

Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2018-2019



R.C. Fijn
J.W. de Jong
F.A. Arts
D. Beuker
E.L. Bravo Rebolledo
B.W.R. Engels
M.S.J. Hoekstein
R-J. Jonkvorst
S. Lilipaly
M. Sluijter
K.D. van Straalen
P.A. Wolf

deltamilieu
PROJECTEN



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2018-2019

RWS-Centrale Informatievoorziening BM 19.23

R.C. Fijn, J.W. de Jong, F.A. Arts, D. Beuker, E.L. Bravo Rebolledo, B.W.R. Engels, M.S.J. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P.A. Wolf

Status uitgave: eindrapport

Rapportnummer: 19-258
Projectnummer: 17-0266
Datum uitgave: 18 november 2019
Foto's omslag: D. Beuker, Bureau Waardenburg
Projectleider: R.C. Fijn MSc.
Naam en adres opdrachtgever: Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening
Postbus 17 8200 AA Lelystad
Referentie opdrachtgever: Dienstverlenings-overeenkomst 31087476.0005
'Perceel E Zeevogels en zeezoogdieren op NCP'
Akkoord voor uitgave: drs. C. Heunks
Paraaf:



Graag citeren als: Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, D. Beuker, E.L. Bravo Rebolledo, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen & P.A. Wolf 2019. Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2018-2019. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 19.23. Bureau Waardenburg Rapportnr. 19-258. Bureau Waardenburg & Deltamilieu Projecten, Culemborg.

Trefwoorden: MWTL, Monitoring, Noordzee, Distance, Vliegtuigtellingen, Seabirds, Marine Mammals

Bureau Waardenburg bv is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Bureau Waardenburg bv. Opdrachtgever hierboven aangegeven vrijwaart Bureau Waardenburg bv voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Bureau Waardenburg bv / Deltamilieu Projecten / Rijkswaterstaat CIV
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is door CERTIKED gecertificeerd overeenkomstig ISO 9001:2008.



Bureau Waardenburg bv
Ecologie & landschap

Postbus 365 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 51 27 10, Fax 0345 51 98 49
E-mail info@buwa.nl www.buwa.nl

deltamilieu
PROJECTEN

Voorwoord

Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) verzameld sinds 1984 routinematig gegevens over de aantallen en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op de Nederlandse Noordzee. Sinds 1989 is dit onderzoek onderdeel van de biologische monitoring van het toenmalige RIKZ dat uitgevoerd wordt in het kader van de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands. Met ingang van het seizoen 2014/2015 is een grondige aanpassing van het meetnetontwerp doorgevoerd en is overgestapt van een strip-transect methode naar een lijn-transect methode.

Onderhavig rapport beschrijft het voorkomen van de talrijkste soorten zeevogels en de bruinvis op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) tussen augustus 2018 en juni 2019. Dit rapport maakt onderdeel uit van Dienstverlenings-overeenkomst 31087476.0005 'Perceel E Zeevogels en zeezoogdieren op NCP' en wordt uitgevoerd door een consortium van Bureau Waardenburg (BW) en Deltamilieu Projecten (DP).

Het projectteam van dit consortium bestaat uit en was verantwoordelijk voor:

F.A. Arts	DP	invoer, analyse, rapportage
D. Beuker	BuWa	veldwerk, invoer
E.L. Bravo Rebolledo	BuWa	invoer, rapportage
M.P. Collier	BuWa	veldwerk, invoer
B.W.R. Engels	BuWa	veldwerk, invoer
R.C. Fijn	BuWa	projectleiding, invoer, analyse, rapportage
A. Gyimesi	BuWa	bronnenonderzoek
C. Heunks	BuWa	kwaliteitszorg
M. Hoekstein	DP	veldwerk, invoer
J.W. de Jong	BuWa	invoer, analyse, GIS, ruimtelijke statistiek
R-J. Jonkvorst	BuWa	veldwerk, invoer
S. Lilipaly	DP	veldwerk, invoer
Y. Radstake	BuWa	invoer
M. Sluijter	DP	veldwerk, invoer
D. van Straalen	DP	veldwerk, invoer
P.A. Wolf	DP	veldwerkplanning, veldwerk, invoer

We thank the pilots of Sylt Air and ZeelandAir for the safe flights and excellent operations during the surveys. Moreover, their flexible attitude towards planning issues is greatly acknowledged. Ed and Mike de Bruijn of Vliegveld Texel are thanked for all of their help and hospitality during our surveys.

Louise Burt and Eric Rexstad of the Centre for Research into Ecological and Environmental Modeling (CREEM) at the University of St. Andrews are thanked for their discussions and advice concerning Distance sampling analyses.

Martin Poot van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) leverde de trendgegevens die worden gepresenteerd in dit rapport. Hij wordt hartelijk gedankt voor deze data en discussies en informatie omtrent het meetnet.

Opdrachtgever van dit project was Rijkswaterstaat CIV en de externe begeleiding van dit project werd verzorgd door M. Roos. Wij danken hem voor de samenwerking.

Inhoud

Voorwoord.....	5
Summary	9
1 Inleiding	13
1.1 Zeevogels en zeezoogdieren in de Nederlandse Noordzee	13
1.2 Rijkswaterstaat monitoring	13
1.3 Leeswijzer.....	13
2 Methoden	15
2.1 Vliegtuigtellingen NCP	15
2.2 <i>Distance</i> analyse.....	19
2.3 Correctie voor ' <i>Availability bias</i> '	23
3 Abundantie en verspreiding	27
3.1 Roodkeelduiker <i>Gavia stellata</i>	31
3.2 Noordse stormvogel <i>Fulmarus glacialis</i>	36
3.3 Jan van gent <i>Morus bassanus</i>	41
3.4 Aalscholver <i>Phalacrocorax carbo</i>	46
3.5 Dwergmeeuw <i>Larus minutus</i>	51
3.6 Drieteenmeeuw <i>Rissa tridactyla</i>	56
3.7 Kokmeeuw <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	61
3.8 Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	66
3.9 Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	71
3.10 Kleine mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	76
3.11 Grote mantelmeeuw <i>Larus marinus</i>	81
3.12 Grote stern <i>Sterna sandvicensis</i>	86
3.13 Visdief <i>Sterna hirundo</i> en noordse stern <i>Sterna paradisaea</i>	91
3.14 Grote Jager <i>Stercorarius skua</i>	99
3.15 Papegaaiduiker <i>Fratercula arctica</i>	104
3.16 Alk <i>Alca torda</i> en zeekoet <i>Uria aalge</i>	111
3.17 Bruinvis <i>Phocoena phocoena</i>	125
3.18 Overige soorten	132
4 Conclusies.....	137
5 Literatuur	139
Bijlagen.....	143
I Telling karakteristieken	145
II <i>Distance</i> model parameters per soort.....	149
III Geassocieerde vogels tijdens tellingen.....	173

Summary

Since 1984, Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (Ministry of Infrastructure and Water Management) collects regularly data on the abundance and distribution of seabirds and marine mammals in the Dutch North Sea. Since 1989, this work is done within the Biological Monitoring (BIOMON) framework of the MWTL (Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands). The survey design of this program has been restructured both temporally and spatially in 2014 and was shifted from a strip-transect analysis to line-transect (*Distance*) analysis. This report describes the distribution, abundance, seasonal pattern and trends in occurrence of seabirds and Harbor Porpoises on the Dutch Continental Shelf (DCS). It covers all species observed during the Rijkswaterstaat Seabird Monitoring Program in 2018-2019.

The Red-Throated Diver was common in the coastal zone during the winter months. The highest densities occurred in November with an estimated population of 3,500 (2,400 – 5,200). Outside the 12 NM sector on the Dutch Continental Shelf numbers are low and the largest population in April is estimated at 1,570 (780 – 3,200) individuals. The trend of divers in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Northern Fulmar was a common species on the DCS in 2018-2019. The numbers were high in August, January and June and comparably lower in November and February. The highest densities occurred in August on the DCS outside the 12 NM sector, with an estimated population of 50,600 (28,900 – 88,800) individuals. The species is almost absent in the coastal zone. The trend of Northern Fulmar in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is strongly decreasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Northern Gannet was commonly encountered during the surveys. Highest numbers were estimated in August; 41,800 (30,600 – 57,100). In the coastal zone, the highest densities of Northern Gannets occurred in November with an estimated population of 1,200 (500 – 2,700) individuals. The trend of Northern Gannet in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is also moderate increasing.

The Great Cormorant was shown to be a typical coastal species and almost exclusively occurs in the coastal zone area. The highest densities occurred during the height of the breeding season in June with an estimated population of 2,700 (1,500 – 4,600) individuals. The trend of Great Cormorant in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is strongly increasing, the trend for the last 12 years is moderate increasing.

The Little Gull was a common migrant in November and April. This year fairly high numbers of Little Gull were also found in February. The highest densities were recorded in April with an estimated population of 11,000 (7,200 – 16,800) individuals in the coastal zone and April; 34,100 (24,500 – 47,700) on the DCS outside the 12 NM sector. The trend of Little Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Kittiwake was most common in winter in the Dutch part of the North Sea. Peak numbers on the DCS outside the 12 NM sector occurred in November and in the coastal zone in January. In the DCS and coastal zone 86,100 (68,700 – 107,800) and 7,300 (5,400 – 9,800) birds were calculated respectively. The trend of Kittiwake in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is moderate decreasing.

The Black-headed Gull was a typical coastal species and mainly occurred in the coastal zone. The highest densities were encountered in August with an estimated population of 1,800 (1,100 – 3,100) individuals. The trend of Black-headed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is strongly decreasing, the trend for the last 12 years is uncertain.

The Common Gull was a common winter guest in the coastal zone of the DCS. In November maximum numbers were calculated to be around 13,100 (8,700 – 19,700) in the coastal zone. On the DCS maximum numbers were found in January; 4,700 (2,900 – 7,700) individuals. The trend of Common Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Herring Gull was year-round present in the Dutch North Sea. It was primarily found to be a coastal bird but large groups can be found far out at sea as well. Numbers are quite similar on the DCS outside the 12 NM sector and vary between 623 and 5,900 individuals. In the coastal area, numbers have a bigger variation and vary between 583 and 6,200 individuals. The trend of Herring Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is strongly decreasing, the trend for the last 12 years is moderate increasing.

The Lesser Black-backed Gull breeds in the countries around the North Sea, and it winters on the Iberian peninsula and in West Africa. The highest densities outside the 12 NM sector on the DCS were calculated for June with 35,100 (23,500 – 52,600) individuals. In November and January the numbers are low and increase again in February. The trend of Lesser Black-backed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Great Black-backed Gull was common throughout the DCS but in low densities. The estimated population on the DCS outside the 12 NM sector varies between 736 (290 – 1,800) in April to 15,900 (9,700 – 26,100) individuals in January. In November, the Great Black-backed Gull peaked in the coastal zone with 3,500 (2,200 – 5,500) individuals. The trend of Great Black-backed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is moderate increasing.

The Sandwich Tern breeds in the countries around the North Sea and winters in West and Southern Africa. During the breeding season high densities occur in the coastal zone; 9,400 (5,500 – 16,100) individuals in June. After the breeding season the birds occurred in a broad zone along the coast; in August 20,300 (12,600 – 32,700) terns in the coastal zone and 15,600 (7,400 – 33,100) terns were estimated outside the 12 NM sector. The trend of Sandwich Tern in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is also moderate increasing.

The Common Tern and Arctic Tern are two very similar species that are hard to distinguish from each other and are thus often recorded as comic terns. Common terns were recorded in large numbers in August, and especially the Frisian Front had unusually large numbers in that period (up to 200,000 individuals). In April smaller numbers of about 4,800 individuals were found on the DCS, in June the distribution of Common Terns was confined to the coastal zone. Considerably less numerous than Common Terns is the Arctic Tern. This species were only recorded in April (about 4,700 individuals) and August (about 4,500 individuals) and mainly further offshore and less so in the coastal areas. The trend of Common and Arctic Terns together in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Great Skua is mainly seen in the outside 12 NM sector of the DCS. The highest densities occur in August; 1,700 (850 – 3,500) individuals. In the coastal zone only a few tens of individuals were estimated in August, January and June. The trend of Great Skua in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is also uncertain.

The Atlantic Puffin is a typical winter visitor in the DCS and estimated densities are low. In August, November, January, February and April, puffins are found throughout the DCS and in the coastal zone. The highest densities are estimated in January with 950 (330 – 2,700) individuals on the DCS outside the 12 NM sector. The trend of Atlantic Puffin in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is strongly increasing, the trend for the last 12 years is also strongly increasing.

The Guillemot and Razorbill are two very similar species which can be difficult to distinguish from each other during less than ideal observation conditions. This can sometimes lead to substantial numbers of unidentified large auks. Moreover, both species dive, which generally leads to an underestimation of the numbers. There was a clear seasonal pattern in the distribution of the birds although the distribution of both species is broadly similar. The population sizes differ markedly between the species as the Common Guillemot was very common on the DCS in contrast to the less numerous Razorbills. Guillemots peaked in August with an estimated population size of 508,000 (330,000 – 781,000), whereas Razorbills peaked in February with an estimated population size of 58,000 (33,000 – 103,000). The trend of Common Guillemot and Razorbill together in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is also moderate increasing.

Harbour Porpoises were not evenly distributed on the DCS and there was a seasonal pattern in the distribution. In August the Central North Sea was important, in January the distribution was also more to the South. Outside the 12 NM sector of the DCS the highest densities were estimated in November with a minimum estimate of c. 5,800 individuals and c. 13,000 when a correction for diving behaviour was applied. The trend of Harbour Porpoise together in the Dutch North Sea between 1991 and 2017 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is also moderate increasing.

1 Inleiding

1.1 Zeevogels en zeezoogdieren in de Nederlandse Noordzee

In de Nederlandse Noordzee komen diverse soorten zeevogels en zeezoogdieren voor met een zeer verschillende verspreiding in ruimte en tijd. De zeevogels kunnen ruwweg in twee groepen worden ingedeeld; de echte zeegebonden vogels (pelagische soorten) en de kustgebonden vogels. De pelagische soorten zijn goed aangepast aan het leven op zee, alleen in het broedseizoen komen ze voor kortere of langere tijd aan land. De talrijkste pelagische soorten op het NCP zijn: noordse stormvogel, jan van gent, drieteenmeeuw, alk en zeekoet. Kustgebonden zeevogels foerageren voornamelijk op zee, maar komen meestal dagelijks aan land omdat ze minder goed aangepast zijn aan het leven op zee. Kustgebonden zeevogels van het NCP zijn onder andere meeuwen en sterns, zoals kleine mantelmeeuw, zilvermeeuw, grote mantelmeeuw, stormmeeuw, grote stern en visdief. Naast zeevogels komen er ook diverse soorten zeezoogdieren voor op het NCP. De bruinvis komt verspreid voor op het NCP, grotere walvissen en dolfijnen zijn zeer schaars en zeehonden leven vooral in de ondiepe kustzone.

1.2 Rijkswaterstaat monitoring

Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) verzameld sinds 1984 routinematig gegevens over de aantallen en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op de Nederlandse Noordzee. Deze gegevensverzameling vindt plaats vanuit een vliegtuig. Sinds 1989 is dit onderzoek onderdeel van de biologische monitoring van het toenmalige RIKZ (Rijks Instituut voor Kust en Zee) dat uitgevoerd wordt in het kader van de Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL). De doelstelling van dit programma is om veranderingen in ruimte en tijd van de aantallen zeevogels en zeezoogdieren op de Noordzee te kunnen beschrijven. Het gaat hierbij om zeevogels en zeezoogdieren op het NCP (Deel A) en eider, grote- en zwarte zee-eend en topper in de Waddenzee (Deel B).

In 2014/2015 is een grondige aanpassing van het meetnetontwerp doorgevoerd en is overgestapt van een strip-transect methode naar een lijn-transect methode met *Distance-sampling*. Hierdoor wordt het mogelijk om naast trendanalyses ook populatieschattingen (inclusief een betrouwbaarheidsinterval) per soort per telling voor het gehele NCP te maken. Daarnaast zijn enkele delen van de Nederlandse Noordzee, zoals de Natura 2000-gebieden Voordelta, Noordzeekustzone en Friese Front en het potentiële Natura 2000-gebied Bruine Bank, in meer detail onderzocht.

1.3 Leeswijzer

Onderhavig rapport geeft inzicht in het voorkomen van verschillende soorten zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat (NCP). Dit rapport beschrijft het voorkomen van de talrijkste soorten zeevogels en de bruinvis op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) tussen augustus 2018 en juni 2019. Het rapport is een vervolg op de eerdere

monitoringsverslagen van de MWTL monitoring van zeevogels (o.a. Berrevoets & Arts 2001, 2002, 2003, Arts & Berrevoets 2005, 2006, 2007, Arts 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, Fijn *et al.* 2015, 2016, 2018). Daarnaast zijn in deze rapportage ook de trendbepalingen opgenomen zoals die jaarlijks worden gedaan door het Centraal Bureau voor de Statistiek (vanaf hier CBS) en vanaf 2020 beschikbaar zijn via het Compendium van de Leefomgeving.

Het monitoringprogramma is opgesplitst in een Deel A dat zich richt op het tellen van pelagische soorten en bruinvissen. Deel B richt zich op het tellen van zee-eenden en wordt gerapporteerd in een separaat rapport. Zee-eenden passen niet in het reguliere monitoringprogramma door hun sterk geclusterd voorkomen in een smalle strook langs de kust. Daarom is hiervoor een andere telmethodiek gehanteerd.



Zeeoet (Daniel Beuker)

2 Methoden

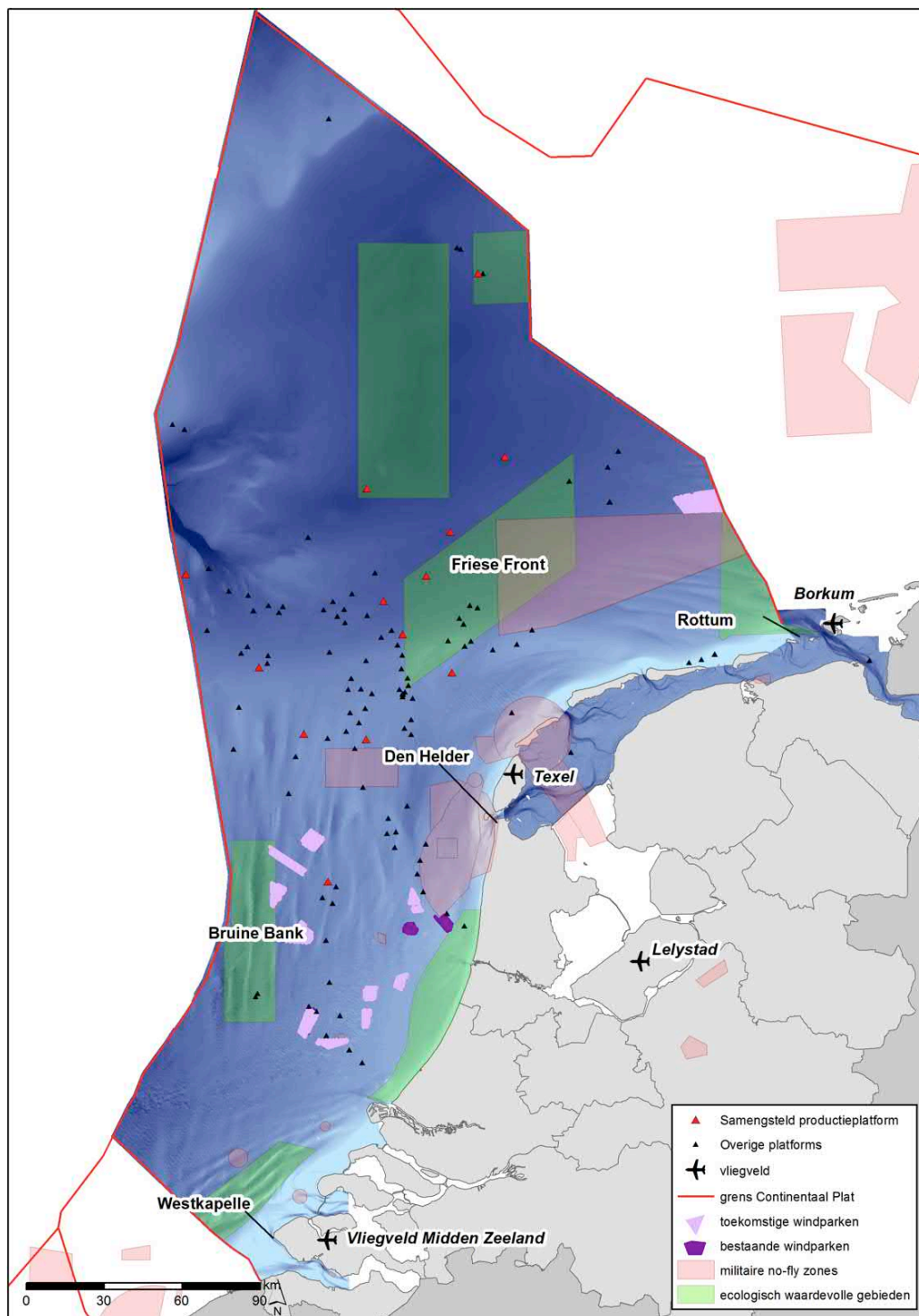
2.1 Vliegtuigtellingen NCP

2.1.1 Meetnetontwerp en *Distance* methode

Een efficiënte en betrouwbare methode voor het tellen van vogels over een groot oppervlak open water is een telling over meerdere transecten vanuit een vliegtuig (Kahlert *et al.* 2000, Dean *et al.* 2003, Camphuysen *et al.* 2004). Deze transecten zijn steekproeven waarmee door middel van een statistische exercitie totale aantallen voor een afgebakend studiegebied berekend kunnen worden.

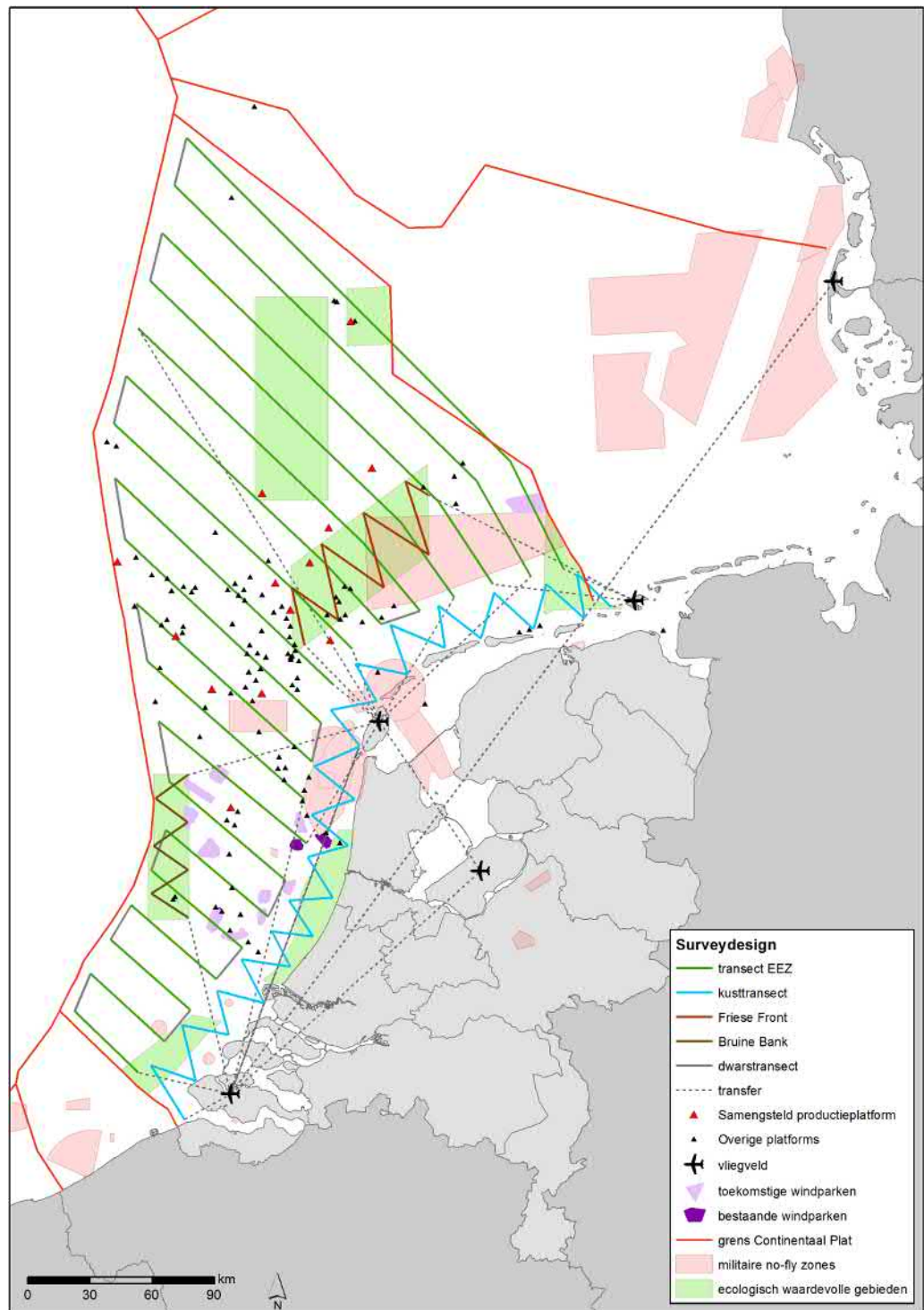
De tellingen op het NCP zijn uitgevoerd volgens een vaste methode op een vastliggende route waarbij een zo homogeen mogelijke verspreiding van telintensiteit wordt nagestreefd (figuur 2.1a en b). Het Nederlandse NCP is daarbij onderverdeeld in 2 hoofdgebieden; de Kustzone (vanaf de laagwaterlijn tot de 12 mijlslijn) en de Economische Exclusieve Zone (al het zeegebied buiten de 12 mijlzone). In de kustzone is een vlakdekkend zigzag patroon uitgelegd grofweg tussen Cadzand en Rottum (~750 km transectlengte). In de EEZ is een raaienpatroon uitgestippeld volgens een kustdwars *meetnetontwerp*, om op een representatieve wijze het kustdwarse dichtheidsverloop vast te leggen (~2500 km transectlengte). Aanvullend is in gebieden die extra aandacht behoeven (potentiële Natura 2000-gebieden zoals de Bruine Bank en Friese Front) de telinspanning vergroot door aanvullende transecten in zigzag patroon te vliegen (~500 km transectlengte). Door de homogene verspreiding van de verschillende raaien is het mogelijk om via extrapolatie (zie §2.2 en §2.3) tot een totale populatieschatting inclusief een betrouwbaarheidsinterval te komen. Wel moet worden opgemerkt dat het survey-design van het MWTL programma maar een beperkt deel van de nabije kustzone bemonstert (Poot *et al.* 2016), waardoor strikt kustgebonden soorten als kokmeeuw, roodkeelduiker en futen soorten veelvuldig gemist zullen worden. Deze beperking zal vanaf januari 2020 worden weggenomen.

De tellingen zijn uitgevoerd met een tweemotorig vliegtuig (Partenavia 68) met bolramen aan weerszijden. Aan stuurboord en bakboord zijn door twee afzonderlijke waarnemers alle waarnemingen op een dictafoon ingesproken met de bijbehorende tijd op de seconde nauwkeurig, tenzij de lichtomstandigheden (schittering op het wateroppervlak door tegenlicht) dit niet mogelijk maken. Daarnaast doet een GPS met trackfunctie met een vaste frequentie van elke 10 seconden een plaatsbepaling. In GIS zijn naderhand de tussenliggende posities op seconde niveau geïnterpoleerd. Na de telling zijn de waarnemingen afgeluisterd en gedigitaliseerd. Vervolgens zijn de waarnemingen op basis van tijd op de seconde gekoppeld waarmee de ruimtelijke verspreiding van vogels gedetailleerd in beeld gebracht wordt.



Figuur 2.1a Begrenzing van het Nederlands Continentaal Plat (NCP), de ligging van ecologisch waardevolle gebieden, (toekomstige) windparken en enkele in de tekst terugkerende toponiemen.

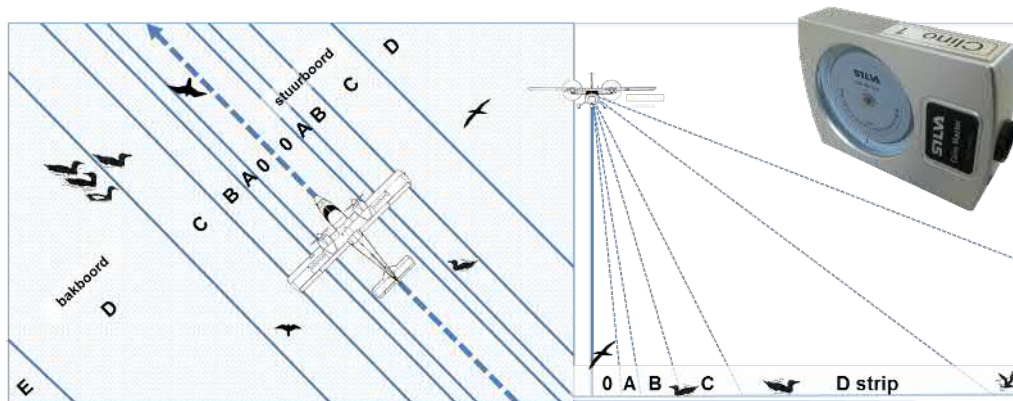
Boundaries of Dutch Continental Shelf (DCS), locations of important ecological areas, (future) wind farms and frequently used toponyms from this report.



Figuur 2.1b Ligging van de monitoringsroutes op het NCP (groen), Bruine Bank (bruin), Friese Front (lichtbruin) en in de kustzone (blauw).

Monitoring transects on the DCS (green), Brown Ridge (brown), Frisian Front (light brown) and coastal zone (blue).

Voor iedere waargenomen (groep) vogel(s) of zeezoogdier(en) is geregistreerd in welke afstandsklasse, dwars op de transectlijn van het vliegtuig, de desbetreffende dieren zich bevonden (figuur 2.2). De begrenzings van de afstandsklassen (tabel 2.1) zijn tijdens de vlucht gekalibreerd door hoekmetingen met behulp van een clinometer (inzet figuur 2.2), waardoor de waarnemer in het vliegtuig zich een ruimtelijk beeld kan vormen van waar de virtuele begrenzingen van de stripbanden zich bevinden op het wateroppervlak. Naast alle waarnemingen zijn ook de waarneemomstandigheden continue bijgehouden om later een inschatting te kunnen maken van de kwaliteit van de verzamelde gegevens. Verder zijn ook andere abiotische factoren in kaart gebracht zoals wind, golven en doorzicht.



Figuur 2.2 Schematische weergave van waarneemstrips vanuit een vliegtuig in bovenaanzicht (links) en vooraanzicht (rechts). De hoeken behorende bij stripgrenzen zijn hellingshoeken (zie tabel 2.1) en worden gemeten met een clinometer (inzet).

Schematic representation of strip transects from the survey plane in top view (left) and front view (right). Angles of strip boundaries (see table 2.1) are measured with a clinometer (inset).

Tabel 2.1 Begrenzings en breedte (m) van de verschillende stripbanden op basis van hellingshoeken op een vlieghoogte van 75 meter.

Boundaries and strip widths of the different strips, based on clino-angles and a flight altitude of 75 metres.

strip	hellingshoek	binnengrens (m)	stripmidden (m)	buitengrens (m)	stripbreedte (m)
strip	clino-angle	inner boundary	strip middle	outer boundary	strip width
0	90 – 65	0	18	35	35
A	65 – 55	35	44	53	18
B	55 – 40	53	71	89	36
C	40 – 25	89	125	161	72
D	25 – 10	161	295	428	267
E	10 – 4	428	774	1120	692

De vlieghoogte is 250 ft. (ongeveer 75 m). Door de relatief geringe vlieghoogte is het, in tegenstelling tot het onderzoek voor 2014 dat werd uitgevoerd op grotere hoogte, nu wel mogelijk om voor sterk gelijkende soorten (zoals alk en zeekoet) voor meer dan 90% van de waargenomen vogels tot determinatie te komen (zie voor een evaluatie van soortherkenning en een vergelijking met boottellingen Poot *et al.* 2011). Voor visdief en noordse stern blijft dit onderscheid lastig en uitsluitend onder goede omstandigheden te realiseren.

Gezien de aanzienlijke aantallen ongedetermineerde 'grote alkachtigen' en 'kleine sternachtigen' worden de populatiegroottes van alk, zeekoeten, visdieven en noordse sterns bepaald door de fracties van de individuele soorten ten opzichte van elkaar per telling (Aug, Nov, Jan, Feb, Apr, Jun) en per gebied (Open Zee, Kustzone, Friese Front en Bruine Bank) te vermenigvuldigen met de populatiegrootte van alk, zeekoet en alk/zeekoet of visdief, noordse stern en 'noordse dief' (ongedetermineerde visdieven en noordse sterns) gecombineerd.

2.1.2 Telinspanning NCP-tellingen

De telseizoenen van de NCP monitoring lopen van juli tot en met juni. In het seizoen 2018-2019 werden de EEZ, de twee deelgebieden Bruine Bank en Friese Front en de Kustzone geteld in augustus, november 2018, januari, februari april en juni 2019 (waarbij een deel van de februari-telling in maart werd gedaan en een deel van de juni telling in juli) (tabel 2.2). Overzichten van telinspanning tijdens de tellingen op de verschillende transecten worden weergegeven in Bijlage I. Tijdens elke telling zijn alle transecten uit het volledige meetnetprogramma gevlogen en in ieder geval eenzijdig geteld.

2.2 *Distance* analyse

De *Distance Sampling* Techniek (Buckland *et al.* 1993, 2001, 2004) is een veld- en berekeningsmethode waarbij via het vastleggen van waarnemingen en hun afstand ten opzichte van een transectlijn (vandaar *Distance*), totale populaties in een studiegebied geschat kunnen worden. De detectiekans om vogels waar te nemen vanuit een vliegtuig (of vanaf een schip) neemt af met toenemende afstand tot de gevolgde transectlijn. Het principe van de analyse methode is om dit detectieverlies te modelleren. Een detectiecurve kan worden bepaald door een lijn door de frequentieverdeling van de waarnemingen te fitten, die uitgezet is tegen de waarneemafstand. Wanneer de detectiecurve een goede fit heeft (bepaald op basis van statistische criteria) kan op grond van deze curve de werkelijke dichtheid op de transectlijn worden gereconstrueerd. Deze techniek staat daarom ook bekend als lijntransectmethode. Door middel van extrapolatie kan vervolgens de totale populatie in een studiegebied uitgerekend worden (dichtheid x oppervlakte studiegebied), onder de aanname dat de transecten representatief over het studiegebied verdeeld zijn. Het sterke punt van de *Distance sampling* benadering is dat de berekeningen op basis van statistische analyses plaatsvinden, zodat alle uitkomsten van bijvoorbeeld de populatieschattingen begeleid worden met betrouwbaarheidsintervallen. Om deze analyses te doen is software gebruikt die beschikbaar is op internet (*Distance* versie 6.2, CREEM, St. Andrews, Schotland).

De twee essentiële aannamen van de *Distance* methode zijn dat de werkelijke dichtheid van de vogels onafhankelijk is van afstand en dat de detectie op de transectlijn compleet is. Een belangrijke voorwaarde van uitvoering van deze techniek is dus dat de waarnemers er naar moeten streven om in de eerste afstandsklasse alle vogels te detecteren (strip 0 en A, figuur 2.2). De kans op detectie van een vogel is dichtbij altijd het hoogst en zal met de afstand geleidelijk afnemen. Wanneer waarnemers systematisch op deze manier waarnemen, zal de wiskundige fit van de detectiecurve het best zijn, en daarmee ook de betrouwbaarheid van de verdere uitkomsten. Indien er voldoende waarnemingen zijn, is het mogelijk situatieafhankelijke

detectiecurves te bepalen, zodat correcties mogelijk zijn zoals voor effecten van verschillen in waarneemomstandigheden of systematische verschillen tussen waarnemers.

Tabel 2.2 *Overzicht van teldata en omstandigheden tijdens de 2018-2019 tellingen.*
Overview of survey dates and environmental conditions during the 2018-2019 surveys.

Survey	Datum	Tellers*	Zeegang**	Zicht***	Wind****	Bewolking***
Augustus	20-08-2018	PW, DS	3	> 10 km	W	8/8
	21-08-2018	PW, DS	2	> 10 km	ZW	8/8
	24-08-2018	SL, MS	5	> 10 km	W	4/8
	28-08-2018	BE, DB	2	> 10 km	W	8/8
	29-08-2018	PW, DS	2	> 10 km	NNW	8/8
November	14-11-2018	DB, RJ	4	> 10 km	Z	6/8
	18-11-2018	PW, DS	4	> 10 km	NO	0/8
	23-11-2018	DS, MS	3	6 - 9 km	O	8/8
	24-11-2018	DS, MS	4	> 10 km	O	7/8
	26-11-2017	DS, MS	5	> 10 km	O	8/8
Januari	19-01-2019	DS, MS	3	> 10 km	ZZO	1/8
	20-01-2019	DS, MS	3	> 10 km	O	4/8
	21-01-2019	PW, RJ	3	> 10 km	ZW	4/8
	24-01-2019	MS, RJ	3	6 – 9 km	ZZO	7/8
	29-01-2019	DS, DB	4	> 10 km	ZZW	7/8
Februari	14-02-2019	PW, MS	3	> 10 km	ZZW	1/8
	20-02-2019	DB, RJ	1	6 – 9 km	ZW	7/8
	25-02-2019	PW, DS	4	> 10 km	O	0/8
	01-03-2019	SL, DS	3	> 10 km	N	4/8
	02-03-2019	SL, DS	2	> 10 km	ZZW	4/8
April	15-04-2019	DB, RJ	4	6 – 9 km	O	2/8
	16-04-2019	DB, RJ	5	> 10 km	NO	0/8
	24-04-2019	PW, DS	3	> 10 km	ZZO	1/8
	25-01-2019	PW, DS	4	> 10 km	ZZO	8/8
	26-04-2019	DS, MS	3	> 10 km	ZW	4/8
Juni	27-06-2019	DB, BE	3	6 – 9 km	N	4/8
	03-07-2019	PW, MS	4	> 10 km	N	6/8
	04-07-2019	MS, SL	5	> 10 km	W	6/8
	07-07-2019	DS, MS	4	> 10 km	NNO	6/8
	08-07-2019	DS, MS	4	> 10 km	NNO	4/8

*DB = Daniël Beuker; PW = Pim Wolf; SL = Sander Lilipaly; RJ = Robert Jan Jonkvorst; BE = Bas Engels, DS = Dirk van Straalen, MS = Maarten Sluijter, ** 0 = zee als spiegel, 1 = rimpelend oppervlak, 2 = kleine golfjes, 3 = verspreid brekende golven, 4 = overal witte koppen, 5 = middelhoge golven, een beetje spray, 6 = hoge golven met spray, *** minimale opgenomen waarde tijdens telling, **** gemiddelde waarnemingen KNMI station De Kooy.

Oorzaken voor afwijkingen

Eén van de sleutelaannames binnen de *Distance* analyse is dat waarnemers dichtbij de transectlijn een volledige detectie hebben. Doorgaans is dat het geval met uitzondering van duikende vogels en zeezoogdieren die onder water kunnen zijn. Er zijn twee redenen waarom bij onderduikende zeevogels en zeezoogdieren de detectie op de transectlijn niet volledig is bij lijn-transect vliegtuigtellingen, namelijk de zogeheten;

1. '*Availability bias*', dat betekent dat een deel van de vogels/zeezoogdieren onder water aan het foerageren is op het moment van passage, waardoor ze aan het waarnemersoog worden onttrokken. De vogels worden op en dichtbij de transectlijn gemist doordat ze onder water zijn (de zogenaamde $g(0)$ is niet gelijk aan 1 (100%), waarin $g(0)$ de kans is dat vogels op de transectlijn worden waargenomen) en de aantalschattingen vallen hierdoor lager uit dan ze in werkelijkheid zijn. In het geval van *Distance* analyse kan een correctie op twee manieren plaatsvinden. Ten eerste kan een correctie worden uitgevoerd als de $g(0)$ bekend is door aanvullend onderzoek. Dit aanvullend onderzoek is echter niet uitgevoerd tijdens de monitoring. Populatieschattingen van onderduikende zeevogels als alkachtigen en bruinvissen op basis van tellingen vanuit het vliegtuig zijn dan ook altijd onderhevig aan onderschatting en moeten dus als conservatief worden beschouwd.
2. '*Disturbance bias*' betekent dat vogels, in reactie op het vliegtuig, kunnen onderduiken of wegvliegen dichtbij het vliegtuig. Hierdoor kunnen juist dichtbij het vliegtuig, in de eerste waarneemband, proportioneel nog meer vogels onder water zijn of eerder weggevlagen zijn. Vooral bij futen en alkachtigen duiken een relatief groot aantal dieren onder. Van soorten als roodkeelduiker en jan van gent is bekend dat ze al op relatief grote afstand opvliegen. Bij de bepaling van de detectiecurve kan rekening worden gehouden met de onderschatting van het aantal vogels in de eerste waarneemstripband door deze beïnvloedde stripband uit te sluiten, waardoor de statistische fit beter uitpakt. Dit heet in technische termen '*left truncation*'. De schatting/reconstructie van de dichtheid op de transectlijn wordt beter, maar meestal worden hiermee de uitkomsten wel een stuk onbetrouwbaarder. In onze analyses hebben we aangenomen, op basis van een inschatting vanuit het vliegtuig, dat de verstoring bij een laagvliegend surveyvliegtuig op 75 m beperkt blijft tot de eerste waarneemband. Voor duikende soorten als alkachtigen en fuut is dit zeker het geval. Voor verstoringgevoelige soorten die vroeg opvliegen zoals jan van genten en roodkeelduikers kan niet uitgesloten worden dat ook een deel van de vogels in de tweede waarneemband verstoord wordt. Doordat een deel van de vogels na verstoring onder water kan zitten, moet er bij onderduikende soorten rekeningen gehouden worden met het feit dat de populatieschattingen aan onderschatting onderhevig is. Dit zal nog meer het geval zijn indien er ook verstoring in de tweede waarneemband optreedt.

Naast de bovenstaande onderduikreactie kan verstoring door het vliegtuig ook het gevolg hebben dat zeevogels die op het water zitten daarvan opvliegen en vluchten voor het vliegtuig. Dergelijk ontwijkend gedrag wordt ook gezien bij vliegende vogels. Dit brengt problemen met zich mee ten aanzien van de dichtheidsbepaling:

1. *Zwemmende vogels die in reactie op het vliegtuig kunnen opvliegen*
 Vogels zwemmend/zittend op het water kunnen in reactie op het vliegtuig vanuit de 0-strip onder het vliegtuig opvliegen en in de A-strip of zelfs B-strip terecht komen. Doorgaans gebeurt dit doordat vogels enige tijd voor het overvliegen van het vliegtuig al opvliegen en voor het vliegtuig uitwijken. Het gaat hierbij om vogels die verstoringgevoelig zijn voor het vliegtuig, met name duikers, aalscholvers en jan van genten.

2. *Vliegende vogels*

Met name vliegende vogels die in de zone onder het vliegtuig vliegen (0-strip) kunnen in reactie op het vliegtuig heel gemakkelijk en voldoende snel in waarneemband A terecht komen. Dit betekent een onderschatting van de 0-strip en een overschatting van de dichtheid in de A-band door extra vogels uit de zogenaamde 0-strip. Een enkele keer gebeurt dit ook van de A- naar de B-band.

Ongeïdentificeerde vogels in Distance

Voor een aantal soorten geldt dat er soms substantiële aantallen vogels niet op naam gebracht kunnen worden. Deze worden dan vastgelegd als ongeïdentificeerde vogels. Het gaat hierbij vaak om soorten die heel veel op elkaar lijken en vanuit het vliegtuig dan niet met 100% zekerheid uit elkaar zijn te houden. Ook gaat het om grote groepen meeuwen die achter viskotters hangen waardoor een waarnemer gewoon niet de tijd heeft om ook op een grove manier van een groep de determinaties in de korte tijd rond te krijgen. Echter meeuwen achter viskotters worden niet in de *Distance*-berekeningen meegenomen, waardoor deze groep geen probleem vormt. Identificatiebeperkingen zijn vaak afstand gerelateerd. Toch kunnen *Distance* analyses betrouwbare resultaten opleveren omdat de afname van het missen van geïdentificeerde vogels in de detectiecurve verdisconteerd zit. De soorten waar het hier omgaat zijn met name alk en zeekoet (en dus ongedetermineerde alk/zeekoet). Daarom zijn er voor deze soortgroepen aparte analyses uitgevoerd. Deze soortgroepen zijn in *Distance* samen geanalyseerd bij het berekenen van de populatieschatting. De totale schatting is voorts op basis van de ratio's van geïdentificeerde vogels toebedeeld aan de afzonderlijke soorten. Voor de soortgroepen alk/zeekoet is dit een betrouwbare methode, aannemende dat de detectie kans én kans om te identificeren voor de afzonderlijke soorten gelijk is en vooral bepaald wordt door de afstand. Gedetailleerd onderzoek naar de identificatiekans van bijvoorbeeld alken en zeekoeten is echter nooit uitgevoerd. De totale populatieschattingen van de afzonderlijke soorten kunnen dan onderling vergeleken worden, waarbij een inschatting gemaakt kan worden hoeveel vogels door het identificatie probleem 'gemist' zijn. De hoeveelheid ongeïdentificeerde grote meeuwen is laag in de database (~1.5% van alle waarnemingen). Daarom is er niet voor gekozen om voor deze soorten aparte analyses uit te voeren.

Geassocieerde vogels in Distance

Een discussiepunt bij de gebruikte analysemethode vormen de met platforms en schepen geassocieerde zeevogels. Platforms en (vissers)schepen oefenen om diverse redenen een grote aantrekkingskracht uit op zeevogels. Van soorten als grote mantelmeeuw, zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw wordt de ruimtelijke verspreiding op de Noordzee duidelijk beïnvloed door de aantallen vissersschepen (Camphuysen 1995). Echter uit Arts *et al.* (2015) blijkt dat de ruimtelijke verspreiding niet afwijkt van de verspreiding van niet-geassocieerde vogels. Wel trekken vissersschepen vogels naar zich toe en verminderen daarmee de aantallen vogels die op de transectlijn worden gezien. Daarom worden tijdens de vliegtuigtellingen de geassocieerde vogels separaat genoteerd. Ze draaien vervolgens niet mee in de *Distance* analyses. Echter sommige vissersschepen die visafval overboord zetten worden soms door duizenden zeevogels gevolgd. Omdat deze vogels in de *Distance* analyse buiten beschouwing worden gelaten is de berekende dichtheid en populatieomvang een minimum schatting. In het voorliggende rapport hebben we het aantal, getelde, geassocieerde vogels in bijlage III gepresenteerd. De geassocieerde vogels zouden aan de berekende populatieomvang toegevoegd kunnen

worden, echter er is voor gekozen om deze in voorliggende rapportage niet bij elkaar op te tellen, omdat onduidelijk is in hoeverre geassocieerde vogels gemist zijn.

2.3 Correctie voor ‘Availability bias’

Een van de belangrijkste aannames bij *Distance* analyses is dat alle vogels langs de transectlijn ontdekt worden. Er kunnen twee redenen zijn waarom deze aanname niet voldaan wordt. De eerste is de waarnemers fout: aanwezige vogels worden gemist door slechte zichtomstandigheden, golven, schuimvorming, *etc.* Ten opzichte van boottellingen is de invloed van waarneemomstandigheden echter een stuk kleiner bij vliegtuigtellingen. Ook moeten tellers hun aandacht verdelen over een aantal strips en zal er nooit een 100% focus op de 0 en A strip kunnen zijn. De tweede is de zogenaamde “availability bias”, de onderschatting in het aantal individuen doordat een deel van de dieren zich onder water bevindt. Dit laatste kan een vervolg van een schrikreactie zijn op het passerende vliegtuig (zie ook §2.2), maar onderwater foerageren is ook natuurlijk gedrag van een aantal soorten. Hieronder volgt een korte samenvatting van gepubliceerde data over de periode die duikende soorten (roodkeelduiker, aalscholver, zeekoet en alk) onder water doorbrengen tijdens natuurlijke foerageeractiviteiten. Verder wordt in 2.3.2 een schatting gegeven van het aantal gemiste bruinvissen op basis van gepubliceerde data.

2.3.1 Duikgedrag van vogels

In het algemeen geldt dat hoe groter een vogelsoort is, hoe langer die onder water kan blijven. De potentiële duiktijd loopt op met het lichaamsgewicht met een exponent van ongeveer 0,3 (Halsey *et al.* 2006). Er zijn relatief weinig soortspecifieke onderzoeken gedaan over exacte duiktijden, wat vooral geldt bij roodkeelduikers en aalscholver. Verder zijn duiktijden en het aandeel aan duikend foerageren op een dag afhankelijk van leeftijd van de vogel, locatie, seizoen en dagdeel. Met inachtneming van deze beperkingen presenteren we hieronder de best beschikbare gegevens.

De **roodkeelduiker** is een lastige soort om te onderzoeken en dat komt ook duidelijk naar voren bij het vaststellen van de tijd dat roodkeelduikers onder water doorbrengen. Er zijn slechts enkele onderzoeken waarbij directe observaties aan het duikgedrag van roodkeelduikers uitgevoerd zijn. Deze wijzen in de richting dat roodkeelduikers een behoorlijk deel van hun tijd onder water aan het foerageren zijn. Polak en Ciach (2007) presenteren het enige beschikbare onderzoek dat een tijd budget vaststelde. Dit gebeurde bij roodkeelduikers op een binnenlandse stop-over site tijdens het seizoenstrek. Hier bleek dat de vogels 61% van hun tijd aan het duiken waren. Robbins *et al.* (2014) hebben in een review de gemiddelde duur van een duik van roodkeelduikers op 26 seconden vastgesteld, dat redelijk goed overeenkomt met de 29 seconden gemeten door Reimchen en Douglas (1980). Op basis van het gemiddelde duur van andere gedragingen geciteerd door Robbins *et al.* (2014) zou de fractie van de tijd dat roodkeelduikers onder water doorbrengen op 68% uitkomen, redelijk dichtbij de resultaten van Polak en Ciach (2007). Deze waardes staan dan ook in schril contrast met de 14% die naar voren komt van visuele observaties van Verdaat (2006) in de Voordelta. Echter roodkeelduikers op binnenlandse stop-overs gedragen zich waarschijnlijk anders dan overwinterende vogels op

zee en hebben waarschijnlijk meer voedsel nodig omdat zoetwatervis doorgaans calorie-armer is dan zoutwatervis. Het is dus heel waarschijnlijk dat de duiktijden op deze locatie langer zijn dan in het reguliere overwinteringshabitat. Op basis van de minimale beschikbare gegevens zijn geen eenduidige conclusies te trekken anders dan dat tussen de 14 en 68% van de roodkeelduikers zich onder water kan bevinden tijdens regulier gedrag op zee.

Er is relatief veel onderzoek gedaan naar het duikgedrag van **aalscholvers** met behulp van diepteloggers. Deze apparaten, die aan de voet of aan de rug van vogels worden bevestigd, kunnen met hoge frequentie (enkele seconden), dag en nacht dieptemetingen verrichten. In het geval van aalscholvers werden deze diepteloggers vaak in combinatie gebruikt met VHF-zenders om plaatsbepalingen te doen. Over het algemeen wordt aangehouden dat de duik/pauze ratio van aalscholvers tijdens het foerageren ligt tussen de 1,98 (aalscholvers in Normandië, foeragerend op zee), 2,80 (aalscholvers in gevangenschap) en 3,46 (aalscholvers in Schotland, foeragerend in een meer (Cooper 1986, Grémillet 1997 Grémillet *et al.* 2003). Dit staat gelijk aan percentages foeragerende vogels die tijdens een telling onder water zijn tussen de 66 en 78%. Uiteraard zijn rustende vogels wel continue beschikbaar tijdens de telling, echter dit doen aalscholvers op land of structuren op zee, waardoor ze op een andere manier geanalyseerd worden dan met de Distance methodologie.

Bij **zeekoeten** zijn recentelijk een aantal onderzoeken uitgevoerd waarbij vogels met diepteloggers uitgerust werden. In combinatie met een GPS-logger die ook de snelheid meet, kon een activiteit tijd-budget samengesteld worden over de verschillende gedragingen. Op basis van dergelijke metingen zijn bij vogels op zee (dus exclusief de periode dat vogels in de kolonie zijn) vastgesteld dat ze $27 \pm 19\%$ (Evans *et al.* 2013) tot $29 \pm 10\%$ (Thaxter *et al.* 2010) van de tijd onder water zijn. Eerdere onderzoeken leverden veel lagere fracties van onderwater tijden op. Het eerste onderzoek uit 1987 stelde 14% vast bij zeekoeten, op basis van visuele waarnemingen (Cairns *et al.* 1987), terwijl een ander onderzoek, dat ook met diepteloggers is uitgevoerd, concludeerde dat 12% van de tijd aan het duiken wordt besteed (Tremblay *et al.* 2003). De opmerkelijke verschillen worden waarschijnlijk door meerdere factoren veroorzaakt. Zowel de verschillende technieken die gehanteerd worden bij de bepaling van duiktijd als locatiespecifieke verschillen en voedselbeschikbaarheid spelen hierbij mogelijk een rol. Uitgaande van een steeds beter wordende techniek in de loop van de tijd en de resultaten die dichtbij elkaar liggen van de meest recente onderzoeken, suggereren wij een fractie van gemiddeld 27-29% voor de tijd dat de zeekoeten zich onderwater bevinden tijdens natuurlijk gedragingen op zee.

In hetzelfde onderzoek aan zeekoeten zijn ook **alken** met diepteloggers uitgerust (Thaxter *et al.* 2010). In lijn met de verwachtingen dat kleinere vogels kortere duiktijden hebben, was het resultaat van de metingen dat alken $18 \pm 11\%$ onder water zijn. Kauffman (2012) presenteerde geen activiteit tijd-budget maar gemiddelde tijdsintervallen die alken op zee doorbrengen en daar met foerageren of andere gedragingen bezig zijn. De fractie van de tijd die onderwater werd doorgebracht werd berekend op 8%. Dit is wel 10% lager dan wat door Thaxter *et al.* (2010) is vermeld. Daarentegen, de gemiddelde duiktijd (46 seconden) gemeten door Kauffman (2012) was twee keer zo lang als de 23 seconden gemeten door Thaxter *et al.* (2010) of de 24

seconden gemeten door Shoji *et al.* (2015). Op basis hiervan stellen we dat gemiddeld 8-18% van de alken zich onder water kan bevinden tijdens natuurlijke gedragingen op zee.

2.3.2 Zichtbaarheid bruinvissen

De tijd die **Bruinvissen** aan het wateroppervlak spenderen tijdens verschillende activiteiten, zoals jagen, rusten en voortbewegen is variabel. Twee patronen worden beschreven door Watson & Gaskin (1983) op basis van visuele waarnemingen: 1) tijdens verplaatsing van A naar B blijven bruinvissen vlakbij het wateroppervlak en komen vaak boven om adem te halen waarbij ze $24,4 \pm 1,6$ seconden onderwater blijven. 2) Bij foeragerende dieren komen meerdere momenten van ademhaling kort achter elkaar voor, waarna ze voor $1,44 \pm 7,0$ minuten onder water blijven. In totaal werden bruinvissen volgens patroon 1 en 2 respectievelijk 7,2 % en 7,5% van de waarneemtijd boven het wateroppervlak waargenomen. Hierbij kwamen de bruinvissen volgens patroon 1 en 2 respectievelijk 2,4 en 2,3 keer per minuut boven water (Watson & Gaskin 1983). In een andere studie naar het duikgedrag van bruinvissen, die vanaf kleine vaartuigen werden geobserveerd, kwamen bruinvissen gemiddeld 3,4 keer per minuut boven water (Raum-Surjan 1995).

Bovengenoemde waardes geven een indicatie van de tijd dat de bruinvissen boven het wateroppervlak zijn. Eerder is beschreven dat bruinvissen die korter dan 30 seconden onder water blijven zichtbaar zijn voor helikopters (Barlow *et al.* 1988). 29% van de bruinvissen kan zich vlak onder of boven het wateroppervlak bevinden (Raum-Surjan 1995). Op basis hiervan is berekend hoeveel bruinvissen gemist kunnen worden tijdens metingen vanuit een vliegtuig. Als een vliegtuig op 180 meter vliegt en een snelheid van 160 km/h heeft, dan is de kans op detectie 34% (Raum-Surjan 1995). Barlow *et al.* (1988) hebben een berekening opgesteld waarmee het aantal gemiste bruinvissen tijdens een vliegtuigtelling geschat kan worden. Hierin worden de gemiddelde tijd dat bruinvissen aan het wateroppervlak spenderen, de gemiddelde tijd dat ze onder het wateroppervlak spenderen en de tijdsperiode dat de bruinvis mogelijk zichtbaar is voor de waarnemer verwerkt. Bij een vliegsnelheid van 160 km/h komt de correctiefactor voor gemiste bruinvissen op 3.2 uit, vergelijkbaar met de resultaten van Raum-Surjan (1995). Op basis hiervan gaan we in voorliggend rapportage ervan uit dat grofweg een derde van de bruinvissen gedetecteerd is tijdens de vliegtuigtellingen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat wij veel lager vliegen dan 180 meter, waardoor de detectiekans voor bruinvis waarschijnlijk nog lager kan zijn, door de schuine inkijk in het water. Anderzijds kan geredeneerd worden dat door het lager vliegen het zicht onder water weer beter is. De fractie gemiste dieren zal dus waarschijnlijk nog groter zijn dan 2/3, waardoor onze populatieschatting kunnen worden beschouwd als minimale schattingen.

2.3.3 Samenvatting correctie voor *availability bias*

Op basis van bovengenoemde onderzoeken is het duidelijk dat, afhankelijk van de soort, een deel van de vogels tijdens natuurlijke gedragingen op zee zich onder water bevindt. Ruwe teldata zijn daarom onderschattingen van het werkelijke aantal vogels. Echter, het is nog onvoldoende bekend in hoeverre vogels een natuurlijk foerageergedrag blijven voortzetten tijdens het passeren van een laagvliegend vliegtuig. Bij het passeren van het vliegtuig raken vogels waarschijnlijk verstoord en vertonen hierbij mogelijk vluchtgedrag door onder water te

duiken. Op basis hiervan is besloten om *vogeltellingen uitsluitend voor dit vluchtgedrag te corrigeren* (zie disturbance bias in §2.2) voor de soorten zeekoet en alk (en dus niet voor roodkeelduiker en aalscholver die voornamelijk opvliegen bij verstoring) en niet voor onderwatertijden tijdens natuurlijke gedragingen.

Het natuurlijke gedrag van bruinvissen, die hun leven juist grotendeels onderwater doorbrengen, zal veel minder of niet beïnvloed worden door laagvliegende vliegtuigen. De maximale populatiegrootte van *bruinvissen* kan daarom *3x hoger liggen* (zie §2.3.2) dan de berekende data op basis van tellingen, aannemende dat op de transectlijn alle aanwezige dieren gezien worden. Deze correctie is echter niet verdisconteerd in de getoonde populatieschattingen.

3 Abundantie en verspreiding

In totaal werden tijdens de zes vliegtuigtellingen in augustus en november 2018, en januari, februari, april en juni 2019 36 soorten en 8 ongedetermineerde soortgroepen vogels (14.521 waarnemingen van 56.726 individuen in de stripbanden 0, A, B, C, D, E) vastgesteld en 7 soorten en 2 ongedetermineerde soortgroepen zeezoogdieren (698 waarnemingen van 866 individuen) (tabel 3.1).

De soorten met meer dan 60 waarnemingen in het monitoringsprogramma die zijn verzameld volgens de lijn-transect methode zijn geanalyseerd met behulp van *Distance*. Voor deze soorten worden individuele soortbeschrijvingen gegeven in aparte paragrafen in dit hoofdstuk (§3.1 - §3.16) met bijbehorende verspreidingskaarten (Figuur 3.1.1 – 3.26.1). Deze paragrafen behandelen een beschrijving van de waarnemingen, verspreiding, aantallen en geïnterpoleerde dichtheden. In Bijlage II wordt voor elk van de soorten een beschrijving gegeven van de detectiecurve met de bijbehorende effectieve stripbreedte, andere model parameters en soortspecifieke detectie issues.

De laatste paragraaf (§3.17) van dit hoofdstuk is gewijd aan de soorten met meer dan 10, maar minder dan 60 individuele waarnemingen. In dit hoofdstuk worden uitsluitend de ruimtelijke verspreiding van de waarnemingen per soort of soortgroep getoond (Figuur 3.17.1 – 3.17.5).



Grote mantelmeeuw (Jan Dirk Buizer)

Tabel 3.1 Soorten en aantallen vogels en zeezoogdieren tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP.

Species and total observed numbers of birds and marine mammals during six surveys on the Dutch continental shelf in 2018-2019.

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groepsgrootte	Maximale groepsgrootte
<i>Species</i>	<i>Number of observations</i>	<i>Number of individuals</i>	<i>Average group size</i>	<i>Maximum group size</i>
roodkeelduiker	137	195	1,4	21
ijsduiker	3	3	1,0	1
fuut	13	29	2,2	10
noordse stormvogel	579	1.254	2,2	115
stormvogeltje	2	2	1,0	1
jan van gent	970	1.780	1,8	200
grote zilverreiger	1	4	4,0	4
aalscholver	70	843	12,0	600
wilde eend	2	3	1,5	2
tafeleend	1	1	1,0	1
wintertaling	1	1	1,0	1
slobeend	1	1	1,0	1
zwarte zee-eend	107	15.904	148,6	3.000
grote zee-eend	3	23	7,7	20
eider	5	14	2,8	7
grote jager	24	27	1,1	3
kleine jager	7	7	1,0	1
<i>kleine/middelste jager</i>	1	1	1,0	1
kleinste jager	1	1	1,0	1
drieteenmeeuw	2.392	4.798	2,0	200
dwergmeeuw	307	1.218	4,0	110
kokmeeuw	55	114	2,1	9
stormmeeuw	374	813	2,2	130
geelpootmeeuw	2	2	1,0	1
pontische meeuw	1	1	1,0	1
zilvermeeuw	417	1.457	3,5	200
kleine mantelmeeuw	1.404	4.879	3,5	400
grote mantelmeeuw	346	1.259	3,6	150
<i>ongedet. grote meeuw</i>	24	1.191	49,6	600
<i>ongedet. kleine meeuw</i>	8	11	1,4	3
<i>ongedet. mantelmeeuw</i>	4	7	1,8	4
<i>ongedet. burgemeester</i>	1	1	1,0	1
<i>ongedet. meeuw</i>	4	1.001	250,3	400
grote stern	633	1.161	1,8	40
visdief	995	2.655	2,7	45
<i>visdief/noordse stern</i>	5	55	11,0	26
dwergstern	1	1	1,0	1
zwarte stern	4	4	1,0	1
zeekoet	4.720	13.912	2,9	65
alk	756	1.773	2,3	16
<i>alk/zeekoet</i>	99	214	2,2	11
papegaaiduiker	28	35	1,3	3
kleine alk	2	2	1,0	1
zwarte zeekoet	1	1	1,0	1

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groeps grootte	Maximale groeps grootte
<i>Species</i>	<i>Number of observations</i>	<i>Number of individuals</i>	<i>Average group size</i>	<i>Maximum group size</i>
grijze zeehond	52	67	1,3	16
gewone zeehond	22	23	1,0	2
<i>ongedet. zeehond</i>	9	11	1,2	3
witsnuitdolfijn	4	10	2,5	5
bruinvis	606	750	1,2	5
tuimelaar	1	1	1,0	1
gewone dolfijn	1	1	1,0	1
dwergvinvis	2	2	1,0	1
<i>ongedet. zeezoogdier</i>	1	1	1,0	1

3.1 Roodkeelduiker *Gavia stellata*

Het broedgebied van de roodkeelduiker strekt zich uit over de arctische en boreale zone van Eurazië. De in Noordwest-Europa overwinterende populatie wordt geschat op 150.000 – 450.000 exemplaren (Wetlands International 2015). De roodkeelduiker overwintert in de Oostzee, Zwarte Zee en Noordzee. In de winter foerageren de duikers op vis in ondiepe (<30m) kustwateren. De belangrijkste overwinteringsgebieden op de Noordzee bevinden zich in het zuidoosten van de Noordzee (Skov *et al.* 1995).

Verspreiding

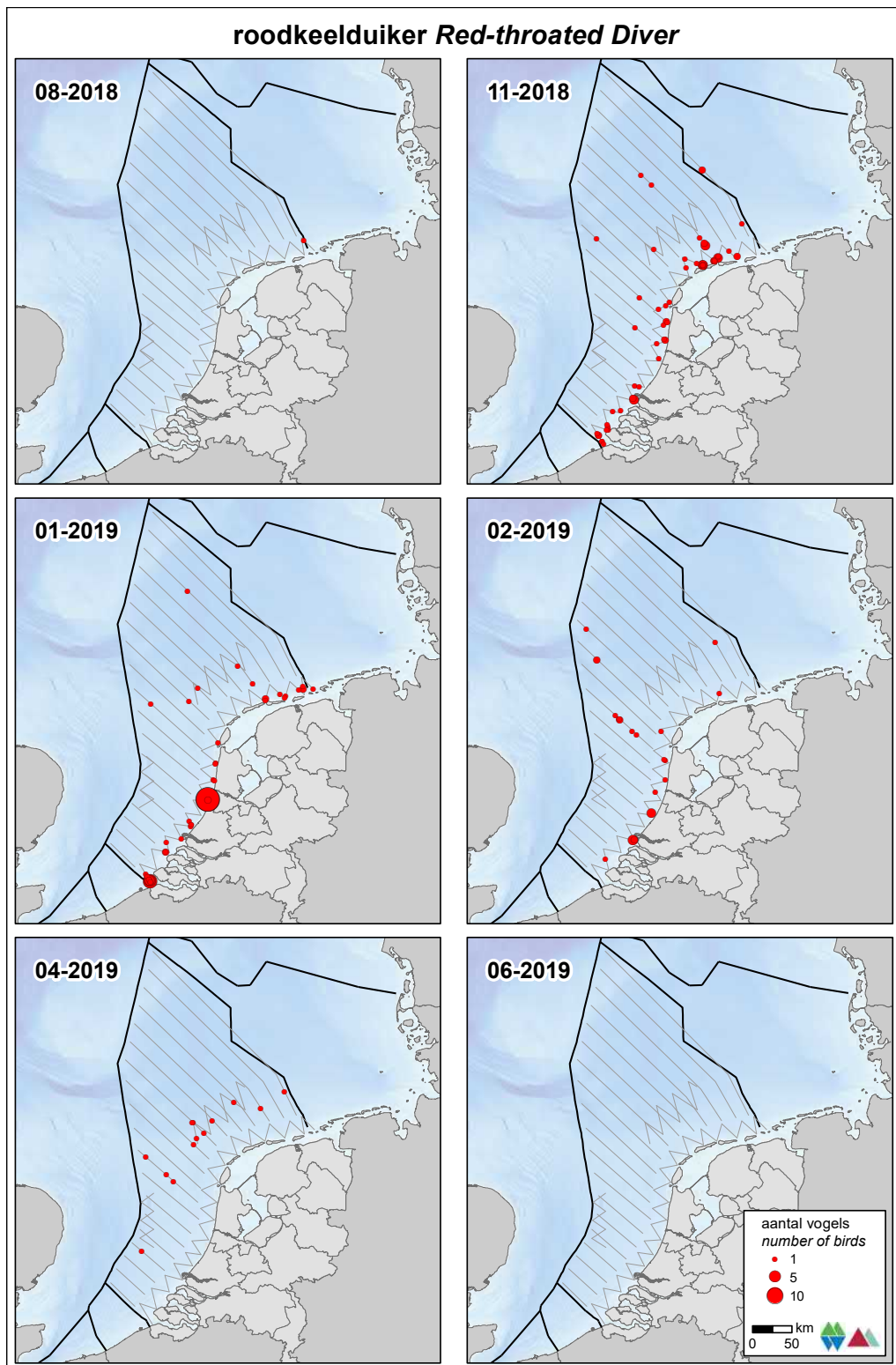
Het voorkomen van de roodkeelduiker is nagenoeg beperkt tot de kustzone (figuur 3.1.1). De soort komt hoofdzakelijk in de wintermaanden voor op het NCP; in augustus en juni zijn geen roodkeelduikers gezien. In november werden relatief veel roodkeelduikers ten noorden van de Waddeneilanden vastgesteld. In januari zijn voornamelijk hogere concentraties ten hoogte van de Hollandse kust vastgesteld.

Populatiegrootte

Op het NCP werden de hoogste aantallen roodkeelduikers vastgesteld in november met *ca.* 1.200 (480 – 2.830) op het NCP en 3.500 (2.400 – 5.200) exemplaren in de kustzone (tabel 3.1.1). De hoogste aantallen zijn geconstateerd in de kustzone, voornamelijk in de maanden november en januari (tabel 3.1.2). Op de Bruine Bank zijn geen roodkeelduikers waargenomen tijdens de zes tellingen (tabel 3.1.3). Ook op het Friese Front komt de soort vrijwel niet voor (tabel 3.1.4), er zijn alleen lage aantallen geconstateerd in november en januari, respectievelijk *ca.* 30 (5 – 190) en 60 (16 – 230) exemplaren. De hoogste aantallen zijn waargenomen in april; *ca.* 222 (100 – 500).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen ongedetermineerde duikers op de Noordzee significant toe (figuur 3.1.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is de trend stabiel. Deze trendanalyse is gedaan voor 2508 waarnemingen van roodkeelduikers, 1544 ongedetermineerde duikers, 17 ijsduikers en 13 parelduikers. Het is aannemelijk dat de trend van ongedetermineerde duiker goed de trend van roodkeelduiker weergeeft.



Figuur 3.1.1 *Verspreiding van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Red-throated Diver on the Dutch continental shelf.*

Tabel 3.1.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver on the total DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	1.165	480	2.830
Jan	654	325	1.319
Feb	1.226	356	4.227
Apr	1.573	779	3.177
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,023	0,009	0,055
Jan	0,013	0,006	0,02
Feb	0,024	0,007	0,082
Apr	0,030	0,015	0,061
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.1.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	64	12	348
Nov	3.523	2.388	5.198
Jan	2.370	1.224	4.586
Feb	1.779	976	3.243
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,008	0,001	0,043
Nov	0,436	0,295	0,643
Jan	0,293	0,151	0,567
Feb	0,220	0,121	0,401
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.1.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	30	5	186
Jan	61	16	228
Feb	0	0	0
Apr	222	97	508
Jun	0	0	0

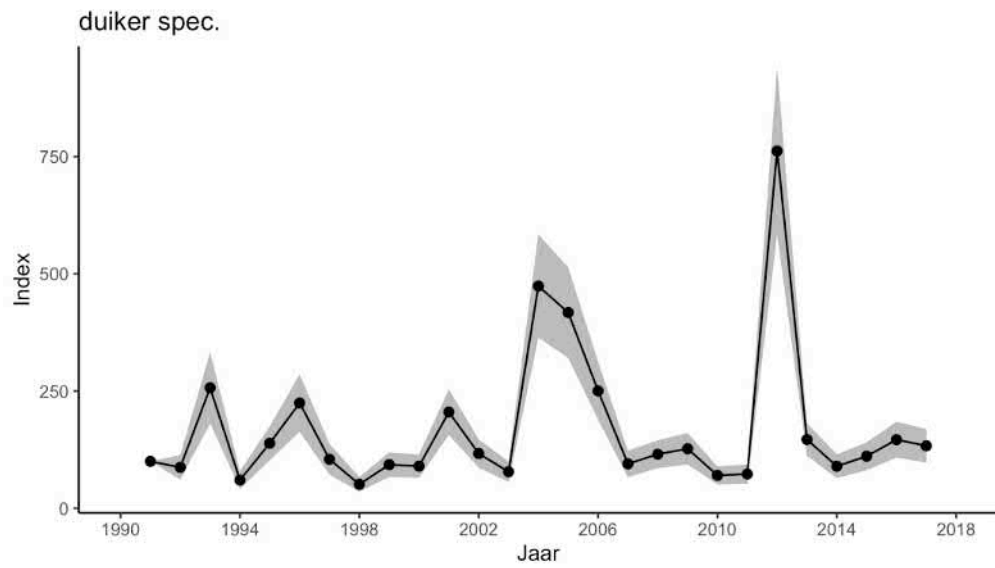
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,011	0,002	0,065
Jan	0,021	0,006	0,079
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,077	0,034	0,176
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.1.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.1.2 Index en standaardfout van ongedetermineerde duikers in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of divers for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.2 Noordse stormvogel *Fulmarus glacialis*

De noordse stormvogel is een algemene zeevogel op de Noordzee. De Atlantische populatie wordt geschat op 2.700.000 – 4.100.000 exemplaren, de Noordwest-Europese populatie op 35.000 broedparen (Mitchell *et al.* 2004). Het overgrote deel van de Noordzeepopulatie broedt op de Shetlands, Orkneys en in Noord-Schotland. Kleinere kolonies zijn te vinden in Engeland, Noorwegen, Denemarken, Frankrijk en op Helgoland. Broedvogels kunnen tot op grote afstand (>100km) van de kolonie foerageren. Vogels van kolonies rond de Noordzee zwerven, tot ze in mei beginnen met broeden, rond op de Noordzee en de Atlantische Oceaan (Lloyd *et al.* 1991). Buiten de broedtijd komen in de Noordzee ook broedvogels uit noordelijke streken voor (Tasker *et al.* 1987).

Verspreiding

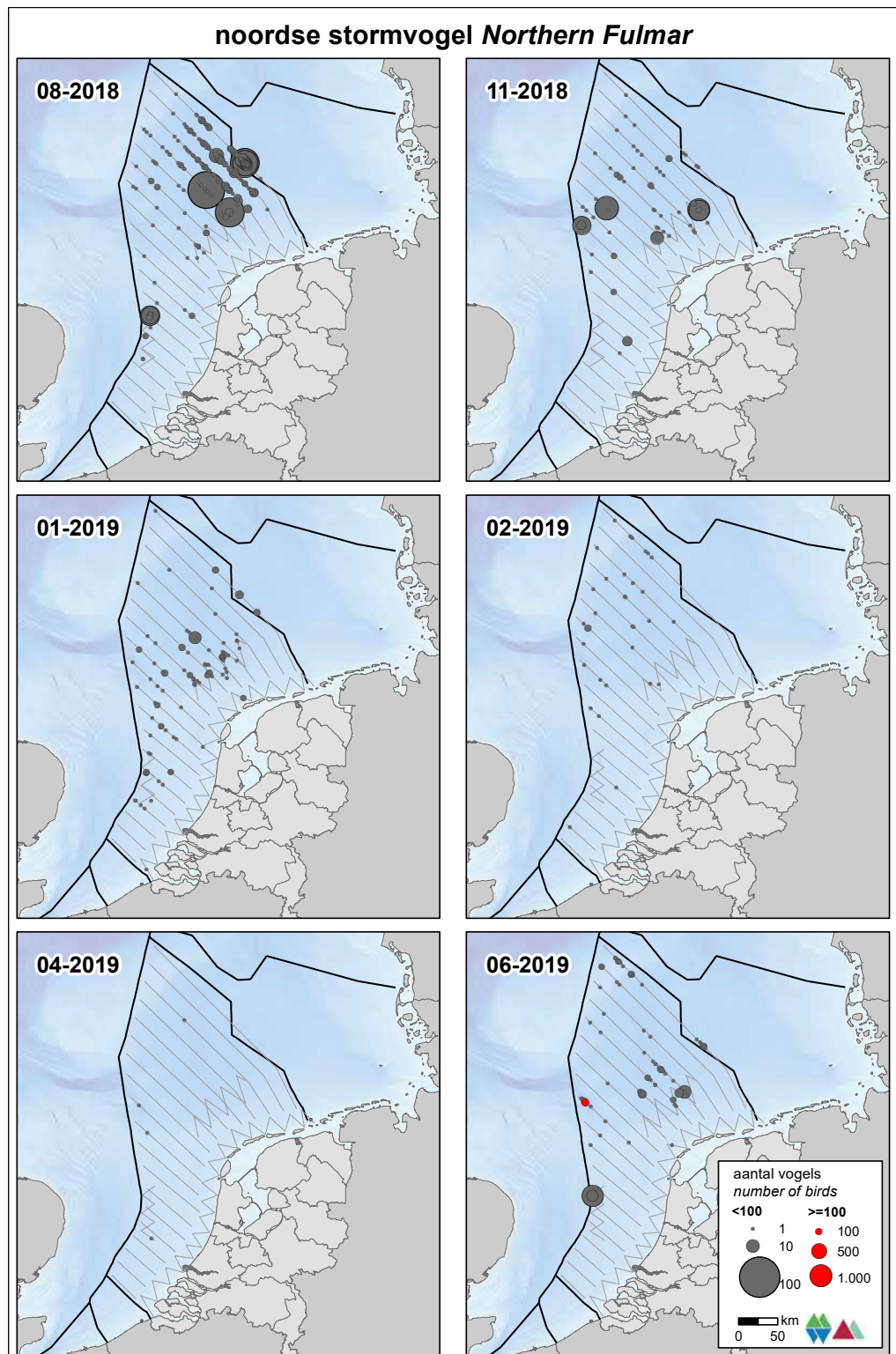
Noordse stormvogels zijn met name aangetroffen op de centrale Noordzee en langs de gehele noord- en westrand van het NCP (figuur 3.2.1). De noordse stormvogel is een pelagische soort die de kustzone zoveel mogelijk mijdt, ook in 2018-2019. In augustus, januari en juni zijn relatief grote aantallen op voornamelijk de centrale Noordzee geconstateerd. In februari, april en november waren deze aantallen aanzienlijk lager.

Populatiegrootte

In augustus, januari en juni waren de aantallen noordse stormvogels op het NCP buiten de 12 mijlszone het hoogst (tabel 3.2.1); respectievelijk ca. 50.700 (28.900 – 88.800), ca. 15.500 (10.500 – 22.800) en ca. 14.200 (8.200 – 24.500) exemplaren. In april zijn de laagste aantallen waargenomen ca. 680 (270 – 1.700) exemplaren. De aantallen in de kustzone zijn verwaarloosbaar (tabel 3.2.2). De grootste aantallen zijn geteld in januari, ca. 290 (100 – 830) exemplaren. Op het Friese Front en de Bruine Bank schommelden de aantallen sterk. De hoogste aantallen op het Friese Front zijn geschat in augustus op, ca. 1.600 (730 – 3.400) en op de Bruine Bank zijn de hoogste aantallen geschat in juni op ca. 2.500 (200 – 32.100) exemplaren (tabel 3.2.3 & 3.2.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen noordse stormvogels op de Noordzee significant af (figuur 3.2.2, sterke afname van >5% per jaar ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is de trend stabiel.



Figuur 3.2.1 Verspreiding van noordse stormvogel tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Northern Fulmar on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.2.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogel tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Fulmar on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	50.654	28.888	88.820
Nov	9.078	5.625	14.652
Jan	15.476	10.523	22.762
Feb	6.123	4.218	8.888
Apr	680	274	1.688
Jun	14.1990	8.240	24.468

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,979	0,558	1,716
Nov	0,175	0,109	0,283
Jan	0,299	0,203	0,440
Feb	0,118	0,082	0,172
Apr	0,013	0,005	0,033
Jun	0,274	0,159	0,473

Tabel 3.2.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Fulmar in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	294	104	827
Feb	0	0	0
Apr	96	18	523
Jun	93	17	504

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,036	0,013	0,102
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,012	0,002	0,065
Jun	0,011	0,002	0,062

Tabel 3.2.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of *Northern Fulmar* at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1569	734	3355
Nov	264	80	867
Jan	1405	798	2474
Feb	99	25	393
Apr	0	0	0
Jun	568	163	1979

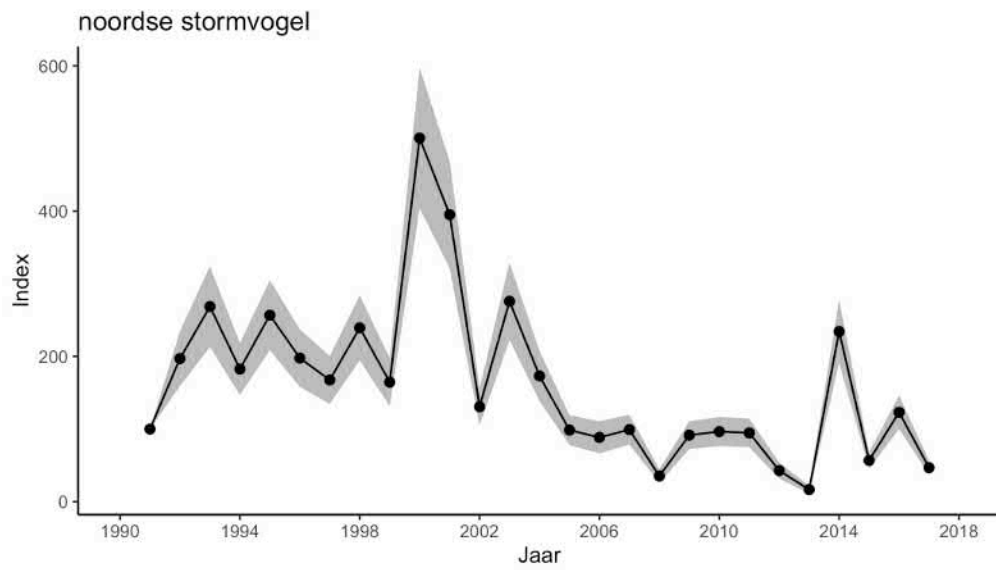
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,545	0,255	1,164
Nov	0,092	0,028	0,301
Jan	0,488	0,277	0,859
Feb	0,035	0,009	0,136
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,197	0,056	0,687

Tabel 3.2.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of *Northern Fulmar* at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1919	535	6888
Nov	0	0	0
Jan	285	83	980
Feb	0	0	0
Apr	35	5	221
Jun	2544	202	32085

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1,486	0,414	5,331
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,220	0,064	0,759
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,027	0,004	0,171
Jun	1,969	0,156	24,834



Figuur 3.2.2 Index en standaardfout van noordse stormvogels in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Northern Fulmar for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.3 Jan van gent *Morus bassanus*

De jan van gent is de grootste zeevogel van de Noordzee. De huidige broedpopulatie omvat 390.000 paar, waarvan 230.000 paar in Groot-Britannië. De populatie neemt al decennia lang toe met gemiddeld 2% per jaar (Mitchell *et al.* 2004). De broedverspreiding is beperkt tot een klein aantal (zeer) grote kolonies. Op Bass Rock (Schotland) bevindt zich de grootste kolonie van de Noordzee. Verder is er nog een kleinere kolonie op de Bempton Cliffs aan de oostkust van Engeland. Eind vorige eeuw heeft de jan van gent zich op Helgoland (Duitsland) gevestigd (Schneider 2002). Tijdens de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de broedkolonies met daarnaast een ruime verspreiding in lagere dichtheden op de Noordzee (Skov *et al.* 1995). Na de broedtijd trekken de jonge en onvolwassen vogels naar het zuiden en verlaten de Noordzee, maar naarmate de vogels ouder worden overwinteren ze steeds dichterbij de kolonies (Nelson 2002). In februari/maart worden de eerste volwassen vogels weer teruggezien in de kolonies. De onvolwassen vogels volgen later in het voorjaar.

Verspreiding

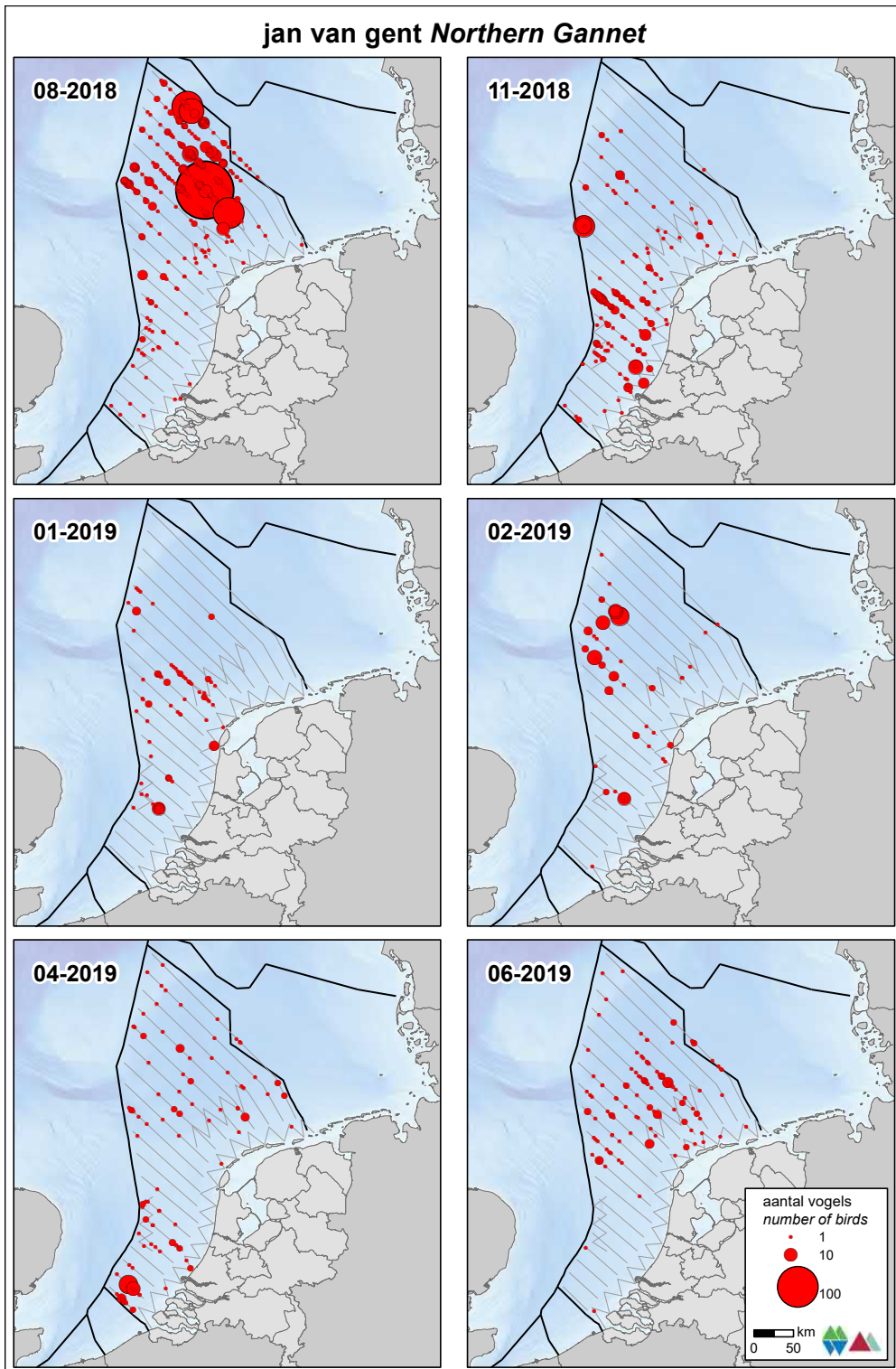
Algemeen kan gesteld worden dat de jan van gent op het NCP zeer verspreid voorkomt in lage dichtheden met hier en daar hogere concentraties. Concentraties komen met name rond vissersboten voor. Op de Noordzee zijn in het seizoen 2018-2019 tijdens alle tellingen jan van genten waargenomen (figuur 3.3.1). In augustus zijn, verspreid over het NCP waarnemingen van deze soort gedaan met een grote concentratie vogels ten zuid-oosten van de Doggersbank. In januari en februari is de soort minder wijdverspreid dan in eerdere maanden.

Populatiegrootte

Op het NCP zijn buiten de 12 mijlszone in 2018-2019 zes tellingen uitgevoerd met een minimum aantal exemplaren in februari en een maximum in augustus (tabel 3.3.1). Voor februari is een populatie van ca. 5.800 (3.200 – 10.600) exemplaren geschat. In augustus lag dit op ongeveer op ca. 41.900 (30.600 – 57.100) exemplaren. In de kustzone zijn de hoogste aantallen geconstateerd in november, ca. 1.200 (520 – 2.700) exemplaren (tabel 3.3.2). In de overige maanden zijn de aantallen redelijk gelijk met de laagste aantallen in januari, ca. 61 (11 – 332) exemplaren. De aantallen op het Friese Front en de Bruine Bank zijn aanzienlijk lager dan op het gehele NCP (tabel 3.3.3 & 3.3.4). De hoogste aantallen voor het Friese Front worden in augustus worden geschat op ca. 1.500 (700 – 3.200) en de hoogste aantallen voor de Bruine Bank worden in november geschat op ca. 880 (330 – 2.300) exemplaren.

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen ongedetermineerde duikers op de Noordzee significant toe (figuur 3.3.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar vertoont de trend ook een matige toename ($p < 0.01$).



Figuur 3.3.1 *Verspreiding van jan van gent tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Northern Gannet on the Dutch continental shelf.*

Tabel 3.3.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	41.814	30.640	57.062
Nov	17.567	9.018	34.220
Jan	6.568	3.229	13.361
Feb	5.825	3.209	10.573
Apr	10.351	7.133	15.020
Jun	13.231	8.364	20.932

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>Max</i>
Aug	0,808	0,592	1,103
Nov	0,339	0,174	0,661
Jan	0,127	0,062	0,258
Feb	0,113	0,062	0,204
Apr	0,200	0,138	0,290
Jun	0,256	0,162	0,404

Tabel 3.3.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	278	123	630
Nov	1.183	519	2.696
Jan	61	11	332
Feb	706	234	2.132
Apr	298	112	794
Jun	461	227	937

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,034	0,015	0,078
Nov	0,146	0,064	0,333
Jan	0,008	0,001	0,041
Feb	0,087	0,029	0,264
Apr	0,037	0,014	0,098
Jun	0,057	0,028	0,116

Tabel 3.3.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.471	675	3.205
Nov	238	121	465
Jan	252	75	848
Feb	280	92	854
Apr	192	79	466
Jun	1.157	562	2.383

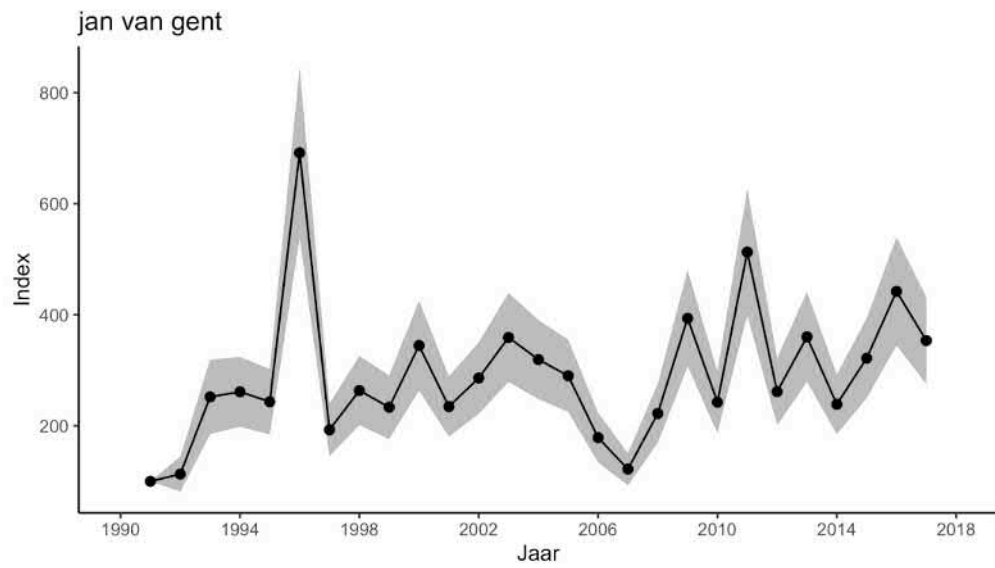
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,511	0,234	1,113
Nov	0,082	0,042	0,161
Jan	0,087	0,026	0,294
Feb	0,097	0,032	0,296
Apr	0,067	0,028	0,162
Jun	0,402	0,195	0,827

Tabel 3.3.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	287	128	643
Nov	885	336	2.333
Jan	111	50	245
Feb	90	13	606
Apr	372	160	866
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,222	0,099	0,498
Nov	0,685	0,260	1,806
Jan	0,086	0,039	0,190
Feb	0,070	0,010	0,469
Apr	0,288	0,124	0,670
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.3.2 Index en standaardfout van jan-van-gent in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Northern Gannet for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.4 Aalscholver *Phalacrocorax carbo*

De aalscholver is plaatselijk een talrijke broedvogel nabij zoete en zoute wateren. De grootste kolonies bevinden zich op o.a. de Waddeneilanden, het Deltagebied en de Hollandse duinen. De Noord en Centraal Europese populatie wordt geschat op ca. 392.500 exemplaren (BirdLife International 2004). De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op ca. 22.250 broedparen, waarvan een deel wegtrekt in de winter (Boele *et al.* 2018). Daarnaast is Nederland het overwinteringsgebied van grote aantallen aalscholvers uit met name Noord- (bv. Denemarken) en Oost-Europa (bv. Duitsland en Polen). De aalscholver is op het NCP een kustgebonden soort mede door de beperkte waterdichtheid van het verenkleed en daarmee de noodzaak tot droge rustplaatsen nabij het foerageergebied. Ze zijn vooral te vinden in het Deltagebied en tevens op grote binnenwateren waar ze voornamelijk op vis foerageren.

Verspreiding

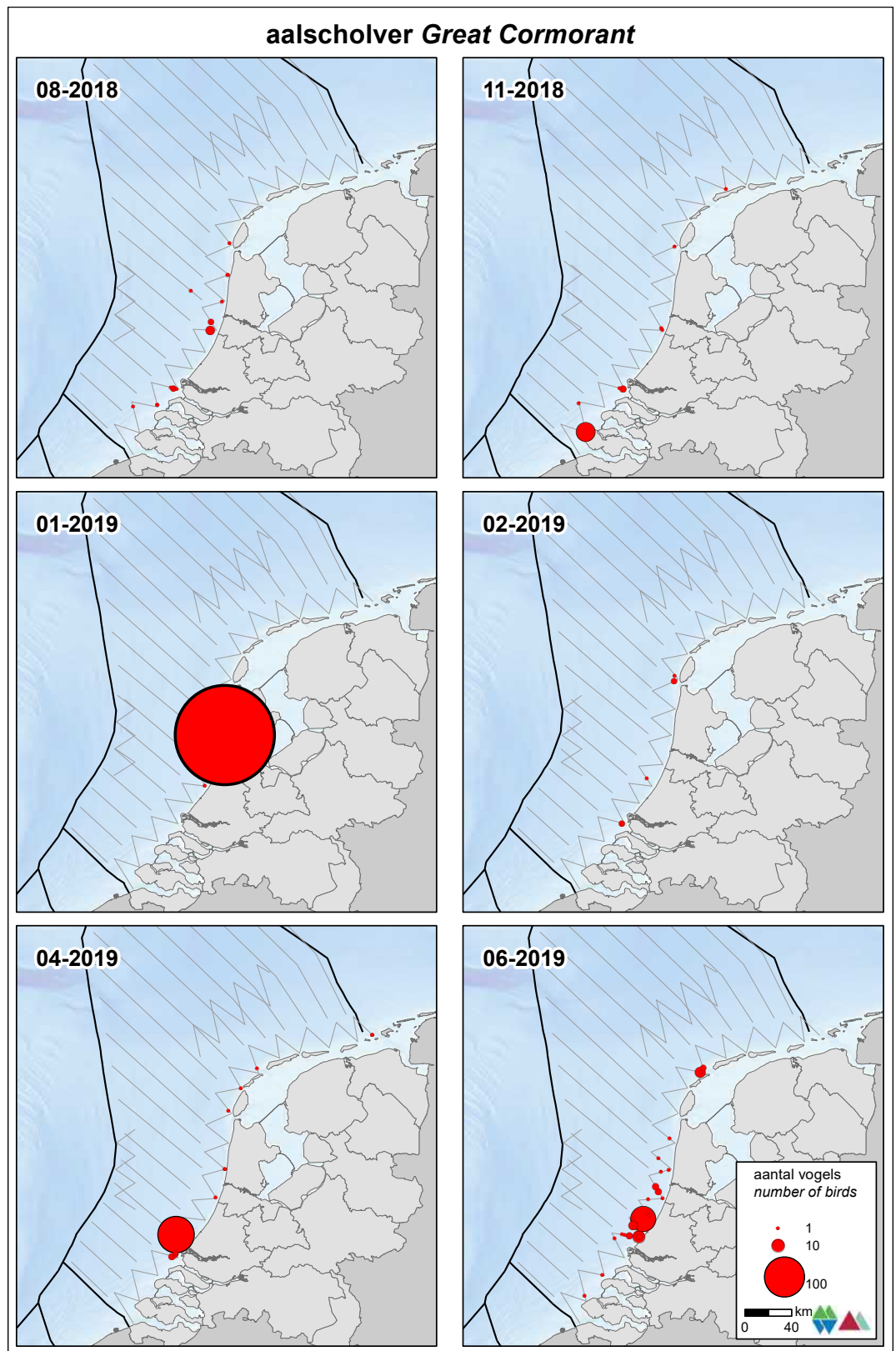
De aalscholver is voornamelijk voor de Hollandse kust waargenomen (figuur 3.4.1). Op het NCP buiten de 12 mijlszone wordt de soort nauwelijks aangetroffen. In januari werden twee keer aalscholvers gezien, een losse vogel en verderop een foeragerende groep van 600 vogels op het water. Ook in augustus, februari, april en juni zijn grotere groepen aalscholvers voor de Hollandse Kust aangetroffen.

Populatiegrootte

De aalscholver ontbreekt vrijwel op het NCP buiten de 12 mijlszone (tabel 3.4.1). Alleen in augustus zijn er aalscholvers aangetroffen op het NCP, ca. 190 (34 – 1.100) exemplaren. In de kustzone wordt de soort veelvuldig aangetroffen (tabel 3.4.2). De hoogste aantallen zijn geschat in juni, ca. 2.650 (1.500 – 4.600) exemplaren. Ook worden er nog relatief veel aalscholvers in april aangetroffen (ongeveer 1.700 (820 – 4.500) exemplaren). Op het Friese Front en de Bruine Bank ontbreekt de soort (tabel 3.4.3 & 3.4.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen aalscholvers op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.4.2, sterke toename van >5% per jaar ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar vertoont de trend een matige toename ($p < 0.05$).



Figuur 3.4.1 *Verspreiding van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Great Cormorant on the Dutch continental shelf.*

Tabel 3.4.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone.***

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	191	34	1.081
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,004	0,001	0,021
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.4.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone.***

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.282	592	2.774
Nov	839	372	1.896
Jan	216	59	784
Feb	1.002	392	2.559
Apr	1.692	823	3.478
Jun	2.661	1.532	4.621

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,159	0,073	0,343
Nov	0,104	0,046	0,234
Jan	0,027	0,007	0,097
Feb	0,124	0,048	0,316
Apr	0,209	0,102	0,430
Jun	0,329	0,190	0,571

Tabel 3.4.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant at the Frisian Front in 2018-2019.

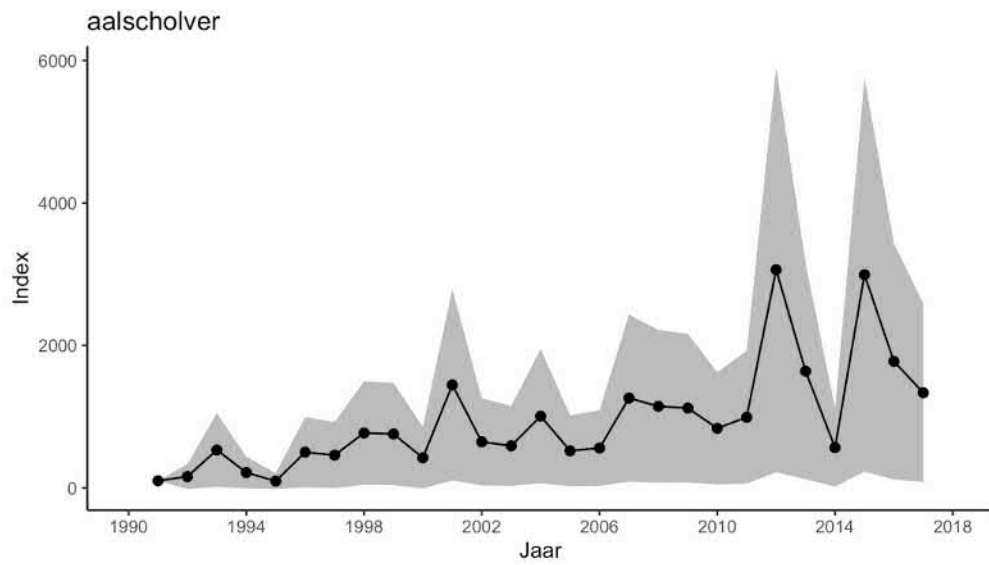
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.4.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.4.2 Index en standaardfout van aalscholver in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Cormorant for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.5 Dwergmeeuw *Larus minutus*

De dwergmeeuw is een broedvogel van meren en moerassen in Noord-Scandinavië, Baltische staten, Wit-Rusland en de Oekraïne. De Europese broedpopulatie wordt geschat op 24.000 – 58.000 broedparen, met een populatiegrootte van 72.000 – 174.000 exemplaren (Wetlands International 2015). Dwergmeeuwen overwinteren in de Oostzee, Noordzee en zuidelijk tot aan de Middellandse Zee, Zwarte Zee en Kaspische Zee. De Noordzee is met name als doortrekgebied van belang voor deze soort (Skov *et al.* 1995). Onregelmatig komen kleine aantallen dwergmeeuwen in ons land tot broeden (Boele *et al.* 2018).

Verspreiding

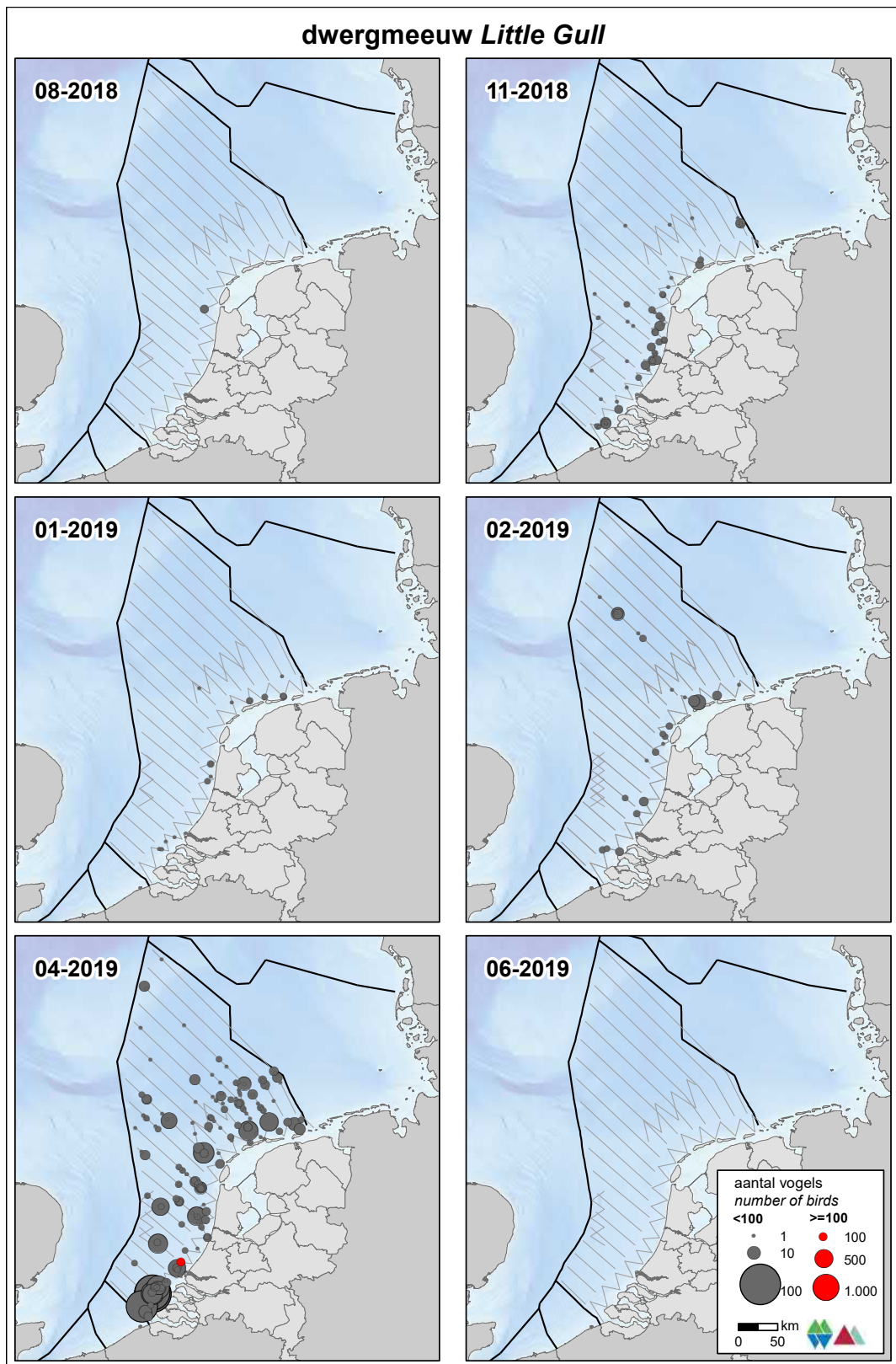
De dwergmeeuw komt met name voor in een brede strook evenwijdig aan de kust (figuur 3.5.1). Voornamelijk in de trektijd (oktober/november en april) worden dwergmeeuwen aangetroffen op de Noordzee. In augustus en juni zijn geen dwergmeeuwen waargenomen op het NCP. In april werden de hoogste concentraties dwergmeeuwen gezien en in die periode werden ze, in lijn met eerdere jaren, ook ver buiten de kustzone te vinden.

Populatiegrootte

De grootste aantallen dwergmeeuwen worden tijdens de trektijd in het voorjaar en najaar waargenomen op de Noordzee. De doortrekpiek in het najaar valt voor deze soort gewoonlijk in oktober, maar in die maand wordt geen telling uitgevoerd. In november is wel geteld en toen verbleven ongeveer 4.300 (2.200 – 8.200) exemplaren op het NCP (tabel 3.5.2). Tijdens de voorjaars trek in april zijn ongeveer 34.100 (24.400 – 47.700) exemplaren geschat op het NCP. Een aanzienlijk deel van de Europese broedpopulatie trekt dus tweemaal per jaar door de Noordzee en een klein deel overwintert op de Noordzee. In de kustzone zijn dwergmeeuwen ook veelvuldig geteld, met de hoogste aantallen in april, ongeveer 11.000 (7.200 – 16.700) dwergmeeuwen (tabel 3.5.1). De aantallen dwergmeeuwen op het Friese Front zijn laag tot maximaal enkele honderden exemplaren (tabel 3.5.3). Op de Bruine Bank zijn alleen in november en april dwergmeeuwen aangetroffen (tabel 3.5.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen dwergmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.5.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is de trend stabiel.



Figuur 3.5.1 Verspreiding van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Little Gull on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.5.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	4.270	2.210	8.247
Jan	517	155	1.728
Feb	3.552	973	12.971
Apr	34.142	24.454	47.669
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,083	0,043	0,159
Jan	0,010	0,003	0,033
Feb	0,069	0,019	0,251
Apr	0,660	0,473	0,921
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.5.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	151	28	825
Nov	7.870	5.108	12.126
Jan	2.644	1.343	5.205
Feb	8.817	4.891	15.893
Apr	11.009	7.226	16.772
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,019	0,003	0,102
Nov	0,973	0,632	1,500
Jan	0,327	0,166	0,644
Feb	1,090	0,605	1,965
Apr	1,361	0,894	2,074
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.5.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	72	20	261
Jan	36	6	220
Feb	0	0	0
Apr	2.499	1.569	3.980
Jun	0	0	0

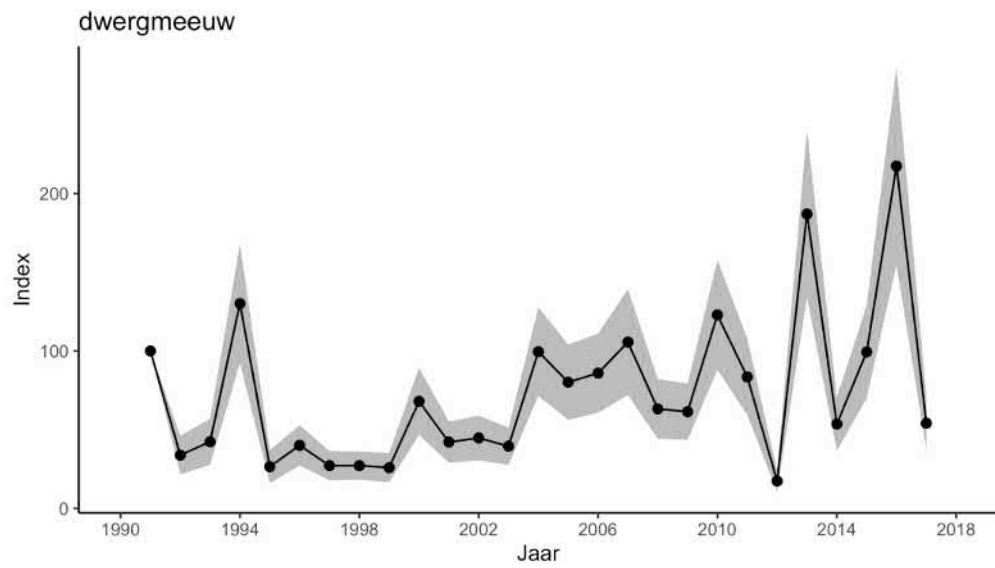
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,025	0,007	0,091
Jan	0,012	0,002	0,076
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,867	0,545	1,382
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.5.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	100	24	423
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	117	16	880
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,077	0,018	0,327
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,090	0,012	0,681
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.5.2 Index en standaardfout van dwergmeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Little Gull for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.6 Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla*

De drieteenmeeuw, een pelagische soort, is de meest talrijke meeuwensoort op het NCP. De Noord-Atlantische populatie omvat 2.500.000 – 3.000.000 broedparen (Mitchell *et al.* 2004). Substantiële aantallen broeden in IJsland, Noorwegen, op de Faeröer eilanden en in Groot-Brittannië. Rond de Noordzee bevinden zich grote kolonies in Noordoost-Engeland, Oost-Schotland en op de Orkneys en Shetland eilanden. In de jaren negentig is het aantal broedparen in Groot-Brittannië afgenomen met 25% en deze trend blijft zich verder doorzetten. Deze afname wordt toegeschreven aan veranderingen in het mariene milieu die van invloed zijn op de vispopulaties van soorten die als voedsel dienen voor de drieteenmeeuw (Carroll *et al.* 2014; Mitchell *et al.* 2004). Het is onduidelijk of deze veranderingen een natuurlijke oorzaak hebben of dat ze ook door menselijke activiteiten worden veroorzaakt. In de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de broedkolonies. In Nederlandse wateren broedt de soort op een klein aantal gasplatforms in de Noordzee aan de zuidwest kant van het Friese Front. Buiten de broedtijd verblijven drieteenmeeuwen op open zee.

Verspreiding

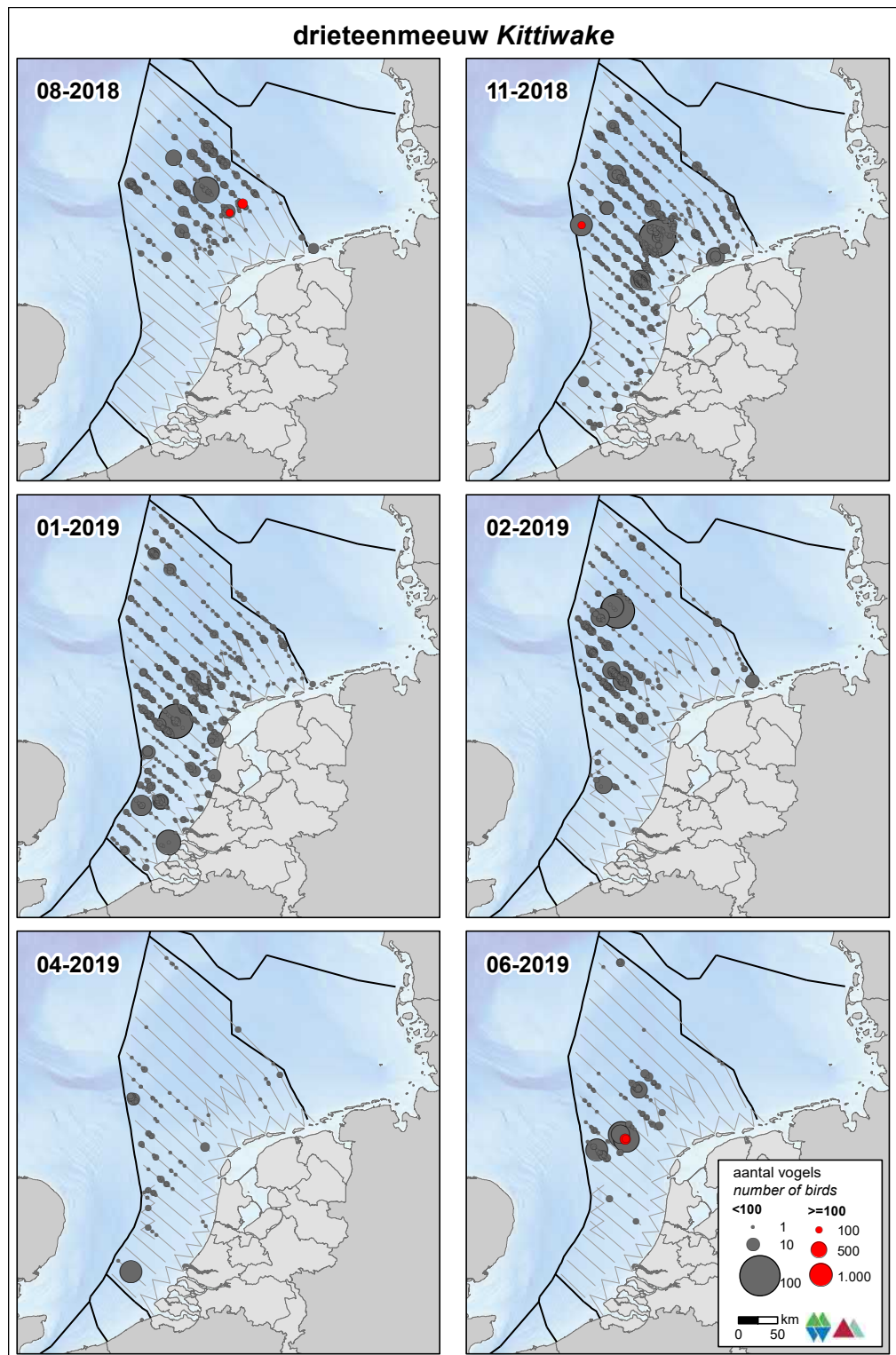
De drieteenmeeuw is een pelagische soort en wintergast op het NCP. In augustus heeft de drieteenmeeuw nog een vrij noordelijke verspreiding, in de Zuidelijke Noordzee en de kustzone is de soort dan vrijwel afwezig (figuur 3.6.1). In november en januari komt de drieteenmeeuw overal zeer verspreid voor op het NCP. Vanaf februari trekt de soort verder de zuidelijke Noordzee op en in april en juni is de soort vrijwel verdwenen uit de kustzone.

Populatiegrootte

In de loop van de winter neemt het aantal drieteenmeeuwen toe op het NCP buiten de 12 mijlszone (tabel 3.6.1). In augustus waren ongeveer 41.000 (27.400 – 61.300) exemplaren aanwezig, in november waren dit er ongeveer 86.100 (68.700 – 107.800) exemplaren. In de kustzone zijn in de maanden november en januari de grootste aantallen drieteenmeeuwen waargenomen van respectievelijk ongeveer 6.400 en 7.300 exemplaren (tabel 3.6.2). In februari ligt dit aantal aanzienlijk lager; ongeveer 1.100 (480 – 2.700) exemplaren. Met name het Friese Front, maar ook de Bruine Bank, zijn van belang voor de drieteenmeeuw (tabellen 3.6.3 en 3.6.4). Op het Friese Front piekt de soort in november met ongeveer 5.580 (3.960 – 7.860) exemplaren. Op de Bruine Bank worden de hoogste aantallen geschat voor januari met ongeveer 1.800 (980 – 3.400) exemplaren.

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen drieteenmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.6.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Dit is tegenstelling met de Europese trend die afnemend is. Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend ook afnemend (matige afname van <5% per jaar ($p < 0.01$)).



Figuur 3.6.1 Verspreiding van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Kittiwake on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.6.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	41.001	27.416	61.318
Nov	86.068	68.703	107.820
Jan	82.452	62.297	109.130
Feb	60.299	36.387	99.926
Apr	12.112	7.806	18.793
Jun	17.546	10.079	30.545

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,792	0,530	1,185
Nov	1,663	1,328	2,084
Jan	1,593	1,204	2,109
Feb	1,165	0,703	1,931
Apr	0,234	0,151	0,363
Jun	0,339	0,195	0,590

Tabel 3.6.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	375	124	1.129
Nov	6.382	4.871	8.361
Jan	7.303	5.433	9.818
Feb	1.142	482	2.706
Apr	161	29	877
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,046	0,015	0,140
Nov	0,789	0,602	1,034
Jan	0,903	0,672	1,214
Feb	0,141	0,060	0,335
Apr	0,020	0,004	0,108
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.6.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3.327	2.071	5.344
Nov	5.580	3.960	7.862
Jan	4.530	2.860	7.177
Feb	753	342	1.657
Apr	146	48	444
Jun	978	308	3.111

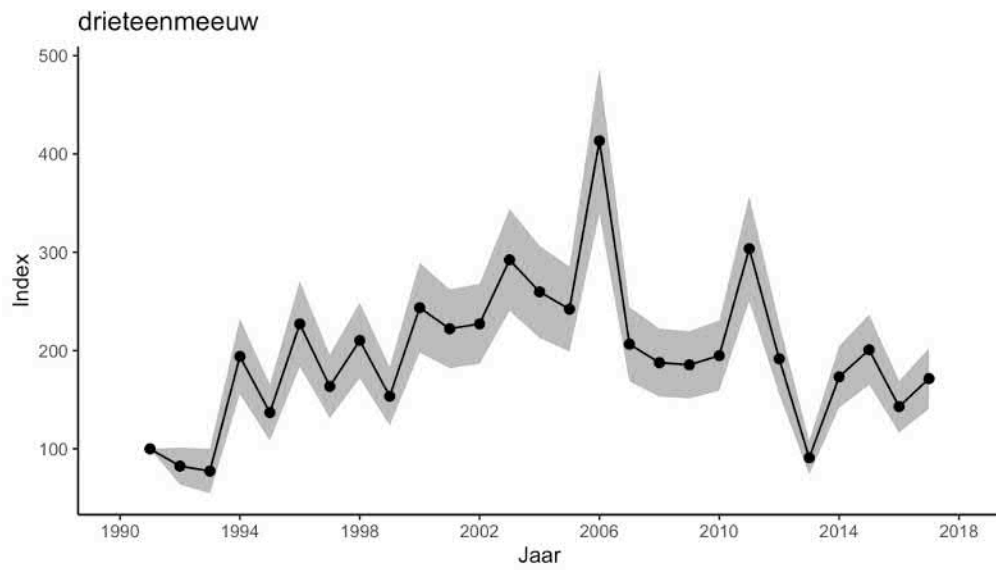
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1,155	0,719	1,855
Nov	1,937	1,375	2,729
Jan	1,573	0,993	2,491
Feb	0,262	0,119	0,575
Apr	0,051	0,017	0,154
Jun	0,340	0,107	1,080

Tabel 3.6.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	93	24	358
Jan	1.821	984	3.369
Feb	1.435	540	3.810
Apr	523	221	1.238
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,072	0,019	0,277
Jan	1,409	0,761	2,608
Feb	1,111	0,418	2,949
Apr	0,405	0,171	0,958
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.6.2 *Index en standaardfout van drieteenmeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Kittiwake for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

3.7 Kokmeeuw *Chroicocephalus ridibundus*

De broedgebieden van de Noordwest-Europese populatie van de kokmeeuw zijn voornamelijk gelegen in de noordelijke helft van Europa met het centrum van de broedverspreiding in het noordoosten. Echter door heel Europa zijn broedkolonies bekend. De Europese populatie wordt geschat op 3.700.000 – 4.800.000 exemplaren (Wetlands International 2015). Kokmeeuwen overwinteren in Europa en Noord-Afrika. De kokmeeuw broedt rond de Noordzee in kolonies voornamelijk langs de kust maar ook verder in het binnenland. De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op 102.000 – 108.500 broedparen, de trend van de laatste 10 jaar toont geen significante aantalsveranderingen (Boele *et al.* 2018).

Verspreiding

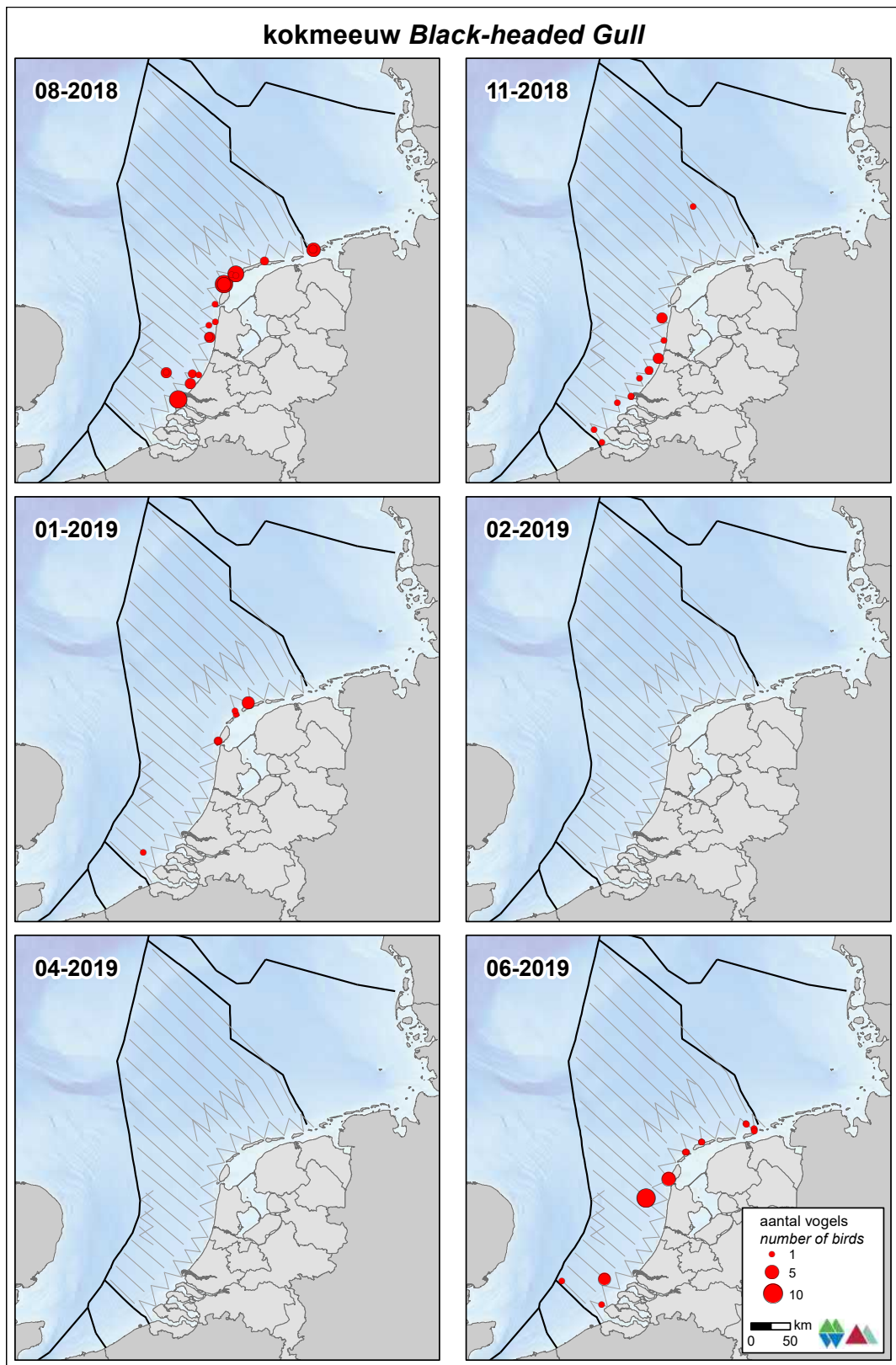
Waarnemingen ver op zee zijn schaars, de kokmeeuw is een sterk kustgebonden soort (figuur 3.7.1). Tussen augustus en januari komt de soort in lage aantallen verspreid over de kustzone en het NCP voor. In februari en april is de soort afwezig in zowel het NCP als de kustzone. Vogels die broeden in de kustzone foerageren niet op zee, maar in het binnenland.

Populatiegrootte

Kokmeeuwen zijn voornamelijk in de zomermaanden in de kustzone geschat met de hoogste aantallen in augustus; ongeveer 1.800 (1.100 – 3.100) exemplaren (tabel 3.7.2). Deze aantallen zijn echter minimum schattingen omdat het survey-design van het MWTL programma maar een zeer beperkt deel van de nabije kustzone bemonstert. Op het Friese Front is de soort alleen waargenomen in november; ongeveer 34 (2 – 218) exemplaren (tabel 3.7.3). Op de Bruine Bank is de soort afwezig (3.7.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen kokmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.7.2, sterke afname van >5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend onzeker.



Figuur 3.7.1 Verspreiding van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Black-headed Gull on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.7.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	354	63	1.983
Nov	152	27	866
Jan	156	28	880
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	557	181	1.716

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,007	0,001	0,038
Nov	0,007	0,001	0,017
Jan	0,007	0,001	0,017
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,011	0,003	0,033

Tabel 3.7.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.823	1.064	3.123
Nov	970	499	1.884
Jan	399	161	987
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	1.230	573	2.640

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,225	0,132	0,386
Nov	0,120	0,062	0,233
Jan	0,049	0,020	0,122
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,152	0,071	0,326

Tabel 3.7.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	34	5	218
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

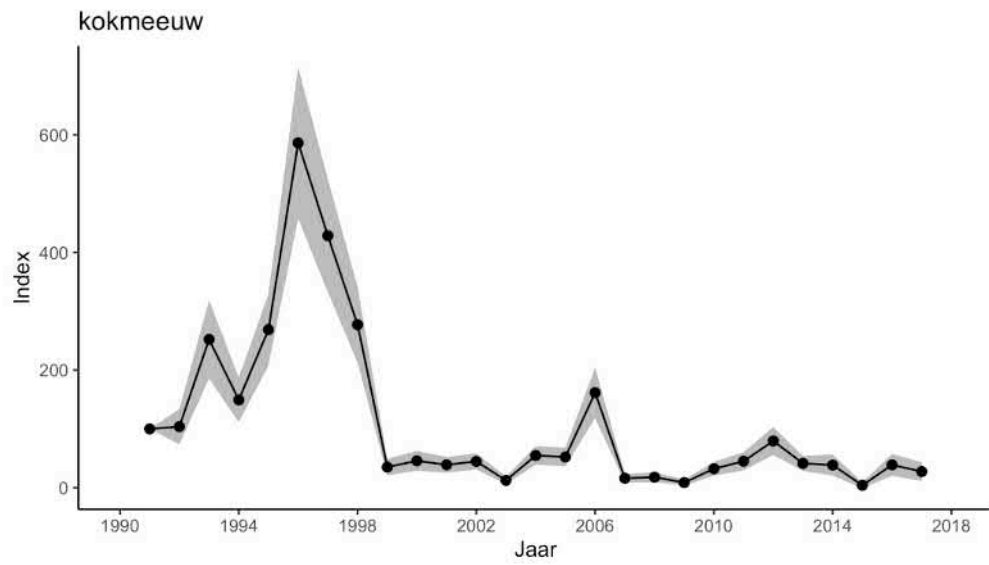
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,012	0,002	0,076
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.7.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.7.2 Index en standaardfout van kokmeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Black Headed Gull for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.8 Stormmeeuw *Larus canus*

De broedgebieden van de Noordwest-Europese populatie van de stormmeeuw strekken zich uit in een brede zone van IJsland, Ierland/Groot-Brittannië in het westen tot de Witte Zee in het oosten. Het centrum van de broedverspreiding ligt rond de Oostzee. De Europese populatie wordt geschat op 1.200.000 – 2.250.000 exemplaren (Wetlands International 2015). Stormmeeuwen overwinteren in Europa en Noord-Afrika, met de hoogste aantallen in en rond de Oostzee en Noordzee. De Stormmeeuw broedt veelal in kolonies langs de kust. Op de Noordzee komen de hoogste aantallen voor in de winter (Skov *et al.* 1995). De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op 3.650 – 4.000 paar, de trend is negatief (Boele *et al.* 2018).

Verspreiding

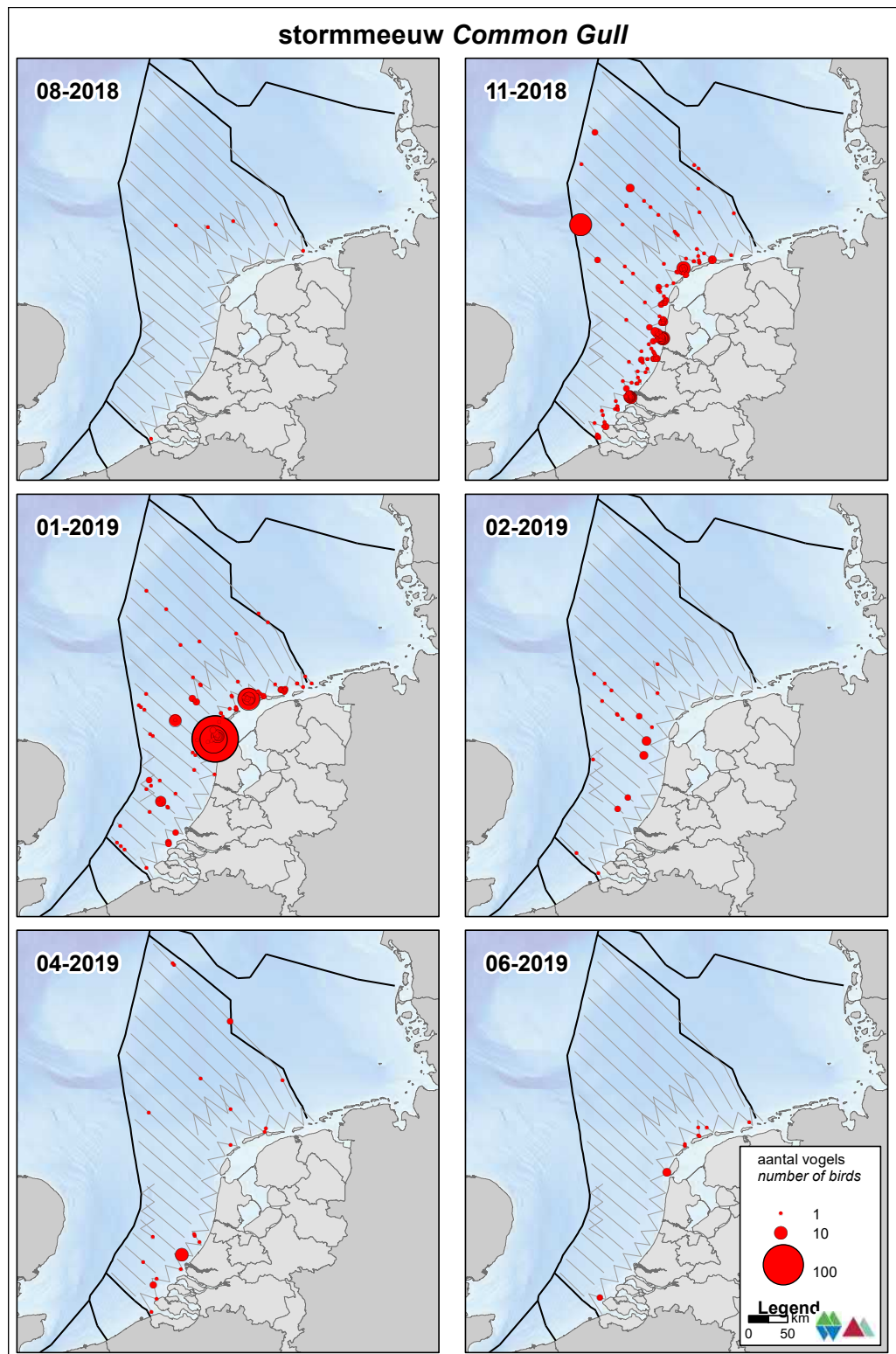
Waarnemingen ver op zee zijn relatief schaars, de stormmeeuw is een kustgebonden soort (figuur 3.8.1). In augustus zijn de aantallen stormmeeuwen op de Noordzee schaars. In november nemen de aantallen toe en in januari komt de soort voornamelijk voor in de kustzone en soms ver daar buiten. Met name in januari werden enkele grote groepen stormmeeuwen vastgesteld. In april zijn de aantallen weer afgenomen in de kustzone, en werden ze voornamelijk in de Voordelta waargenomen. In juni zijn enkele honderden vogels geconstateerd in de kustzone. Gezien de verspreiding zijn dat ongetwijfeld vogels van de broedkolonies aan de Nederlandse kust.

Populatiegrootte

De stormmeeuw komt op het NCP buiten de 12 mijlszone voornamelijk voor in de maanden november, januari en februari (tabel 3.8.1). De grootste aantallen werden geteld in januari van ongeveer 4.700 (2.900 – 7.700) exemplaren. In de kustzone werd het hoogste aantal geconstateerd, namelijk in november met 13.100 (8.700 – 19.700) exemplaren (tabel 3.8.2). Op het Friese Front en de Bruine Bank werd de soort vrij summier vastgesteld en werden maximaal een honderdtal exemplaren geschat (tabel 3.8.3 & 3.8.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen stormmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.8.2, matige afname van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend stabiel.



Figuur 3.8.1 Verspreiding van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Common Gull on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.8.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone.***

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	532	216	1.312
Nov	3.194	1.836	5.558
Jan	4.698	2.884	7.654
Feb	2.640	1.022	6.822
Apr	1.173	489	2.813
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,010	0,004	0,025
Nov	0,062	0,035	0,107
Jan	0,091	0,056	0,148
Feb	0,051	0,020	0,132
Apr	0,023	0,009	0,054
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.8.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone.***

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	69	13	376
Nov	13.059	8.667	19.678
Jan	4.728	2.915	7.669
Feb	174	32	956
Apr	882	457	1.704
Jun	712	359	1.410

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,008	0,002	0,046
Nov	1,615	1,072	2,433
Jan	0,585	0,360	0,948
Feb	0,022	0,004	0,118
Apr	0,109	0,057	0,211
Jun	0,088	0,044	0,174

Tabel 3.8.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	69	19	248
Nov	98	17	584
Jan	131	28	605
Feb	51	8	314
Apr	49	8	269
Jun	0	0	0

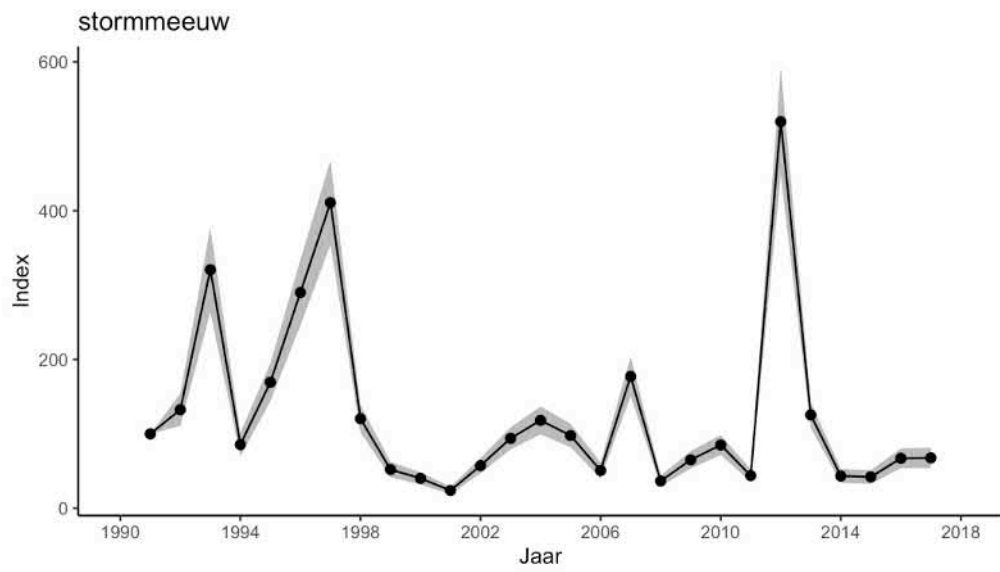
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,024	0,007	0,086
Nov	0,034	0,006	0,203
Jan	0,046	0,010	0,210
Feb	0,018	0,003	0,109
Apr	0,017	0,003	0,093
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.8.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	175	43	718
Feb	56	10	329
Apr	36	6	228
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,135	0,033	0,555
Feb	0,043	0,007	0,255
Apr	0,028	0,004	0,176
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.8.2 Index en standaardfout van stormmeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common Gull for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.9 Zilvermeeuw *Larus argentatus*

De zilvermeeuw is een kolonievogel die in alle landen rond de Noordzee voorkomt als broedvogel. De Noordwest-Europese populatie van de zilvermeeuw wordt geschat op 705.000 – 799.000 broedparen (Mitchell *et al.* 2004). Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 40.000 – 44.000 (Boele *et al.* 2015). De grootste kolonies in Nederland bevinden zich in het Deltagebied en op de Waddeneilanden. In toenemende mate broedt de soort ook op daken in steden in West-Nederland. In tegenstelling tot de kleine mantelmeeuw is de trend van het aantal broedparen in Nederland al jaren negatief (www.sovon.nl). In het zomerhalfjaar is de verspreiding geconcentreerd tot de kustzone waar de broedkolonies zijn gelegen. In het najaar zwermen de vogels uit over de Zuidelijke Noordzee en het Kanaal. Een klein deel van de vogels trekt het binnenland in. Al in december/januari worden volwassen broedvogels regelmatig gesignaleerd in de broedkolonies om een broedterritorium te bezetten.

Verspreiding

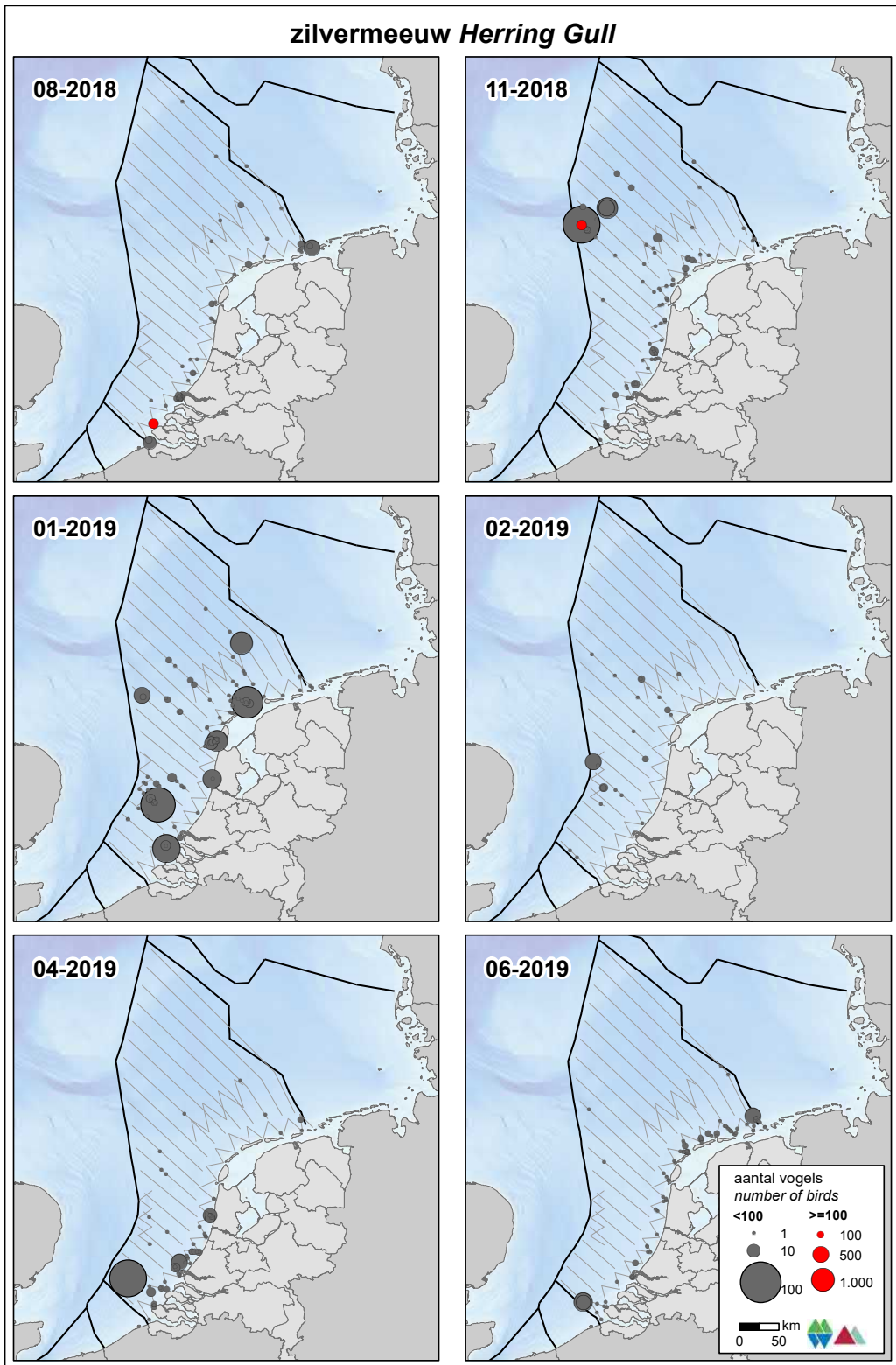
De zilvermeeuw komt het hele jaar voor op de Noordzee (figuur 3.9.1). Opvallend in de verspreiding zijn de grote clusters in bijvoorbeeld januari, verspreid over de kustzone. Dat zijn vermoedelijk visserij gerelateerde concentraties, echter dat kon niet in het veld als zodanig geregistreerd worden. Mogelijk blijven dergelijke clusters nog lang bestaan ook al zijn de vissersschepen vertrokken. Het aantal waarnemingen in de kustzone is beduidend hoger dan buiten de 12 mijlszone.

Populatiegrootte

De dichtheid van zilvermeeuwen is het hoogst in de kustzone (tabel 3.9.1 & 3.9.2). In januari zijn de meeste zilvermeeuwen waargenomen op het NCP buiten de 12 mijlszone, 5.900 (3.400 – 10.300) exemplaren. In de kustzone zijn de meeste vogels in juni waargenomen, 6.200 (4.200 – 9.200) exemplaren. Op het Friese Front is de soort schaars (tabel 3.9.3). Op de Bruine Bank zijn in januari de hoogste aantallen geschat, 426 (152 – 1.4200) exemplaren (tabel 3.9.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen zilvermeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.9.2, sterke afname van >5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend matig toenemend ($p < 0.05$).



Figuur 3.9.1 *Verspreiding van zilverbmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Herring Gull on the Dutch continental shelf.*

Tabel 3.9.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.484	801	2.750
Nov	3.564	1.592	7.981
Jan	5.898	3.372	10.318
Feb	2.782	1.415	5.472
Apr	1.454	683	3.096
Jun	623	228	1.703

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,029	0,015	0,053
Nov	0,069	0,031	0,154
Jan	0,114	0,065	0,199
Feb	0,054	0,027	0,106
Apr	0,028	0,013	0,060
Jun	0,012	0,004	0,033

Tabel 3.9.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3.367	1.589	7.130
Nov	5.048	3.302	7.716
Jan	3.182	1.747	5.796
Feb	583	149	2.287
Apr	4.103	2.627	6.407
Jun	6.194	4.179	9.180

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,416	0,197	0,882
Nov	0,624	0,408	0,954
Jan	0,394	0,216	0,717
Feb	0,072	0,018	0,283
Apr	0,507	0,325	0,792
Jun	0,766	0,517	1,135

Tabel 3.9.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Survey</i>
Aug	160	51	Aug
Nov	254	89	Nov
Jan	254	67	Jan
Feb	159	29	Feb
Apr	74	12	Apr
Jun	0	0	Jun

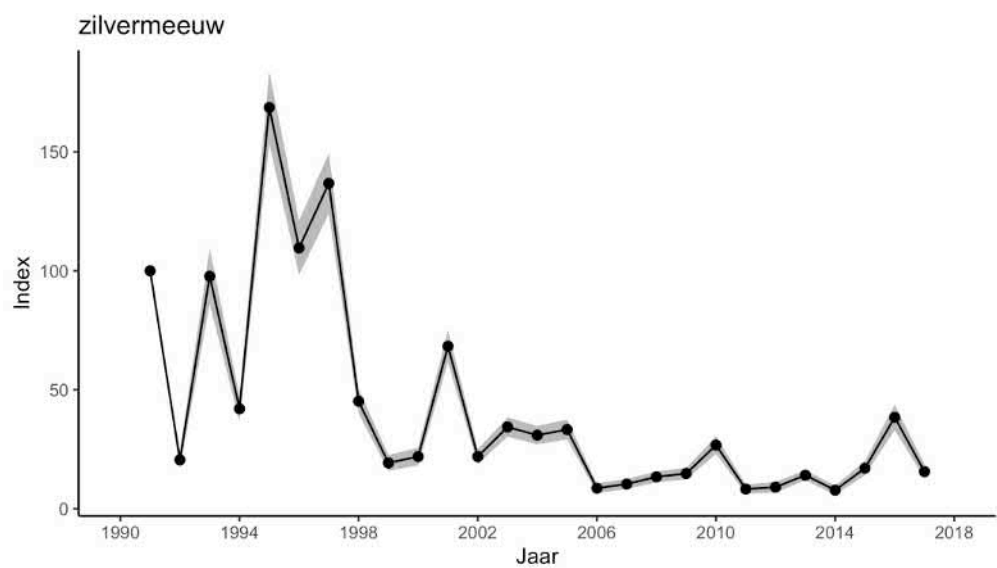
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	
Aug	0,056	0,018	Aug
Nov	0,088	0,031	Nov
Jan	0,088	0,023	Jan
Feb	0,055	0,010	Feb
Apr	0,026	0,004	Apr
Jun	0,000	0,000	Jun

Tabel 3.9.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Survey</i>
Aug	0	0	Aug
Nov	0	0	Nov
Jan	426	152	Jan
Feb	348	149	Feb
Apr	111	28	Apr
Jun	0	0	Jun

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	
Aug	0,000	0,000	Aug
Nov	0,000	0,000	Nov
Jan	0,329	0,117	Jan
Feb	0,269	0,115	Feb
Apr	0,086	0,022	Apr
Jun	0,000	0,000	Jun



Figuur 3.9.2 Index en standaardfout van zilvermeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Herring Gull for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.10 Kleine mantelmeeuw *Larus fuscus*

De kleine mantelmeeuw broedt in kolonies en komt in alle landen rond de Noordzee voor als broedvogel. In de twintigste eeuw is de soort met een opmars begonnen, waaraan nog steeds geen eind is gekomen. De wereldpopulatie van de kleine mantelmeeuw wordt geschat op 267.000 – 316.000 broedparen (Mitchell *et al.* 2004). Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 95.000 – 110.000 (Boele *et al.* 2015). De grootste kolonies in Nederland bevinden zich in het Deltagebied en op de Waddeneilanden. Na jaren van toename lijkt het aantal broedparen in Nederland zich de laatste jaren te stabiliseren. Tijdens de broedtijd is de verspreiding geconcentreerd rond de broedkolonies. Van kleine mantelmeeuwen is bekend dat ze tot op vele tientallen kilometers afstand van de kolonie foerageren. In het najaar trekken de vogels naar het zuiden om te overwinteren op het Iberisch schiereiland en langs de kusten van West-Afrika. Vanaf februari/maart keren de volwassen vogels weer terug naar hun kolonies. Een kleine gedeelte van de onvolwassen vogels volgen later in het voorjaar, de rest blijft in de overwinteringsgebieden tot ze geslachtsrijp zijn.

Verspreiding

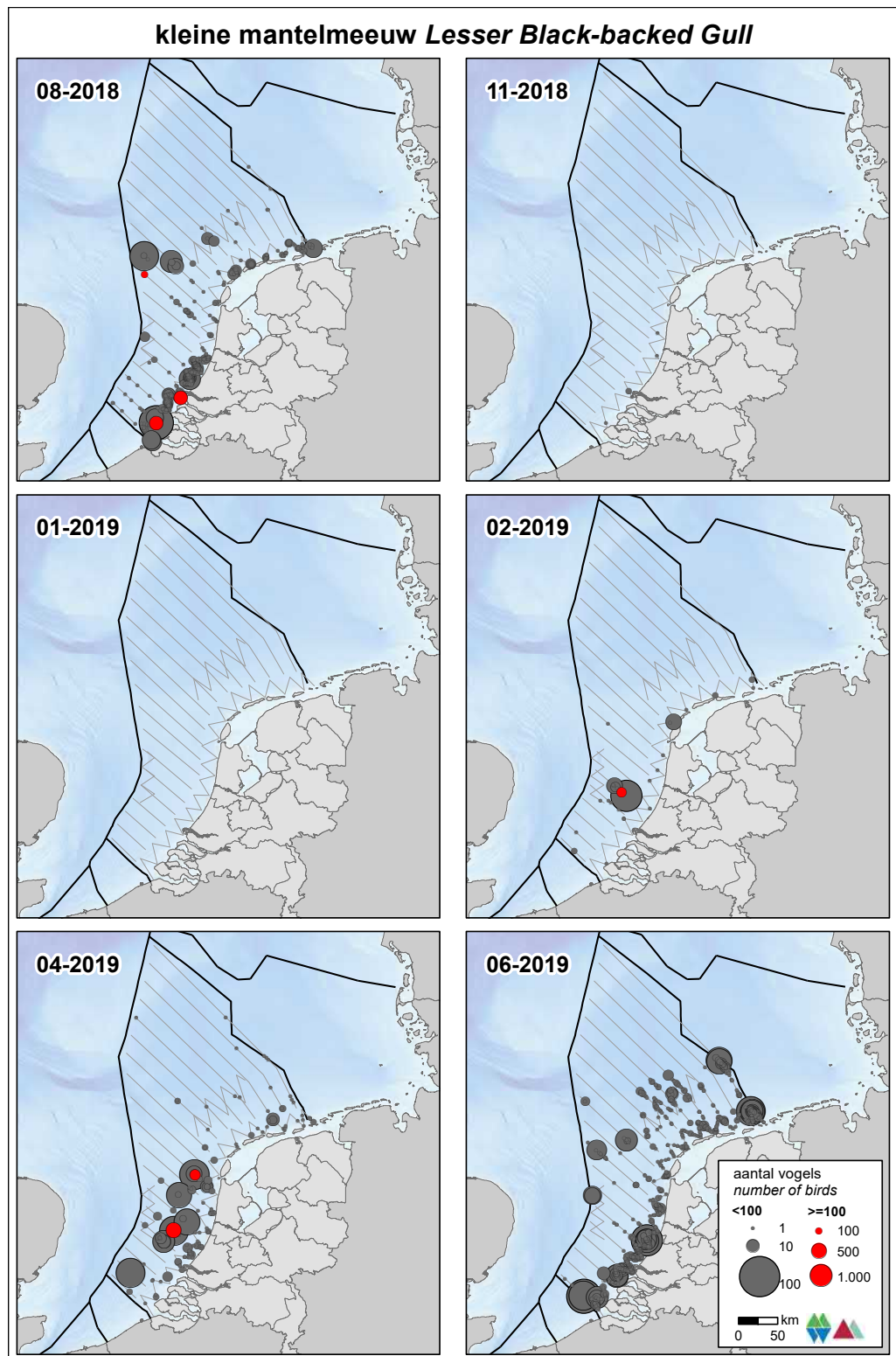
De kleine mantelmeeuw is een zomergast op de Noordzee. In het winterhalfjaar is de soort vrijwel afwezig (figuur 3.10.1). In augustus en juni komt de soort buiten de kustzone voor op bijna het gehele NCP met uitzondering van de uiterst noordelijke delen. In april komt de soort voor langs bijna de hele Nederlandse kust.

Populatiegrootte

In juni zijn op het NCP buiten de 12 mijlszone grote aantallen waargenomen, ongeveer 35.100 (23.500 – 52.600) exemplaren (tabel 3.10.1). In november en januari zijn er geen kleine mantelmeeuwen waargenomen. Ook in de kustzone zijn de aantallen in augustus hoog evenals in juni, respectievelijk 28.400 (18.400 – 44.100) exemplaren, 42.200 (33.300 – 53.800) exemplaren (3.10.2). Op het Friese Front worden alleen noemenswaardige aantallen geschat in juni (tabel 3.10.3); 4.800 (3.000 – 7.800) exemplaren. Op de Bruine Bank zijn in juni de meeste kleine mantelmeeuwen waargenomen; 493 (75 – 3.200) exemplaren (tabel 3.10.4)

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen kleine mantelmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.10.2, matige afname van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend stabiel.



Figuur 3.10.1 Verspreiding van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Lesser Black-backed Gull on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.10.1 Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	6.596	3.669	11.859
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	26.476	5.596	125.270
Apr	31.187	15.875	61.267
Jun	35.130	23.461	52.602

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,127	0,071	0,229
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,512	0,108	2,421
Apr	0,603	0,307	1,184
Jun	0,679	0,453	1,016

Tabel 3.10.2 Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	28.445	18.368	44.050
Nov	265	97	720
Jan	0	0	0
Feb	2.184	1.093	4.364
Apr	6.334	4.448	9.020
Jun	42.190	33.270	53.500

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3,517	2,271	5,447
Nov	0,033	0,012	0,089
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,270	0,135	0,540
Apr	0,783	0,550	1,115
Jun	5,217	4,114	6,616

Tabel 3.10.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	304	89	1.039
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	183	85	395
Jun	4.836	2.994	7.810

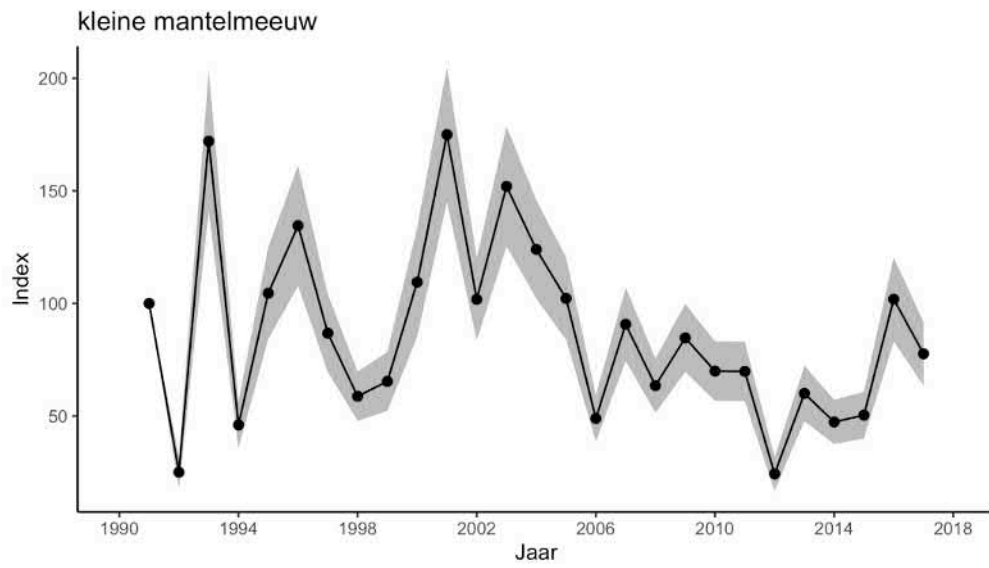
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,105	0,031	0,361
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,063	0,029	0,137
Jun	1,678	1,039	2,711

Tabel 3.10.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	288	49	1.689
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	54	8	360
Apr	68	11	425
Jun	493	75	3.214

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,223	0,038	1,307
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,042	0,006	0,278
Apr	0,053	0,008	0,329
Jun	0,381	0,058	2,487



Figuur 3.10.2 Index en standaardfout van kleine mantelmeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Lesser Black-backed Gull for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.11 Grote mantelmeeuw *Larus marinus*

De grote mantelmeeuw is een broedvogel van Atlantische kusten vanaf de Franse noordwestkust in het zuiden, Ierland, Groot-Brittannië, IJsland tot Noord-Scandinavië en rond de Witte Zee in het noorden. De Noordwest Europese broedpopulatie wordt geschat op 110.000 – 180.000 broedparen, met een populatiegrootte van 330.000 – 540.000 exemplaren (Wetlands International 2015). Grote mantelmeeuwen overwinteren langs de Oost-Atlantische kust zuidelijk tot aan het Iberisch Schiereiland. De Noordzee is met name als doortrekgebied en overwinteringsgebied van belang voor deze soort (Skov *et al.* 1995). Recent heeft de soort zich gevestigd als broedvogel in Nederland. De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op 64 - 68 paar, de trend is positief (Boele *et al.* 2018).

Verspreiding

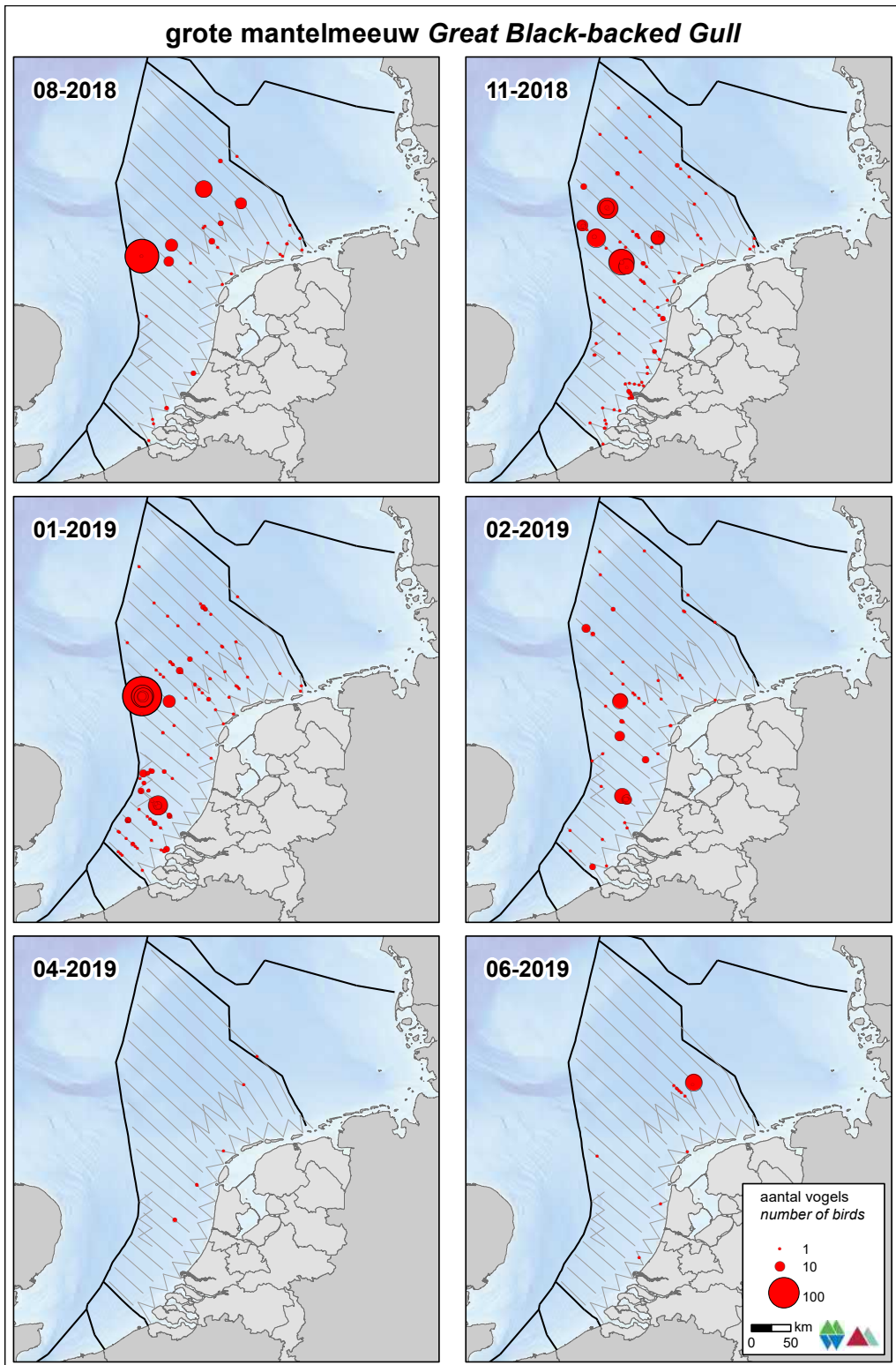
De grote mantelmeeuw komt verspreid voor op het NCP en werd tijdens alle tellingen geconstateerd (figuur 3.11.1). De soort kwam verspreid voor in kleine aantallen, maar vooral in november en januari werden zeer grote groepen verspreid over het NCP waargenomen. In april en juni is de soort zo goed als afwezig in de kustzone.

Populatiegrootte

De aantallen grote mantelmeeuwen worden op het NCP buiten de 12 mijlszone in augustus, november en februari geschat op enkele honderden tot enkele duizenden. Alleen in januari zijn de aantallen aanzienlijk hoger; ongeveer 15.900 (9.700 – 26.100) exemplaren (tabel 3.11.1). In de kustzone variëren de aantallen sterk (tabel 3.10.2). Van enkele tientallen vogels in april tot enkele duizenden in november. Op het Friese Front en de Bruine Bank zijn de aantallen relatief laag tot maximaal ongeveer 5.300 exemplaren op het Friese Front in juni (tabel 3.11.3 & 3.11.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen grote mantelmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.11.2, matige afname van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend matig toenemend ($p < 0.05$).



Figuur 3.11.1 *Verspreiding van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Great Black-backed Gull on the Dutch continental shelf.*

Tabel 3.11.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2.104	1.127	3.929
Nov	7.479	4.076	13.720
Jan	15.931	9.717	26.119
Feb	6.797	3.676	12.569
Apr	736	293	1.849
Jun	1.262	342	4.650

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,041	0,022	0,076
Nov	0,145	0,079	0,265
Jan	0,308	0,188	0,505
Feb	0,131	0,071	0,243
Apr	0,014	0,006	0,036
Jun	0,024	0,007	0,090

Tabel 3.11.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.085	554	2.126
Nov	3.463	2.196	5.462
Jan	848	441	1.631
Feb	1.771	827	3.792
Apr	83	15	451
Jun	241	83	701

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,134	0,068	0,263
Nov	0,428	0,272	0,675
Jan	0,105	0,055	0,202
Feb	0,219	0,102	0,469
Apr	0,010	0,002	0,056
Jun	0,030	0,010	0,087

Tabel 3.11.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	470	151	1.466
Nov	654	87	4.916
Jan	280	123	642
Feb	195	64	594
Apr	0	0	0
Jun	5.301	694	40.501

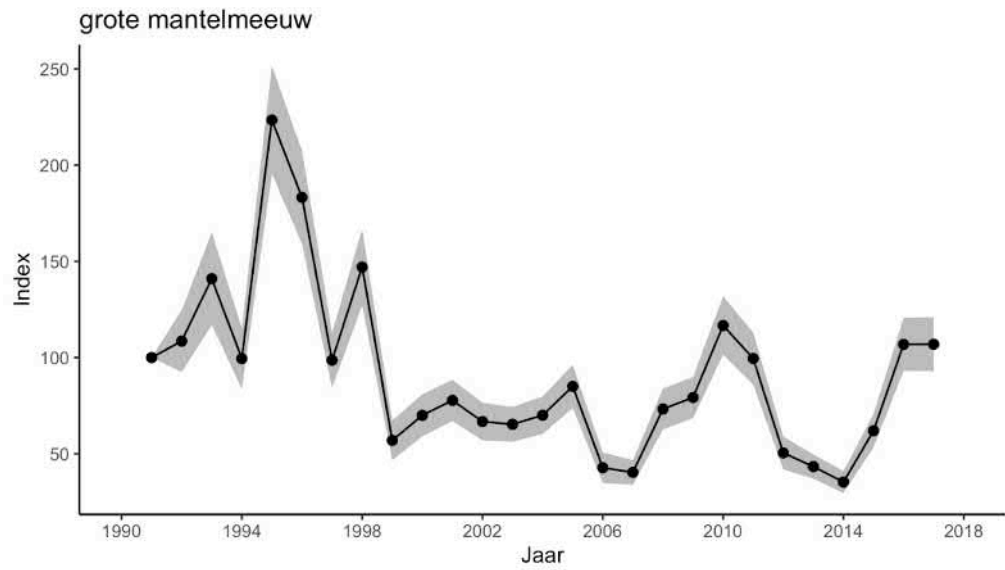
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,163	0,052	0,509
Nov	0,227	0,030	1,706
Jan	0,097	0,043	0,223
Feb	0,068	0,022	0,206
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	1,840	0,241	14,058

Tabel 3.11.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	87	23	334
Jan	828	353	1.942
Feb	160	42	609
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,067	0,018	0,258
Jan	0,641	0,273	1,503
Feb	0,124	0,033	0,471
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.11.2 Index en standaardfout van grote mantelmeeuw in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Black-backed Gull for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.12 Grote stern *Thalasseus sandvicensis*

De grote stern is een kolonievogel die in alle landen rond de Noordzee voorkomt als broedvogel. De soort broedt in grote kolonies langs de kust. Het belangrijkste voedsel (haringachtigen en zandspiering) wordt gevangen in een brede zone voor de kust (<50 km). De Noordwest-Europese populatie van de grote stern wordt geschat op 166.000 – 171.000 exemplaren (Wetlands International 2015). Deze vogels overwinteren voornamelijk langs de Atlantische kust van Afrika, zuidelijk tot aan Zuid-Afrika. Het aantal broedparen in Nederland wordt geschat op 17.100 – 17.300. In Nederland is de verspreiding beperkt tot een klein aantal kolonies, die zich vooral bevinden in het Deltagebied en op de Waddeneilanden. De trend in Nederland is positief (Boele *et al.* 2018). In het zomerhalfjaar is de verspreiding geconcentreerd aan de kust waar de broedkolonies zijn gelegen, zoals in de monding van de Westerschelde (kolonie op de Hoge Platen), bij het Haringvliet (kolonie op de Scheelhoek), de kolonies op Texel (Wagejot) en in de Waddenzee (Steenplaat en Griend). In het najaar trekken de vogels langs de kust weg naar de overwinteringsgebieden in West-Afrika. Begin maart keren de eerste vogels weer terug uit de overwinteringsgebieden.

Verspreiding

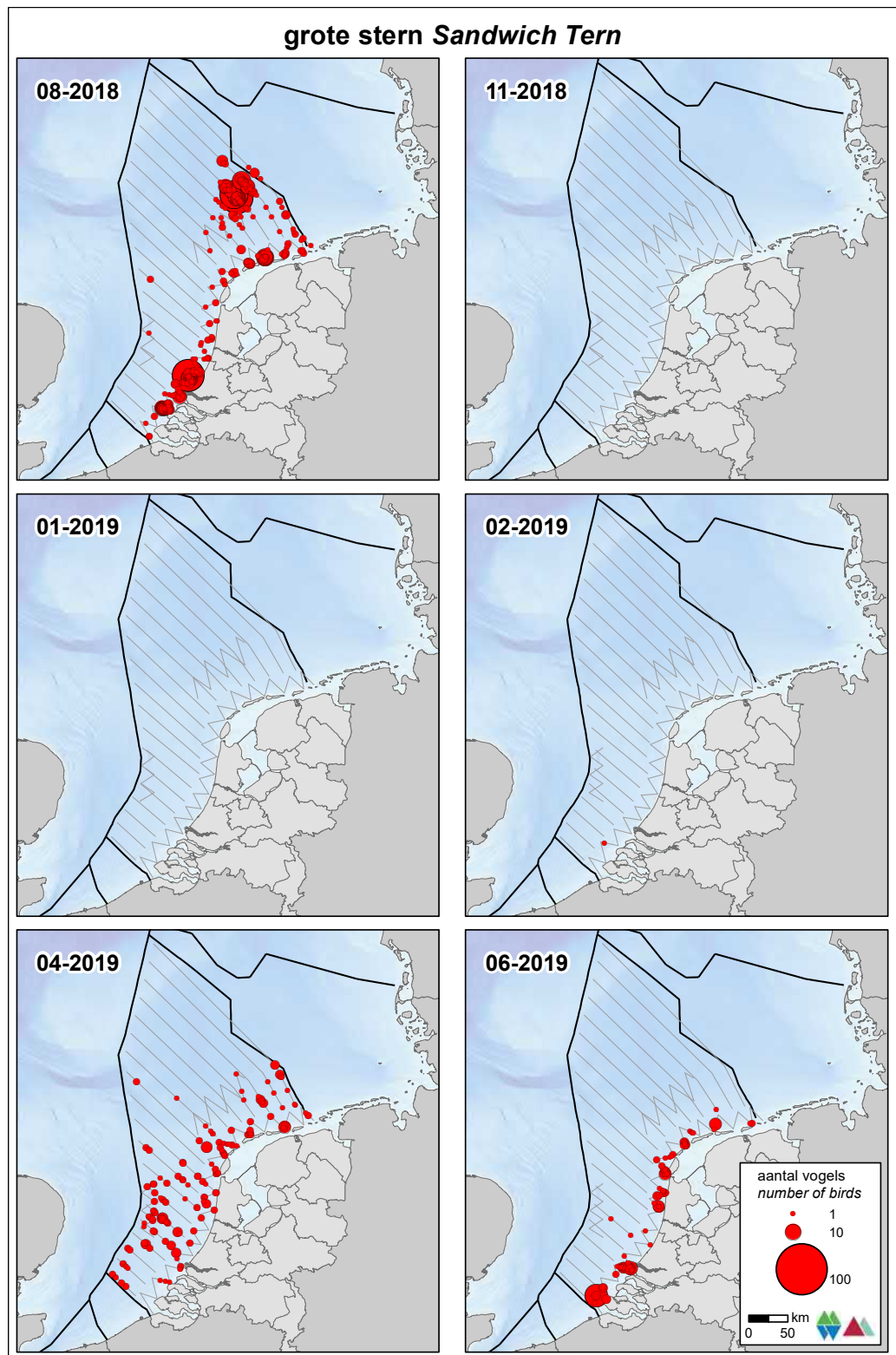
In augustus trekt de grote stern weg uit de Noordzee en tot ruim 100 km uit de kust werden de trekkende vogels aangetroffen maar daarbuiten vrijwel niet meer (figuur 3.12.1). Opvallend veel grote sterns hielden zich op ten noorden en westen van de Waddeneilanden, soms tot op de hoogte van het Friese Front, en in het noordelijk Deltagebied. Mogelijk zijn dit goede foerageergronden waar oudervogels met hun uitgevlogen jongen naar toe gaan. In november, januari en februari is de soort afwezig. Tijdens de tellingen van april en met name juni werden concentraties aangetroffen in de ruime omgeving van de broedkolonies.

Populatiegrootte

Dat niet alleen de kustzone belangrijk is voor de grote stern maar dat er ook veel grote sterns voorkomen op het NCP buiten de 12 mijlszone blijkt uit de telling van augustus en april (tabel 3.12.1), respectievelijk 15.600 (7.400 – 33.00) en 13.700 (8.600 – 21.700) exemplaren. In het zomerhalfjaar is de grote stern erg talrijk in de kustzone (tabel 3.12.2). De grootste aantallen werden geschat in augustus: ongeveer 20.300 (12.600 – 32.700) exemplaren. Dat is een fors aandeel van de Nederlandse broedpopulatie. Op de Bruine Bank en het Friese Front werden alleen in augustus en april vogels waargenomen (tabel 3.12.3 & 3.12.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen grote sterns op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.12.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend eender ($p < 0.01$).



Figuur 3.12.1 Verspreiding van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Sandwich Terns on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.12.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	15.617	7.381	33.045
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	13.656	8.610	21.658
Jun	482	128	1.815

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,302	0,143	0,639
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,264	0,166	0,419
Jun	0,009	0,002	0,035

Tabel 3.12.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	20.290	12.592	32.694
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	200	36	1.120
Apr	4.911	3.409	7.074
Jun	9.423	5.499	16.146

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2,509	1,557	4,043
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,025	0,004	0,138
Apr	0,607	0,422	0,875
Jun	1,165	0,680	1,997

Tabel 3.12.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns at the Frisian Front in 2018-2019.

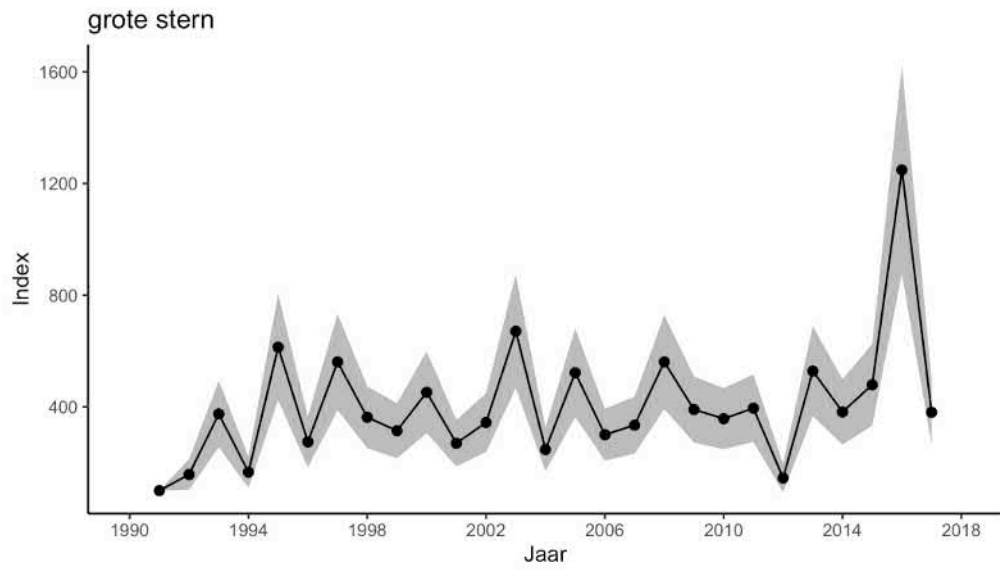
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.095	388	3.089
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	173	57	527
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,380	0,135	1,072
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,060	0,020	0,183
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.12.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	32	5	208
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	810	428	1.533
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,025	0,004	0,161
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,627	0,331	1,186
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.12.2 Index en standaardfout van grote stern in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Sandwich Tern for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.13 Visdief *Sterna hirundo* en noordse stern *Sterna paradisaea*

De visdief is in de Noordzee een doortrekker en zomergast. De broedvogels van de landen rond de Noordzee behoren tot de West-Europese populatie. Samen met de broedvogels uit de Zuid-Europese populatie overwinteren ze langs de kust van West-Afrika. De Zuid- en West-Europese populatie samen wordt geschat op 160.000 – 200.000 exemplaren (Wetlands International 2015). De Nederlandse broedpopulatie wordt geschat op 14.000 – 15.600 broedparen (Boele *et al.* 2018) en broedt voornamelijk in de Delta, de Waddenzee en het IJsselmeer. In het voor- en najaar trekken visdieven van de Noord-Europese populatie door de Noordzee. Deze vogels broeden in landen rond de Oostzee en in Noorwegen en overwinteren in met name zuidelijk Afrika. Deze populatie wordt geschat op 640.000 – 1.500.000 exemplaren (Wetlands International 2015).

De noordse stern is in de Noordzee een doortrekker en zomergast. Nederland ligt aan de zuidgrens van het broedareaal dat zich uitstrekt langs de kusten van Scandinavië tot in arctisch Siberië. De soort overwintert in Antarctische wateren. De grootte van deze populatie wordt geschat op 1.000.000 exemplaren (Wetlands International 2015). De Nederlandse broedpopulatie van de noordse stern wordt geschat op 770 - 840 broedparen (Boele *et al.* 2018).

Verspreiding

In augustus trekken beide soorten sterns door en weg van de Noordzee. Grote aantallen werden waargenomen ten noordwesten van de Waddeneilanden (figuur 3.13.1). In november, januari en februari zijn beide soorten afwezig op het NCP. In april en juni en beide soorten verspreid in de kustzone en het NCP voor.

Populatiegrootte

Voor het berekenen van een totale populatiegrootte per telling en per deelgebied van visdieven en noordse sterns wordt gebruik gemaakt van alle waarnemingen van visdieven, noordse stern en noordse dieven, waarna op basis van de verhouding tussen gedetermineerde visdieven en noordse sterns per telling (aug, nov, jan, feb, apr, jun) en per gebied (Open zee, Kustzone, Friese Front, Bruine Bank), soort specifieke aantallen worden berekend (tabel 3.13.1 t/m 3.13.8).

Visdief en noordse sterns zijn het talrijkst in de kustzone maar komen ook verder op het NCP buiten de 12 mijlszone voor. Op het NCP buiten de 12 mijlszone werden visdieven in augustus in grote aantallen geschat; ongeveer 207.900 (135.700 – 318.600) (tabel 3.13.1).

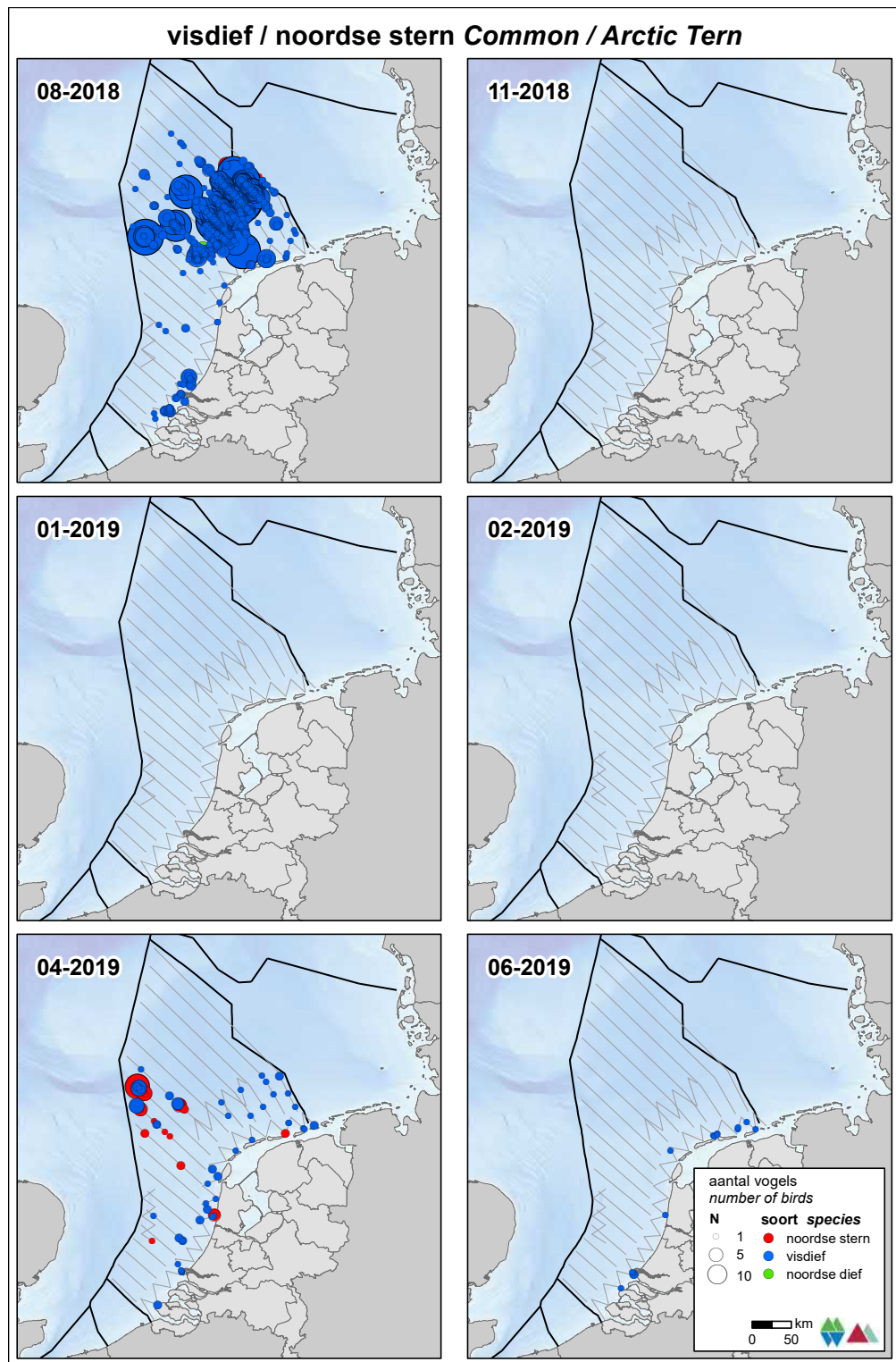
In de kustzone zijn beide soorten afwezig in de maanden november, januari en februari (tabel 3.13.2). De grootste aantallen worden in de kustzone geschat in augustus, ongeveer 4.000 (2.200 – 7.200) exemplaren.

Het Friese Front is van groter belang in de maand augustus voor visdieven met ongeveer 29.200 (20.800 – 41.000) individuen (tabel 3.13.3 & 3.13.7).

De Bruine Bank was in 2018-2019 niet in trek en zowel de aantallen visdieven als noordse sterns zijn verwaarloosbaar (tabel 3.13.4 & 3.13.8).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen visdief-noordse sterns op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.13.2, matige afname van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend stabiel. Onderscheid per soort is niet te maken.



Figuur 3.13.1 Verspreiding van visdieven, noordse sterns en “noordse dieven” tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Common Terns, Arctic Terns and Comic Terns on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.13.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	203.481	132.810	311.749
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	4.745	2.336	9.635
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3,932	2,566	6,024
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0,092	0,045	0,186
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3.967	2.178	7.227
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	1.592	926	2.737
Jun	772	399	1.495

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,491	0,269	0,894
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0,197	0,114	0,339
Jun	0,095	0,049	0,185

Tabel 3.13.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	29.198	20.778	41.032
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	195	54	703
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	10,135	7,212	14,234
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,068	0,019	0,244
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.13.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	70	18	276
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,054	0,014	0,214
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.13.5 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone.***

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	4.459	2.910	6.831
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	4.724	2.327	9.593
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,086	0,056	0,132
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0,091	0,045	0,185
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.6 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone.***

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	237	138	408
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0,029	0,017	0,050
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.7 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het Friese Front.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	89	63	125
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

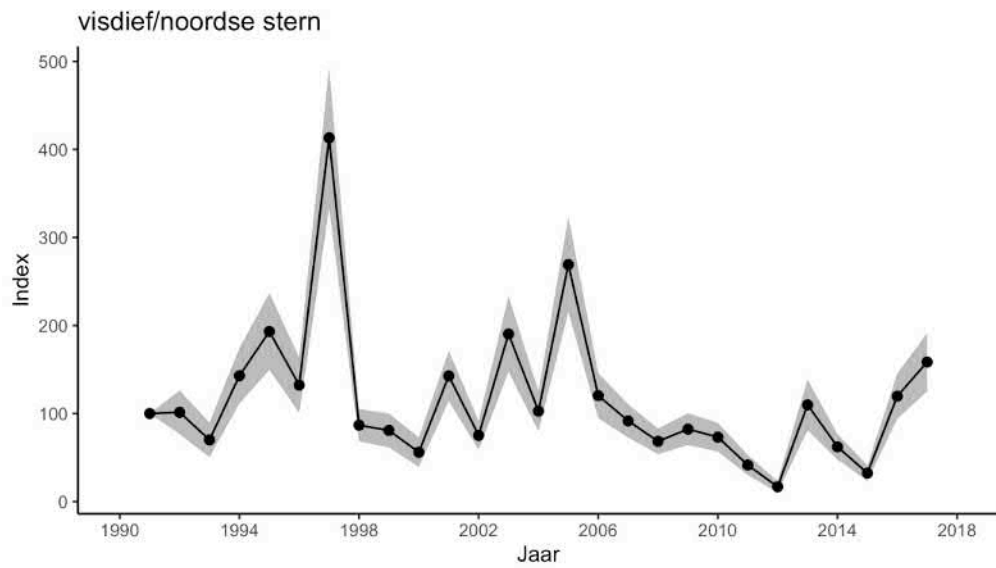
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,031	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.8 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de Bruine Bank.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	75	19	299
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,058	0,015	0,231
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.13.2 Index en standaardfout van visdief-noordse stern in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common- and Arctic Tern for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.14 Grote Jager *Stercorarius skua*

De Europese populatie van de grote jager wordt geschat op ca. 16.300 – 34.500 broedparen. De belangrijkste broedkolonies bevinden zich in IJsland, Noorwegen, Faeroër eilanden en de Schotse eilanden (BirdLife International, 2015). De aantallen die jaarlijks langs de Nederlandse kust worden waargenomen nemen toe sinds 1970, waarschijnlijk door een toename van de Noordoost-Atlantische broedpopulatie (www.sovon.nl). De grote jager is een echte zeevogel die alleen in de broedtijd aan land te vinden is. Hij broedt in losse kolonies op plaatsen met zo min mogelijk menselijke verstoring en in de buurt van andere zeevogelkolonies.

Verspreiding

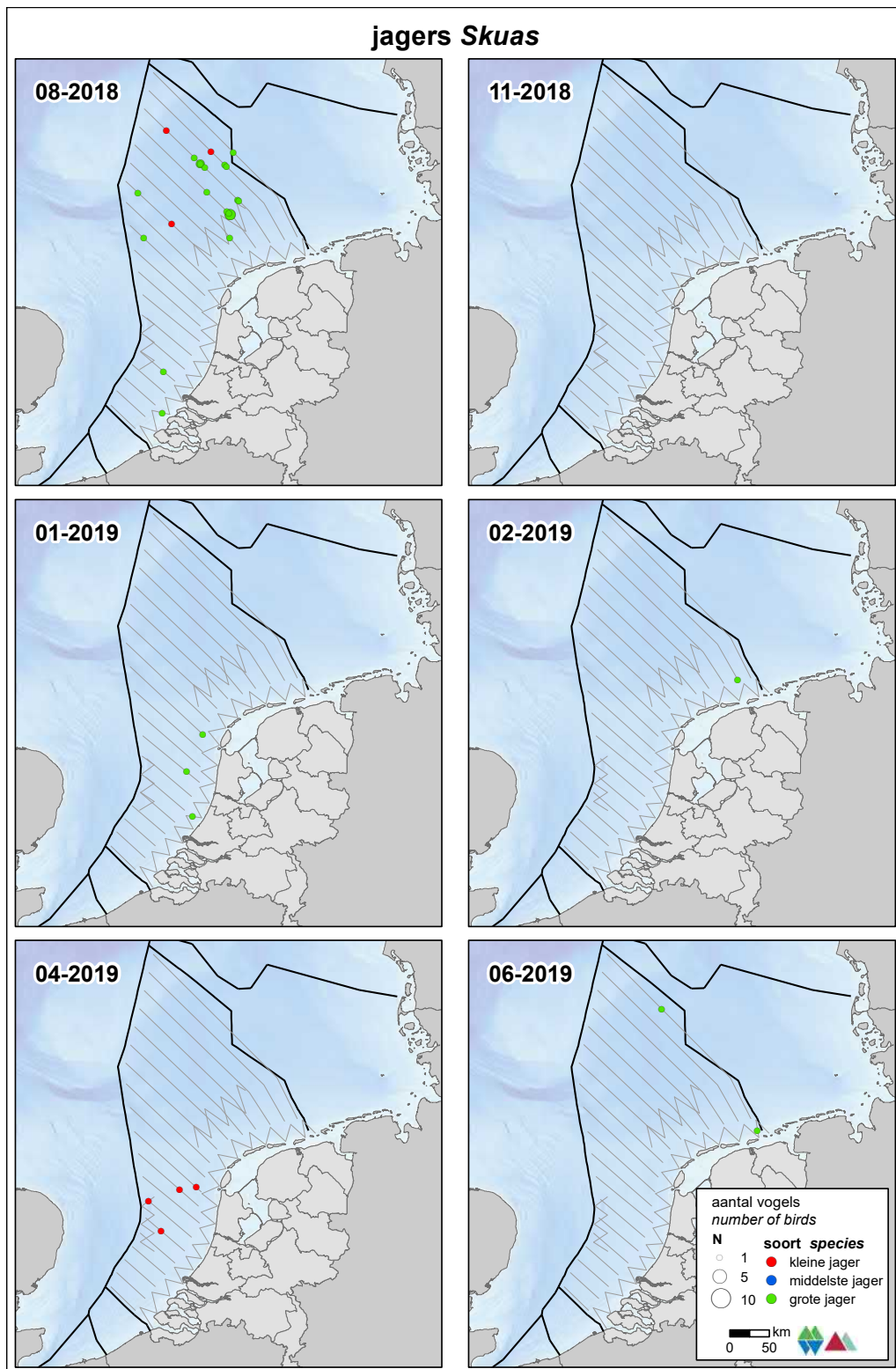
De grote jager is vanaf augustus tot in februari in lage aantallen aanwezig op voornamelijk het NCP buiten de 12 mijlszone. De hoogste aantallen worden waargenomen in augustus; ca. 1.700 (850 – 3.500) exemplaren. In de kustzone is de soort in augustus, januari en juni in lage aantallen waargenomen. De overige maanden was de soort geheel afwezig in de kustzone.

Populatiegrootte

De grootste aantallen grote jagers op het NCP buiten de 12 mijlszone zijn in augustus geschat; ca. 1.700 (850 – 3.500) exemplaren (tabel 3.14.1). In de kustzone zijn in augustus, januari en juni slechts enkele tientallen van de soort waargenomen. Grote jagers zijn in kleine aantallen waargenomen op het Friese Front; geschatte populatie van 195 exemplaren in augustus. Op de Bruine Bank was de soort volledig afwezig tijdens de tellingen (tabel 3.14.3 & 3.14.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen grote jagers op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.14.2, matige afname van <5% per jaar ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend onzeker.



Figuur 3.14.1 Verspreiding van jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Grote jager is weergegeven in groen. Distribution of Skuas, with Great Skua in green on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.14.1 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP buiten de 12 mijlszone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.722	850	3.488
Nov	0	0	0
Jan	179	48	663
Feb	112	22	569
Apr	0	0	0
Jun	106	21	532

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,033	0,016	0,067
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,003	0,001	0,013
Feb	0,002	0,000	0,011
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,002	0,000	0,010

Tabel 3.14.2 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2017-2018 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas in the coastal zone in 2017-2018.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	52	9	289
Nov	0	0	0
Jan	57	10	318
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	54	10	300

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,006	0,001	0,036
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,007	0,001	0,039
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.14.3 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas at the Frisian Front in 2018-2019.

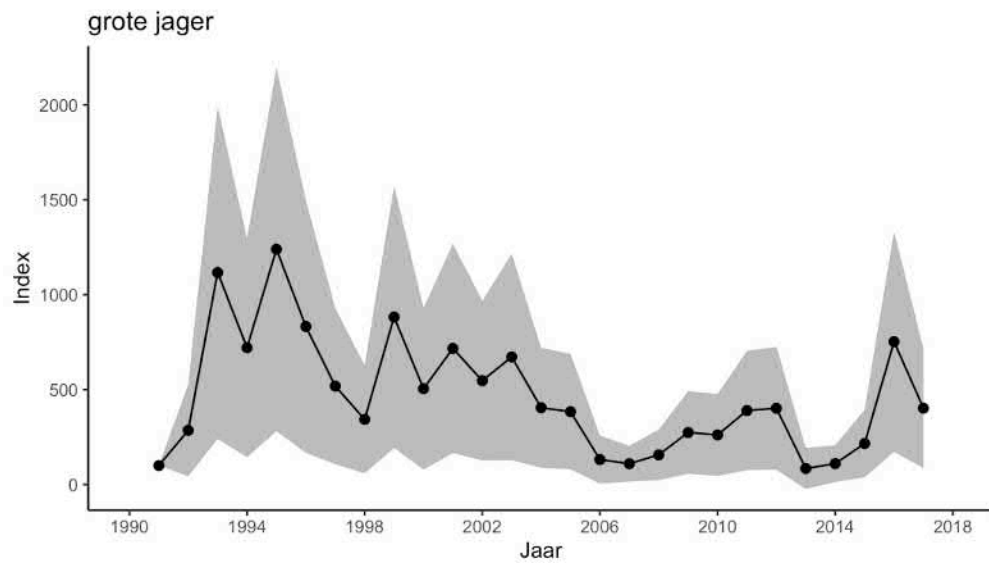
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	195	42	906
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,068	0,015	0,314
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.14.4 *Geschatte dichtheid en populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.*
Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.14.2 Index en standaardfout van grote jager in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Skua for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.15 Papegaaiduiker *Fratercula arctica*

De Europese populatie van de papegaaiduiker wordt geschat op ca. 4.770.000 – 5.780.000 broedparen, waarvan de hoogste concentraties in IJsland en Noorwegen (BirdLife International, 2015). De Europese populatie is in de afgelopen honderd jaar met 50-79% afgenomen. De papegaaiduiker is een kolonievogel van ruige rotskusten en vangen hun belangrijkste voedsel (zandspieringen) op open zee. De soort overwintert op open zee in voornamelijk de Noord-Atlantische Oceaan, de Noorse Zee en de Barentszee. Het is een echte zeevogel die alleen in de broedtijd aan land te vinden is.

Verspreiding

De papegaaiduiker is alleen in de wintermaanden in lage aantallen aanwezig op voornamelijk het NCP buiten de 12 mijlszone. In november, januari en februari zijn de meeste papegaaiduikers op het NCP aangetroffen (figuur 3.15.1). In de kustzone is de soort alleen in november in lage aantallen waargenomen.

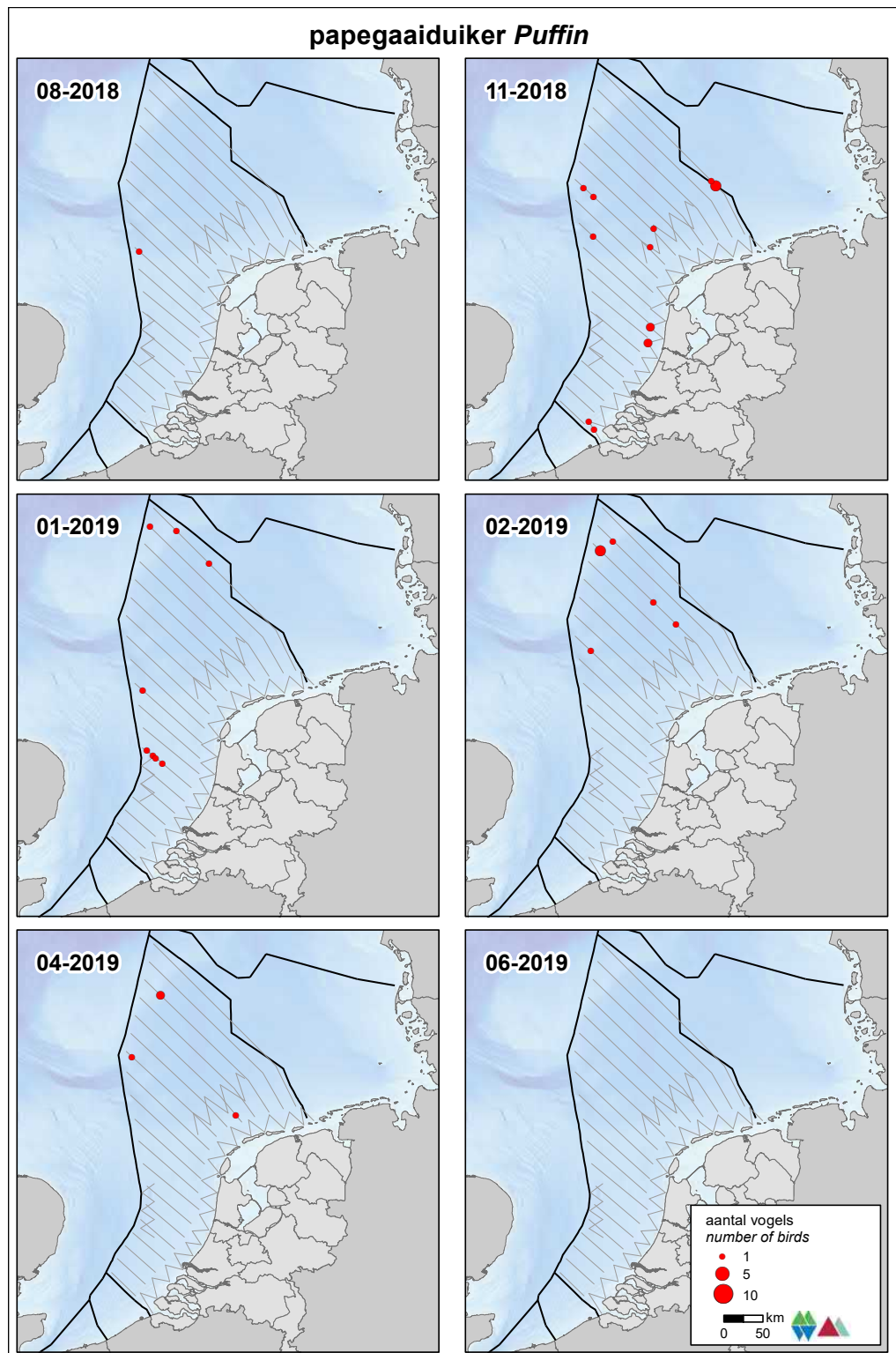
Populatiegrootte

Voor de papegaaiduiker wordt zowel de minimale als de maximale geschatte populatiegrootte en dichtheid gepresenteerd waarbij in de maximale schatting is gecorrigeerd voor onderduiken door verstoring (zie §2.2, §2.3 en Bijlage II).

De papegaaiduiker komt voornamelijk in de wintermaanden op het NCP buiten de 12 mijlszone voor. In januari worden de aantallen geschat op 950 exemplaren (tabel 3.15.1). In de kustzone is de soort alleen in november waargenomen en zijn de aantallen geschat op 295 (97 – 900) exemplaren (tabel 3.15.2). Zowel de Bruine Bank als het Friese Front is het geschatte aantal laag; maximaal 79 exemplaren (tabel 3.15.3 & 3.15.4).

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen papegaaiduikers op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.15.2, sterke toename van >5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend eender. Deze toename wordt waarschijnlijk veroorzaakt door het lager vliegen sinds 2014 waardoor de detectie van deze soort enorm is toegenomen.



Figuur 3.15.1 Verspreiding van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Atlantic Puffin on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.15.1 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	135	24	755
Nov	808	351	1860
Jan	951	331	2732
Feb	742	250	2206
Apr	396	150	1041
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,003	0,000	0,015
Nov	0,016	0,007	0,036
Jan	0,018	0,006	0,053
Feb	0,014	0,005	0,043
Apr	0,008	0,003	0,020
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.2 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	295	97	898
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,037	0,012	0,111
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.3 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	75	20	281
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,026	0,007	0,098
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.4 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	79	11	544
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,061	0,009	0,421
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.5 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	481	85	2725
Nov	2062	874	4865
Jan	2548	991	6555
Feb	2652	870	8079
Apr	942	275	3229
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,009	0,002	0,053
Nov	0,040	0,017	0,094
Jan	0,049	0,019	0,127
Feb	0,051	0,017	0,156
Apr	0,018	0,005	0,062
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.6 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	719	268	2.334
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,098	0,033	0,289
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.7 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	277	73	1.054
Jan	0	0	0
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

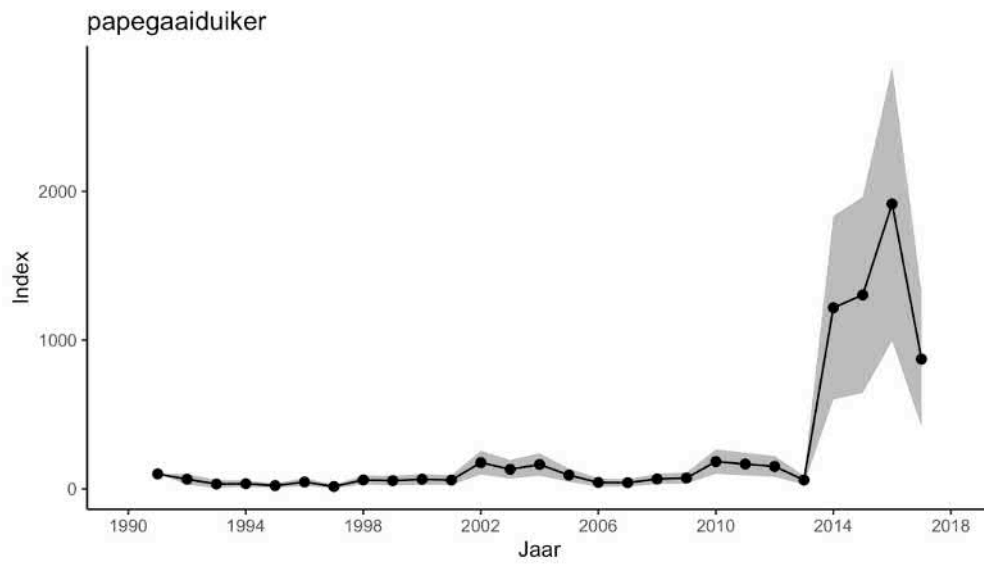
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,096	0,025	0,366
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.15.8 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	290	42	2.017
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,225	0,032	1,561
Feb	0,000	0,000	0,000
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.15.2 Index en standaardfout van papegaaiduiker in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Atlantic Puffin for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.16 Alk *Alca torda* en zeekoet *Uria aalge*

De wereldpopulatie van de alk wordt geschat op 610.000 – 630.000 paar, waarvan 530.000 paar in Noordwest-Europa (Mitchell *et al.* 2004). Belangrijke aantallen broeden in Groot-Brittannië en IJsland. De Britse populatie is sinds 1969-1970 toegenomen met 43%. In de broedtijd verblijven de vogels in de nabijheid van de kolonies. In het najaar vliegt een belangrijk deel naar het Kattegat en Skagerrak aan de andere kant van de Noordzee, waar de belangrijkste overwinteringsgebieden van deze soort liggen. Een deel van de vogels, met name onvolwassen exemplaren, trekt naar het zuiden naar de overwinteringsgebieden in de zuidelijke Noordzee (Skov *et al.* 1995).

De Noord-Atlantische populatie van de zeekoet wordt geschat op 2.800.000 – 2.900.000 paar (Mitchell *et al.* 2004). Belangrijke aantallen broeden in Groot-Brittannië, Ierland, IJsland, Noorwegen en op de Faeröer eilanden. De zeekoeten op het NCP zijn voornamelijk afkomstig van Britse kolonies. Sinds 1969-1970 is de Britse populatie meer dan verdubbeld. Het is een echte zeevogel die alleen in de broedtijd aan land te vinden is.

Verspreiding

De alk en zeekoet vertonen een duidelijk seizoenspatroon in de verspreiding (figuur 3.16.1, 3.16.2 & 3.16.3). In augustus verschijnt de zeekoet op de centrale Noordzee, wanneer de alk nog grotendeels afwezig is. In november worden beide soorten ook de Zuidelijke Noordzee, Doggersbank en de kustzone geconstateerd. In januari en februari komen beide soorten verspreid voor over het NCP (figuur 3.16.3).

Populatiegrootte

Voor de alk en de zeekoet wordt zowel de minimale als de maximale geschatte populatiegrootte en dichtheid gepresenteerd waarbij in de maximale schatting is gecorrigeerd voor onderduiken door verstoring (zie §2.2, §2.3 en Bijlage II). Voor het berekenen van een totale populatiegrootte per telling en per deelgebied van alk en zeekoet wordt gebruik gemaakt van alle waarnemingen van alken, zeekoeten en alk/zeekoeten, waarna op basis van de verhouding tussen gedetermineerde alken en zeekoeten per telling (aug, nov, jan, feb, apr, jun) en per gebied (Open zee, Kustzone, Friese Front, Bruine Bank), soort specifieke aantallen worden berekend (tabel 3.16.1 t/m 3.16.16).

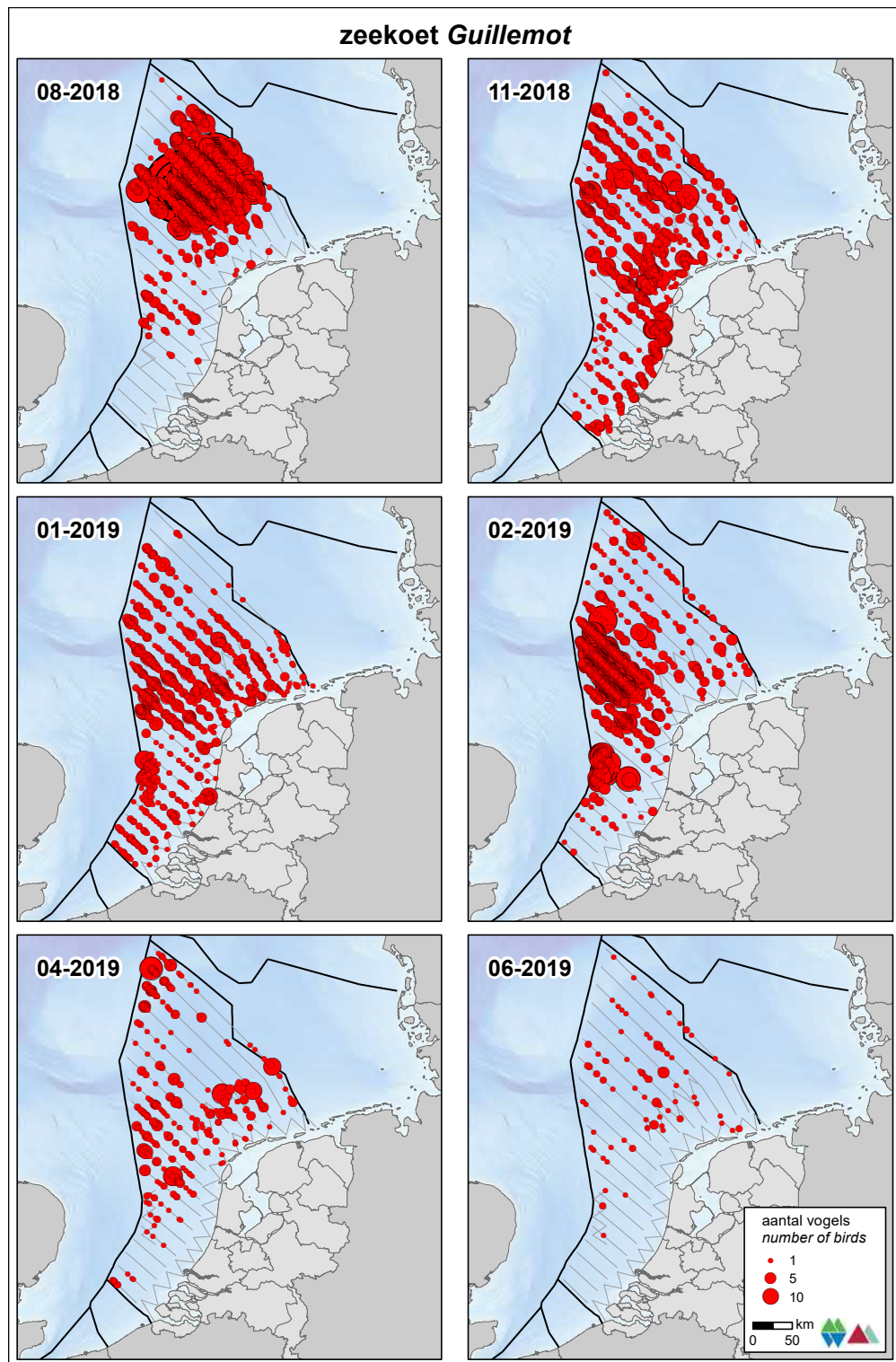
De grootste aantallen alken zijn in november geschat van ongeveer 53.600 (37.300 – 77.100) exemplaren op het NCP. De zeekoet is veruit de talrijkste vogel op het NCP buiten de 12 mijlszone. In februari zijn de grootste aantallen geschat, ongeveer 276.400 (151.900 – 503.100) exemplaren.

In de kustzone piekt de zeekoet in november met ongeveer 31.000 (22.300 – 43.000) exemplaren. De alk piekt in januari en wordt geschat op ongeveer 6.000 (3.800 – 9.400) exemplaren.

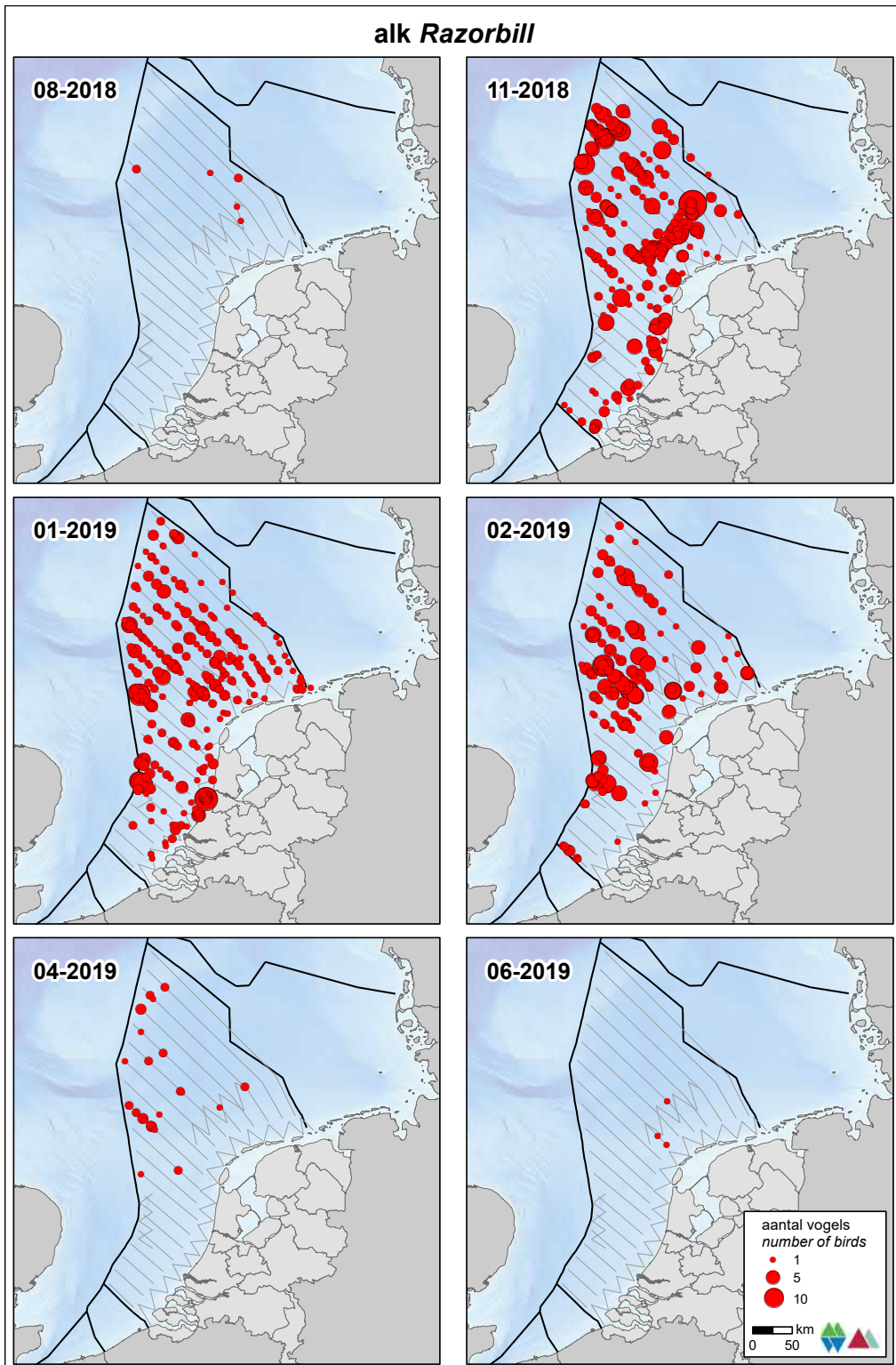
Het Friese Front en de Bruine Bank zijn voor de zeekoet belangrijke gebieden. De hoogste aantallen zijn geschat in februari op de Bruine Bank 28.300 (17.400 – 46.100) exemplaren en in augustus op het Friese Front 8.300 (5.700 – 12.200) exemplaren). De alk piekt op het Friese Front in november (5.800 (4.000 – 8.500) exemplaren) en op de Bruine Bank in februari (1.900 (1.200 – 3.100) exemplaren).

Trend

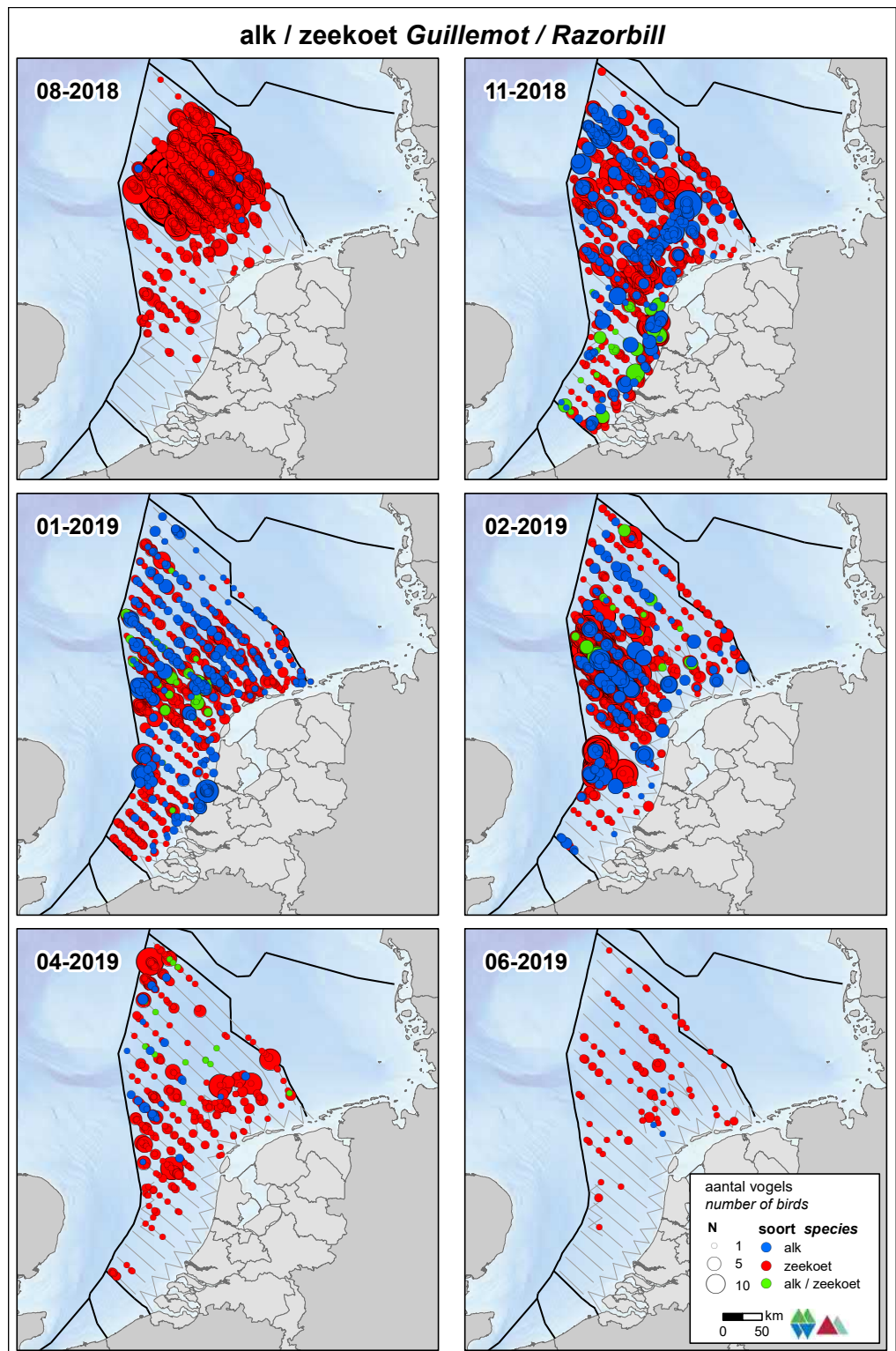
Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen alk/zeekoeten op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.16.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend eender. Onderscheid per soort is (nog) niet te maken.



Figuur 3.16.1 Verspreiding van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Common Guillemots on the Dutch continental shelf.



Figuur 3.16.2 Verspreiding van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Razorbills on the Dutch continental shelf.



Figuur 3.16.3 Verspreiding van zeekoeten, alken en ongedetermineerde alk/zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Guillemots, Razorbills and unidentified Guillemot/Razorbill on the Dutch continental shelf.

Tabel 3.16.1 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemot on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	507.897	330.216	781.171
Nov	138.356	97.965	195.398
Jan	148.868	108.383	204.475
Feb	329.923	188.075	578.742
Apr	56.438	43.893	72.567
Jun	10.480	7.368	14.906

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	9,814	6,381	15,095
Nov	2,674	1,893	3,776
Jan	2,877	2,094	3,951
Feb	6,375	3,634	11,184
Apr	1,091	0,848	1,402
Jun	0,203	0,142	0,288

Tabel 3.16.2 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	398	161	982
Nov	28.341	20.743	38.722
Jan	12.812	9.416	17.431
Feb	3.057	1.612	5.798
Apr	711	332	1.523
Jun	212	67	670

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,049	0,020	0,121
Nov	3,505	2,565	4,788
Jan	1,584	1,164	2,155
Feb	0,378	0,199	0,717
Apr	0,088	0,041	0,188
Jun	0,026	0,008	0,083

Tabel 3.16.3 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	8.349	5.721	12.185
Nov	5.376	3.675	7.865
Jan	5.472	2.896	10.339
Feb	4.258	2.512	7.214
Apr	3.545	2.147	5.852
Jun	771	413	1.438

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2,898	1,986	4,230
Nov	1,866	1,276	2,730
Jan	1,899	1,005	3,589
Feb	1,478	0,872	2,504
Apr	1,230	0,745	2,031
Jun	0,268	0,143	0,499

Tabel 3.16.4 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	797	308	2.061
Nov	707	365	1.371
Jan	5.610	3.337	9.432
Feb	28.281	17.355	46.084
Apr	503	248	1.020
Jun	142	47	432

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,617	0,239	1,595
Nov	0,547	0,282	1,062
Jan	4,342	2,582	7,301
Feb	21,889	13,432	35,669
Apr	0,389	0,192	0,789
Jun	0,110	0,036	0,334

Tabel 3.16.5 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemot on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	485.146	321.549	731.988
Nov	344.088	244.222	484.803
Jan	432.508	316.770	590.537
Feb	6391.61	360.972	1.131.721
Apr	186.741	141.651	246.185
Jun	45.700	32.645	63.977

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	9,375	6,214	14,144
Nov	6,649	4,719	9,368
Jan	8,358	6,121	11,411
Feb	12,351	6,975	21,869
Apr	3,608	2,737	4,757
Jun	0,883	0,631	1,236

Tabel 3.16.6 Geschatte maximum dichtheid en maximum populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.504	669	3380
Nov	75.144	56.007	100.823
Jan	44.662	32.653	61.089
Feb	8.380	4.726	14.858
Apr	3.548	1.527	8.245
Jun	624	173	2.248

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,186	0,083	0,418
Nov	9,292	6,926	12,467
Jan	5,523	4,038	7,554
Feb	1,036	0,584	1,837
Apr	0,439	0,189	1,020
Jun	0,077	0,021	0,278

Tabel 3.16.7 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	19.731	13.320	29.231
Nov	12.022	8.175	17.679
Jan	11.982	6.504	22.072
Feb	8.659	4.862	15.422
Apr	7.959	4.715	13.433
Jun	2.200	1.185	4.084

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	6,849	4,623	10,146
Nov	4,173	2,838	6,136
Jan	4,159	2,258	7,661
Feb	3,006	1,688	5,353
Apr	2,762	1,637	4,662
Jun	0,764	0,411	1,418

Tabel 3.16.8 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	988	398	2.450
Nov	1.268	637	2.525
Jan	14.029	8.110	24.265
Feb	102.042	62.202	167.405
Apr	1.308	639	2.676
Jun	203	54	757

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,765	0,308	1,897
Nov	0,982	0,493	1,955
Jan	10,858	6,277	18,781
Feb	78,982	48,144	129,573
Apr	1,012	0,495	2,072
Jun	0,157	0,042	0,586

Tabel 3.16.9 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average minimum predicted density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.313	854	2.019
Nov	49.354	34.945	69.702
Jan	35.722	26.007	49.065
Feb	55.267	31.505	96.948
Apr	2.816	2.190	3.621
Jun	186	131	265

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,025	0,016	0,039
Nov	0,954	0,675	1,347
Jan	0,690	0,503	0,948
Feb	1,068	0,609	1,873
Apr	0,054	0,042	0,070
Jun	0,004	0,003	0,005

Tabel 3.16.10 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	4.969	3.637	6.789
Jan	4.184	3.075	5.693
Feb	3.351	1.766	6.356
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,614	0,450	0,840
Jan	0,517	0,380	0,704
Feb	0,414	0,218	0,786
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.16.11 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbill at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	181	124	264
Nov	5.837	3.989	8.539
Jan	3.522	1.864	6.655
Feb	826	488	1.400
Apr	124	75	205
Jun	243	130	453

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,063	0,043	0,091
Nov	2,026	1,385	2,964
Jan	1,222	0,647	2,310
Feb	0,287	0,169	0,486
Apr	0,043	0,026	0,071
Jun	0,084	0,045	0,157

Tabel 3.16.12 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	642	331	1246
Jan	1474	877	2479
Feb	1920	1178	3129
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,497	0,256	0,964
Jan	1,141	0,679	1,919
Feb	1,486	0,912	2,422
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.16.13 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**.

Average maximum predicted density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.254	831	1892
Nov	122.742	87.118	172.937
Jan	103.782	76.010	141.703
Feb	107.069	60.468	189.579
Apr	9.319	7.069	12.285
Jun	813	581	1.138

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,024	0,016	0,037
Nov	2,372	1,683	3,342
Jan	2,005	1,469	2,738
Feb	2,069	1,168	3,663
Apr	0,180	0,137	0,237
Jun	0,016	0,011	0,022

Tabel 3.16.14 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills in the coastal zone in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	13.175	9.820	17.677
Jan	14.587	10.665	19.952
Feb	9.185	5.181	16.287
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	1,629	1,214	2,186
Jan	1,804	1,319	2,467
Feb	1,136	0,641	2,014
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.16.15 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Frisian Front in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	427	288	632
Nov	13.051	8.874	19.193
Jan	7.712	4.187	14.208
Feb	1.680	943	2.993
Apr	279	166	471
Jun	693	373	1.287

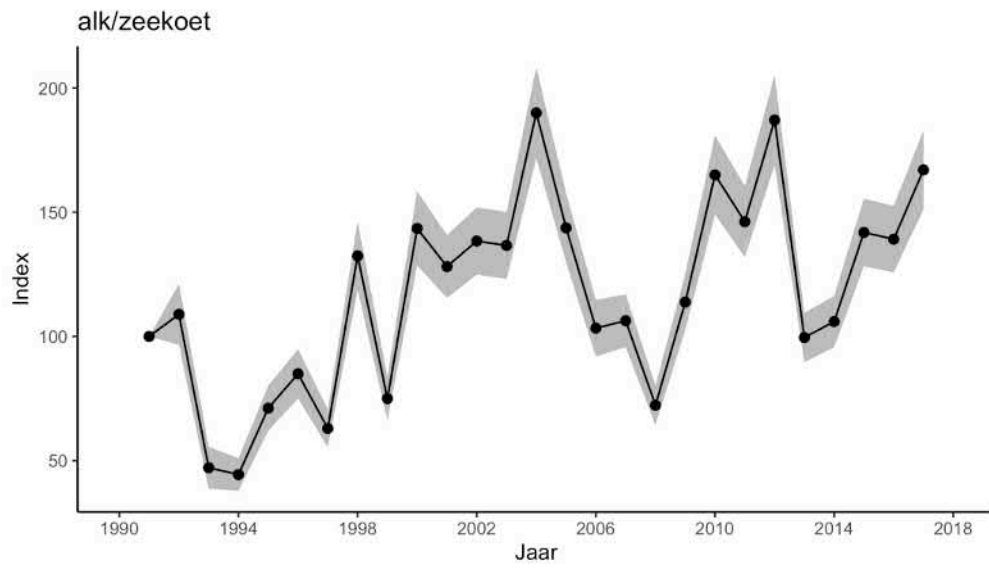
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,148	0,100	0,219
Nov	4,530	3,080	6,662
Jan	2,677	1,453	4,932
Feb	0,583	0,327	1,039
Apr	0,097	0,057	0,164
Jun	0,241	0,130	0,447

Tabel 3.16.16 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Brown Ridge in 2018-2019.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	1.152	578	2.294
Jan	3.687	2.132	6.377
Feb	6.928	4.223	11.365
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,000	0,000	0,000
Nov	0,891	0,448	1,775
Jan	2,854	1,650	4,936
Feb	5,362	3,269	8,797
Apr	0,000	0,000	0,000
Jun	0,000	0,000	0,000



Figuur 3.16.2 Index en standaardfout van alk/zeekoet in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common Guillemot / Razorbill for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

3.17 Bruinvis *Phocoena phocoena*

De bruinvis is een kleine walvisachtige die van oudsher voorkomt in de Noordzee. In de Noordzee en aangrenzende wateren leven ca. 335.000 bruinvissen (Hammond *et al.* 2017). Integrale tellingen in 1994 en 2005 toonden aan dat de populatiegrootte stabiel is. Een opmerkelijk resultaat van die tellingen was wel een verschuiving van de belangrijkste gebieden. In 1994 werden de grootste concentraties aangetroffen in de centrale Noordzee, in 2005 was dat de Zuidelijke Noordzee. In 2016 is wederom een integrale telling van de gehele Noordzee uitgevoerd (SCANS III, Hammond *et al.* 2016) en daaruit bleek dat de aantallen bruinvissen tussen de drie SCANS surveys statistisch niet van elkaar verschilden met een totale schatting van ongeveer 350.000 bruinvissen in het SCANS gebied. Tot aan de jaren vijftig van de vorige eeuw was de bruinvis een algemene verschijning in de Nederlandse kustwateren (van Deirse 1952, Smeenk 1987). Daarna werd de soort nauwelijks meer waargenomen maar vanaf de jaren negentig nemen de waarnemingen langs de Nederlandse kust weer toe (Brasseur *et al.* 2004). De toename in de Nederlandse kustwateren komt overeen met de hierboven beschreven verschuiving van de belangrijkste gebieden van de bruinvis in de Noordzee.

Verspreiding

De bruinvis wordt in alle maanden (augustus t/m juni) verspreid waargenomen op het hele NCP (figuur 3.17.1). In augustus en november voornamelijk op de centrale Noordzee en in de Hollandse kustzone. In januari en februari wordt ook de Zuidelijke Noordzee bezet, maar blijft ook de centrale Noordzee in gebruik.

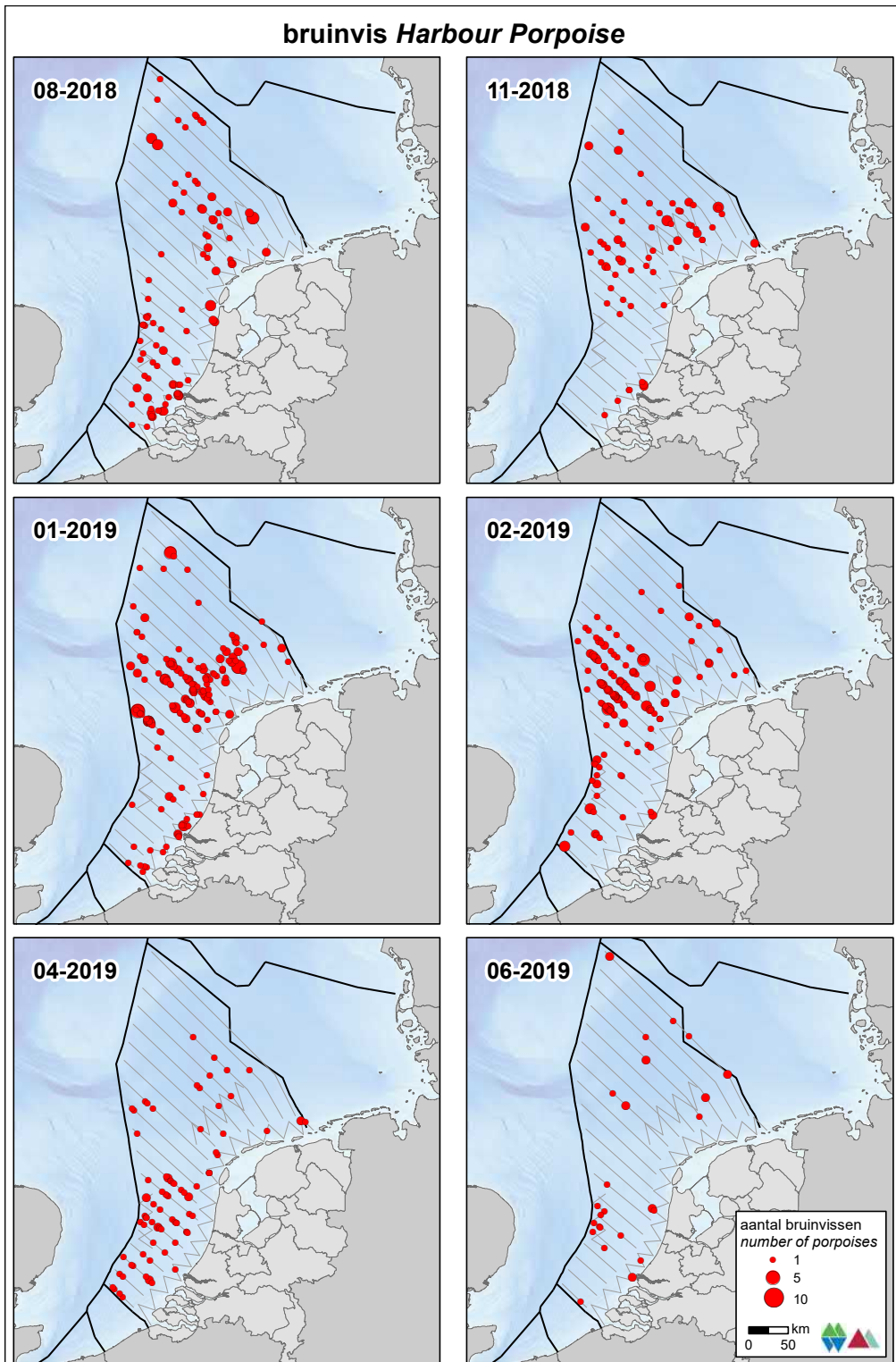
Populatiegrootte

Voor de bruinvis wordt zowel een minimale als een maximale geschatte dichtheid gepresenteerd waarbij in de maximale schatting is gecorrigeerd voor onderduiken door verstoring (zie §2.2, §2.3 en Bijlage II). Daarnaast kan ook nog een correctie worden toegepast voor het aandeel dieren dat door de tellers gemist wordt omdat die onder water zijn (zie availability bias voor bruinvissen in § 2.3.2). Op basis van literatuur is in voorliggende rapportage van uitgegaan dat 2/3 van de bruinvissen tijdens de vliegtuigtellingen niet gezien kan worden.

Op het NCP buiten de 12 mijlszone was de dichtheid het hoogst in februari (0,2 per km²) met een populatieschatting van ongeveer 19.500 (10.600 – 35.900) exemplaren. In januari waren de dichtheden vergelijkbaar hoog. Ervan uitgaand dat 1/3 van de dieren tijdens de tellingen waargenomen is, kan de totale populatie buiten de 12 mijlszone in februari op ca. ruim 32.500 bruinvissen geschat worden. In de kustzone wisselen de aantallen relatief veel met minimaal 307 (55 – 1.724) exemplaren in februari en 2.000 (1.000 – 4.000) exemplaren in januari. De aantallen bruinvissen op het Friese Front variëren tussen 0 – 2.100 exemplaren. De aantallen op de Bruine Bank zijn lager met maximaal 580 (296 – 1.200) bruinvissen in februari.

Trend

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen bruinvissen op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.17.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend ook matig toenemend ($p < 0.05$).



Figuur 3.17.1 Verspreiding van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2017-2018 op het totale NCP. *Distribution of Harbour Porpoises on the Dutch continental shelf.*

Tabel 3.17.1 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises on the DCS outside the 12 NM sector in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	7.157	5.035	10.173
Nov	5.838	3.765	9.053
Jan	16.271	10.057	26.326
Feb	19.542	10.641	35.888
Apr	8.279	4.619	14.840
Jun	2.709	1.661	4.418

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,138	0,097	0,197
Nov	0,113	0,073	0,175
Jan	0,314	0,194	0,509
Feb	0,378	0,206	0,693
Apr	0,160	0,089	0,287
Jun	0,052	0,032	0,085

Tabel 3.17.2 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises in the coastal zone in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.996	998	3.995
Nov	644	329	1.259
Jan	1.722	976	3.038
Feb	307	55	1.724
Apr	584	252	1.352
Jun	314	104	946

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,247	0,123	0,494
Nov	0,080	0,041	0,156
Jan	0,213	0,121	0,376
Feb	0,038	0,007	0,213
Apr	0,072	0,031	0,167
Jun	0,039	0,013	0,117

Tabel 3.17.3 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the Frisian Front in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	401	149	1.080
Nov	621	319	1.210
Jan	2.109	1.414	3.145
Feb	476	139	1.636
Apr	141	52	381
Jun	0	0	0

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,139	0,052	0,375
Nov	0,216	0,111	0,420
Jan	0,732	0,491	1,092
Feb	0,165	0,048	0,568
Apr	0,049	0,018	0,132
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.17.4 Geschatte minimale dichtheid en minimale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted minimum density and minimum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the Brown Ridge in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	316	129	774
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	580	296	1.135
Apr	323	81	1.292
Jun	271	120	611

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,244	0,100	0,599
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,449	0,229	0,878
Apr	0,250	0,062	1,000
Jun	0,210	0,093	0,473

Tabel 3.17.5 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **NCP buiten de 12 mijlszone**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises on the **DCS outside the 12 NM sector** in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	11.479	7.657	17.209
Nov	10.235	6.471	16.187
Jan	26.841	16.592	43.420
Feb	32.524	17.089	61.899
Apr	14.339	7.943	25.886
Jun	4.252	2.573	7.026

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,222	0,148	0,333
Nov	0,198	0,125	0,313
Jan	0,519	0,321	0,839
Feb	0,628	0,330	1,196
Apr	0,277	0,153	0,500
Jun	0,082	0,050	0,136

Tabel 3.17.6 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises in the **coastal zone** in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3.598	1.737	7.454
Nov	1.111	533	2.316
Jan	2.668	1.469	4.843
Feb	589	105	3.309
Apr	996	396	2.506
Jun	482	156	1.487

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,445	0,215	0,922
Nov	0,137	0,066	0,286
Jan	0,330	0,182	0,599
Feb	0,073	0,013	0,409
Apr	0,123	0,049	0,310
Jun	0,060	0,019	0,184

Tabel 3.17.7 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het **Friese Front**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the **Frisian Front** in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	676	265	1.722
Nov	1.191	578	2.453
Jan	3.458	2.207	5.420
Feb	477	122	1.868
Apr	272	101	735
Jun	0	0	0

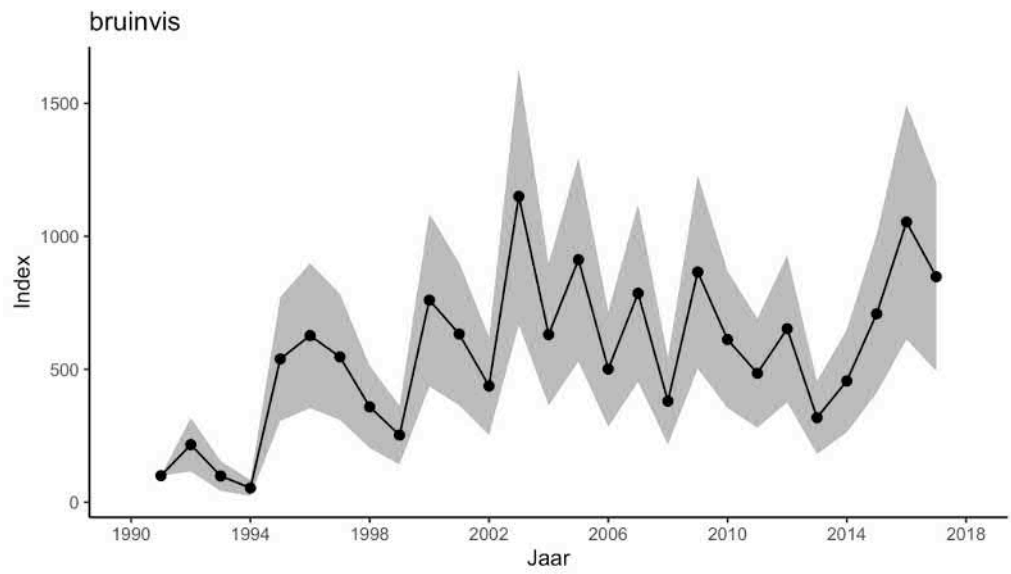
	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,235	0,092	0,598
Nov	0,413	0,201	0,852
Jan	1,200	0,766	1,881
Feb	0,166	0,042	0,648
Apr	0,094	0,035	0,255
Jun	0,000	0,000	0,000

Tabel 3.17.8 Geschatte maximale dichtheid en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op de **Bruine Bank**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.

Average predicted maximum density and maximum population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the **Brown Ridge** in 2018-2019. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

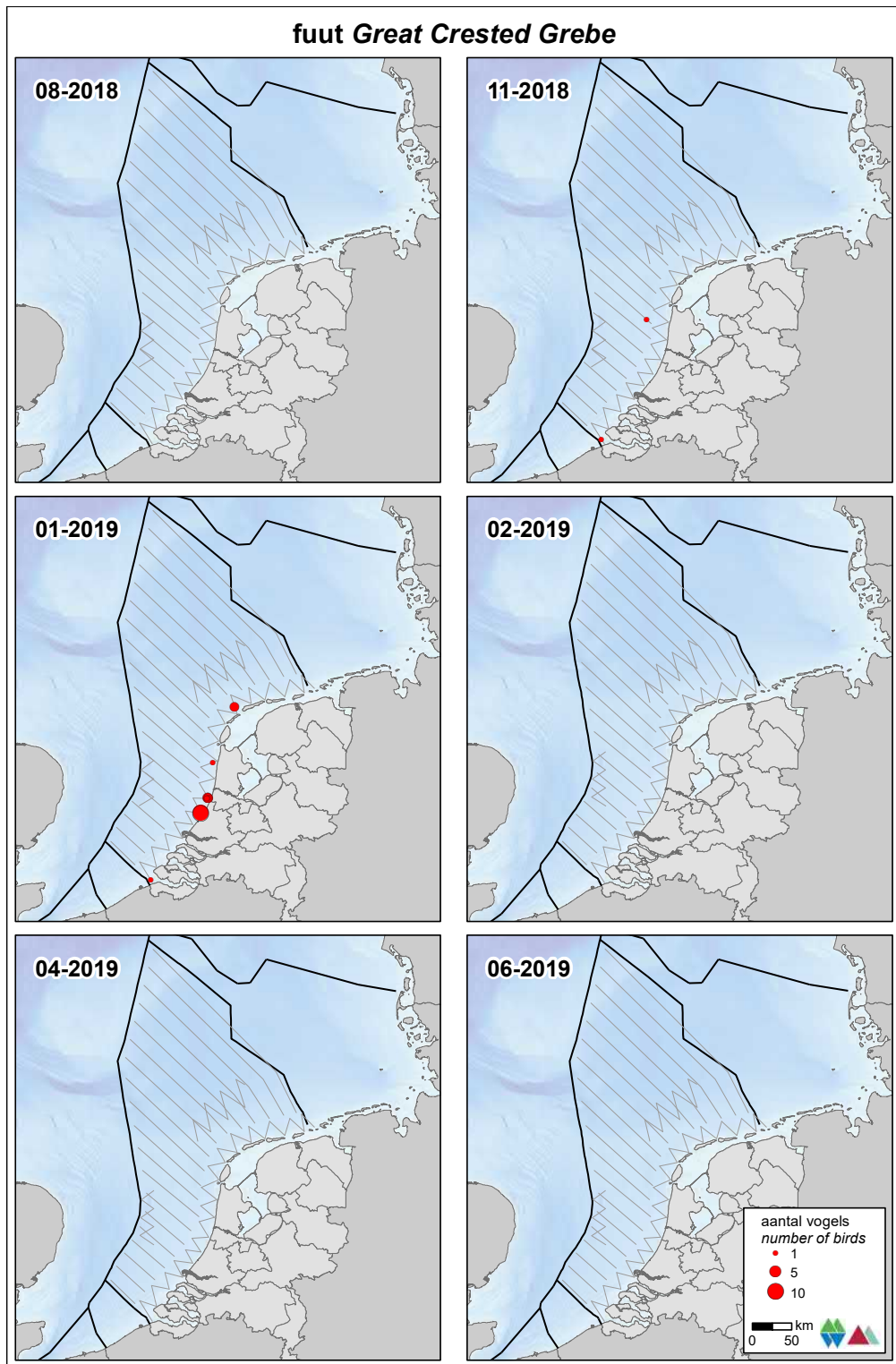
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	608	248	1.491
Nov	0	0	0
Jan	0	0	0
Feb	1.106	562	2.175
Apr	617	154	2.473
Jun	326	110	968

	Dichtheid	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Density (km²)</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0,470	0,192	1,154
Nov	0,000	0,000	0,000
Jan	0,000	0,000	0,000
Feb	0,856	0,435	1,683
Apr	0,478	0,119	1,914
Jun	0,252	0,085	0,749

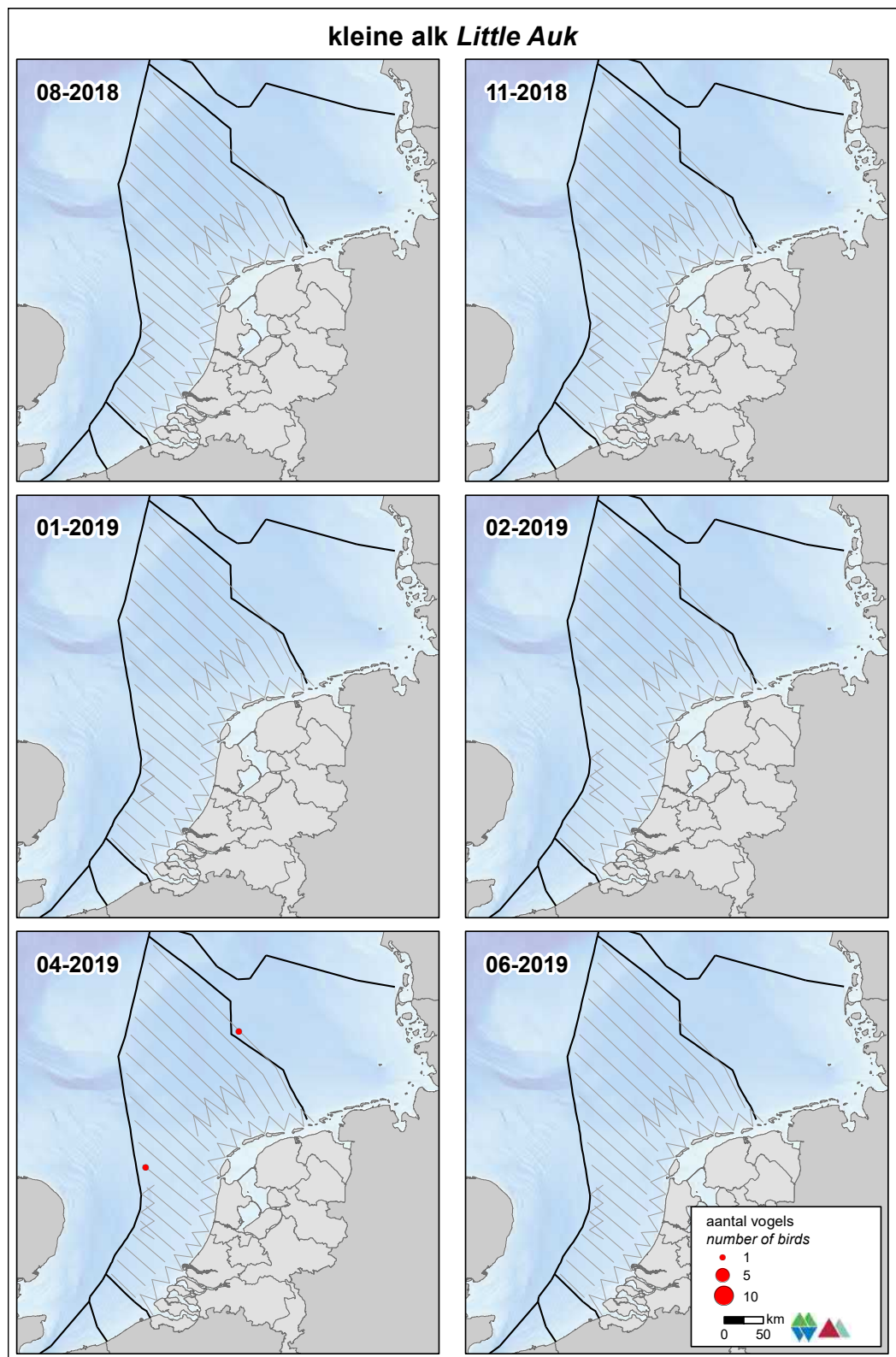


Figuur 3.17.2 Index en standaardfout van bruinvis in de periode 1991-2017 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Harbour Porpoise for the period 1991-2017 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

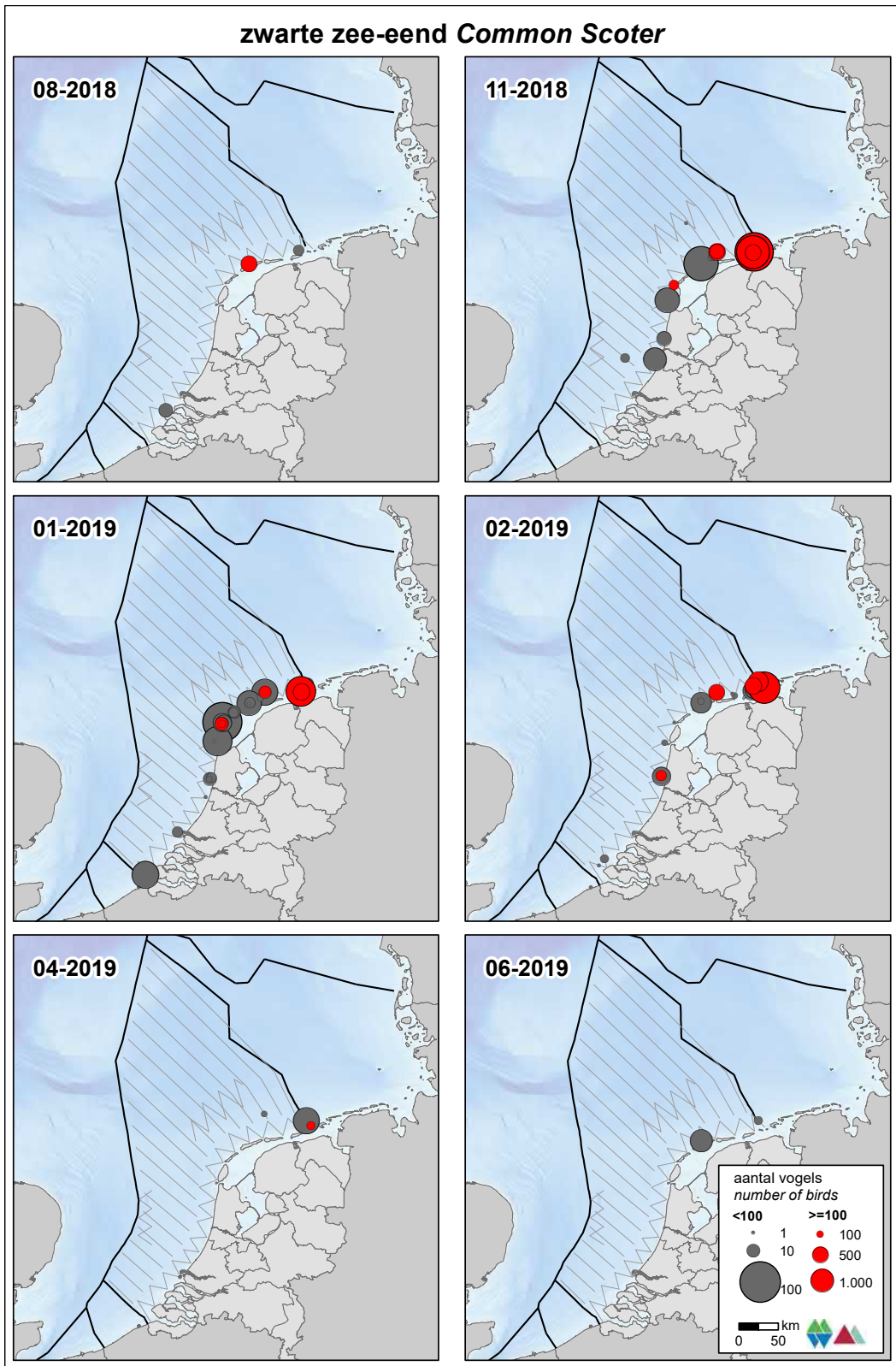
3.18 Overige soorten



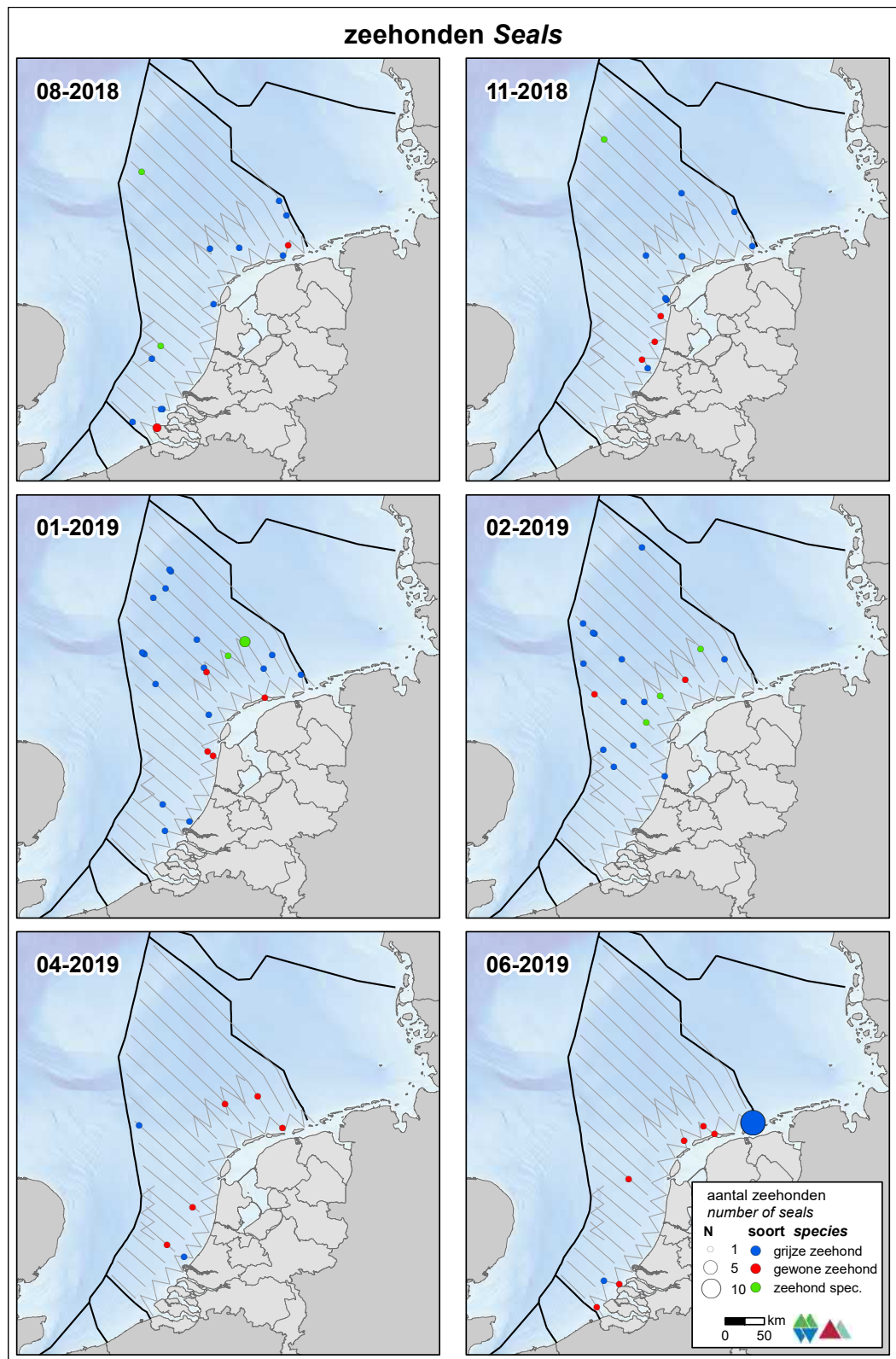
Figuur 3.18.1 Verspreiding van fuut tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Great Crested Grebe on the Dutch continental shelf during the 2018-2019 monitoring.



Figuur 3.18.2 Verspreiding van kleine alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Little Auk on the Dutch continental shelf during the 2018-2019 monitoring.



Figuur 3.18.3 Verspreiding van zwarte zee-eenden tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of Common Scoter on the Dutch continental shelf during the 2018-2019 monitoring.



Figuur 3.18.4 *Verspreiding van zwemmende zeehonden tijdens zes monitoringsvluchten in 2018-2019 op het totale NCP. Distribution of swimming seals on the Dutch continental shelf during the 2018-2019 monitoring.*

4 Conclusies

De monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) vindt jaarlijks plaats sinds de jaren tachtig. De doelstelling van de tellingen is het vaststellen van de abundantie en het berekenen van seizoentrends van zeevogels en zeezoogdieren voorkomend op het NCP. Enkele conclusies uit de monitoring van 2018-2019

- In totaal werden tijdens de zes vliegtuigtellingen in 2018-2019 36 soorten en 8 soortgroepen vogels (14.521 waarnemingen van 56.726 individuen in de stripbanden 0, A, B, C, D, E) vastgesteld en 7 soorten en 2 soortgroepen zeezoogdieren (698 waarnemingen van 866 individuen).
- Het voorkomen van de roodkeelduiker was nagenoeg beperkt tot de kustzone. Op het Friese Front en de Bruine Bank werd de soort vrijwel niet aangetroffen. De soort kwam bijna alleen in de wintermaanden voor op het NCP. In januari werden verspreid langs de hele kust roodkeelduikers gezien met enkele grotere groepen boven de Waddeneilanden.
- Noordse stormvogels werden met name aangetroffen op de centrale Noordzee. In juni zijn ruim 2.500 exemplaren geschat op de Bruine Bank. Op het Friese Front liepen de aantallen uiteen tussen de 0 – 1569 exemplaren.
- De jan van gent had een zeer verspreid voorkomen op het NCP in lage dichtheden. In sommige maanden werden grote groepen aangetroffen. In augustus zijn de meeste jan van genten in het noordelijke deel van het NCP aangetroffen.
- De verspreiding van de aalscholver was beperkt tot de kustzone. Kleine groepen werden tussen augustus en februari langs de kust gezien. In april en juni werden grote groepen langs de Hollandse kust aangetroffen.
- De hoogste aantallen dwergmeeuwen werden aangetroffen tijdens de doortrekperiode in de maanden november en april. De dwergmeeuw komt met name voor in een brede strook evenwijdig aan de kust maar met name in april ook verder op zee.
- De drieteenmeeuw komt in de winter overal zeer verspreid voor op het NCP. In april werd de kustzone al minder gebruikt en in juni is de soort nauwelijks meer aangetroffen in de kustzone. De aantallen van drieteenmeeuw piekten in november op het NCP.
- De kokmeeuw is gebonden aan de Noordzeekustzone en wordt zelden buiten de 12 mijlszone aangetroffen. De aantallen piekten vooral in augustus in de Voordelta en op het NCP.
- De stormmeeuw werd voornamelijk in de kustzone waargenomen en minder op het NCP buiten de 12 mijlszone. In de kustzone bereikten de soort de hoogste gemiddelde dichtheden. Het aantal stormmeeuwen was in november hoog, en nam dan weer af in februari.
- Zilvermeeuwen werden ook voornamelijk in de kustzone waargenomen en minder op het NCP buiten de 12 mijlszone. Het aantal zilvermeeuwen was hoog in juni.

- Kleine mantelmeeuwen zijn relatief verspreid aangetroffen op het NCP in augustus, maar beperkte zich nagenoeg tot de kustzone in de overige maanden. In januari zijn ze geheel afwezig in zowel het NCP als de kustzone.
- Grote mantelmeeuwen zijn tijdens bijna alle tellingen aangetroffen en werden zeer verspreid over het NCP waargenomen, met een piek in aantallen in het centrale gedeelte van het NCP in de maanden augustus, november en januari. Vaak worden enkele grote groepen aangetroffen buiten de 12 mijlszone op het NCP. In de zomermaanden is de soort nauwelijks aanwezig in de kustzone;
- In het zomerhalfjaar was de grote stern erg talrijk in de kustzone. De grootste aantallen zijn geschat in augustus (ongeveer 20.300 exemplaren). De soort was niet alleen talrijk in de kustzone, maar ook buiten de 12 mijlszone. In augustus zijn zelfs ongeveer 15.600 exemplaren geschat op het NCP. Dat is een fors aandeel van de Nederlandse broedpopulatie.
- Visdieven werden in grote aantallen aangetroffen op het NCP in augustus. Met name rond het Friese Front waren de aantallen opmerkelijk hoog in die tijd van het jaar. Ook in april werden visdieven op het NCP vastgesteld. In juni alleen in de kustzone.
- Noordse Sterns werden uitsluitend in april en augustus vastgesteld, en dan ook met name op het NCP en in mindere mate in de kustzone.
- De grote jager was in november en april op de NCP buiten de 12 mijlszone aanwezig. In de overige maanden was de soort in lage aantallen aanwezig. In augustus, januari en juni is een laag aantal waargenomen in de kustzone de overige maanden was de soort afwezig.
- De papegaaiduiker is vooral tussen augustus en februari verspreid in lage aantallen aangetroffen op het NCP. In de kustzone was de soort zo goed als afwezig.
- Zeekoeten en alken kwamen tussen augustus en februari in grote aantallen voor. Het zwaartepunt van de aantallen ligt in februari. In januari en februari werd ook de zuidelijke Noordzee bezet.
- Bruinvissen werden tijdens alle tellingen verspreid over het NCP waargenomen. De grootste aantallen werden in januari en februari aangetroffen op zowel het NCP als in de kustzone. In de kustzone zijn de grootste aantallen aangetroffen in januari.

5 Literatuur

- Arts F.A. 2008. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2007. Rapport RWS Waterdienst 2008.058. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Arts F.A. 2009. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2008. Rapport RWS Waterdienst BM 09.08. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Arts F.A. 2010. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2009. Rapport RWS Waterdienst BM 10.17. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Arts F.A. 2011. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2010. Rapport RWS Waterdienst BM 11.19. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Arts F.A. 2012. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2011. Rapport RWS Waterdienst BM 12.25. Rijkswaterstaat Waterdienst, Lelystad.
- Arts F.A. 2013. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat 1991 – 2012. Rapport RWS Centrale Informatievoorziening BM 13.28. RWS Centrale Informatievoorziening, Lelystad.
- Arts F.A. 2014. Midwintertelling van zee-eenden in de Waddenzee en Nederlandse kustwateren in november 2013 en januari 2014. Rapport RWS Centrale Informatievoorziening BM 14.17. RWS Centrale Informatievoorziening, Lelystad.
- Arts, F.A. 2015. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het NCP 1991 – 2013. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 15.05. Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat, Lelystad.
- Arts F.A. & Berrevoets C.M. 2005. Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal plat 1991-2005. Rapport RIKZ/2005.032. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Arts F.A. & Berrevoets C.M. 2006. Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal plat 1991-2006. Rapport RIKZ/2006.018. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Arts F.A. & Berrevoets C.M. 2007. Monitoring van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal plat 1991-2007. Rapport RIKZ/2007.013. Rijksinstituut voor Kust en Zee/RIKZ, Middelburg.
- Barlow J., Oliver C.W., Jackson T.D. & Taylor B.L. 1988. Harbor porpoise, *Phocoena phocoena*, abundance estimation for California, Oregon, and Washington: II. Aerial surveys. Fishery Bulletin 86: 433-444.
- Berrevoets C.M. & Arts F.A. 2001. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van de Noordse Stormvogel op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2001.024, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Berrevoets C.M. & Arts F.A. 2002. Ruimtelijke analyse van zeevogels: verspreiding van de Alk/Zeekoet op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ/2002.039, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Berrevoets C.M. & Arts F.A. 2003. Ruimtelijke analyses van zeevogels: verspreiding van Drieteenmeeuw op het Nederlands Continentaal Plat. Rapport RIKZ / 2003.033, Rijksinstituut voor Kust en Zee, RIKZ, Middelburg.
- Boele A., Van Bruggen J., Slaterus, R., Vergeer J.-W. & Van der Mey, T. 2018. Broedvogels in Nederland in 2016. SOVON-rapport 2018/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Brasseur S., Reijnders P., Damsgaard Henriksen O., Carstensen J., Tougaard J., Teilmann J., Leopold M., Camphuysen K. & Gordon J. 2004. Baseline data on the harbour porpoise, *Phocoena phocoena*, in relation to the intended wind farm site NSW, in the Netherlands. Alterra- Profiel bruinvis. Alterra, Wageningen.

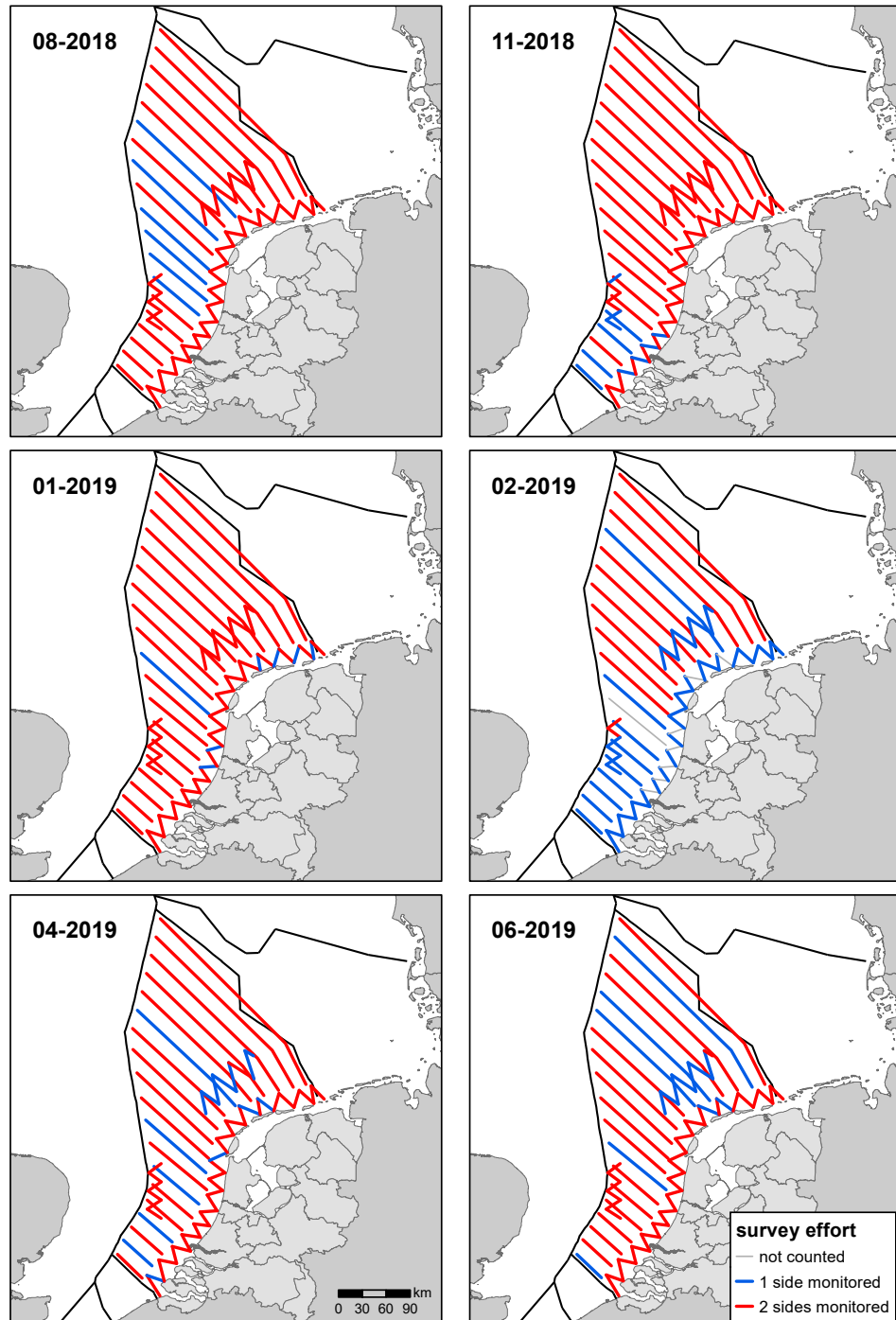
- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham & J.L. Laake, 1993. DISTANCE Sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London, reprinted 1999 by RUWPA, University of St. Andrews, Scotland.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. 2001. Introduction to Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford. 432pp.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. (eds) 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford. 434pp.
- Cairns D., Bredin K. & Montevecchi W.A. 1987. Activity budgets and foraging ranges of breeding common murre. *The Auk* 104: 218-224.
- Camphuysen C.J. & S. Garthe, 2004. Recording foraging seabirds at sea: standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. *Atlantic Seabirds* 5: 1-23.
- Camphuysen, K. 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.: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds, and their applicability to offshore wind farm assessments. NIOZ report to COWRIE (BAM – 02-2002), Texel, 37pp.
- Carroll, M., Butler, A., Owen, E., Cole, T., Mavor, R., Johns, D., Green, J., Soanes, L. Arnould, J., Newton, S., Baer, J., Daunt, F., Wanless, S., Newell, M., Robertson, G. & Bolton, M. 2014. Impacts of oceanographic change on UK kittiwake productivity. ICES CM 2014/J:01
- Centraal Bureau voor de Statistiek 2019. Geïndexeerde populatieschattingen van zeevogels tussen 1991 en 2017. Compendium voor de Leefomgeving nog niet gepubliceerd (verwachting medio 2020).
- Cooper, J. 1986. Diving patterns of cormorants *Phalacrocoracidae*. *Ibis* 128: 562-570.
- Dean, B.J., A. Webb, C.A. McSorley & J.B. Reid, 2003. Aerial surveys of UK inshore areas for wintering seaduck, divers and grebes: 2000/01 and 2001/02. JNCC Report, No. 333.
- Evans T., Kadin M., Olsson O. & Åkesson S. 2013. Foraging behaviour of common murre in the Baltic Sea, recorded by simultaneous attachment of GPS and time-depth recorder devices. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 475: 277-289.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, M.P. Collier, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf, A. Gyimesi & M.J.M. Poot 2015. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2014-2015. Bureau Waardenburg Rapportnr. 15-179. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, B.W.R. Engels, J.W. de Jong, M.P. Collier, A. Gyimesi, M. Hoekstein, R-J. Jonkvorst, S. Lilipaly, P.A. Wolf 2016. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2015-2016. Bureau Waardenburg Rapportnr. 16-199. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Fijn, R.C., F.A. Arts, J.W. de Jong, D. Beuker, E.L. Bravo Rebolledo, B.W.R. Engels, M. Hoekstein, R- J. Jonkvorst, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P.A. Wolf 2018. Trends en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2017-2018. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 18.28. Bureau Waardenburg Rapportnr. 18-319. Bureau Waardenburg & Delta Project Management, Culemborg.
- Grémillet, D. 1997. Catch per unit effort, foraging efficiency, and parental investment in breeding great cormorants (*Phalacrocorax carbo carbo*). *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 54: 635-644.
- Gremillet, D., Wright, G., Lauder, A. L. A. N., Carss, D. N., & Wanless, S. 2003. Modelling the daily food requirements of wintering great cormorants: a bioenergetics tool for wildlife management. *Journal of Applied Ecology* 40: 266-277.
- Halsey, L.G., T.M. Blackburn & P.J. Butler, 2006. A comparative analysis of the diving behaviour of birds and mammals. *Functional Ecology* 20(5): 889-899.
- Kahlert, J., Desholm, M., Clausager, I. & Petersen, I.K. 2000. Environmental impact assessment of an offshore wind park at Rødsand. Technical Report on birds. Neri, Rønde.

- Kauffman K.E. 2012. Population Dynamics, Chick Diet, and Foraging Behavior of the Razorbill (*Alca torda*) at Matinicus Rock, Maine. MSc Thesis. University of Massachusetts, Amherst.
- Lloyd C., Tasker M.L. & Partridge K. 1991. The status of seabirds in Britain and Ireland. Poyser, London.
- Mitchell P.I., Newton S.F., Ratcliffe N. & Dunn T.E. 2004. Seabird populations of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London.
- Polak M. & Ciach M. 2007. Behaviour of Black-throated Diver *Gavia arctica* and Red-throated Diver *Gavia stellata* during autumn migration stopover. *Ornis Svecica* 17: 90-94.
- Poot M.J.M., R.C. Fijn, R-J. Jonkvorst, C. Heunks, J. de Jong & P.W. van Horsen 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Bureau Waardenburg rapport 10-235, Culemborg.
- Poot, M.J.M., Fijn, R.C., Schoten, H. 2016. Het belangrijkste overwinteringsgebied van Futen in Nederland, de Hollandse kustzone, is goed telbaar vanuit een vliegtuig. *Limosa* 89: 108-119 [in Dutch, English summary and figure captions]
- Raum-Surjan K.L. 1995. Distribution, abundance, habitat use and respiration patterns of harbor porpoise (*Phocoena phocoena*) off the northern San Juan Islands, Washington. MSc thesis, Faculty of Moss Landing Marine Laboratories, San Juan State University, 79p.
- Reimchen T. & Douglas S. 1980. Observations of loons (*Gavia immer* and *G. stellata*) at a bog lake on the Queen Charlotte Islands. *Canadian Field Naturalist* 94: 398-404.
- Robbins A., Thaxter C., Cook A., Furness R., Daunt F. & Masden E. 2014. A review of marine bird diving behaviour: assessing underwater collision risk with tidal turbines. In: 2nd International Conference on Environmental Interactions of Marine Renewable Energy Technologies (EIMR2014), Stornoway, Isle of Lewis, Outer Hebrides, Scotland.
- Hammond, P.S., Lacey, C., Gilles, A., Viquerat, S., Börjesson, P., Herr, H., Macleod, K., Ridoux, V., Santos, M.B., Scheidat, M., Teilmann, J., Vingada, J. & Øien, N. 2017. Estimates of cetacean abundance in European Atlantic waters in summer 2016 from the SCANS-III aerial and shipboard surveys. Sea Mammal Research Unit, St. Andrews, Scotland.
- Schneider, U. 2002. Baßtolpel auf Helgoland ein Hochseevogel auf dem Vormarsch. *Seevögel* 23, 35.
- SOVON, 1987. Atlas van de Nederlandse vogels. Jellema Druk b.v., Almelo.
- Skov H., Durinck J., Leopold M.F. & Tasker M.L. 1995. Important Bird Areas for seabirds in the North Sea. Birdlife International, Cambridge.
- Smeenk C., 1987. The harbour porpoise *Phocoena phocoena* (L., 1758) in The Netherlands: stranding records and decline. *Lutra* 30: 77-90.
- Shoji A., Elliott K., Fayet A., Boyle D., Perrins C. & Guilford T. 2015. Foraging behaviour of sympatric razorbills and puffins. *Marine Ecology and Progress Series* 520: 257-267.
- Tasker M.L., Webb A., Hall A.J., Pienkowski M.W. & Langslow D.R. 1987. Seabirds in the North Sea. Nature Conservancy Council, Peterborough.
- Thaxter C.B., Wanless S., Daunt F., Harris M.P., Benvenuti S., Watanuki Y., Grémillet D. & Hamer K.C. 2010. Influence of wing loading on the trade-off between pursuit-diving and flight in common guillemots and razorbills. *The Journal of Experimental Biology* 213: 1018-1025.
- Thomas L., J.L. Laake, E. Rexstad, S. Strindberg, F.F.C. Marques, S.T. Buckland, D.L. Borchers, D.R. Anderson, K.P. Burnham, M.L. Burt, S.L. Hedley, J.H. Pollard, J.R.B. Bishop & T.A. Marques 2009. Distance 6.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>
- Thomas, L., Buckland, S.T., Rexstad, E.A., Laake, J.L., Strindberg, S., Hedley, S.L., Bishop, J.R.B., Marques, T.A. and Burnham, K.P. 2010. Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47: 5-14.

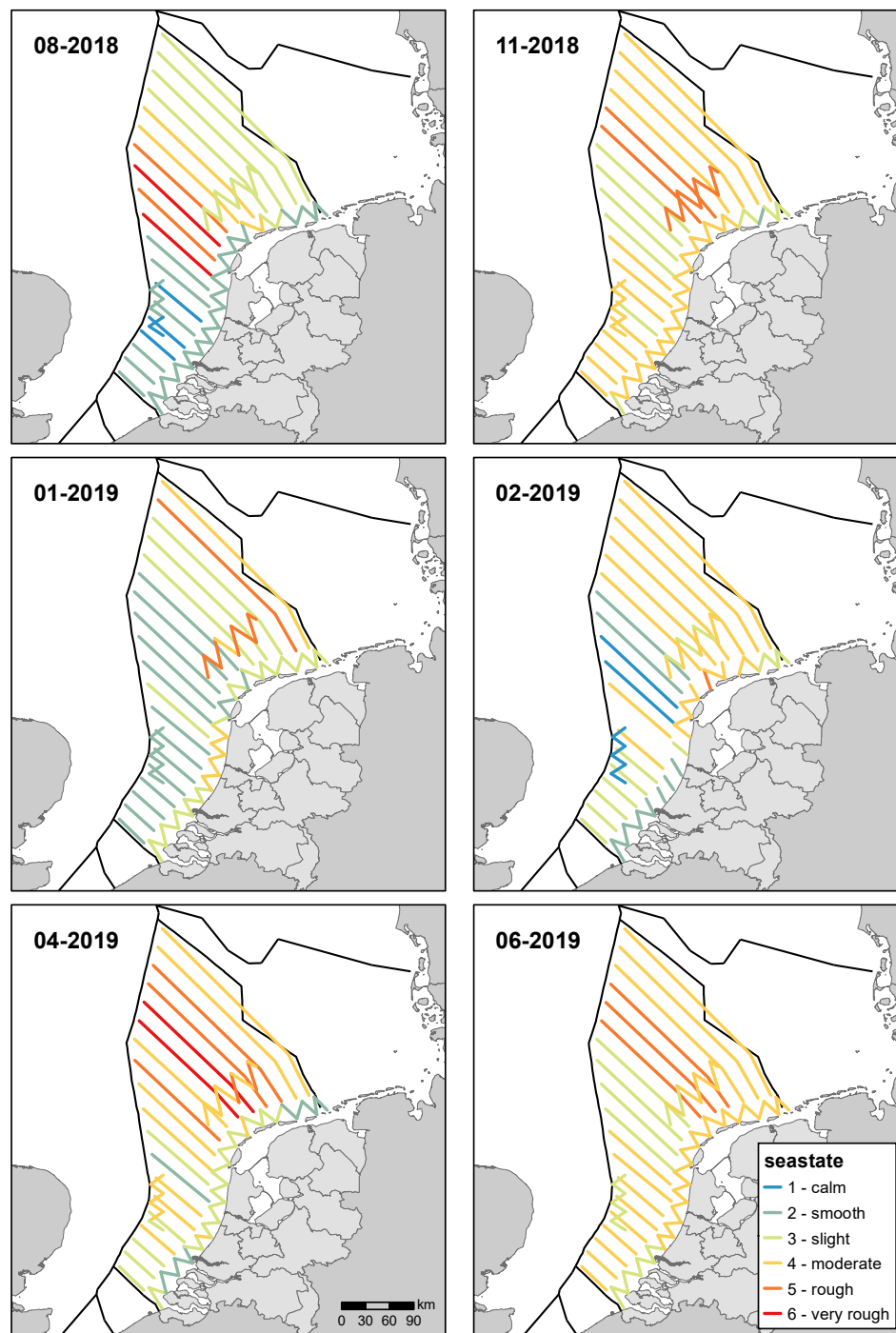
- Tremblay Y., Cherel Y., Oremus M., Tveraa T. & Chastel O. 2003. Unconventional ventral attachment of time–depth recorders as a new method for investigating time budget and diving behaviour of seabirds. *Journal of Experimental Biology* 206: 1929-1940.
- Deinse A.B. van, 1952. De walvisachtige dieren in Nederland waargenomen in 1951, alsmede bijzonderheden omtrent onze oude en moderne walvisvaart. *Het Zeepaard* 12: 19-29.
- Verdaat, J.P. 2006. Gebiedsgebruik, gedrag en verstoring van Roodkeelduikers (*Gavia stellata*) in de Voordelta. Bureau Waardenburg, (Rapport 06-144). Culemborg, Nederland.
- Watson A.P. & Gaskin D.E. 1983. Observations on the ventilation cycle of the harbour porpoise, *Phocoena phocoena* (L.), in coastal waters of the Bay of Fundy. *Can. J. Zool.* 61: 126-132.
- Wetlands International 2006. Waterbird Population Estimates – Fourth edition. Wetlands International, Wageningen.

Bijlagen

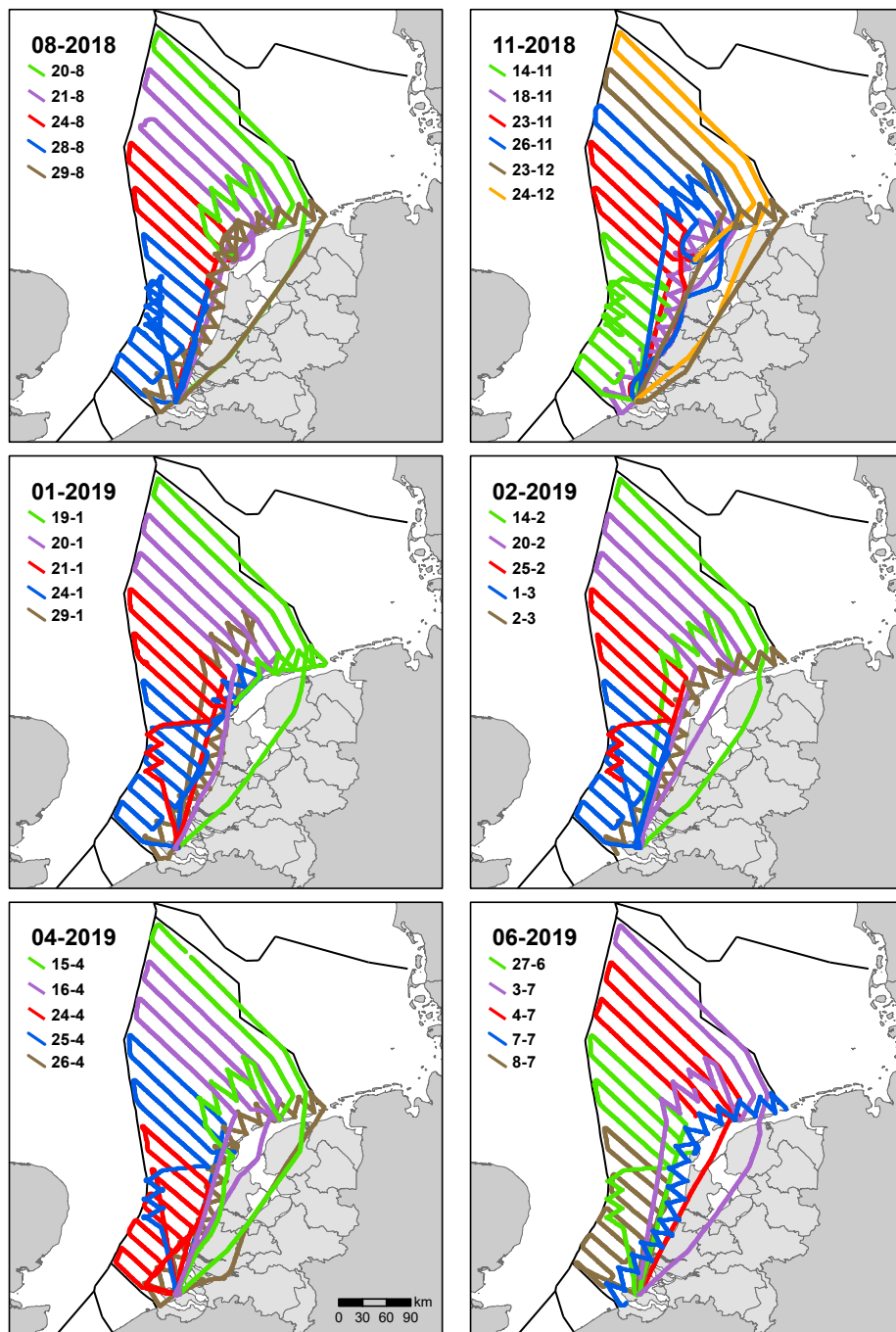
I Telling karakteristieken



Figuur I.1 Waarneeminspanning tijdens de monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP. Survey effort of aerial surveys during the 2018-2019 monitoring on the DCS.



Figuur I.2 Seastate van de monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP. Seastate of aerial surveys during the 2018-2019 monitoring on the DCS.



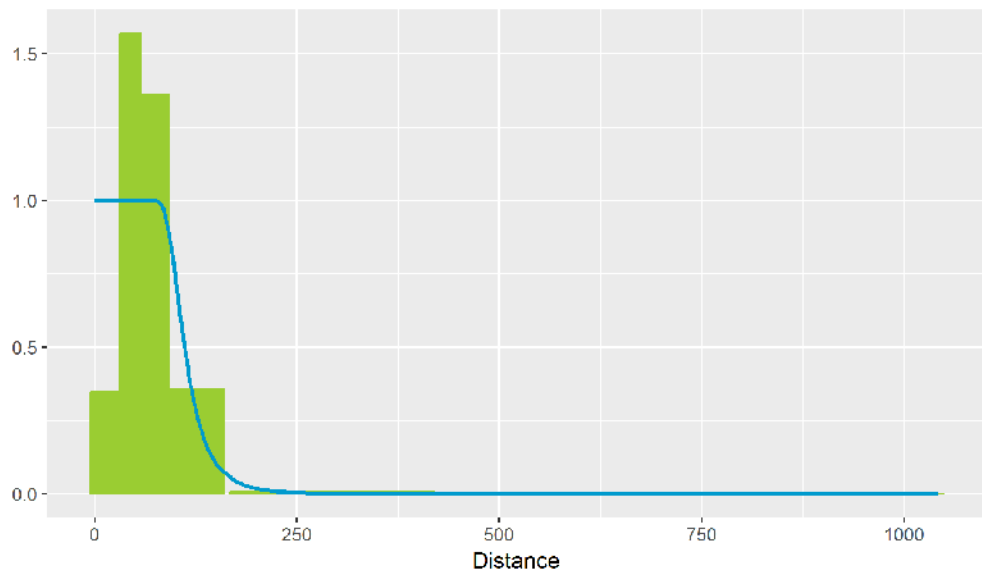
Figuur I.3 Dataspreiding en gebiedsdekking van de monitoringsvluchten in 2018-2019 op het NCP. Survey timing and spatial coverage of aerial surveys during the 2018-2019 monitoring on the DCS.

II *Distance* model parameters per soort

II.1 Roodkeelduiker *Gavia stellata*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 993 roodkeelduikers geteld over 636 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve als beste fit door de data (Figuur II.1). De hoge piek in strip B wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 en A-strip opvliegen. Potentieel zou ook een deel van de roodkeelduikers onder kunnen duiken in reactie op het vliegtuig. Een analyse van het aantal vliegende vogels in de verschillende strips laat echter zien dat verhoudingsgewijs veel vliegende vogels in de B-strip worden gezien. Op basis hiervan, en eerdere ervaringen met verstoring van duikers door survey schepen en vliegtuigen, is de verwachting dat het aantal roodkeelduikers dat onderduikt voor het vliegtuig minimaal is. Daarom is ervoor gekozen om geen Left-Truncation toe te passen. Het meenemen van covariaten als zeeegang (seastate, door de wind gegenereerd golfpatroon; schaal 0-9), waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $117,56 \pm 2,90$ meter (%CV = 2,47) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 111,99 en 123,40 meter.

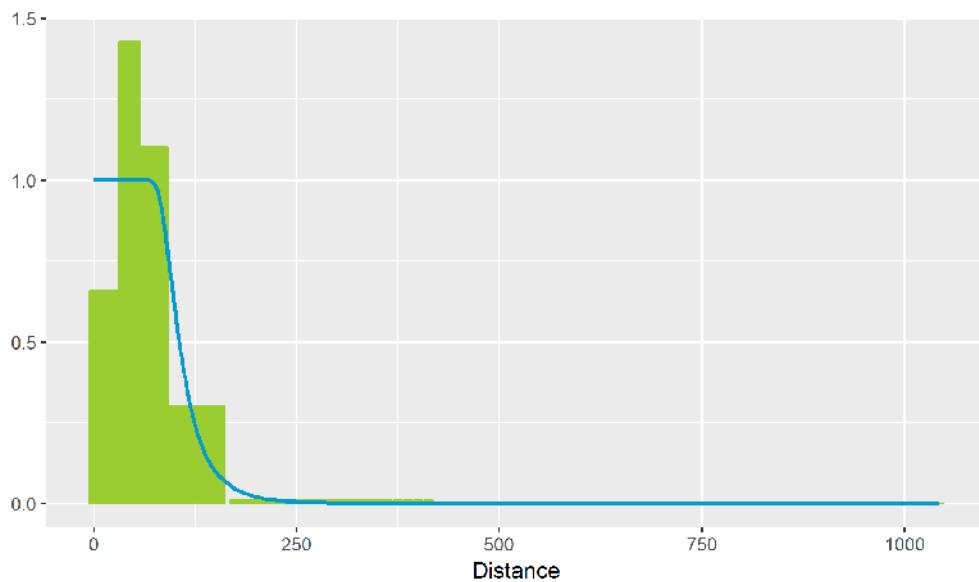


Figuur II.1 Distance detectiecurve voor roodkeelduiker (Hazard Rate) zonder left-truncation omdat deze soort met name opvliegt en niet onderduikt in de waarnemestrips onder het vliegtuig. Distance detection curve of Red-throated Diver (Hazard Rate) without left-truncation because this species primarily flies instead of dives in the most inner observation bands in response to the survey plane.

II.2 Noordse stormvogel *Fulmarus glacialis*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 9.851 noordse stormvogels geteld over 3.058 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.2). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen of wegzwemmen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve strijpbreedte (\pm SE) bedroeg $112,79 \pm 1,38$ meter (%CV = 1,22) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 110,1 en 115,5 meter.

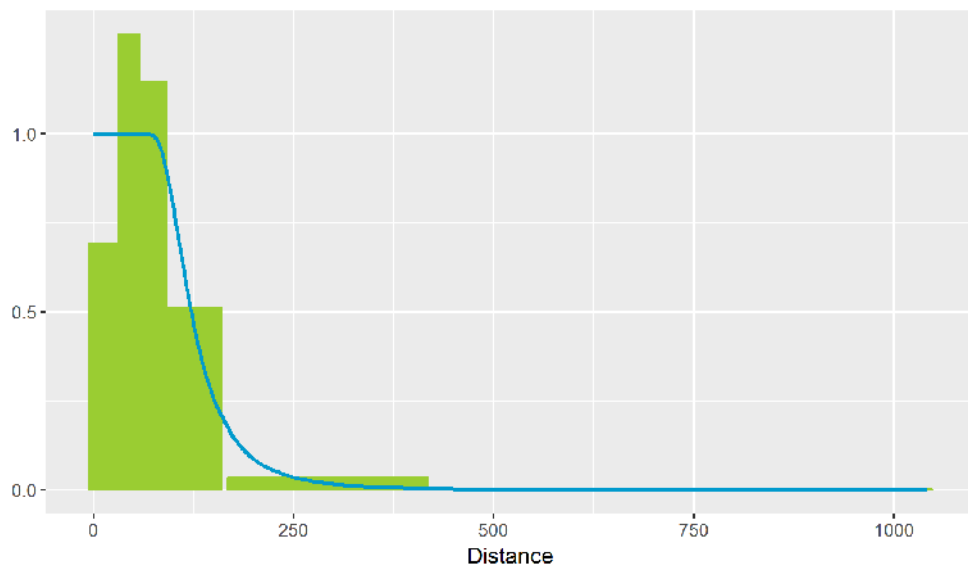


Figuur II.2 Distance detectiecurve voor noordse stormvogel (Hazard Rate). Distance detection curve of Northern Fulmar (Hazard Rate).

II.3 Jan van Gent *Morus bassanus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 6.072 jan van genten geteld over 3.396 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.3). De hoge piek in strip B wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen en door de hogere snelheid en grotere verstoringafstand van jan van genten (t.o.v. bijvoorbeeld meeuwen) worden zij op een grotere afstand van de transectlijn waargenomen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $135,7 \pm 1,87$ meter (%CV = 1,38) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 132,07 en 139,43 meter.

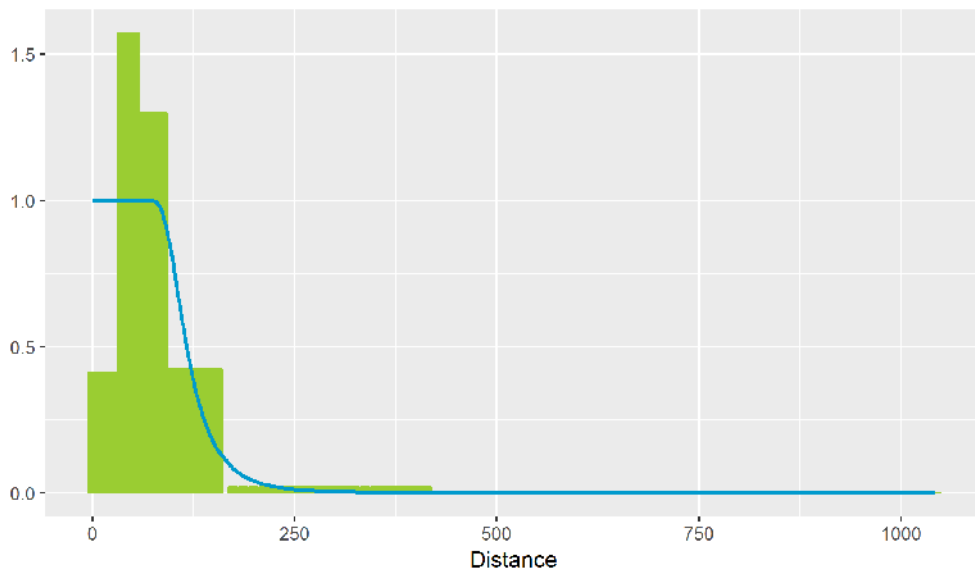


Figuur II.3 Distance detectiecurve voor jan van gent (Hazard Rate). Distance detection curve of Northern Gannet (Hazard Rate).

II.4 Aalscholver *Phalacrocorax carbo*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 1.861 aalscholvers geteld over 407 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve met cosine adjustment terms van de tweede orde als beste fit door de data (Figuur II.4). De hoge piek in strip B wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Potentieel zou ook een deel van de aalscholvers onder kunnen duiken in reactie op het vliegtuig. Een analyse van het aantal vliegende vogels in de verschillende strips laat echter zien dat verhoudingsgewijs veel vliegende vogels in de B-strip worden gezien. Op basis hiervan, en eerdere ervaringen met verstoring van aalscholvers door survey schepen en vliegtuigen, is de verwachting dat het aantal aalscholvers dat onderduikt voor het vliegtuig minimaal is. Daarom is ervoor gekozen om geen Left-Truncation toe te passen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $125,19 \pm 9,35$ meter (%CV = 7,47) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 108,12 en 144,95 meter.

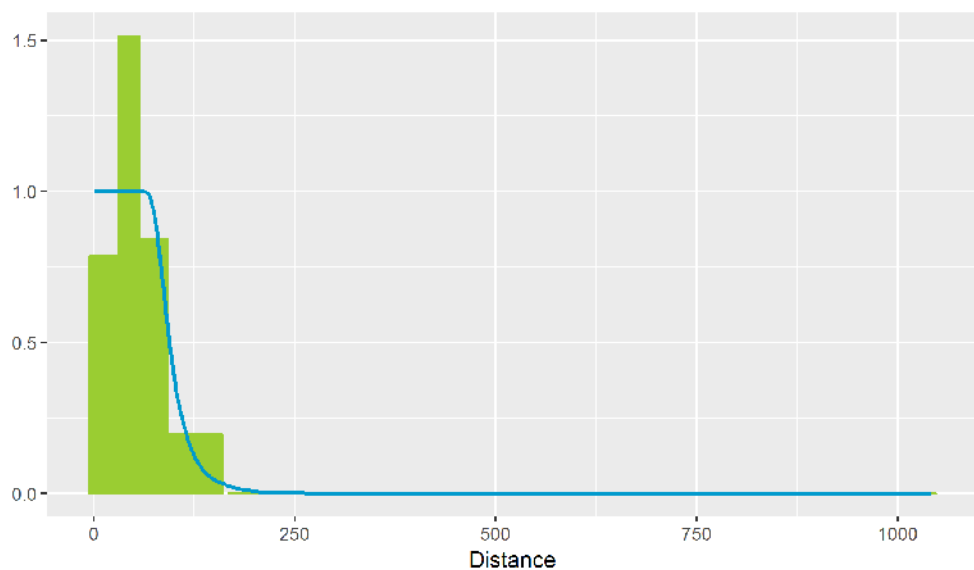


Figuur II.4 Distance detectiecurve voor aalscholver (Hazard Rate 2 cosine adjustments). Distance detection curve of Great Cormorant (Hazard Rate with 2 cosine adjustments).

II.5 Dwergmeeuw *Larus minutus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 5.435 dwergmeeuwen geteld over 1.340 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.5). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groeps grootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $100,06 \pm 1,94$ meter (%CV = 1,94) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 96,329 en 103,93 meter.

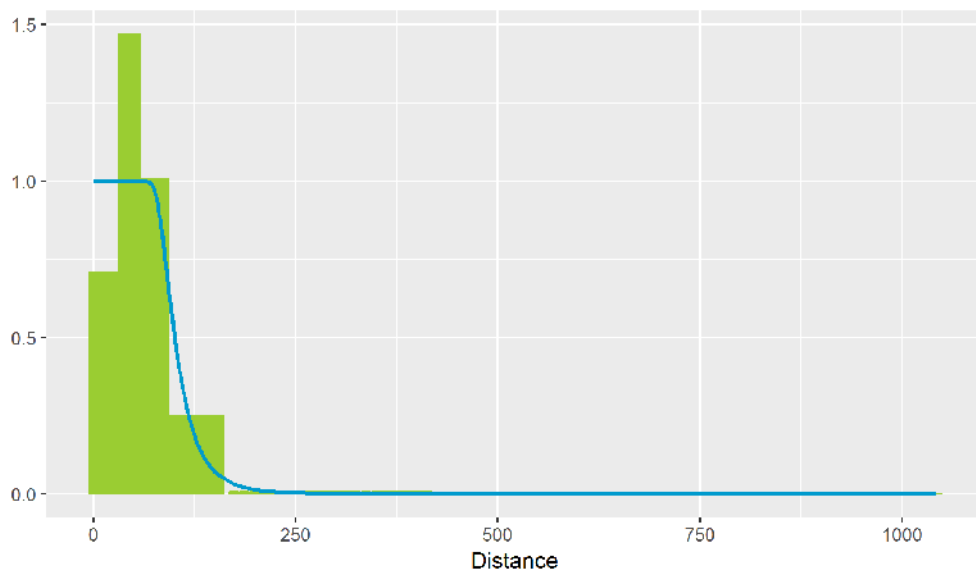


Figuur II.5 Distance detectiecurve voor dwergmeeuw (Hazard Rate). Distance detection curve of Little Gull (Hazard Rate).

II.6 Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 20.106 drieteenmeeuwen geteld over 9.549 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.6). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $107,23 \pm 0,75$ meter (%CV = 0,7) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 105,77 en 108,7 meter.

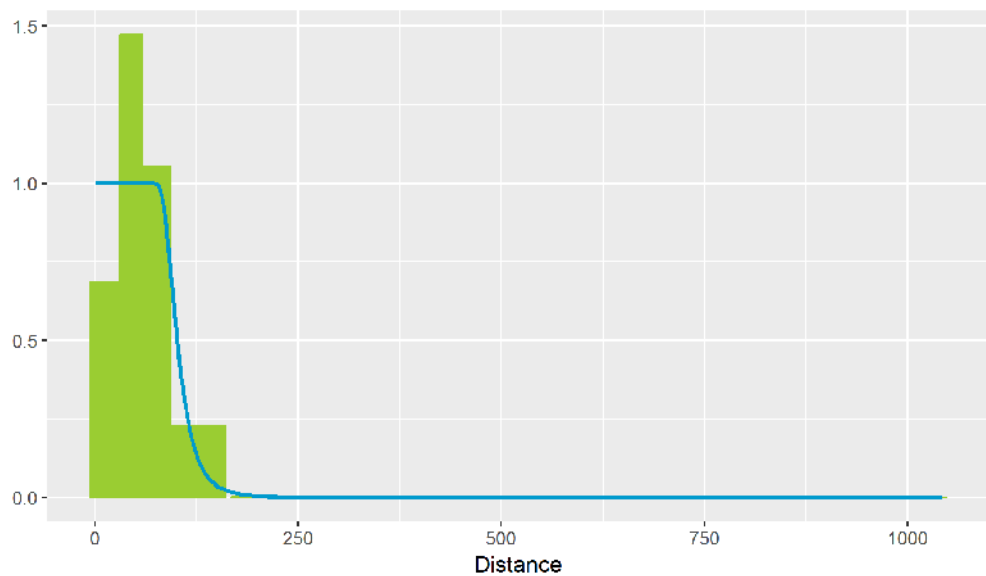


Figuur II.6 *Distance* detectiecurve voor drieteenmeeuw (Hazard Rate). Distance detection curve of Kittiwake (Hazard Rate).

II.7 Kokmeeuw *Chroicocephalus ridibundus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 308 kokmeeuwen geteld over 167 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.7). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $105,49 \pm 4,61$ meter (%CV = 4,37) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 96,77 en 114,99 meter.

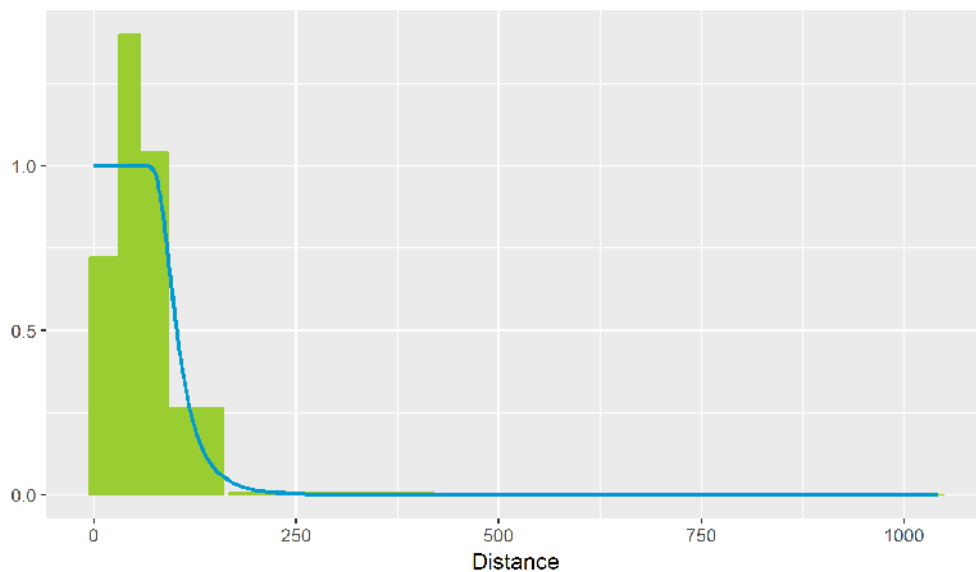


Figuur II.7 Distance detectiecurve voor kokmeeuwen (Hazard Rate). Distance detection curve of Black-headed Gull (Hazard Rate).

II.8 Stormmeeuw *Larus canus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 2.043 stormmeeuwen geteld over 1.311 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.8). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $109,33 \pm 2,00$ meter (%CV = 1,84) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 105,27 en 113,13 meter.

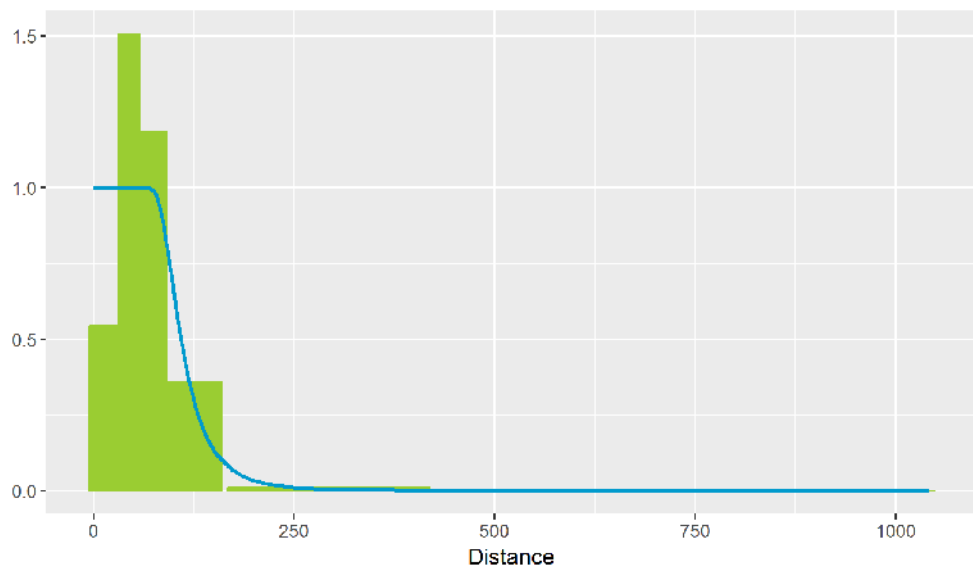


Figuur II.8 *Distance* detectiecurve voor stormmeeuwen (Hazard Rate). Distance detection curve of Common Gull (Hazard Rate).

II.9 Zilvermeeuw *Larus argentatus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 5.196 zilvermeeuwen geteld over 1.589 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve met cosine adjustment terms van de tweede orde als beste fit door de data (Figuur II.9). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $117,93 \pm 4,29$ meter (%CV = 3,64) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 109,8 en 126,66 meter.

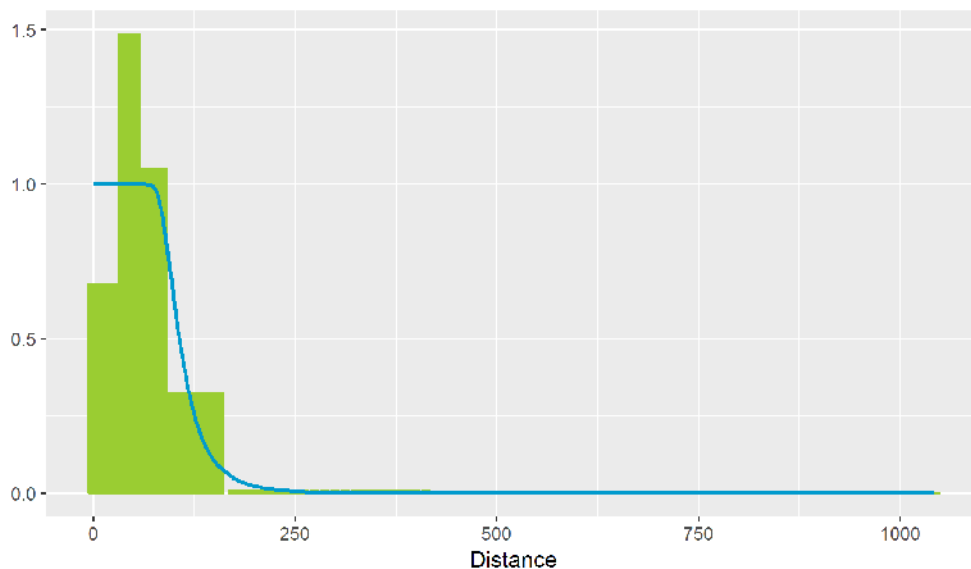


Figuur II.9 *Distance* detectiecurve voor zilvermeeuwen (Hazard Rate with 2 cosine adjustment). Distance detection curve of Herring Gull (Hazard Rate).

II.10 Kleine mantelmeeuw *Larus fuscus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 12.847 kleine mantelmeeuwen geteld over 4.954 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.10). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $114,28 \pm 1,09$ meter (%CV = 0,96) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 112,16 en 116,44 meter.

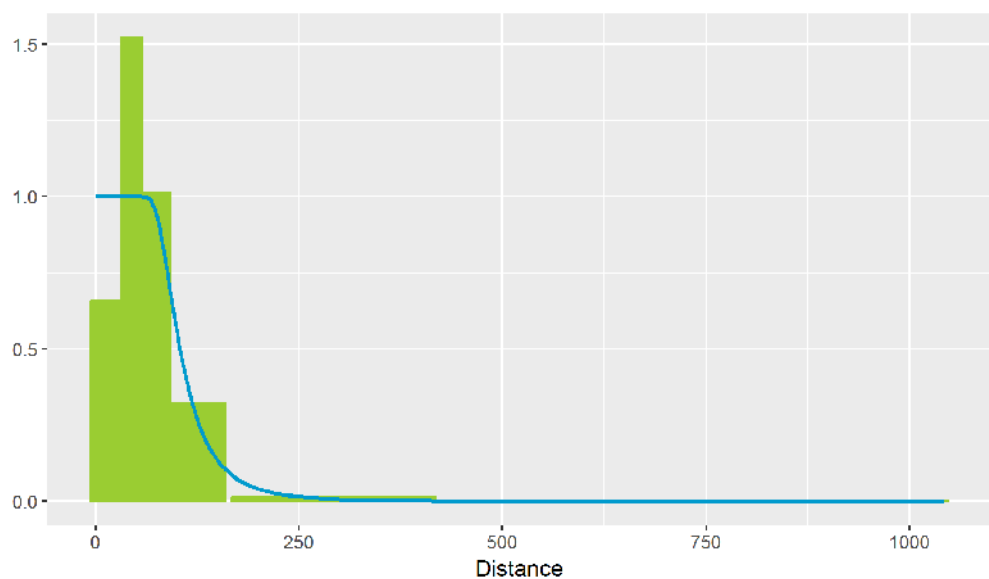


Figuur II.10 *Distance* detectiecurve voor kleine mantelmeeuwen (Hazard Rate). Distance detection curve of Lesser Black-backed Gull (Hazard Rate).

II.11 Grote mantelmeeuw *Larus marinus*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 4.157 grote mantelmeeuwen geteld over 1.338 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.11). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groeps grootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $114,75 \pm 2,50$ meter (%CV = 2,17) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 109,96 en 119,75 meter.

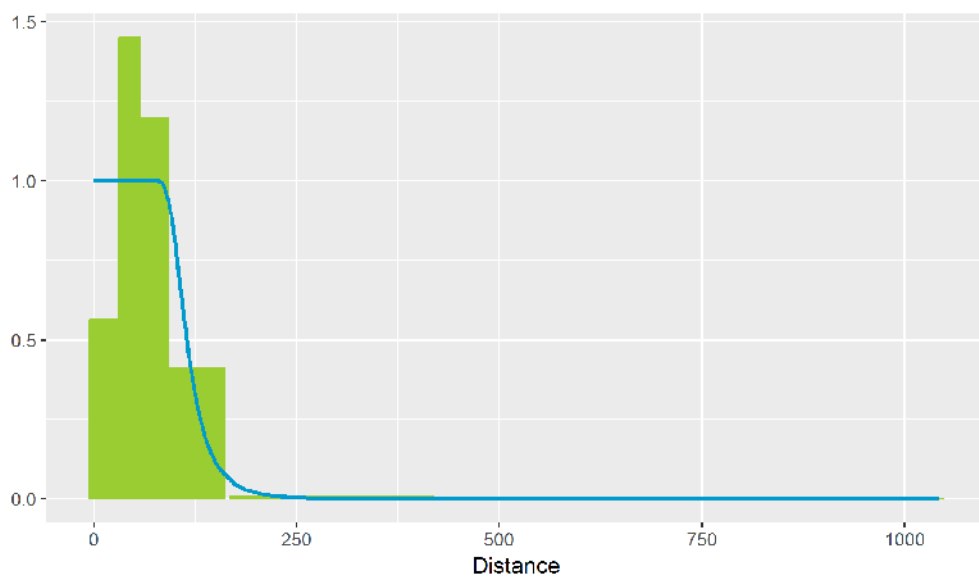


Figuur II.11 Distance detectiecurve voor grote mantelmeeuwen (Hazard Rate). Distance detection curve of Great Black-backed Gull (Hazard Rate).

II.12 Grote stern *Sterna sandvicensis*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 5.701 grote stern geteld over 2.597 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.12). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $120,7 \pm 1,48$ meter (%CV = 1,23) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 117,83 en 123,63 meter.

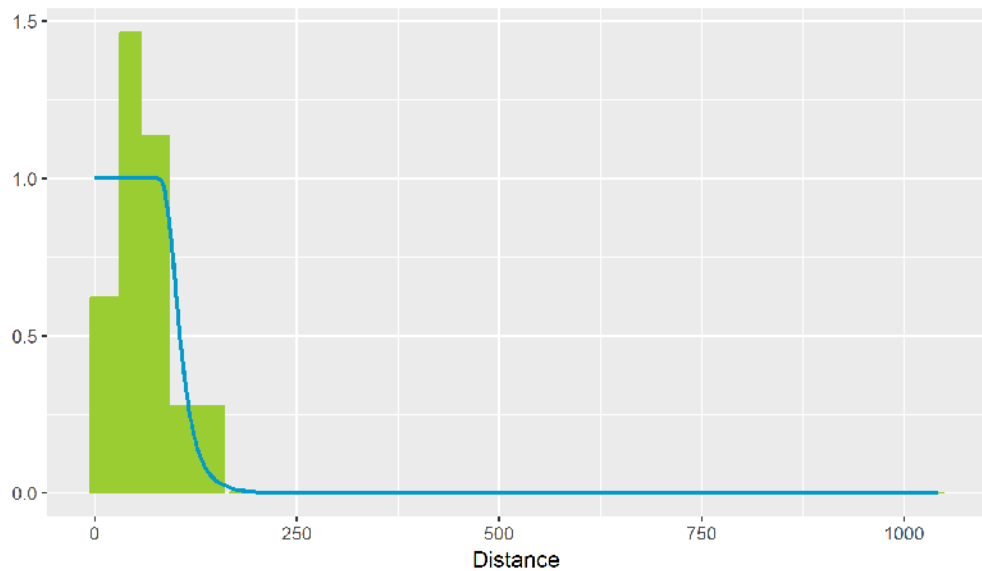


Figuur II.12 *Distance detectiecurve voor grote sterns (Hazard Rate). Distance detection curve of Sandwich Terns (Hazard Rate).*

II.13 Visdief *Sterna hirundo* en noordse stern *Sterna paradisaea*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 5.338 visdieven geteld over 2.180 waarnemingen, 448 noordse sterns geteld over 207 waarnemingen en 300 noordse dieven geteld over 147 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.13). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) voor visdieven, noordse sterns en 'noordse dieven' samen bedroeg $109,31 \pm 1,15$ meter (%CV = 1,05) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 107,09 en 111,59 meter.

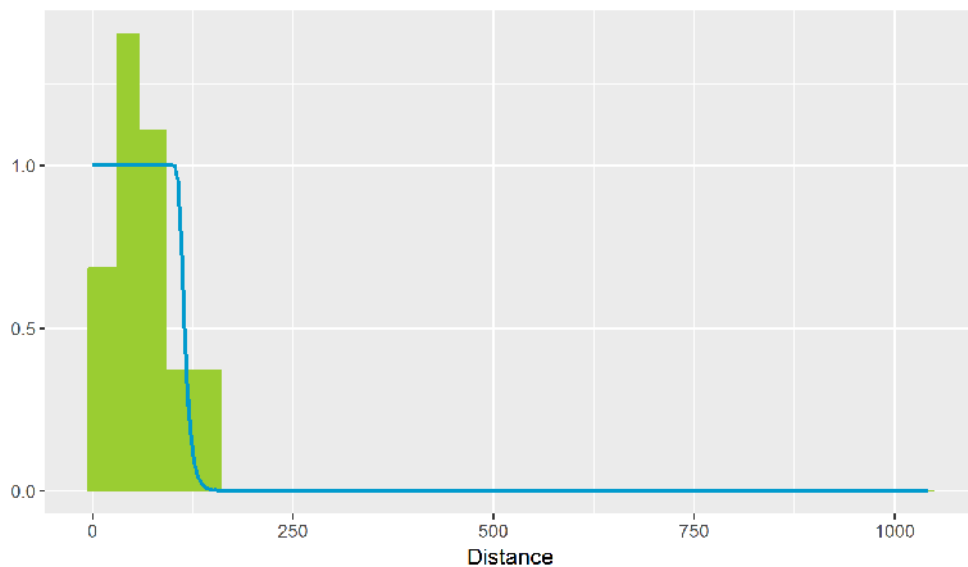


Figuur II.13 Distance detectiecurve voor visdieven, noordse sterns en 'noordse dieven' (Hazard Rate). Distance detection curve of Common Tern, Arctic Tern and 'Common Tern' (Hazard Rate).

II.14 Grote jager *Stercorarius skua*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 98 grote jagers geteld over 87 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve met cosine adjustment terms van de tweede orde als beste fit door de data (Figuur II.9). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $115,71 \pm 18,761$ meter (%CV = 16,21) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 83,99 en 159,4 meter.

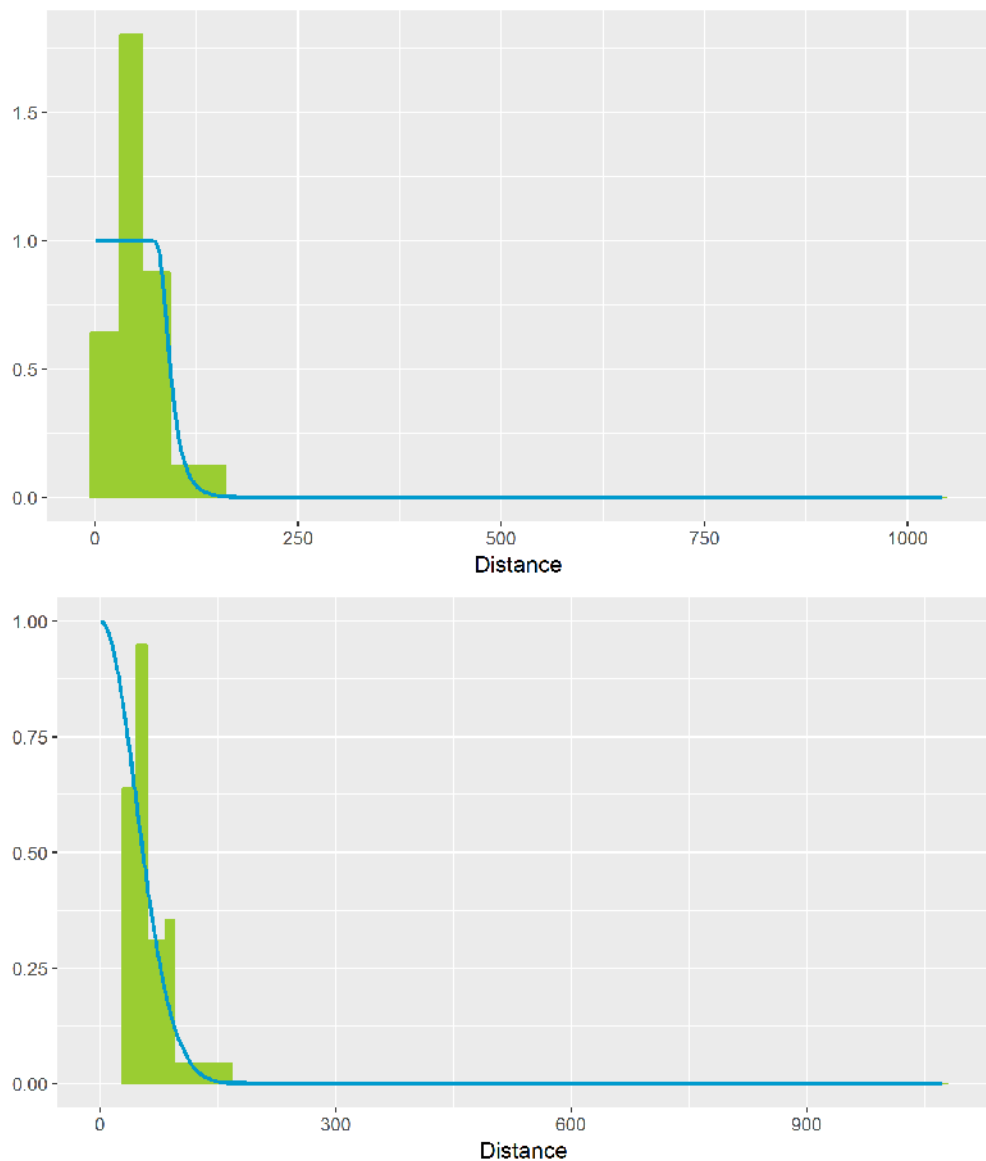


Figuur II.14 Distance detectiecurve voor grote jager (Hazard Rate met 2 cosine adjustment).
Distance detection curve of Great Skua (Hazard Rate with 2 cosine adjustment).

II.15 Papegaaiduiker *Fratercula arctica*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 135 papegaaiduikers geteld over 106 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.15). De hoge piek in strip A wordt veroorzaakt door verstoorde vogels die vanuit de 0 strip opvliegen. Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $95,58 \pm 5,89$ meter (%CV = 6,16) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 84,59 en 107,98 meter.

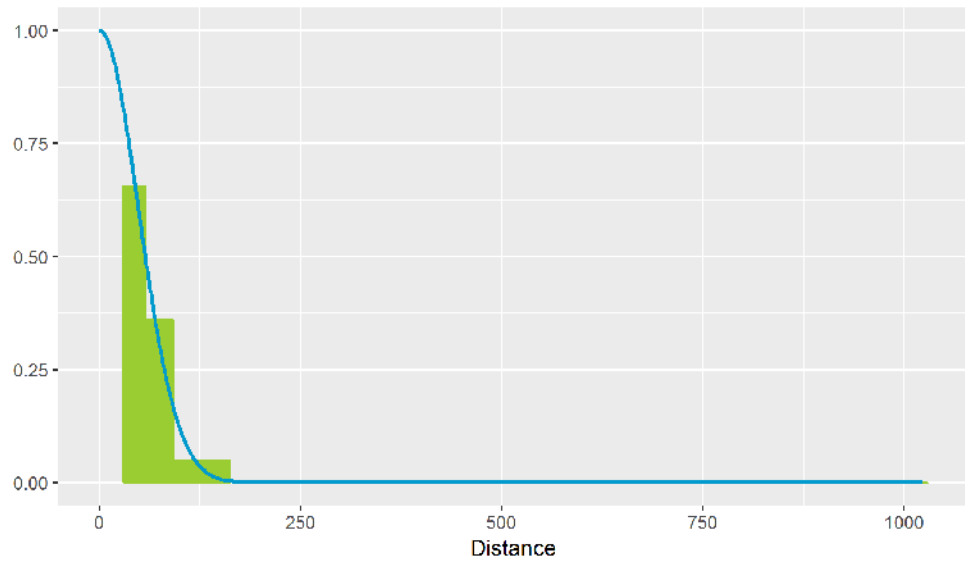
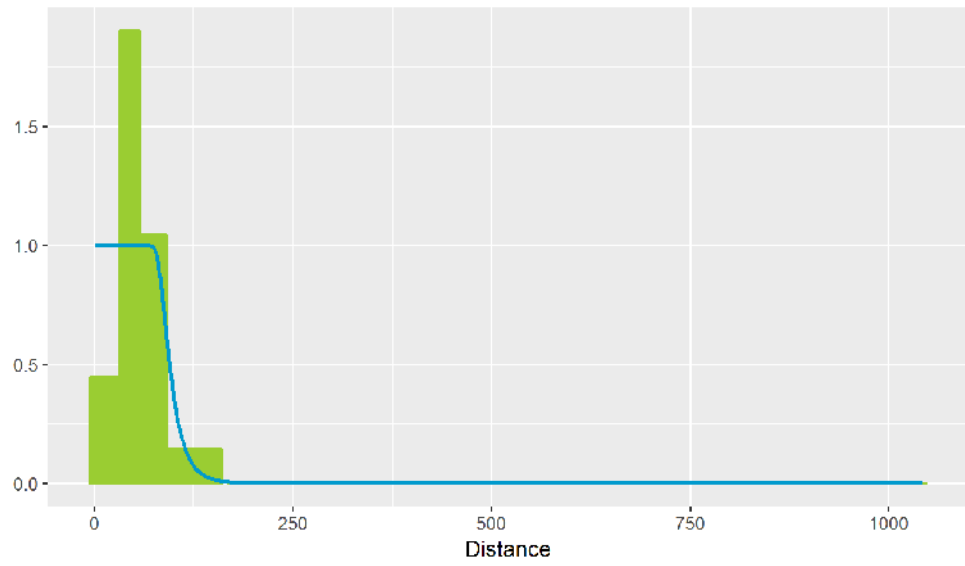


Figuur II.15 Distance detectiecurve voor papegaaiduikers (Hazard Rate) zonder en met left truncation. Distance detection curve of Atlantic Puffin (Hazard Rate) with and without left truncation.

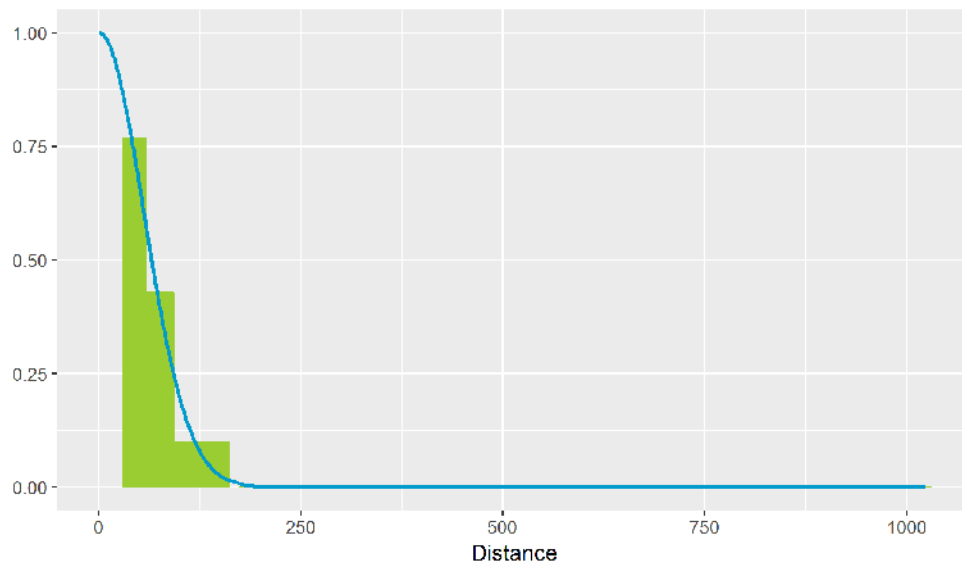
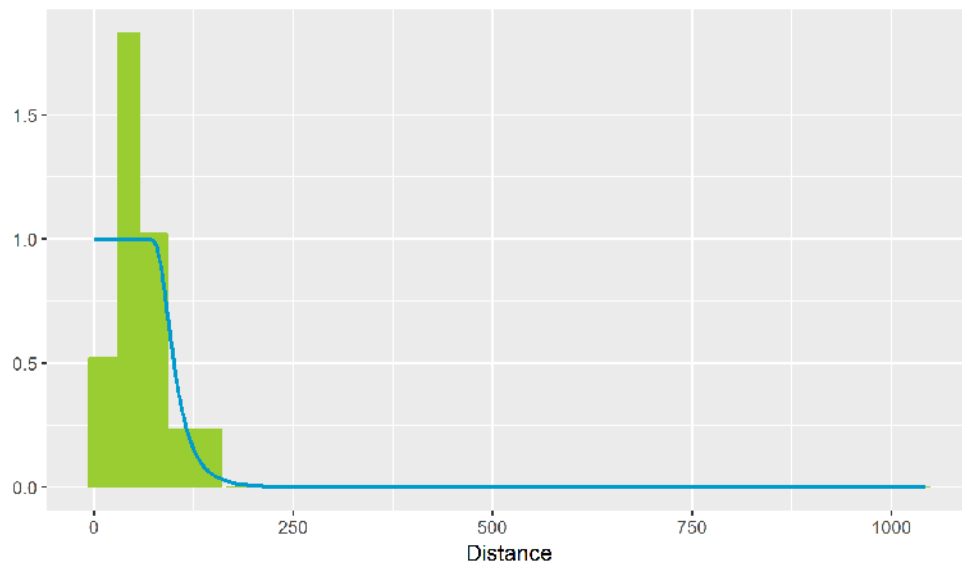
II.16 *Alk Alca torda* en zeekoet *Uria aalge*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 6.505 alken geteld over 2.585 waarnemingen, 28.030 zeekoeten geteld over 12.709 waarnemingen en 2.288 alk/zeekoeten geteld over 1.019 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.16a, II.17a, II.18a). De lage piek in de 0-strip wordt veroorzaakt door het onderduiken van verstoorde vogels, hetgeen bekend gedrag is voor alkachtigen uit scheeps- en vliegtuigtellingen. Dit betekent dat de waarnemingen in de 0-strip onderschat zijn. Daarom is ervoor gekozen om de Left-Truncation methode toe te passen, waarbij de waarnemingen in de 0-strip worden genegeerd. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* vervolgens wederom een hazard-rate detectiecurve zonder adjustment terms als beste fit door de left-truncated data (Figuur II.16b, II.17b, II.18b). Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

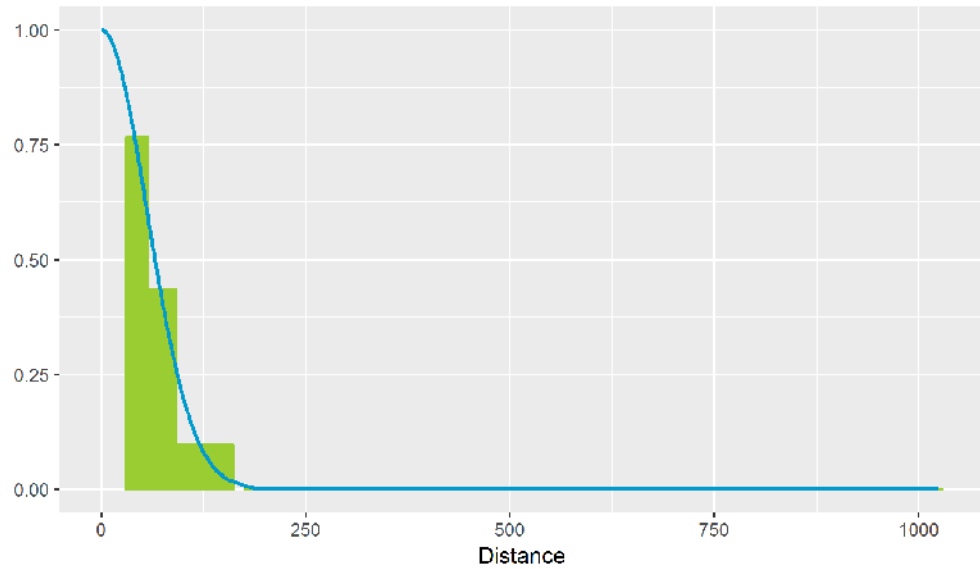
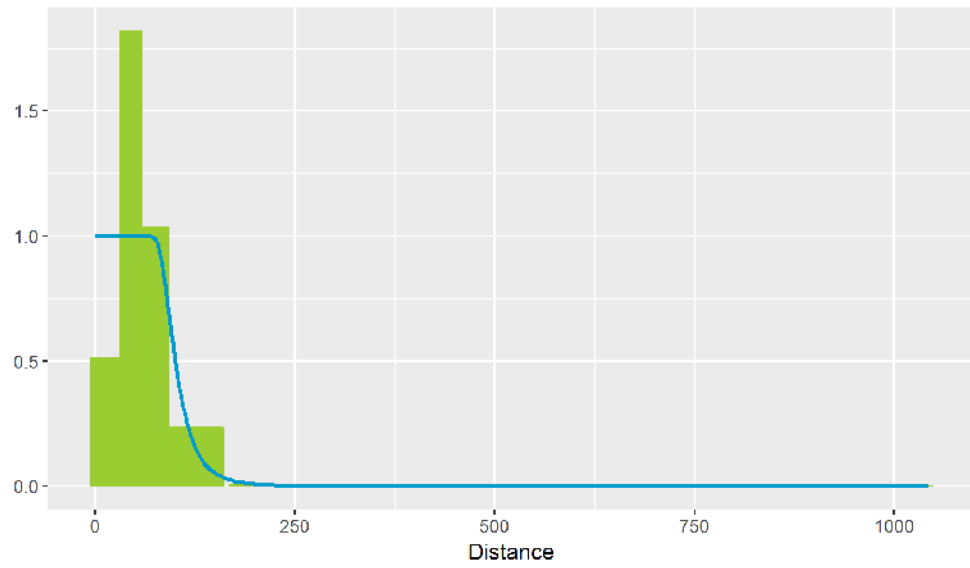
De effectieve stripbreedte (\pm SE) voor alken, zeekoeten en 'alk/zeekoeten' samen bedroeg $105,83 \pm 0,45$ meter (%CV = 0,42) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 104,96 en 106,71 meter.



Figuur II.16a&b Distance detectiecurve voor alk (Hazard Rate) zonder en met left truncation.
Distance detection curve of Razorbill (Hazard Rate) without and with left truncation.



Figuur II.17a&b Distance detectiecurve voor zeekoet (Hazard Rate) zonder en met left truncation. Distance detection curve of Common Guillemot (Hazard Rate) without and with left truncation.

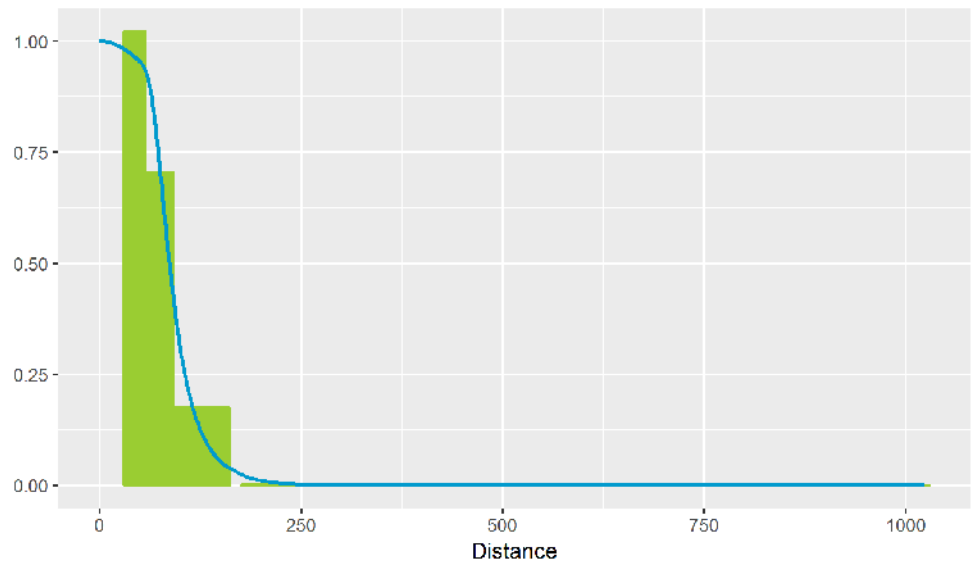
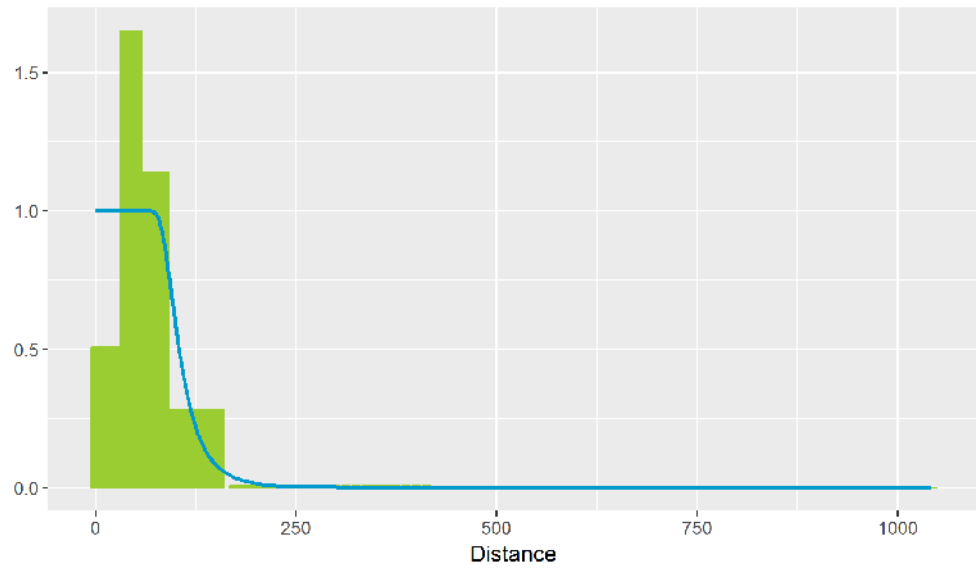


Figuur II.18a&b Distance detectiecurve voor *alk*, *zeekoet* en *alk/zeekoet* (Hazard Rate) zonder en met left truncation. Distance detection curve of Razorbill, Common Guillemot and 'Razormot' (Hazard Rate) without and with left truncation.

II.17 Bruinvis *Phocoena phocoena*

De detectiecurve is gebaseerd op in totaal 3.072 bruinvissen geteld over 2.433 waarnemingen. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* een hazard-rate detectiecurve zonder cosine adjustment terms als beste fit door de data (Figuur II.19a). Bruinvissen brengen hun leven grotendeels onder water door en zijn uitsluitend waarneembaar als ze zich vlak onder of boven de wateroppervlakte bevinden. Dit is een korte periode ten opzichte van de tijd dat de dieren dieper onder water zijn. Deze korte waarneemperiode in combinatie met het kleinere waarneemveld recht onder het vliegtuig kan mogelijk de oorzaak zijn voor de lage detectiewaarde in de 0-strip (figuur II.19). Dit betekent dat de waarnemingen in de 0-strip onderschat zijn. Daarom is ervoor gekozen om de Left-Truncation methode toe te passen, waarbij de waarnemingen in de 0-strip worden genegeerd. Op basis van de laagste AIC-waarde selecteert *Distance* vervolgens wederom een hazard-rate detectiecurve zonder adjustment terms als beste fit door de left-truncated data (Figuur II.19b). Het meenemen van covariaten als waarnemer en groepsgrootte zorgde niet voor een betere fit en populatieschattingen werden omgeven door grotere betrouwbaarheidsintervallen.

De effectieve stripbreedte (\pm SE) bedroeg $110,88 \pm 1,46$ meter (%CV = 1,32) met een 95% betrouwbaarheidsinterval liggend tussen 108,04 en 113,79 meter.



Figuur II.19 a&b Distance detectiecurve voor bruinvis (Hazard Rate) zonder en met left truncation. Distance detection curve of Harbour Porpoise (Hazard Rate) without and with left truncation.

III Geassocieerde vogels tijdens tellingen

Onderstaande waarnemingen betreffen vogels die tijdens de tellingen gezien zijn en die geassocieerd waren met platforms en schepen. Deze vogels zijn niet meegenomen in de *Distance* analyses (zie 2.2). Grote groepen zeevogels die geassocieerd zijn met schepen of platforms kunnen op een grotere afstand met een hogere betrouwbaarheid gedetecteerd zijn en kunnen daarom de analyse beïnvloeden. Sommige soorten en in sommige maanden kunnen geassocieerde vogels het merendeel van de waargenomen vogels vormen. In deze situaties is voorzichtigheid gevraagd bij de interpretatie van de populatie schattingen. Om inzicht te krijgen in deze aantallen, worden deze hierbeneden gepresenteerd. Aangezien deze waarnemingen niet zijn meegenomen in de *Distance* analyses zouden de ruwe aantallen bij de respectievelijke populatieschattingen moeten worden opgeteld.

Tabel III.1 *Geassocieerde vogels met schepen of platforms als deel van het totaal waarnemingen.* Birds associated with vessels or platforms as part of the total observations.

Telling	Soort	Aantal geassocieerd	Aantal geteld	Percentage geassocieerd
<i>Survey</i>	<i>Species</i>	<i>Total associated</i>	<i>Number counted</i>	<i>Percentage associated</i>
2018-08	grote mantelmeeuw	1	1259	0,08
2018-08	grote stern	4	1161	0,34
2018-08	kleine mantelmeeuw	1014	4879	20,78
2018-08	stormmeeuw	1	813	0,12
2018-08	visdief	4	2655	0,15
2018-08	zilvermeeuw	437	1457	29,99
2018-08	drieteenmeeuw	80	4798	1,67
2018-08	grote mantelmeeuw	60	1259	4,77
2018-08	grote meeuw spec.	200	-	
2018-08	jan van gent	400	1780	22,47
2018-08	kleine mantelmeeuw	18	4879	0,37
2018-08	noordse stormvogel	160	1254	12,76
2018-11	drieteenmeeuw	160	4798	3,33
2018-11	grote mantelmeeuw	40	1259	3,18
2018-11	grote meeuw spec.	600	-	
2018-11	noordse stormvogel	20	1254	1,59
2018-11	zilvermeeuw	10	1457	0,69
2019-01	drieteenmeeuw	62	4798	1,29
2019-01	grote mantelmeeuw	4	1259	0,32
2019-01	grote meeuw spec.	660	-	
2019-01	jan van gent	8	1780	0,45
2019-01	kokmeeuw	2	114	1,75
2019-01	meeuw spec	1000	-	
2019-01	stormmeeuw	142	813	17,47
2019-01	zeekoet	3	13912	0,02
2019-01	zilvermeeuw	113	1457	7,76
2019-01	drieteenmeeuw	37	4798	0,77
2019-01	grote mantelmeeuw	53	1259	4,21

2019-01	jan van gent	21	1780	1,18
2019-01	noordse stormvogel	3	1254	0,24
2019-01	stormmeeuw	8	813	0,98
2019-01	zeekoet	1	13912	0,01
2019-01	zilvermeeuw	70	1457	4,80
2019-02	grote mantelmeeuw	5	1259	0,40
2019-02	jan van gent	1	1780	0,06
2019-02	stormmeeuw	4	813	0,49
2019-02	zilvermeeuw	18	1457	1,24
2019-04	jan van gent	6	1780	0,34
2019-04	kleine mantelmeeuw	292	4879	5,98
2019-06	drieteenmeeuw	30	4798	0,63
2019-06	grote mantelmeeuw	1	1259	0,08
2019-06	jan van gent	4	1780	0,22
2019-06	kleine mantelmeeuw	114	4879	2,34
2019-06	zilvermeeuw	13	1457	0,89



Bureau Waardenburg bv

Onderzoek en advies voor ecologie en landschap

Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg

Telefoon 0345-512710

E-mail info@buwa.nl, www.buwa.nl