienst-rapport BM 13.01. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- HORNMAN M., HUSTINGS F., KOFFIJBERG K., KLAASSEN O., KLEEFSTRA R., VAN WINDEN E., SOVON GANZEN- EN ZWANENWERK GROEP & SOLDAAT L. 2015. Watervogels in Nederland in 2012/2013. Sovon rapport 2015/01, RWS-rapport BM 14.27. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- KAMPICHLER C., SCHEKKERMAN H., GLORIUS S., DE BOER P. & VAN ROOMEN M. (manuscript). Distribution and community composition of wintering pelagic waterbirds in the Dutch Wadden Sea in relation to sublittoral bivalve stocks.
- KOMDEUR J., BERTELSEN J. & CRACKNELL G. (eds) 1992. Manual for Aeroplane and Ship Surveys of Waterfowl and Seabirds. IWRB Special Publ. No. 19, National Environmental Research Institute Kalø, 37pp.
- SCHEKKERMAN H., DE BOER P., DEUZEMAN S., POSTMA J., KAMPICHLER C., VAN ROOMEN M. & WADDENUNIT (manuscript voor Limosa). Overwinterende watervogels op het open water van de Waddenzee: een aantalsschatting SOVON. 1987. Atlas van de Nederlandse vogels.
- TASKER M.L., JONES P.H., DIXON T.J. & BLAKE B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567-577.

Bijlagen

Bijlage 1. Uitwerking telmethode

Hans Schekkerman & Marc van Roomen, oktober 2010

Methoden voor vogeltellingen op het open water van de Waddenzee

1 Aanleiding en doel van deze notitie

Deze notitie heeft een meervoudige aanleiding:

- a) In het kader van het Waddenfonds-project "Mosselwad" zullen gegevens worden verzameld over het voorkomen van watervogels op het open water van de Waddenzee, in relatie tot het voorkomen van (sublitorale) mosselbanken. Dit moet gaan gebeuren door waarnemers vanaf schepen, volgens een nog in te vullen bemonsteringsstrategie en waarneemmethode.
- b) Meer in het algemeen bestaat er een hiaat in onze kennis van de vogelbevolking van de Waddenzee waar het gaat om soorten die gebruik maken van het open water en het sublitoraal als rust- en/of foerageergebied. Idealiter kan de voor Mosselwad ontwikkelde methode ook als standaard dienen voor andere projecten waarbij open-watervogels in de Waddenzee worden geteld zodat op termijn een Waddenzeebrede gegevens-set kan worden opgebouwd.
- c) Door de bemanningen van de LNV-vaartuigen in de Waddenzee worden al een aantal jaren tellingen van een aantal vaste transecten in de Waddenzee uitgevoerd waarmee informatie wordt verzameld over verspreiding en aantallen van open-watervogels. In het afgelopen jaar hebben gesprekken plaatsgevonden tussen LNV-Noord en Sovon over samenwerking bij opslag en ontsluiting van de bestaande gegevens en aanpassing van de methode om een betere aansluiting bij andere telactiviteiten te bewerkstelligen.

Deze ontwikkelingen bieden mogelijkheden voor onderlinge versterking, leidend tot meer en beter gespreide 'pelagische' vogeltellingen in de Waddenzee. Er zijn mogelijkheden voor 'opstappers' om mee te varen op de LNV-schepen en waarnemingen te verzamelen volgens de 'Mosselwad-methode', maar omdat dit (o.a. financiële) beperkingen kent hebben de reguliere telactiviteiten vanaf de LNV-boten in potentie ook een duidelijke toegevoegde waarde. Voorwaarde daarvoor is wel dat de gehanteerde methoden het mogelijk maken de gegevens te combineren. Aan de andere kant moeten de telactiviteiten door de LNV-bemanningen worden ingepast in hun reguliere werkzaamheden en vaarschema's, wat alleen zal lukken als de methode eenvoudig uit te voeren is.

Een derde belangrijke overweging is dat het open water van de Waddenzee aansluit op en veel overeenkomsten in vogelbevolking vertoont met de Noordzee, zodat er veel bij valt te winnen door de gegevensverzameling ook te laten aansluiten bij tellingen die daar worden verricht. Voor vogeltellingen vanaf schepen op de Noordzee is een internationale standaardmethode (met bijbehorende database) ontwikkeld en gevalideerd in het *European Seabirds At Sea* project ('ESAS-methode'; Camphuysen *et al.* 2004). Omdat zowel de omstandigheden als de avifauna in de Waddenzee ook verschillen vertonen met de open Noordzee is er wel aanleiding om de ESAS-methode voor gebruik in de Waddenzee op enkele punten aan te passen. Idealiter zijn deze aanpassingen zo beperkt dat gegevens verzameld met de 'Mosselwad-methode' ook kunnen worden opgenomen in de ESAS database.

Doel van deze notitie is derhalve om voorstellen te doen voor:

- I. telmethoden ('hoe te tellen') voor vogels die gebruik maken van het open water van de Waddenzee

- a. in het kader van “Mosselwad” en andere toekomstige activiteiten waarbij dergelijke gegevens gericht verzameld gaan worden
 - b. in het kader van de reguliere tellingen door de bemanningen van de LNV-schepen.
- II. een bemonsteringsstrategie (‘waar en wanneer te tellen’) voor de gegevensverzameling, met name in het kader van “Mosselwad”.

Technische details van de gegevensverzameling (veldformulieren, data-invoer en -opslag) worden hier nog niet uitgewerkt. Dit zal pas gebeuren als de te hanteren methodiek is vastgesteld.

2. Doelen van de vogeltellingen

De vogeltellingen waar deze notitie over gaat dienen twee doelen:

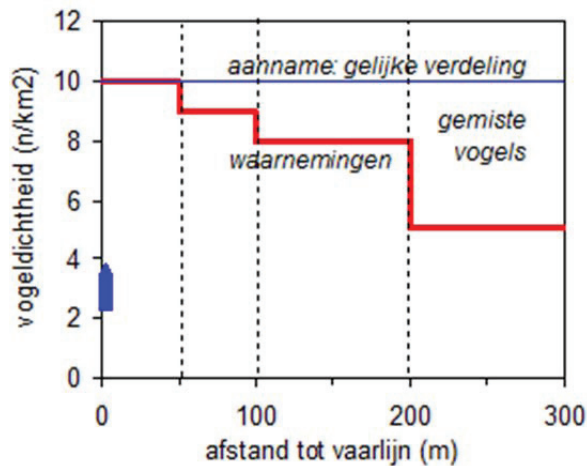
- 1) De onderzoeksvraag in het kader van Mosselwad luidt: “Is er een kenmerkende vogelbevolking boven wilde sublitorale mosselbanken in vergelijking met die boven mosselkweekpercelen en gebieden zonder mosselbanken in de Waddenzee?”
- 2) Daarnaast is een algemeen doel van de tellingen: het vergroten van onze, tot dusver beperkte, kennis over verspreiding, aantallen en seizoensvoorkomen van vogelsoorten van het open water in de Waddenzee in samenhang met voedselbeschikbaarheid en andere relevante factoren.

3. Transecttellingen algemeen

Zowel de ESAS-tellingen op de Noordzee als de tellingen vanaf LNV-schepen in de Waddenzee zijn ‘strip-transecttellingen’. Dat wil zeggen dat vanaf een varend schip wordt waargenomen en alle vogels worden genoteerd, waarbij alleen die vogels die gedurende een bepaalde tijd en binnen een bepaalde afstand tot de gevaren lijn worden gezien, worden gebruikt voor dichtheidsschattingen. Zo wordt een bandvormig zeegebied bemonsterd met een bekend oppervlak, zodat de waargenomen aantallen vogels kunnen worden omgezet in dichtheden. Op open zee worden de transecten beschouwd als representatieve steekproeven uit een tamelijk homogeen zeeoppervlak, zodat de dichtheden vervolgens kunnen worden omgerekend naar totale aantallen voor het betreffende zeegebied. In de Waddenzee ligt dat anders, door de veel grotere heterogeniteit die wordt veroorzaakt door de afwisseling van geulen en platen met verschillende bodemkarakteristieken en ‘begroeiing’. De beperkte bevaarbaarheid van de Waddenzee voor de meeste typen schepen maakt echter dat ook hier bandvormige teltrajecten het meest geschikt zijn om grotere oppervlakten te bemonsteren.

De ESAS-transecttellingen maken gebruik van *distance sampling*, een methode die het mogelijk maakt te bepalen hoe groot de kans is dat een in het transect aanwezige vogel daadwerkelijk wordt gezien, en daarmee de waargenomen aantallen te corrigeren tot werkelijk aanwezige aantallen. Als de afstand tot de vaarlijn van het schip wordt genoteerd waarop de waargenomen vogels zich bevonden, kan (onder bepaalde aannamen) uit de gegevens zelf worden geschat hoeveel vogels op grotere afstand worden gemist (figuur 1). Hiervoor worden in de ESAS-methode de vogels genoteerd per afstandsklasse; feitelijk wordt het transect onderverdeeld in een aantal smallere banden. Vanwege de registratie van afstanden tot de vaarlijn wordt de methode ook wel aangeduid als ‘lijntransect’.

Bij de tellingen vanaf LNV-schepen wordt deze *distance sampling* niet toegepast. Dat betekent dat het niet mogelijk is het aantal ‘gemiste’ vogels uit de gegevens te schatten. De waargenomen aantallen vormen dan ook een ‘index’ voor de werkelijke aantallen, tenzij aan de aanname zou worden voldaan dat alle aanwezige vogels worden gezien.



Figuur. 1. Het principe van *distance sampling* volgens ESAS. Van elke waargenomen zwemmende vogel wordt genoteerd in welke afstandsklasse t.o.v. de vaarlijn hij zich bevindt (stippellijnen). In de praktijk worden op grotere afstand minder vogels gezien dan dicht bij het schip, bv. doordat ze vaker tussen de golven verborgen zijn (rode lijn). Aannemende dat (1) de werkelijke vogeldichtheid in alle afstandklassen gelijk is (blauwe lijn) en (2) alle vogels die zich op 0-50 m van de vaarlijn bevinden worden gezien, geeft het verschil tussen de twee lijnen het aantal 'gemiste' vogels weer.

4 Telmethode voor Mosselwad

4.1 De ESAS-telmethode

We stellen voor de binnen Mosselwad te hanteren telmethode te baseren op de ESAS-methode. Deze is uitgebreid beschreven en verantwoord in o.a. Tasker *et al.* 1984, Komdeur *et al.* 1992 en Camp-huysen *et al.* 2004. Hieronder worden de belangrijkste kenmerken kort weergegeven:

- Waarnemen vanaf een schip (20-100 m lengte (geen vissersschip vanwege aantrekking van op visafval beluste vogels), vanaf een aanbevolen hoogte van ca. 10 (5-25) m boven zee.
- Buiten tellen, op het dak (dus niet vanuit de stuurhut).
- Aanbevolen vaarsnelheid 10 (5-15) knopen, ofwel 18 (9-24) km/u.
- Striptransect met maximale stripbreedte 300 m (eenzijdig).
- Kijkrichting voorwaarts en opzij, waargenomen vogels worden toegedeeld aan afstandklassen (t.o.v. vaarlijn): A 0-50 m, B 50-100 m, C 100-200 m, D 200-300 m, E >300 m (buiten transect).
- Vogels ontdekken met het blote oog (evt. determineren met een kijker), maar in gebieden met duikers wordt aanbevolen vooruit te scannen met een kijker vanwege opvliegende vogels.
- Vliegende vogels alleen registreren als aanwezig boven het transect tijdens *snapshots* op elke hele minuut, vooruit en opzij kijkend. De afstand die tijdens ieder *snapshot* vooruit wordt gekeken hangt af van de vaarsnelheid en is gelijk aan de afstand die het schip in 1 minuut aflegt. *Snapshots* worden gemaakt omdat vliegende vogels zich sneller verplaatsen dan het schip, wat gemakkelijk leidt tot dubbeltellingen. Die zijn te vermijden door op hetzelfde moment alle boven het transect vliegende vogels te tellen, maar omdat dat meestal niet mogelijk is wordt dit opgedeeld in kleinere eenheden.

- h. Alle waargenomen vogels registreren, inclusief trekkende landvogels, met zo veel mogelijk details over sexe en leeftijd.
- i. Gedragsregistratie volgens een uitgebreide codelijst (o.a. onderscheid overvliegen / foerageren, foerageermethode, associatie met schepen, stroomlijnen en zeezoogdieren etc.).
- j. Bij voorkeur twee waarnemers (beiden kijken, één schrijft) kijkend naar één zijde van het schip (de zijde met de beste waarneemomstandigheden). Voor tweezijdige gegevensverzameling is derde waarnemer nodig, maar tweezijdig waarnemen is niet altijd mogelijk i.v.m. tegenlicht (*sea glare*).
- k. Transecten verdelen in intervallen van bij voorkeur 5 minuten; 1 minuut wanneer vogeldichtheden hoog zijn of de te varen route heel veel bochten bevat. Kopgegevens bijhouden per interval; positiebepalingen aan begin en eind van interval en bij alle koerswijzigingen. Als de positie van het schip met fijne resolutie (bv. elke minuut) wordt geregistreerd volstaat vastleggen van de bijbehorende tijden.
- l. Bij varen van een grid van transecten (b.v. om een toekomstige windparklocatie geheel te bemonsteren) moeten de gridlijnen minstens 0.5 nm (900 m) uit elkaar liggen i.v.m. verstoring en verplaatsingen van vogels.
- m. Alleen waarnemen bij voldoende goede omstandigheden m.b.t. zicht (>500 m) en *sea state* (<5).

4.2 Voorstel voor aanpassingen

In vergelijking met het open water van de Noordzee zullen de vogeldichtheden op de Waddenzee in het algemeen (veel) hoger zijn. Bovendien zijn hier veel meer vogels waar te nemen die geen directe binding hebben met het open-waterhabitat waar de belangstelling naar uit gaat, zoals overtrekkende landvogels en wadvogels die pendelen tussen onderlopende platen en hoogwatervluchtplaatsen. Dat betekent dat meer tijd zal opgaan aan determinatie en registratie van zulke vogels. Soms zal dit zelfs in de praktijk niet zijn bij te houden.

Een ander verschil is dat grote delen van de Waddenzee niet bevaarbaar zijn voor de grote schepen die op de Noordzee als platform worden aanbevolen. Tegenover het nadeel van de geringere waarneemhoogte op de noodzakelijkerwijze kleinere schepen staat dat de waarneemkans voor zwemmende vogels op de Waddenzee door zijn meer beschutte ligging en geringere golfploop waarschijnlijk groter zal zijn en minder snel zal afnemen met de afstand tot het schip dan op de Noordzee. Toch is goed mogelijk dat ook op de Waddenzee de detectie afstandafhankelijk zal zijn, ten minste bij minder opvallende soorten zoals fuutachtigen.

Een derde belangrijk verschil is dat de Waddenzee bij laagwater gedeeltelijk droogvalt. De grenzen van het gebied waar vogels zich op of boven het water kunnen ophouden variëren dus met het getij, en dit zal effect hebben op de gemeten dichtheden. Alleen al vanwege de vergelijkbaarheid is het daarom van belang tellingen in de Waddenzee altijd in hetzelfde deel van de getijcyclus uit te voeren.

Deze (en enkele andere) overwegingen leiden tot het volgende voorstel voor aanpassingen van de ESAS-methode voor gebruik in de Waddenzee (*met tussen haakjes en cursief de argumentatie*):

- a. Waarneemhoogte ca. 3 m boven zee. (*Grotere schepen hebben te veel diepgang, maar enige hoogte is wel noodzakelijk voor detectie van zwemmende vogels tussen golven.*)
- b. Waarnemen bij hoogwater, wanneer de droogvallende platen in de omgeving onder water staan. (*Tellen tijdens vast deel getijcyclus is van belang vanwege vergelijkbaarheid. Hoogwater heeft voorkeur omdat dan de vogels maximaal de keus hebben zich op te houden op plekken waar voor hen voedsel is te vinden (bv. Eiders die alleen bij hoogwater Kokkels kunnen eten op de droogvallende platen), zodat hun verspreiding dan het beste de associatie met foerageerhabitats weerspiegelt, en (2) omdat bij hoogwater de bevaarbaarheid voor schepen het minst beperkt is.*)

- c. Aanbevolen vaarsnelheid 5-10 knopen (10-18 km/u). (*Langzamer varen noodzakelijk i.v.m. ondiepten en bochtige trajecten door geulen, vaak ook gewenst i.v.m. registratie van grote aantallen vogels, maar nadeel is dat vogels meer tijd hebben zich van het schip te verwijderen.*)
- d. Stripbreedte uitbreiden tot 500 m door introductie van extra band: E=300-500 m. Vogels buiten de 500 m band niet noteren (afgezien van bijzonderheden). ((1) *Detectie is op de Waddenzee tot op deze afstand goed mogelijk (met kijker), en een breder transect levert grotere aantallen vogels op en dus meer power voor statistische analyses. (2) Vogeldichtheden kunnen verschillen tussen het centrum en de randen van geulen en boven de naastgelegen platen; een breder transect kan dit behappen terwijl meerdere raaien varen in dezelfde geul meestal niet mogelijk/zinvol is. (3) 500 m wordt ook aangehouden bij tellingen door LNV-schepen, dus deze keuze houdt de data vergelijkbaar. Door de notatie per afstandsklasse kunnen vogels waargenomen in band E ook worden verwijderd zodat de stripbreedte overeenkomt met ESAS.*)
- e. Kijker gebruiken voor zowel detectie als identificatie van vogels; vooruit scannen. (*Conform ESAS aanbeveling voor gebieden met duikers; ook sommige Waddenzee-soorten vliegen vaak voor het schip weg, bv. zaagbekken. Ook houdt gebruik van kijker detectiekans hoog tot aan de grotere voorgestelde transectbreedte van 500 m.*)
- f. Eénzijdig waarnemen, tenzij meer dan één waarnemer beschikbaar is en lichtomstandigheden aan beide kanten voldoende gunstig zijn. noteren of waarnemingen één- of tweezijdig zijn uitgevoerd. Inspreken van waarnemingen (dictafoon) heeft voorkeur boven notatie op papier tenzij er een extra 'schrijver' is. (*Bij tweezijdig waarnemen en notatie door de waarnemer zelf worden mogelijk te veel vogels gemist, vooral als het druk is.*)
- g. Transecten opdelen in deeltransecten van 500 m lengte. Op de LNV-boten is dit heel praktisch te doen door het te varen transect in de boord-GPS uit te zetten met waypoints om de 500 m. Als dat niet kan, kunnen 500 m-segmenten bij benadering worden gedefinieerd via de vaartijd (T_{500m} (min) = $30/\text{Vaarsnelheid (km/u)} = 16/\text{Vaarsnelheid (knopen)}$). (*Het statistisch koppelen van vogeldichtheden aan de kleinschalige habitateenheden in de Waddenzee is beter mogelijk bij korte deeltransecten. Kortere dan 500 m heeft echter nadelen: (1) je kijkt al snel ≥ 500 m vooruit (moet ook omdat sommige vogels al op die afstand uit de vaarlijn gaan wegzwemmen of opvliegen) en het wordt dan bij korte segmenten lastig bij te houden in welk segment de vogels zaten, en (2) als het transect 500 m breed is voegt een kortere lengte weinig ruimtelijke resolutie toe.*)
- h. Aan het begin van elk 500 m-segment wordt een snapshot gemaakt van de boven het transect vliegende vogels tot 500 m vooruit. Bij snapshots geen afstandsklassen (A-E) noteren; noteer voor afstand slechts: "F" (in flight). (*Snapshot-methode voorkomt dubbeltellen van vliegende vogels. Door 1x te snapshotten aan het begin van elk segment (waarbij alle er in vliegende vogels geteld worden) is de rest van de vaartijd vrij voor het waarnemen van zwemmende vogels. Detectie van vliegende vogels is op de Waddenzee tot 500 m afstand geen probleem, zo blijkt uit een veldtest.*)
- i. Bij snapshots alleen (potentieel) aan het water van het transect gebonden vogels tellen. Hiertoe behoren wél: meeuwen en sterns die laag boven het water rondcirkelen, heen- en weer vliegen (foeragerend), laag of middelhoog alleen of in een klein groepje langsvliegen (mogelijk foeragerend). Genoteerd worden *niet*: langstreckende landvogels, en steltlopers of groepen meeuwen die gericht en zonder te foerageren onderweg zijn van of naar HVP's of slaapplaatsen, en op grote hoogte overvliegende meeuwen. (*In de Waddenzee is het aantal niet direct gebiedsgebonden 'passanten' naar verwachting veel groter dan op open zee en vereist alle vogels registreren onevenredig veel tijd.*)
- j. Notatie van gedrag facultatief en alleen in grove categorieën: r=rusten, f=foerageren, nf=niet foerageren (bij vliegende vogels), steeds in combinatie met afstands/vliegcodes A-F (bv. "Cr", "Fn"). (*Lokaal hoge vogeldichtheden bieden niet altijd genoeg tijd voor systematisch vaststellen en*

noteren van gedrag. Als waarnemers wel tijd en genoeg routine hebben om het toch te doen mag het.)

De bij ESAS gehanteerde indeling in afstandklassen wordt gehandhaafd. Als bij analyse van de na enige tijd verzamelde gegevens zou blijken dat er in de Waddenzee in het algemeen geen sprake is van afnemende detectie met de afstand (binnen 300 m) kan deze in een later stadium alsnog vervallen. Onderscheid maken tussen 0-300 m en 300-500 m blijft dan wel noodzakelijk i.v.m. aansluiting met de ESAS-transectbreedte.

5 Tellingen door LNV-bemanningen

5.1 Huidige methode

In het lopende programma worden door bemanningen van LNV-schepen opererend vanuit vier havens in de Waddenzee (*Phoca* vanuit Texel, *Stormvogel* vanuit Harlingen, *Krukel* vanuit Lauwersoog, *Harder* vanuit Eemshaven) geregeld vogels geteld langs een aantal vaste transecten. De timing van deze tellingen is niet gestandaardiseerd; tellingen worden veelal ingepast in andere werkzaamheden ('we moeten er toch in de buurt zijn'). Belangrijkste kenmerken van de telmethode zijn:

- a. Tellingen vinden plaats tijdens hoogwater (wanneer de platen in de omgeving onder water staan).
- b. Vaste transecten met een lengte van 6-10 km, zonder onderverdeling in subeenheden.
- c. Striptransect met breedte van ca. -500 m aan weerszijden van het schip, niet al te nauwkeurig begrensd.
- d. Geen registratie in afstandklassen.
- e. Vaarsnelheid afhankelijk van aantal vogels, in het algemeen vrij langzaam (ca. 10 km/u).
- f. Waarnemingen meestal vanuit de stuurhut (ca. 2 m boven zee).
- g. Waarnemingen door 1 of 2 personen, met gebruik van verrekijker, naar twee kanten.
- h. Alleen vogels tellen met binding aan het gebied; geen trekkende landvogels, getijde- of slaaptrek. *Ook meeuwen en sterns (zwemmend of vliegend) worden niet geteld.*
- i. Geen codering van gedrag.

5.2 Voorstel voor aanpassingen

Bezien vanuit de in § 2 gestelde doelen kleven er aan de LNV-methode enkele zwakten, waarvan de belangrijkste zijn dat (1) niet alle relevante soorten open-watervogels worden meegeteld, (2) de transecten vrij lang zijn wat de koppeling van vogelaantallen aan habitatkenmerken bemoeilijkt, en (3) de transectbreedte niet nauwkeurig is gedefinieerd. Daarnaast wordt (4) geen *distance sampling* toegepast zodat geen correctie voor afstandafhankelijke detectiekansen mogelijk is. Adoptie van de 'Mosselwad-methode' door de LNV-schepen zou deze zwakten oplossen maar vraagt van de LNV-bemanningen een aanzienlijk intensievere en ook methodisch andere vorm van waarnemen dan de huidige. Met name een hogere waarneempositie buiten de stuurhut en het registreren van afstanden zullen deze methode minder gemakkelijk te combineren maken met andere werkzaamheden, waarmee het gevaar ontstaat dat er minder vaak gelegenheid zal zijn om tellingen uit te voeren. Daarom stellen we hier voor alleen enkele eenvoudige aanpassingen door te voeren, die naar onze inschatting weinig extra inspanning vergen. Dit zijn:

- Een vaste trajectbreedte van 500 m per zijde hanteren (door de waarnemers te 'ijken' a.d.h.v. radarecho's van dijken, boeien, blezen etc.).
- Naar twee zijden waarnemen, maar voor alle vogels noteren of ze zich links of rechts van de vaarlijn bevinden. (E.v.t. waarnemingen beperken tot één zijde bij sterk tegenlicht of grote drukte.) (*Grotere ruimtelijke resolutie, aansluitend bij segmentlengte, en nodig voor calibratie tussen éézijdige Mosselwad- en tweezijdige LNV-tellingen.*)
- Aantallen noteren per deeltransect van 500 m lengte (huidige transecten onderverdelen in segmenten van 500 m). (*Benodigde ruimtelijke resolutie voor koppels vogelaantallen aan habitats*)
- Alle vogels tellen die binding met het transect vertonen (zie 4.2.h voor definitie), dus inclusief meeuwen en sterns.
- Ook vliegende vogels tellen, maar alleen via een *snapshot* aan het begin van elk 500 m-segment, binnen de transectbreedte tot 500 m vooruit.
- Gedragsnotatie is facultatief, volgens eenvoudige codering methode Mosselwad (zie 4.2.).

Daarnaast is het nodig een calibratie uit te voeren van de 'LNV-' en 'Mosselwad-methode' door gelijktijdig volgens de twee methoden waar te nemen vanaf dezelfde schepen (dus gelijktijdig waarnemen door de LNV-bemanning vanuit de stuurhut en een "Mosselwad"-opstapper op het dak). Alleen op deze manier kunnen we inzicht krijgen in de verschillen in resultaten van de twee methoden, en eventueel zelfs omrekenfactoren afleiden waarmee de twee typen gegevens aan elkaar kunnen worden gekoppeld.

Tabel 1: Samenvatting van belangrijkste kenmerken van vogeltellingen volgens de ESAS methode en de voorstellen voor Mosselwad en LNV-tellingen.

kenmerk methode	ESAS	Mosselwad (voorstel)	LNV-programma (voorstel)
tijdstip i.r.t. getijcyclus	maakt niet uit	hoogwater	hoogwater
waarneemplatform	grotere schepen; ca. 10 m boven zee	kleinere schepen; ca. 3 m boven zee	kleinere schepen; ca. 2 m boven zee
vaarsnelheid	15-20 km/u	ca. 10 km/u	ca. 10 km/u
Kijkrichting	eenzijdig (tenzij >2 waarnemers)	eenzijdig (tenzij >2 waarnemers)	tweezijdig (maar notatie per zijde)
aantal waarnemers	meestal 2	1 of 2	meestal 1
gebruik verrekijker	determinatie (en soms detectie)	detectie en determinatie	detectie en determinatie
transectbreedte (1-zijdig)	300 m	500 m (300+200)	2 x 500 m
registratie in afstandklassen	ja: A-D (E) (F bij vliegende vogels)	ja: A-E (F bij vliegende vogels)	nee (alleen F bij vliegende vogels)
lengte deeltransecten	1-5 minuten vaartijd	500 m	500 m
getelde vogelsoorten	Alle	alleen gebiedsgebonden	alleen gebiedsgebonden
registratie vliegende vogels	ja; <i>snapshot</i> elke 200-500 m	ja; <i>snapshot</i> elke 500 m	ja; <i>snapshot</i> elke 500 m
afstandsklassen bij snapshots	Nee	Nee	nee
gedragsregistratie	uitgebreide codelijst	facultatief; korte codelijst	facultatief; korte codelijst

7 Literatuur

Camphuysen C.J., A.D. Fox, M.F. Leopold & I.K. Petersen 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K. Report COWRIE – BAM- 02-2002, NIOZ, Texel.

Komdeur J., J. Bertelsen & G. Cracknell (eds) 1992. Manual for Aeroplane and Ship Surveys of Waterfowl and Seabirds. IWRB Special Publ. No. 19, National Environmental Research Institute Kalø.

Tasker M.L., Jones P.H., Dixon T.J. & Blake B.F. 1984. Counting seabirds at sea from ships: a review of methods employed and a suggestion for a standardized approach. *Auk* 101: 567-577.

Bijlage 2. Handleiding online invoer boottellingen op de Waddenzee

Peter de Boer & Erik van Winden

1. Ga naar www.sovon.nl, log in onder je eigen code en wachtwoord
2. Selecteer de kop 'watervogels' > de daarop volgende lijst geeft alle transecten van de 4 boten in het Waddengebied weer (alleen bij tellers van de Wadden-unit)

[BSP](#) [Watervogels](#) [RC](#) [Broedvogels](#) [Nestkaart](#) [ReproWad](#)

3. De kolommen bestaan uit maanden > selecteer het juiste telgebied in de juiste maand door op de 'x' of het getal (is het aantal soorten in de telling) te klikken. Via deze selectie kun je ook voor een tweede telling in dezelfde maand invoeren of een bestaande telling wijzigen.

					≤ 2011 2012							
gebied	hoofdteller	gebiedsnaam	K	T	7	8	9	10	11	12	1	2
WG5313	XPCA00	Westkom (Scheurrak/Omdraai)	k	w	x	x	x	x	x	x	x	x

4. Het formulier watervogeltellingen opent > vul de algemene kopgegevens over tellers, telomstandigheden etc. in en klik op [kopieer naar andere regels](#). De gegevens van het eerste segment worden naar de andere segment gekopieerd.
5. Wijzig de gegevens van de afzonderlijke segmenten als ze afwijken van het eerste segment. > coördinaten van vaste transecten zijn automatisch ingevuld!

segment	punt	x	y	Begin tijd	Eind tijd	wrrn L	wrrn R	licht L	licht R
1	1	14449	58143	09:10	09:14	PBOR02	MRMN01	mee	zij

6. Klik op het vakje 'Detailinvoer' [Detail invoer](#)
De detailinvoer is zo gebouwd, dat je met tab-toets van het ene naar het andere veld kunt gaan, minder gebruik van muis dus!
7. Tik in het vakje soort de afkorting van de eerste soort in, bijvoorbeeld 'EI' voor Eider.
NB 1. Let op dat de juiste afkorting wordt gekozen! De database zoekt naar de officiële afkorting; ST voor Stormmeeuw, ZM voor Zilvermeeuw etc.
NB 2. Nadat de code is verschenen staat de cursor nog in het veld van 'soort'; nu is een extra tab nodig.

8. Vul vervolgens aantal, zone A-E en F voor vliegend, zijde boot en segment 1-... in.

Soort	aantal	Zone	L/R	segment
E	170	B	L	4

9. Voor de volgende waarneming, klik 'rij toevoegen' (of geef Enter als de cursor boven 'rij toevoegen' staat) en vul de volgende regel in.

Dubbele invoer (= zelfde soort in zelfde zone en segment) wordt bij opslaan automatisch opgeteld.

Wijzigen kan altijd door detailinvoer opnieuw te openen en de betreffende regel aan te passen en op te slaan.

10. Via 'zet stippen' zijn de invoerde segmenten en zones ook grafisch te bekijken

11. Nieuwe transecten, vaste of eenmalige tellingen, kunnen onder WG5399 'vrije bootroute' in worden gevoerd. Hiervoor moeten eerst alle coördinaten in worden gevoerd; de verdere invoer is hetzelfde als bij de vaste transecten.

Stuur na het toevoegen van een nieuw vast transect een mail naar Peter, dan kan dit gebied een eigen gebiedscode krijgen.

Bijlage 3. Een vergelijking van scheepstellingen van vogels op het open water van de Waddenzee door Sovon-waarnemers en bemanningen van de Waddenunit

Hans Schekkerman en Christian Kampichler

Inleiding en vraagstelling

Door de bemanningen van de schepen van de 'Waddenunit' van het Ministerie van EZ (voorheen LNV) worden tijd geregeld tellingen uitgevoerd van vogels die verblijven op het open water van de Waddenzee. In het kader van het project 'Mosselwad' zijn daarnaast in de winterseizoenen van 2010/11-2013/14 door medewerkers van Sovon vanaf dezelfde schepen ook tellingen verricht om te onderzoeken in hoeverre de verspreiding van vogels op het open water van de Waddenzee een samenhang vertoont met die van onderwaterhabitats en voedsel, met name mosselkweekpercelen en natuurlijke sublittorale schelpdierbanken (Kampichler *et al.* in prep.). De hierbij gehanteerde telmethodiek was wat meer gestandaardiseerd dan de door de Waddenunit toegepaste methode (Schekkerman & van Roomen 2010), maar vertoont daarmee wel zo veel overeenkomst dat het zinvol is om na te gaan of de met de twee methoden verzamelde gegevens ook zijn te combineren. Hierdoor zou immers een grotere en verder in het verleden terugreikende gegevensset ontstaan. De vraag was echter of de telresultaten wel goed vergelijkbaar zijn. Mogelijke oorzaken voor verschillen zijn naast de verschillen in telmethodiek ook het feit dat de tellers van de Waddenunit veelal ook andere taken uitvoeren tijdens de telling (zoals het besturen van het schip) en doorgaans tellen vanuit de stuurhut, of dat ze van de Sovon-waarnemers verschillen in ervaring met het waarnemen, determineren en tellen van vogels.

Om hierin meer inzicht te verkrijgen zijn tijdens de vaartochten voor het project Mosselwad geregeld 'dubbele tellingen' uitgevoerd, waarbij transecten op de Waddenzee gelijktijdig werden geteld door de Waddenunit en door de Sovon-waarnemers. Zo ontstond een steekproef van gepaarde tellingen op basis waarvan een vergelijking kon worden gemaakt van de telresultaten. Omdat de waarnemingen tegelijkertijd en in hetzelfde telgebied werden gedaan, zullen beide typen tellers in het ideale geval exact dezelfde resultaten verkrijgen. In de praktijk zal dat doorgaans niet gebeuren doordat vogeltellingen onderhevig zijn aan (systematische en/of toevallige) fouten, waardoor verschillen ontstaan. Dat hoeft voor het combineren van de gegevenssets geen probleem te zijn, zo lang de verschillen niet te groot zijn, of de telresultaten in ieder geval een sterke correlatie vertonen (d.w.z. dat grotere aantallen geteld met de ene methode samenvallen met grotere aantallen geteld met de andere methode). Hier worden de telresultaten vanuit die optiek vergeleken, met als hoofdvragen:

1. Hoe goed is de (absolute) overeenkomst tussen de telresultaten van Waddenunit en Sovon-tellers?
2. Zijn eventuele verschillen 'toevallig' van aard of telt de ene groep systematisch meer vogels dan de andere?
3. Is variatie in de telresultaten zodanig gecorreleerd dat aantallen bepaald met de ene methode kunnen worden 'omgerekend' naar de andere methode?

Methode

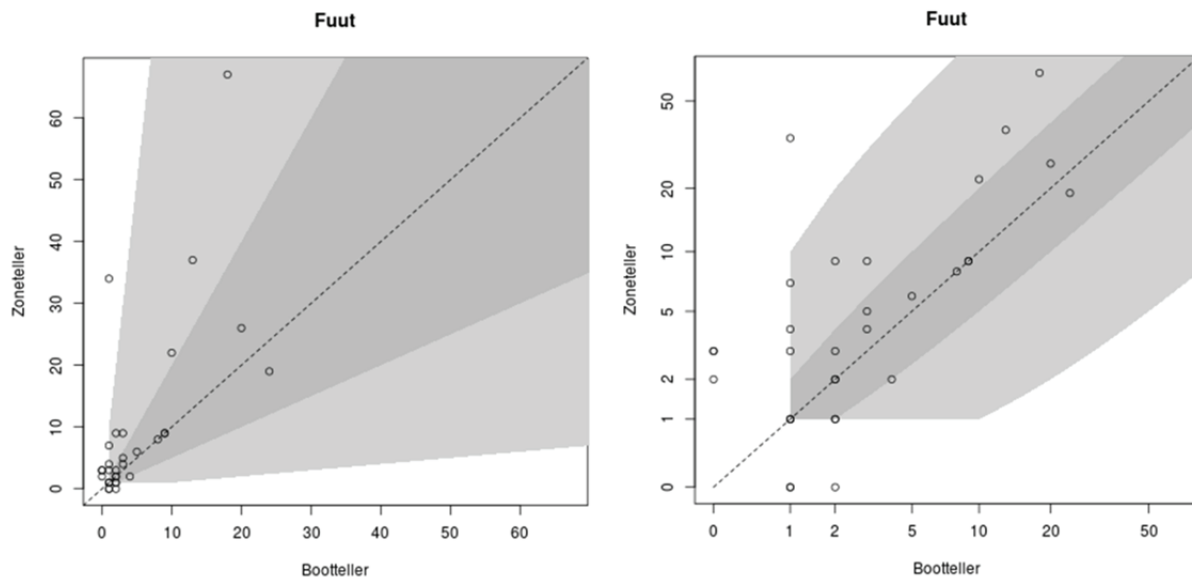
Tellingen

De methode van uitvoering van de tellingen is elders beschreven in dit rapport (hoofdstuk 2), en Schekkerman & van Roomen 2010). Transecten van 6-10 km lengte werden onderverdeeld in deeltransecten van 500 m. Vogels aanwezig in een strook tot 500 m afstand aan weerszijden van de vaarlijn werden meegeteld. Tellingen werden uitgevoerd tijdens de periode van hoogwater, terwijl de droogvallende platen rondom de vaarroute onder water stonden. Alleen vogels met een binding aan het transect (op het water of erboven vliegend foeragerend) werden geteld. Verschillen in uitvoering tussen de tellingen door Sovon-waarnemers en door de Waddenunit waren:

- Sovon-waarnemers telden vanaf het dak van de stuurhut, met onbeperkt uitzicht rondom, vanaf een hoogte van ca. 4 m boven zeeniveau; scheepsbemanningen telden doorgaans vanuit de stuurhut, kijkend door de (in een enkel geval scheve) ramen, op een hoogte van 2-3 m boven zeeniveau. Scheepsbemanningen telden onder volledig beschutte omstandigheden; het dak van de stuurhut bood Sovon-waarnemers beperkte beschutting tegen de elementen.
- Sovon-waarnemers hielden zich alleen bezig met vogels tellen; Waddenunit-tellers voerden ondertussen geregeld ook andere taken uit zoals het varen van het schip, beantwoorden van marifoonoproepen etc. De hoeveelheid tijd besteed aan dit soort 'afleiding' was wel vrij gering.
- Sovon-waarnemers noteerden de afstand tot de vaarlijn waarop vogels zich bevonden (in vijf klassen); Waddenunit deden dit niet en telden eenvoudigweg alle waargenomen vogels binnen 500 m afstand. Voor de huidige analyse werden de vijf afstandsklassen overigens samengevoegd.

Analyse

Analyse vond plaats op het niveau van gehele transecten, aan de hand van een grafische weergave van de gepaarde telresultaten en eenvoudige kengetallen voor de mate van overeenkomst of verschil. In grafieken zijn de aantallen vogels geteld per transect door Sovon-waarnemers (op de verticale as) uitgezet tegen de aantallen geteld door de Waddenunit (horizontale as) (fig. 1a). Als punten op de diagonale lijn ($x=y$) liggen telden beide waarnemers even veel vogels in het transect. De donkergrijze vlakken geven het gebied aan waarin de telresultaten liggen die hoogstens een factor 2 ($2x$ zo veel, of half zo veel) verschillen; de lichtgrijze vlakken het gebied waar de tellingen hooguit een factor 10 verschillen ($10x$ of slechts $0.1x$ zo veel). Omdat het aantal vogels per transect bij veel soorten zeer sterk varieerde (vaak over verschillende grootteordes), zijn de patronen duidelijker zichtbaar op een logaritmische schaal (fig. 1b). Absolute verschillen op deze schaal komen overeen met proportionele verschillen op de oorspronkelijke schaal; dit verklaart waarom de grenzen van de grijze vlakken (afwijking factor $x2$ en $x10$) in deze weergave evenwijdig lopen met de diagonaal.



Figuur 1. Weergave op lineaire (links) en logaritmische schaal (rechts) van dezelfde telresultaten per transect (stippen) door Sovon-tellers (verticale as, 'Zoneteller') en door Waddenunit (horizontale as, 'Bootteller'). Tellingen op de diagonale stippellijn ($y = x$) komen overeen; tellingen in het grijze en lichtgrijze gebied verschillen niet meer dan een factor 2, respectievelijk 10 van elkaar (zie tekst).

Aan de grafieken is als maat voor de (absolute) overeenkomst tussen de twee typen tellingen afgelezen in welk aandeel van de transecten waarin de soort werd gezien de telresultaten niet méér verschillen dan een factor 2 ('vrij goede overeenkomst'; punten in donkergrijze gebied), en het aandeel waarin de verschillen groter waren dan een factor 10 ('groot verschil', *buiten* lichtgrijze gebied). Op basis hiervan is ook een kwalitatieve beoordeling gegeven van de mate van overeenkomst (tabel 1).

Verschillen tussen de resultaten van de twee typen tellingen kunnen 'toevallig' of 'systematisch' van aard zijn. Dat laatste betekent dat de ene telmethode consequent meer of minder vogels oplevert dan de andere. Om na te gaan of dit het geval is, is de gemiddelde verhouding berekend tussen de aantallen per transect geteld door Sovon-waarnemers en door Waddenunit¹. Een cijfer van 1.5 geeft bijvoorbeeld aan dat Sovon-waarnemers gemiddeld 1.5 maal zo veel vogels per transect telden, 0.5 dat ze de helft minder vogels zagen dan de Waddenunit. Omdat dit gemiddelde gevoelig is voor extreme gevallen is daarnaast ook een maat bepaald voor de 'consistentie' van het verschil. Daartoe is het aantal transecten waarin Sovon-waarnemers meer vogels zagen (punt ligt boven en overlapt niet met de lijn $y = x$ in de logaritmische grafiek) gedeeld door het aantal transecten waarin de Waddenunit meer individuen zag (punt ligt onder en overlapt niet met de lijn $y = x$). Transecten waarin de ene waarnemer één vogel zag en de andere géén zijn hierbij niet meegenomen.

Als er systematische verschillen zijn kan het nog steeds mogelijk zijn om na correctie voor de verschillen de telresultaten te combineren. Een voorwaarde hiervoor is dat variatie in de getelde aantallen bij de twee typen tellingen grotendeels samen opgaat. Als maat hiervoor is de (Pearson) correlatie tussen de aantallen per transect berekend, die varieert tussen 0 en 1. De mate waarin het ene type telling valt te 'voorspellen' uit het andere type is beoordeeld aan de hand van de significantie (P -waarde) van een lineaire regressie van 'Sovon-aantallen' per transect op de 'Waddenunit-aantallen'.

¹ Berekend als het gemiddelde over alle transecten i van $[\ln(y_i+0.01)-\ln(x_i+0.01)]$, waarin y_i het telresultaat van de Sovon-waarnemer en x_i het telresultaat van de Waddenunit in transect i .

Resultaten

De absolute overeenkomst tussen telresultaten van Sovon-tellers en Waddenunit was in het algemeen matig (tabel 1). Gemiddeld over de 15 talrijkste soorten weken de twee tellingen in slechts iets meer dan de helft van de transecten (56%) minder dan een factor 2 van elkaar af, en in 6% van de transecten zelfs meer dan een factor 10. Uiteraard waren er verschillen tussen vogelsoorten (tabel 1, figuur 2). Voor vier soorten (Eider, Topper, Grote Zaagbek en Roodkeelduiker) werd de overeenkomst beoordeeld als 'vrij goed', maar drie van deze vier soorten werden slechts in een klein aantal transecten gezien (tabel 1). Voor drie soorten werd de overeenkomst beoordeeld als slecht: Zwarte Zee-eend, Brilduiker en Kokmeeuw. In enkele gevallen was het verschil tussen de twee telresultaten extreem groot, zoals een transect waarin de ene teller 2700 Eiders noteerde en de andere slechts 200, en een transect met 2000 respectievelijk 0 Toppers (figuur 2). Dergelijke extremen berusten vermoedelijk niet zo zeer op verschillen tussen waarnemers in detectie of inschatting van het aantal, als wel op een verschil in beoordeling of de groep vogels zich bevond binnen of buiten de telstrook van 500 m, of net vóór of voorbij het einde van een transect. Zulke gevallen waren echter schaars en vormen niet de hoofdoorzaak van de matige overeenkomst tussen de twee typen tellingen.

Op het kleinere schaalniveau van de deeltransecten (hier niet getoond) was de overeenkomst aanzienlijk slechter dan op de schaal van complete transecten. Hoofdoorzaken hiervoor zijn vermoedelijk verschillen tussen tellers in toedeling van vogels aan het ene of het andere deeltransect, en een grotere invloed van toeval in de korte deeltransecten met veel kleinere aantallen vogels.

De verschillen in telresultaten waren voor een deel systematisch van aard. Gemiddeld over de 15 talrijkste soorten noteerden de Sovon-tellers ruim vier maal zo veel vogels per transect als de Waddenunit (tabel 1). Een systematisch verschil was duidelijk (verhouding >1.5 , consistentie ≥ 2) bij 9 van de 11 soorten waarvoor een conclusie mogelijk was. Bij slechts twee soorten met een grote steekproef werden door Sovon-tellers *niet* meer vogels genoteerd: Eider en Aalscholver. Beide zijn opvallende soorten, door hun grootte maar ook doordat Eiders doorgaans in grote groepen voorkomen, en Aalscholvers vaak rusten op boeien en blezen (bomen gebruikt ter markering van mosselpercelen). Over het gehele soortenspectrum bezien was een duidelijk patroon dat van kleinere vogelsoorten door Sovon relatief méér vogels werden geteld ten opzichte van de Waddenunit dan van grote soorten (figuur 3). Dit suggereert dat de verschillen eerder tot stand kwamen door het 'missen' van groepen of individuele vogels, dan door verschillen in het schatten van aantallen vogels in groepen of een systematisch verschillende inschatting van de ligging van de grens van de telstrook. Kenmerken zoals het voorkomen in groepen of een donker of contrastrijk kleed verklaren echter niet alle (resterende) variatie in figuur 3, zoals het relatief kleine verschil bij Fuut en het grote verschil bij Topper. Bij sommige soorten, zoals Roodkeelduiker en Topper, speelt verstoringsevoeligheid waarschijnlijk een rol. Deze soorten vlogen bij nadering van het schip vaak al op uit het deelsegment volgend op dat waarin werd gevaren, iets wat voor tellers op het dak gemakkelijker waarneembaar is.

Tabel 1. Vergelijking van telresultaten door Sovon-tellers en Waddenunit voor de meest waargenomen soorten. Gegeven zijn cijfers over de steekproefgrootte, de mate van (absolute) overeenkomst, de aanwezigheid van een systematische verschil (consistent meer of minder vogels geteld door de ene categorie tellers dan door de andere), en de mate waarin de twee tellingen samen variëren (en dus de een voorspelbaar is uit de ander).

Soort	Steekproef		Overeenkomst			Systematisch verschil			Voorspelling	
	N transecten	N vogels	binnen x2 band ¹	buiten x10 band ²	beoordeling ³	gem. factor ⁴	consistentie ⁵	Sovon meer?	correlatie ⁶	P regr. model ⁷
Eider	46	125772	71%	4%	vrij goed	1.2	1.5	nee	0.94	**
Zwarte Zee-eend	18	31	50%	17%	slecht	3.2	1.2	?	-0.20	
Ijseend	8	17	62%	0%	(matig)	1.2	2.0	?	0.39	
Brilduiker	35	632	45%	14%	slecht	9.1	3.8	ja	0.74	
Topper	12	9487	75%	8%	(vrij goed)	4.7	2.0	ja	0.62	
Middelste Zaagbek	40	1238	52%	7%	matig	3.3	2.6	ja	0.94	**
Grote Zaagbek	8	67	75%	0%	(vrij goed)	3.2	1.0	?	0.98	*
Roodkeelduiker	14	22	71%	0%	(vrij goed)	6.8	5.0	ja	-0.39	
Aalscholver	20	266	35%	0%	matig	0.7	0.8	nee	0.92	
Fuut	32	300	50%	2%	matig	1.6	2.4	ja	0.68	
kleine futen	12	112	65%	7%	(matig)	10.3	3.8	ja	0.32	
Kokmeeuw	42	5426	28%	14%	slecht	10.1	6.6	ja	0.70	**
Stormmeeuw	47	1632	42%	9%	matig	3.6	3.1	ja	0.73	*
Zilvermeeuw	44	2887	57%	9%	matig	1.5	2.0	ja	0.68	**
Gr. Mantelmeeuw	38	200	58%	3%	matig	1.9	1.7	(ja)	0.66	
totaal/gemiddeld	48	148089	54%	7%	matig	4.2	2.6	ja	0.58	

¹ Aandeel transecten waarin de twee tellingen ten hoogste een factor 2 verschilden.

² Aandeel transecten waarin de twee tellingen ten minste een factor 10 verschilden.

³ 'vrij goed': max. 1/3 van de transecten valt buiten de x2-band en max. 10% buiten de x10-band. 'slecht': >50% van de transecten buiten de x2-band en >10% buiten de x10-band. 'matig': er tussen in. (Tussen haakjes): steekproef klein.

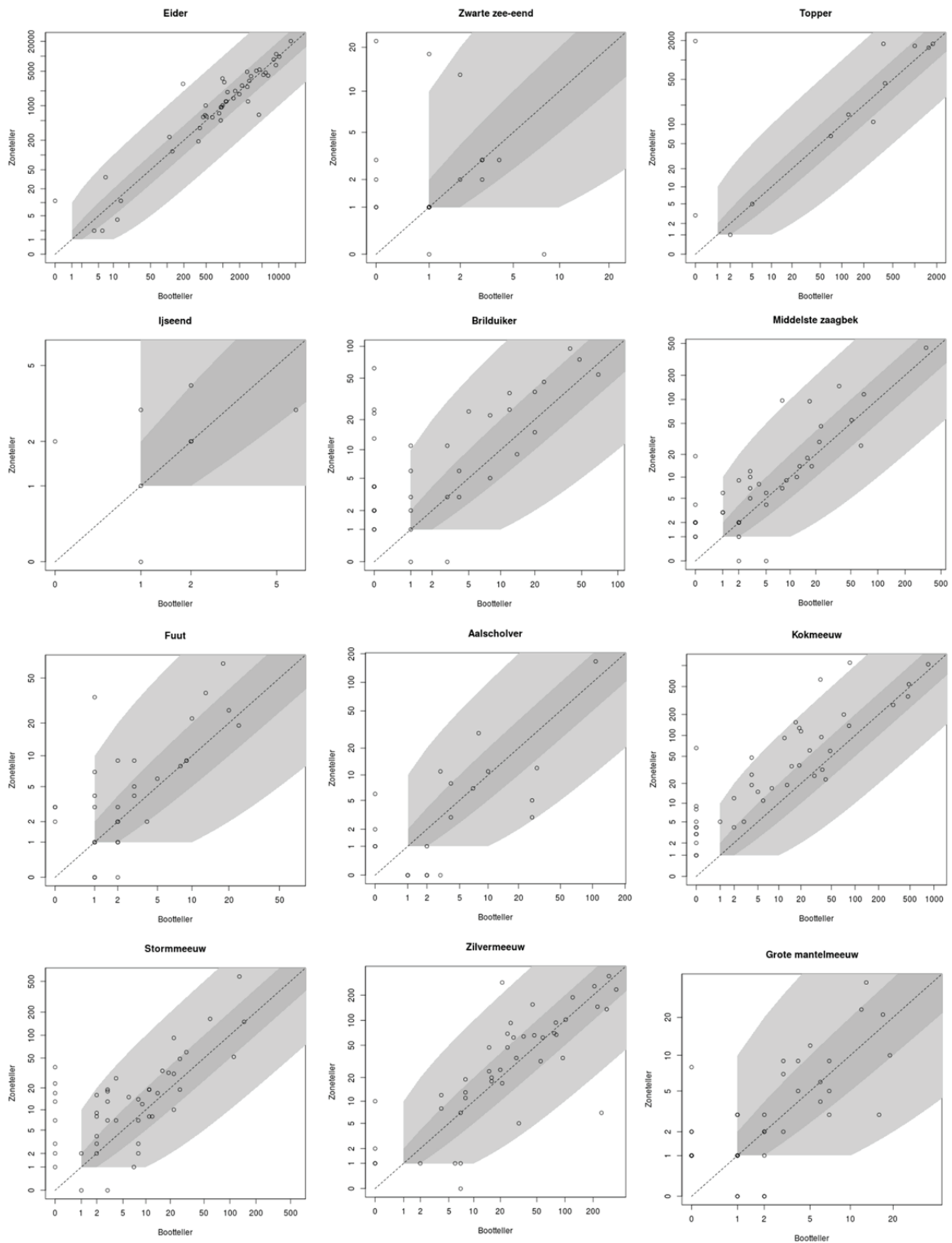
⁴ Gemiddelde aantalsverhouding Sovon/Waddenunit over transecten.

⁵ Verhouding tussen het aantal transecten waarin Sovon resp. de Waddenunit meer vogels telde.

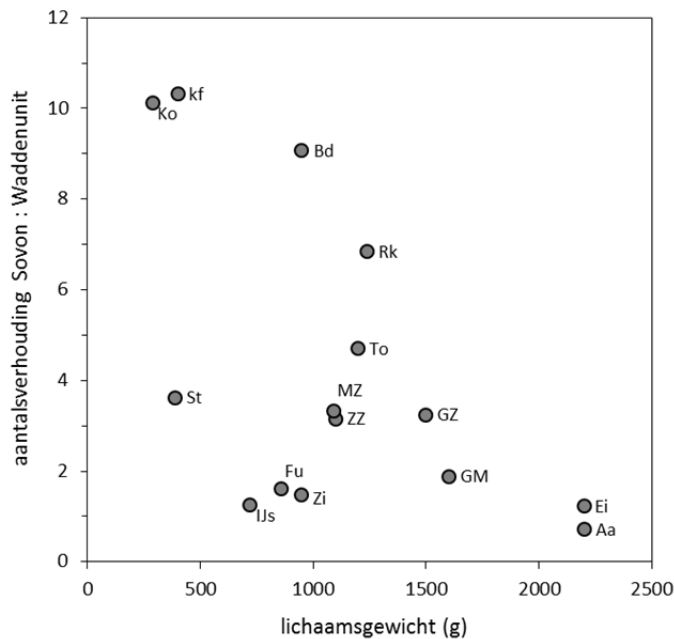
⁶ Pearson correlatiecoëfficiënt van correlatie tussen 'aantal door Sovon' en 'aantal door Waddenunit'.

⁷ P-waarde van een lineaire regressie van log(aantal door Sovon) op log(aantal door Waddenunit).

De correlatie tussen de resultaten van de twee categorieën tellers bedroeg gemiddeld 0.58, maar was voor 11 van de 15 soorten groter dan 0.6. Dit geeft aan dat de variatie tussen de aantallen vogels per transect in de twee typen tellingen voor een deel wel gelijk opging, ook al was er bij veel soorten een systematisch verschil in de (absolute) aantallen. Toch was een regressiemodel waarmee de Sovon-aantallen werden voorspeld uit de Waddenunit-aantallen voor slechts zes soorten significant. Dat komt in sommige gevallen vermoedelijk vooral doordat ze in een (te) beperkt aantal transecten werden gezien, maar geeft toch wel aan dat voor veel soorten de aanzienlijke verschillen in telresultaten niet eenvoudig statistisch zijn te corrigeren.



Figuur 2. Weergave (op logaritmische schaal) van de telresultaten per transect (stippen) door Sovon-tellers (verticale as, 'zoneteller') en door Waddenunit (horizontale as, 'bootteller') voor de 12 talrijkst waargenomen vogelsoorten. Tellingen op de diagonale stippelijijn ($y=x$) komen overeen; tellingen in het grijze en lichtgrijze gebied verschillen niet meer dan een factor 2, respectievelijk 10 van elkaar.



Figuur 3. Verband tussen de mate waarin door Sovon-tellers meer vogels werden geteld dan door Waddenunit, en de grootte van de vogelsoort, uitgedrukt als het gemiddelde lichaamsgewicht.

Soorten: Aa Aalscholver, Bd Brilduiker, Ei Eider, Fu Fuut, GM Grote Mantelmeeuw, GZ Grote Zaagbek, IJs IJseend, Ko Kokmeeuw, kf 'kleine fuut' (Roodhalsfuut/Kuifduiker/Geoorde Fuut), MZ Middelste Zaagbek, Rk Roodkeelduiker, St Stormmeeuw, To Topper, Zi Zilvermeeuw, ZZ Zwarte Zee-eend.

Conclusie

De conclusie van deze analyse is dat er aanzienlijke verschillen zijn tussen de uitkomsten van gelijktijdige vogeltellingen op het open water van de Waddenzee uitgevoerd door Sovon-tellers en bemanningen van de Waddenunit. Die verschillen zijn voor een deel systematisch van aard (Sovon-tellers registreren van de meeste soorten, vooral de kleinere, grotere aantallen), maar ook weer niet voor een zo groot deel dat de uitkomsten gemakkelijk vergelijkbaar zijn te maken middels een correctie met een vaste factor of regressievergelijking.

Deze conclusie houdt geen waardeoordeel in over de kwaliteiten van de tellers van de Waddenunit. Het ligt voor de hand dat de geconstateerde verschillen voor een groot deel tot stand komen doordat het vanaf het dak van de stuurhut met vrij uitzicht rondom gemakkelijker is om vogels te ontdekken dan vanaf een ca. 2 m lagere hoogte door de ramen van de stuurhut. Dat de waarnemers op het dak niets anders hoeven te doen dan vogels tellen draagt daar mogelijk ook aan bij.

De conclusie houdt ook niet in dat tellingen door de Waddenunit zoals uitgevoerd over een reeks van jaren weinig of geen waarde hebben. Wel moet er rekening mee worden gehouden dat de getelde aantallen vogels het werkelijk aanwezige aantal onderschatten. Ze kunnen echter wel degelijk een goede afspiegeling geven van ruimtelijke (verschillen tussen gebieden) en temporele (trends over tijd) patronen in voorkomen van vogels op het open water van de Waddenzee.

Literatuur

- Schekkerman H. & van Roomen M. 2010. Methoden en een bemonsteringsstrategie voor vogeltellingen op het open water van de Waddenzee. Intern document, Sovon Vogelonderzoek Nederland.
- Kampichler C., Schekkerman H., Glorius S., de Boer P. & van Roomen M. (*manuscript*). Distribution and community composition of wintering pelagic waterbirds in the Dutch Wadden Sea in relation to sublittoral bivalve stocks.



Ministerie van Economische Zaken



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl

