

Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2019-2020



R.C. Fijn¹
R.S.A. van Bemmelen¹
J.W. de Jong¹
F.A. Arts²
D. Beuker¹
E.L. Bravo Rebolledo¹
B.W.R. Engels¹
M.S.J. Hoekstein²
R-J. Jonkvorst¹
S. Lilipaly²
M. Sluijter²
K.D. van Straalen²
P.A. Wolf²

2.

deltamilieu
PROJECTEN

1.



Bureau Waardenburg
Ecologie & Landschap

Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2019-2020

R.C. Fijn¹
R.S.A. van Bemmelen¹
J.W. de Jong¹
F.A. Arts²
D. Beuker¹
E.L. Bravo Rebolledo¹
B.W.R. Engels¹
M.S.J. Hoekstein²
R-J. Jonkvorst¹
S. Lilipaly²
M. Sluijter²
K.D. van Straalen²
P.A. Wolf²

RWS-Centrale Informatievoorziening BM 20.22

¹ Bureau Waardenburg bv, Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg

² Deltamilieu Projecten, Edisonweg 53/D, 4382 NV, Vlissingen

Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2019-2020

RWS-Centrale Informatievoorziening BM 20.22

R.C. Fijn, R.S.A. van Bemmelen, 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: conceptrapport

Rapportnummer:	20-324
Projectnummer:	17-0266
Datum uitgave:	27 november 2020
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., R.S.A. van Bemmelen, 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 2019-2020. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 20.22. Bureau Waardenburg Rapportnr. 20-324. Bureau Waardenburg & Deltamilieu Projecten, Culemborg.

Trefwoorden: MWTL, Monitoring, Noordzee, Distance, Vliegtuigtellingen, zeevogels, zeezoogdieren

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 / Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening
Dit rapport is vervaardigd op verzoek van opdrachtgever en is zijn eigendom. Niets uit dit rapport mag worden vervoelvoudigd 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 en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

Lid van de branchevereniging Netwerk Groene Bureaus. Het kwaliteitsmanagementsysteem van Bureau Waardenburg bv is gecertificeerd door EIK Certificering overeenkomstig ISO 9001:2015. Bureau Waardenburg bv hanteert als algemene voorwaarden de DNR 2011, tenzij schriftelijk anders wordt overeengekomen.



Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9 4101 CK Culemborg, 0345 51 27 10, info@buwa.nl, www.buwa.nl

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 2019 en juni 2020. 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 (DMP).

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

F.A. Arts	DMP	invoer, analyse, rapportage
R.S.A. van Bemmelen	BuWa	veldwerk, invoer, analyse
D. Beuker	BuWa	veldwerkplanning, 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, planning, analyse, rapportage
A. Gyimesi	BuWa	bronnenonderzoek
C. Heunks	BuWa	kwaliteitszorg
M. Hoekstein	DMP	veldwerk, invoer
J.W. de Jong	BuWa	invoer, analyse, GIS, ruimtelijke statistiek
R-J. Jonkvorst	BuWa	veldwerk, invoer
S. Lilipaly	DMP	veldwerk, invoer
Y. Radstake	BuWa	invoer
M. Sluijter	DMP	veldwerk, invoer
D. van Straalen	DMP	veldwerk, invoer
P.A. Wolf	DMP	veldwerkplanning, veldwerk, invoer

Wij danken de piloten van ZeelandAir voor de veilige uitvoering van onze vluchten en hun flexibele houding ten aanzien van de planning. Ed en Mike de Bruijn van Vliegveld Texel worden bedankt voor hun hulp en gastvrijheid tijdens de tellingen.

Louise Burt en Eric Rexstad van het Centre for Research into Ecological and Environmental Modeling (CREEM) aan de University of St. Andrews worden gedankt voor hun discussies en advies ten aanzien van de Distance 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.....	3
Summary	7
1 Inleiding	11
1.1 Zeevogels en zeezoogdieren in de Nederlandse Noordzee	11
1.2 Rijkswaterstaat monitoring	11
1.3 Leeswijzer.....	11
2 Methoden	13
2.1 Vliegtuigtellingen NCP	13
2.2 <i>Distance</i> analyse.....	17
2.3 Correctie voor ' <i>Availability bias</i> '	20
3 Abundantie en verspreiding	25
3.1 Roodkeelduiker <i>Gavia stellata</i>	29
3.2 Noordse stormvogel <i>Fulmarus glacialis</i>	34
3.3 Jan van gent <i>Morus bassanus</i>	39
3.4 Aalscholver <i>Phalacrocorax carbo</i>	44
3.5 Dwergmeeuw <i>Larus minutus</i>	49
3.6 Drieteenmeeuw <i>Rissa tridactyla</i>	54
3.7 Kokmeeuw <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	59
3.8 Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	64
3.9 Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	69
3.10 Kleine mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	74
3.11 Grote mantelmeeuw <i>Larus marinus</i>	79
3.12 Grote stern <i>Thalasseus sandvicensis</i>	84
3.13 Visdief <i>Sterna hirundo</i> en noordse stern <i>Sterna paradisaea</i>	89
3.14 Grote Jager <i>Stercorarius skua</i>	97
3.15 Papegaaiduiker <i>Fratercula arctica</i>	102
3.16 Alk <i>Alca torda</i> en zeekoet <i>Uria aalge</i>	106
3.17 Bruinvis <i>Phocoena phocoena</i>	115
3.18 Overige soorten	120
4 Conclusies.....	125
5 Literatuur	127
Bijlagen.....	131
I Telling karakteristieken	133
II <i>Distance</i> model parameters per soort.....	137
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 2019-2020.

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 2,700 (1,900 – 3,900). Outside the coastal zone on the Dutch Continental Shelf numbers are low and the largest population in May is estimated at 650 (230 – 1,800) individuals. The trend of divers in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 is moderate increasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Northern Fulmar was a common species on the DCS in 2019-2020. The numbers were highest in February and May. The highest densities occurred in February on the DCS outside the coastal zone, with an estimated population of 24,700 (10,200 – 59,900) individuals. The species is almost absent in the coastal zone. The trend of Northern Fulmar in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 June; 19,600 (12,400 – 30,800). In the coastal zone, the highest densities of Northern Gannets occurred in November with an estimated population of 1,100 (500 – 2,400) individuals. The trend of Northern Gannet in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 was in May with an estimated population of 17,500 (8,500 – 35,900) individuals. The trend of Great Cormorant in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 is strongly increasing, the trend for the last 12 years is strongly increasing as well.

The Little Gull is a migrant in August and February. The highest densities were recorded in February with an estimated population of 330 (100 – 1,100) individuals in the coastal zone and February; 3,300 (1,600 – 6,600) on the DCS outside the coastal zone. Little gulls migrate through the Dutch North Sea in only a very limited time of the year (2 tot 4 weeks in April). In 2020 no flight activities were allowed in April due to Covid-19 restrictions and this survey was postponed to May. The peak of Little Gull migration was therefor missed. The trend of Little Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 coastal zone occurred in June and in the coastal zone in November. In the DCS and coastal zone 137,000 (43,800 – 42,600) and 19,600 (11,200 – 34,600) birds were calculated respectively. The trend of Kittiwake in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 November with an estimated population of 1,500 (280 – 8,400) individuals. The trend of Black-headed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 February maximum numbers were calculated to be around 4,800 (2,400 – 9,600) in the coastal zone. On the DCS maximum numbers were found in February; 2,900 (1,700 – 5,000) individuals. The trend of Common Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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. Both in the coastal zone as on the DCS the highest numbers are seen in November; 35,000 (13,700-89,200) and 20,400 (6,500 – 64,200). The trend of Herring Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 coastal zone on the DCS were calculated for June with 225,300 (88,400 – 574,200) individuals. The trend of Lesser Black-backed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is stable.

The Great Black-backed Gull was seen on three of the five counts on the DCS. In February , the Great Black-backed Gull peaked in the DCS with 13,100 (6,800 – 25,400). The trend of Great Black-backed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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. After the breeding season the birds occurred in a broad zone along the coast; in August 24,000 (16,700 – 34,600) terns in the coastal zone and 9,200 (4,900 – 17,100) terns were estimated outside the coastal zone in May. The trend of Sandwich Tern in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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. The highest number of Common Terns were recorded in August; 1,300 (900 – 1,600). Considerably less numerous than Common Terns is the Arctic Tern. This species were only recorded in May (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 2018 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is moderately increasing.

The Great Skua is only seen in the outside 12 NM sector of the DCS. The highest densities occur in August; 640 (240 – 1,700) individuals. The trend of Great Skua in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 is moderate decreasing, the trend for the last 12 years is moderately increasing.

The Atlantic Puffin is a typical winter visitor in the DCS and estimated densities are low. In 2020 remarkably high numbers of this species were recorded in February with 10,000 individuals on the DCS outside the coastal zone. The Atlantic Puffin is only seen in the coastal zone in February; 57 (15 – 212) . No reliable trend of Atlantic Puffin in the Dutch North Sea can be determined. Detection of this species greatly increased in 2014 when the flight height was lowered.

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 although razorbills arrive later in the Dutch North Sea compared to Guillemots. 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. Both Guillemots and Razorbills peaked in February with an estimated population size of 265,800 (182,100 – 387,900) and 254,100 (174,100 – 370,900). The trend of Common Guillemot and Razorbill together in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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. Outside the coastal zone of the DCS the highest densities were estimated in February with a minimum estimate of c. 21,300 individuals without a correction for diving behaviour. The trend of Harbour Porpoise together in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 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 2019 en juni 2020. 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, 2019). 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 volgens planning vanaf 2021 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.



Zeekoet (Daniel Beuker)

2 Methoden

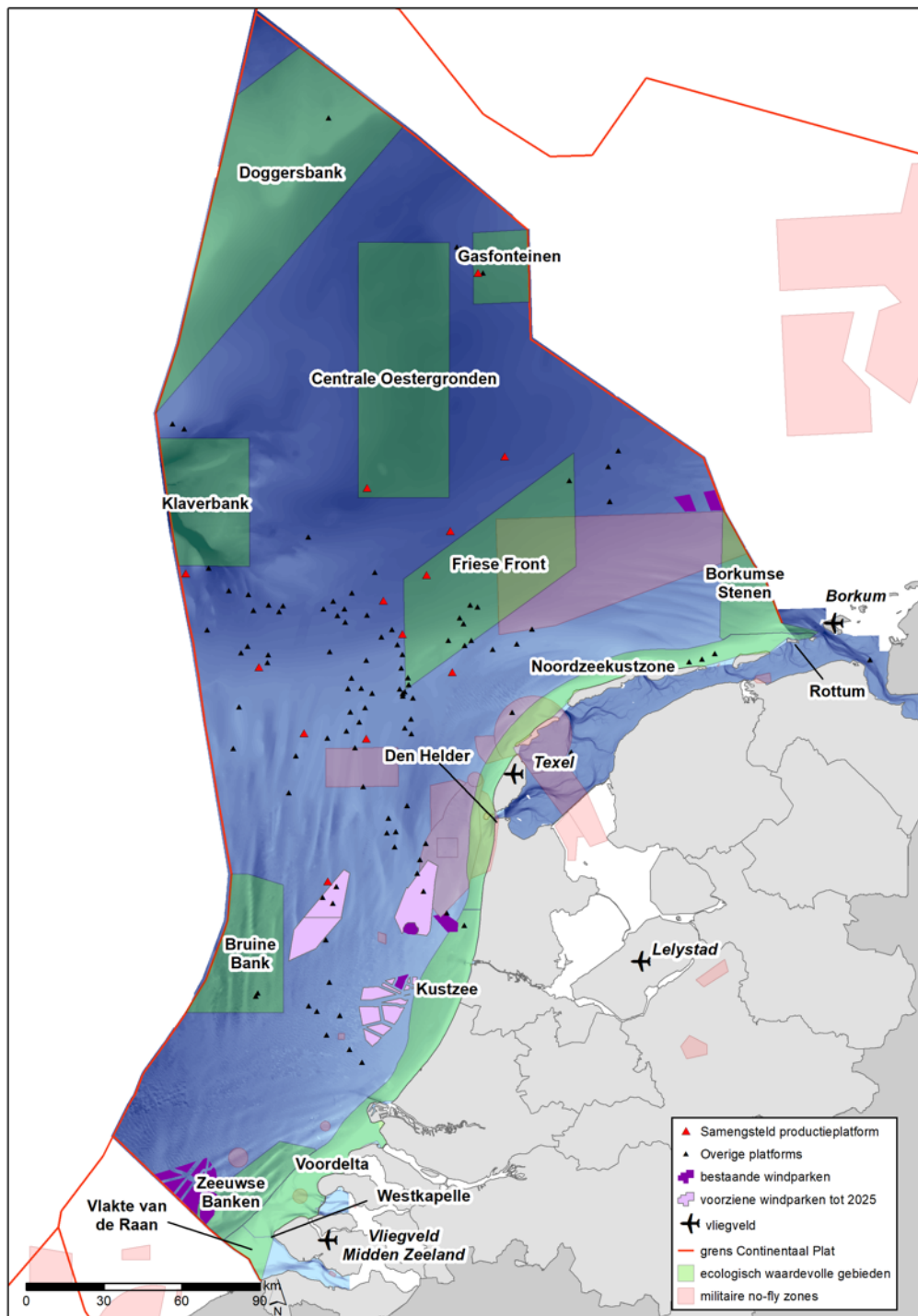
2.1 Vliegtuigtellingen NCP

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 populatieschatting inclusief een betrouwbaarheidsinterval voor een afgebakend studiegebied berekend kunnen worden (zie §2.2 en §2.3).

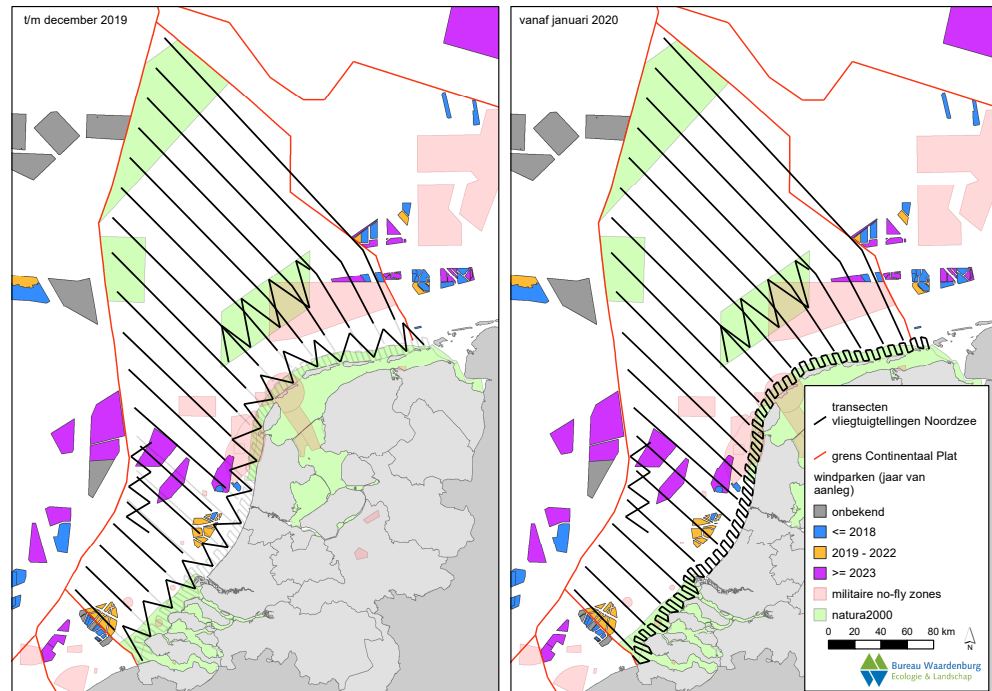
De tellingen op het NCP zijn uitgevoerd volgens een vaste methode op een vastliggende route waarbij een zo homogeen mogelijke verspreiding van telintensiteit wordt nagestreefd (figuur 2.1a en b). Tot en met 2019 is het Nederlandse NCP daarbij onderverdeeld in 2 hoofdgebieden; de Kustzone (vanaf de laagwaterlijn tot de 12 mijlslijn) en de Economische Exclusieve Zone (al het zeegebied buiten de 12 mijlzone). Vanaf 2020 is deze indeling enigszins aangepast, waarbij de Kustzone vanaf de laagwaterlijn tot ongeveer 10 km uit de kust ligt. In de kustzone was tot en met 2019 een vlakdekkend zigzag patroon uitgelegd grofweg tussen Cadzand en Rottum (~750 km transectlengte). Vanaf 2020 is in de nauwere kustzone een veel dichtere patroon met 89 kustdwarse transecten neergezet (~820 km transectlengte, figuur 2.1b). Met uitzondering van februari 2020 toen als test een kustparallelle route werd gevlogen. In overleg met RWS en het CBS is daarvan vervolgens een kustdwars ontwerp van gemaakt om statistische redenen. Deze aanpassing aan het survey-design van het MWTL programma vergroot de bemonstering van het oppervlak van de nabije kustzone waardoor strikt kustgebonden soorten als kokmeeuw, roodkeelduiker en futen beter geteld kunnen worden, een beperking die werd aangemerkt door Poot *et al.* (2016). Buiten de kustzone is een raaienpatroon uitgestippeld volgens een kustdwars *meetnetontwerp*, om op een representatieve wijze het kustdwarse dichtheidsverloop vast te leggen (~2500 km transectlengte). Vanaf 2020 zijn deze transecten enigszins verlengd om weer aan te sluiten op het nieuwe kust survey design (~2800 km transectlengte). Aanvullend is in gebieden die extra aandacht behoeven (Natura 2000-gebied Friese Front en potentieel Natura 2000-gebied Bruine Bank) de telinspanning vergroot door aanvullende transecten in zigzag patroon te vliegen (~370 km transectlengte). Hierbij moet wel worden aangemerkt dat de begrenzing van de Bruine Bank in het huidige programma enigszins verouderd is ten opzichte van de huidige begrenzing van het toekomstig Natura 2000-gebied Bruine Bank.

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, Bruine Bank , Friese Front en in de kustzone voor en na de uitbreiding van het survey design in de kustzone.

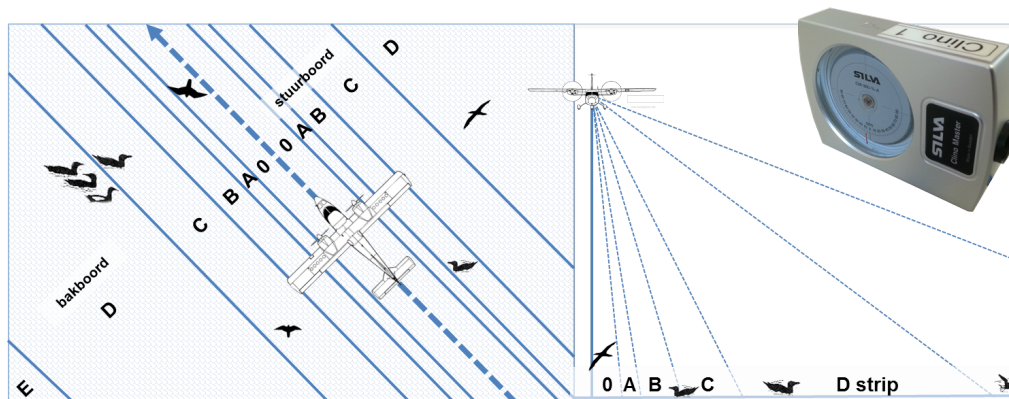
Monitoring transects on the DCS, Brown Ridge, Frisian Front and coastal zone before and after the adjustments in the coastal survey design.

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 begrenzingen 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.

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 nog altijd 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.



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 Begrenzungen 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

2.1.2 Telinspanning NCP-tellingen

De telseizoenen van de NCP monitoring lopen van juli tot en met juni. In het seizoen 2019-2020 werden de EEZ, de twee deelgebieden Bruine Bank en Friese Front en de Kustzone geteld in augustus, november 2019 (waarbij een deel van de november-telling in december werd gedaan), februari, april en juni 2020 (waarbij een deel van de februari-telling in maart werd gedaan, de gehele april telling in mei, en een deel van de juni telling in juli) (tabel 2.2). Dit is het eerste jaar sinds 2014 dat door weersomstandigheden een telling niet door kon gaan. Ook werd kon in april de tellingen geen doorgang vinden door de Covid-19 beperkingen. Daarom is deze telling volledig in mei gedaan. 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.

Tabel 2.2 *Overzicht van teldata en omstandigheden tijdens de 2019-2020 tellingen.*
 Overview of survey dates and environmental conditions during the 2019-2020 surveys.

Survey	Datum	Tellers*	Zeegang**	Zicht***	Bewolking***
'Augustus'	20-08-2019	PW, SL	4	> 10 km	2/8
	21-08-2019	DS, MS	4	> 10 km	4/8
	22-08-2019	DS, MS	5	> 10 km	4/8
	23-08-2019	DS, MS	2	> 10 km	3/8
	28-08-2019	DB, RJ	3	< 2 km	8/8
'November'	25-11-2019	DB, RJ	3	6 - 9 km	7/8
	26-11-2019	DB, RJ	5	6 - 9 km	8/8
	03-12-2019	PW, DS	4	> 10 km	6/8
	04-12-2019	DS, MS	4	> 10 km	5/8
	05-12-2019	MS, SL	4	> 10 km	5/8
	11-12-2019	DB, RJ	3	> 10 km	5/8
'Februari'	02-02-2020	DB, RJ	3	> 10 km	8/8
	05-02-2020	DB, BE	3	> 10 km	2/8
	06-02-2020	DB, BE	2	> 10 km	6/8
	07-02-2020	DB, RB	5	> 10 km	0/8
	14-02-2020	PW, MS	3	> 10 km	7/8
'April'	04-03-2020	DB, MC	3	> 10 km	7/8
	12-05-2020	DB, MS	3	> 10 km	4/8
	13-05-2020	DB, MS	5	> 10 km	5/8
	17-05-2020	DB, RJ	3	> 10 km	4/8
	18-05-2020	DB, RJ	3	> 10 km	8/8
	19-05-2020	DB, RJ	2	> 10 km	4/8
'Juni'	20-05-2020	DS, MS	2	> 10 km	3/8
	22-06-2020	DS, MS	3	> 10 km	0/8
	23-06-2020	PW, MS	3	> 10 km	1/8
	24-06-2020	PW, MS	3	> 10 km	2/8
	26-06-2020	DB, RJ	3	> 10 km	2/8
	01-07-2020	PW, MS	4	> 10 km	7/8
	07-07-2020	DS, MS	4	> 10 km	4/8

*DB = Daniël Beuker, RB = Rob van Bemmelen, PW = Pim Wolf, SL = Sander Lilipaly, RJ = Robert Jan Jonkvorst, BE = Bas Engels, DS = Dirk van Straalen, MC = Mark Collier, MS = Maarten Sluiter, ** 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,

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. Distance analyses zijn gedaan in een R omgeving (R Core Team 2017).

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. Detectieverlies kan beïnvloed worden door verschillende factoren, zoals waarnemer en sea state. Indien het aantal detecties groter was dan 100, werden deze twee factoren als onafhankelijke variabelen meegenomen in de modellering van de detectiefuncties. Waarnemers met minder dan 60 detecties werden gegroepeerd in één categorie.

Een detectiecurve bestaat uit een basisfunctie (key function) en eventuele additionele termen (adjustment terms). Additionele termen worden alleen gebruikt in modellen zonder secundaire onafhankelijke variabelen, omdat het de voorkeur heeft om eventuele 'onregelmatigheden' in de detectiecurve te verklaren door een bekende factor (covariaat) dan door een onbekende factor (additionele termen). Er werden twee basisfuncties getest (hazard-rate en half-normal). Daarnaast werden modellen zonder secundaire onafhankelijke variabelen zowel met als zonder een cosine term gefit; het model van deze twee (op grond van de laagste AIC) werd behouden.

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. Bij vrijwel alle soorten was de dichtheid aan waarnemingen in de 0-strip lager dan in de A-strip. Dit gaat in tegen de verwachting dat detectieverlies het laagst is op de transectlijn. 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 weggevlogen 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. Een andere mogelijkheid is het samennemen van de eerste twee onderzoeksstrips. Dit wordt ook wel '*binning*' genoemd. In Bijlage II onderzoeken we voor elke soort het effect van zowel left-truncation als van het combineren van de eerste twee strips. Detectiefuncties werden voor alle combinaties van onafhankelijke variabelen, basisfuncties en additionele termen gefit, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. In de resultaten worden vervolgens een minimale (left-truncation) en maximale (binning) populatieschatting gepresenteerd. 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.

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 identificatiekansen 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 (visser)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 waarden 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.

Papegaaiduikers maken per dag 409 duiken van gemiddeld 40 s, wat neer komt op een gemiddelde van 19% van de tijd onder water (Shoji *et al.* 2015). Dit geeft aan dat, wanneer aangenomen wordt dat duiken gelijkmatig over tijd en ruimte worden verdeeld, altijd ongeveer een vijfde van de vogels onder water voedsel aan het zoeken is bij het passeren van een vliegtuig.

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 waarden 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 vijf vliegtuigtellingen in augustus en november 2019, en februari, mei en juni 2020 47 soorten en 7 ongedetermineerde soortgroepen vogels (11.372 waarnemingen van 38.884 individuen in de stripbanden 0, A, B, C, D, E) vastgesteld en 5 soorten en 1 ongedetermineerde soortgroep zeezoogdieren (585 waarnemingen van 1.045 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 2019-2020 op het totale NCP.

Species and total observed numbers of birds and marine mammals during six surveys on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individueen	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	128	141	1,1	3
fuut	19	36	1,9	11
noordse stormvogel	303	497	1,6	35
noordse pijlstormvogel	1	1	1,0	1
jan van gent	635	851	1,3	35
kleine zilverreiger	1	3	3,0	3
aalscholver	193	935	4,8	150
bergeend	2	56	28,0	40
krakeend	1	5	5,0	5
middelste zaagbek	7	78	11,1	55
slobeend	1	1	1,0	1
smient	11	120	10,9	80
kuifduiker	2	5	2,5	4
zwarte zee-eend	111	2.092	18,8	550
<i>eend spec.</i>	1	1	1,0	1
eider	20	171	8,6	55
grauwe gans	4	26	6,5	12
<i>gans spec.</i>	1	25	25,0	25
grote jager	8	8	1,0	1
kleine jager	6	6	1,0	1
drieteenmeeuw	1.618	5.366	3,3	900
dwergmeeuw	47	80	1,7	17
kokmeeuw	61	213	3,5	30
stormmeeuw	198	498	2,5	55
grote burgemeester	1	1	1,0	1
zilvermeeuw	526	3.607	6,9	300
kleine mantelmeeuw	1.771	10.977	6,2	1500
grote mantelmeeuw	226	482	2,1	50
<i>ongedet. grote meeuw</i>	29	412	14,2	100
<i>ongedet. kleine meeuw</i>	1	1	1,0	1
<i>ongedet. mantelmeeuw</i>	4	63	15,8	30
<i>ongedet. burgemeester</i>	1	1	1,0	1
<i>ongedet. meeuw</i>	1	150	150,0	150
grote stern	987	1.888	1,9	160
noordse stern	11	15	1,4	3
visdief	599	1.221	2,0	33
<i>visdief/noordse stern</i>	6	36	6,0	15
dwergstern	2	4	2,0	3
zwarte stern	4	4	1,0	1
zeekoet	2.683	5.941	2,2	40
alk	957	2.536	2,6	25
<i>alk/zeekoet</i>	54	119	2,2	12
papegaaiduiker	64	93	1,5	5
zwarte zeekoet	1	1	1,0	1
lepelaar	1	28	28,0	28

Soort	Aantal waarnemingen	Aantal individueen	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>
drieteenstrandloper	1	2	1,0	1
goudplevier	1	18	18,0	18
zilverplevier	1	1	1,0	1
regenwulp	1	11	11,0	11
wulp	3	8	2,7	6
tureluur	1	2	2,0	2
bruine kiekendief	2	3	1,5	2
torenvalk	2	2	1,0	1
vink	4	4	1,0	1
zwarte kraai	1	1	1,0	1
grijze zeehond	99	116	1,2	11
gewone zeehond	32	48	1,5	10
<i>ongedet. zeehond</i>	23	322	14,0	200
witsnuitdolfijn	1	1	1,0	1
bruinvis	429	557	1,3	21
tuimelaar	1	1	1,0	1
maanvis	1	1	1	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

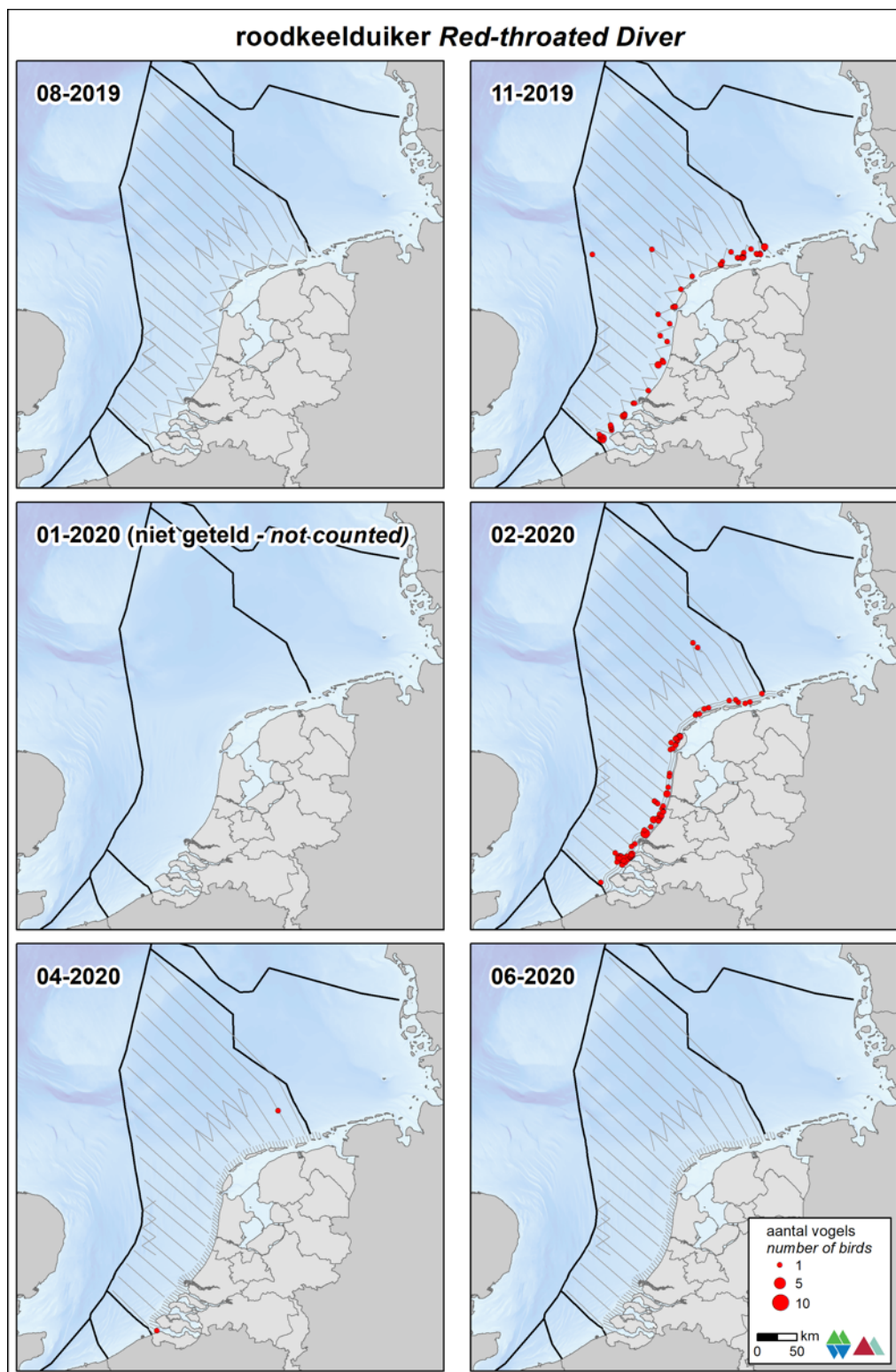
Het voorkomen van de roodkeelduiker is nagenoeg beperkt tot de kustzone (figuur 3.1.1). De soort komt hoofdzakelijk in de wintermaanden voor op het NCP; in augustus en juni zijn geen roodkeelduikers gezien.

Populatiegrootte

Op het NCP werden de hoogste aantallen roodkeelduikers vastgesteld in februari met ca. 650 (230 – 1.800) op het NCP (tabel 3.1.1). Voor de kustzone zijn in november de hoogste aantallen vastgesteld met ongeveer 2.700 (1.900 – 3.900) exemplaren (tabel 3.1.2). Op de Bruine Bank zijn geen roodkeelduikers waargenomen tijdens de vijf tellingen (tabel 3.1.4). Ook op het Friese Front komt de soort vrijwel niet voor (tabel 3.1.3), er zijn alleen lage aantallen geconstateerd in november en februari, respectievelijk ca. 36 (6 – 219) en 34 (5 – 221) 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 3.1.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is de trend stabiel. Deze trendanalyse is gedaan voor waarnemingen van roodkeelduikers (61% van de waarnemingen van een duiker), ongedetermineerde duikers (38%), en enkele ijsduikers (0,4%) en parelduikers (0,3%). Het is aannemelijk dat de trend van ongedetermineerde duiker goed de trend van roodkeelduiker weergeeft.



Figuur 3.1.1 *Verspreiding van roodkeelduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Red-throated Diver on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.1.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	161	45	579
Jan	-	-	-
Feb	534	182	1.567
Apr	90	18	451
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	166	46
Jan	-	-
Feb	644	235
Apr	93	18
Jun	0	0

Tabel 3.1.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	2.116	1.439	3.110
Jan	-	-	-
Feb	1.051	632	1.747
Apr	17	3	88
Jun	22	4	117

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	2.686	1.870
Jan	-	-
Feb	1.143	688
Apr	18	3
Jun	23	4

Tabel 3.1.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	35	6	215
Jan	-	-	-
Feb	33	5	213
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

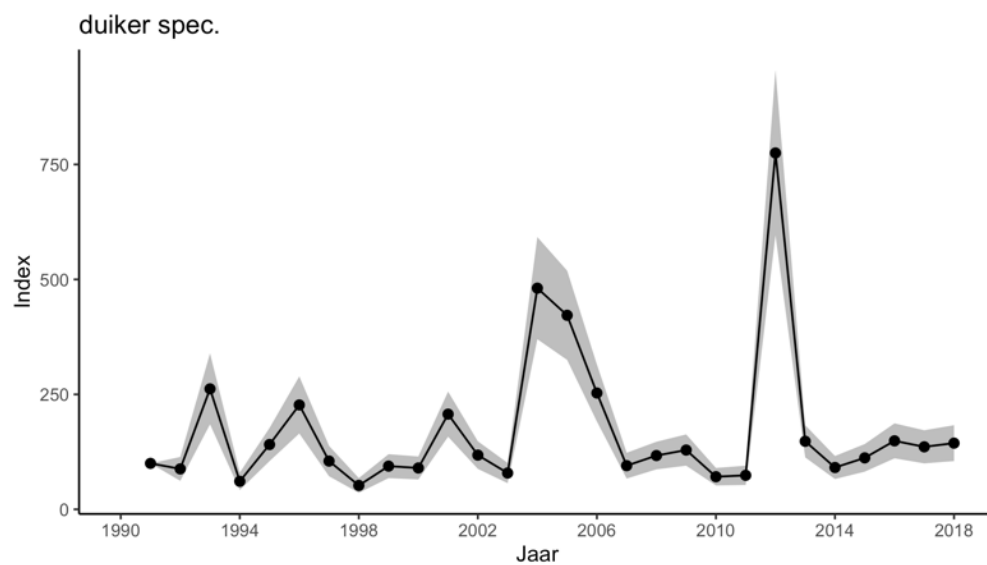
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval		
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>	
Aug	0	0	0
Nov	36	6	219
Jan	-	-	-
Feb	34	5	221
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.1.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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



Figuur 3.1.2 Index en standaardfout van ongedetermineerde duikers in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of divers for the period 1991-2018 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

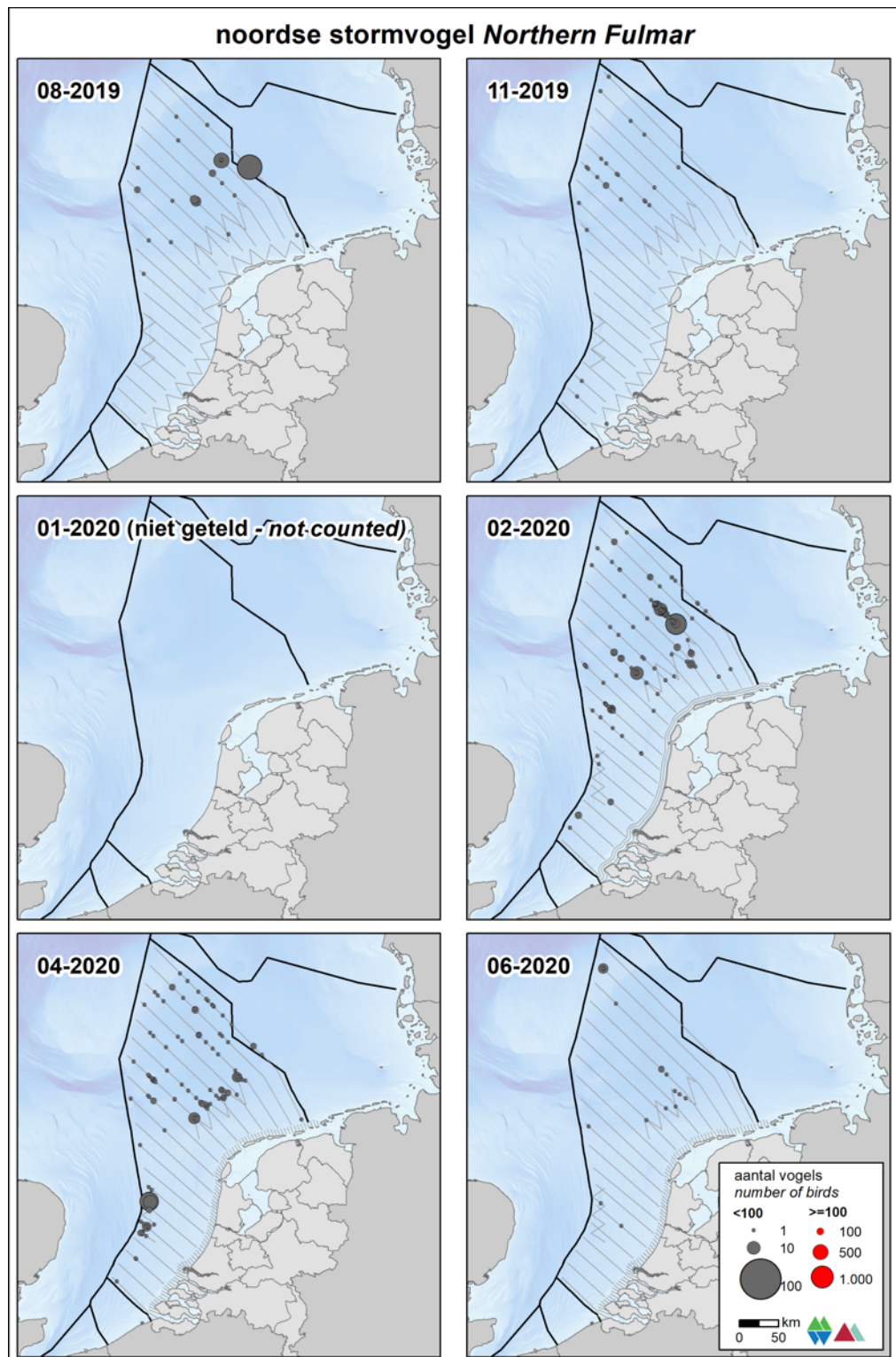
Noordse stormvogels zijn met name aangetroffen op de centrale Noordzee (figuur 3.2.1). De noordse stormvogel is een pelagische soort die de kustzone zoveel mogelijk mijdt, ook in 2019-2020. In februari en mei zijn relatief grote aantallen op voornamelijk de centrale Noordzee geconstateerd en in de laatstgenoemde maand ook op de Bruine Bank. In augustus, november en juni waren deze aantallen aanzienlijk lager.

Populatiegrootte

In februari en mei waren de aantallen noordse stormvogels op het NCP buiten de kustzone het hoogst (tabel 3.2.1); respectievelijk ca. 24.700 (10.200 – 59.900) en ca. 14.800 (9.500 – 23.000) exemplaren. In november zijn de laagste aantallen waargenomen ca. 1.600 (800 – 3.200) exemplaren. De aantallen in de kustzone zijn verwaarloosbaar (tabel 3.2.2). De grootste aantallen zijn geteld in november, ca. 48 (9 – 263) exemplaren. Op het Friese Front en de Bruine Bank schommelden de aantallen sterk. De hoogste aantallen op zowel het Friese Front als op de Bruine Bank zijn in mei waargenomen; respectievelijk 1.400 (900 – 2.200) en 1.800 (500 – 6.500) 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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Northern Fulmar on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.2.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogel tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Fulmar on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	6.322	2.918	13.698
Nov	1.618	808	3.240
Jan	-	-	-
Feb	15.846	6.591	38.095
Apr	10.920	6.637	17.967
Jun	1.737	829	3.636
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	7.171	3.406	15.098
Nov	1.920	920	4.006
Jan	-	-	-
Feb	24.703	10.198	59.839
Apr	14.782	9.507	22.983
Jun	1.849	883	3.872

Tabel 3.2.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Fulmar in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	43	8	231
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	48	9	263
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.2.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of *Northern Fulmar* at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	53	9	319
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	600	302	1.190
Apr	838	442	1.589
Jun	294	96	905

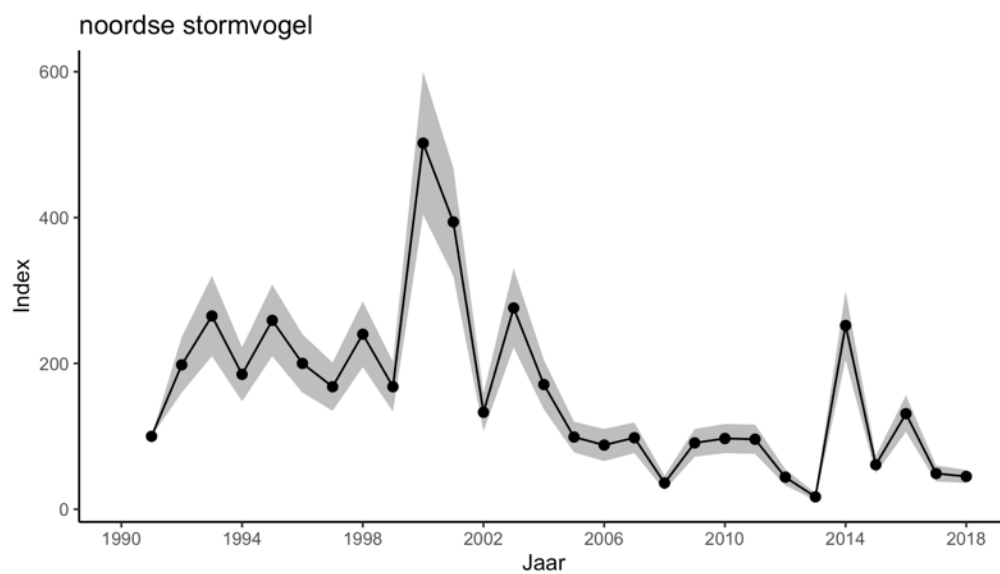
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	57	342
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	957	1.917
Apr	1.443	2.225
Jun	308	946

Tabel 3.2.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of *Northern Fulmar* at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	73	10	531
Apr	1.590	430	5.877
Jun	45	6	321

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	82	604
Apr	1.817	6.514
Jun	49	345



Figuur 3.2.2 Index en standaardfout van noordse stormvogels in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Northern Fulmar for the period 1991-2018 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-Brittannië. 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

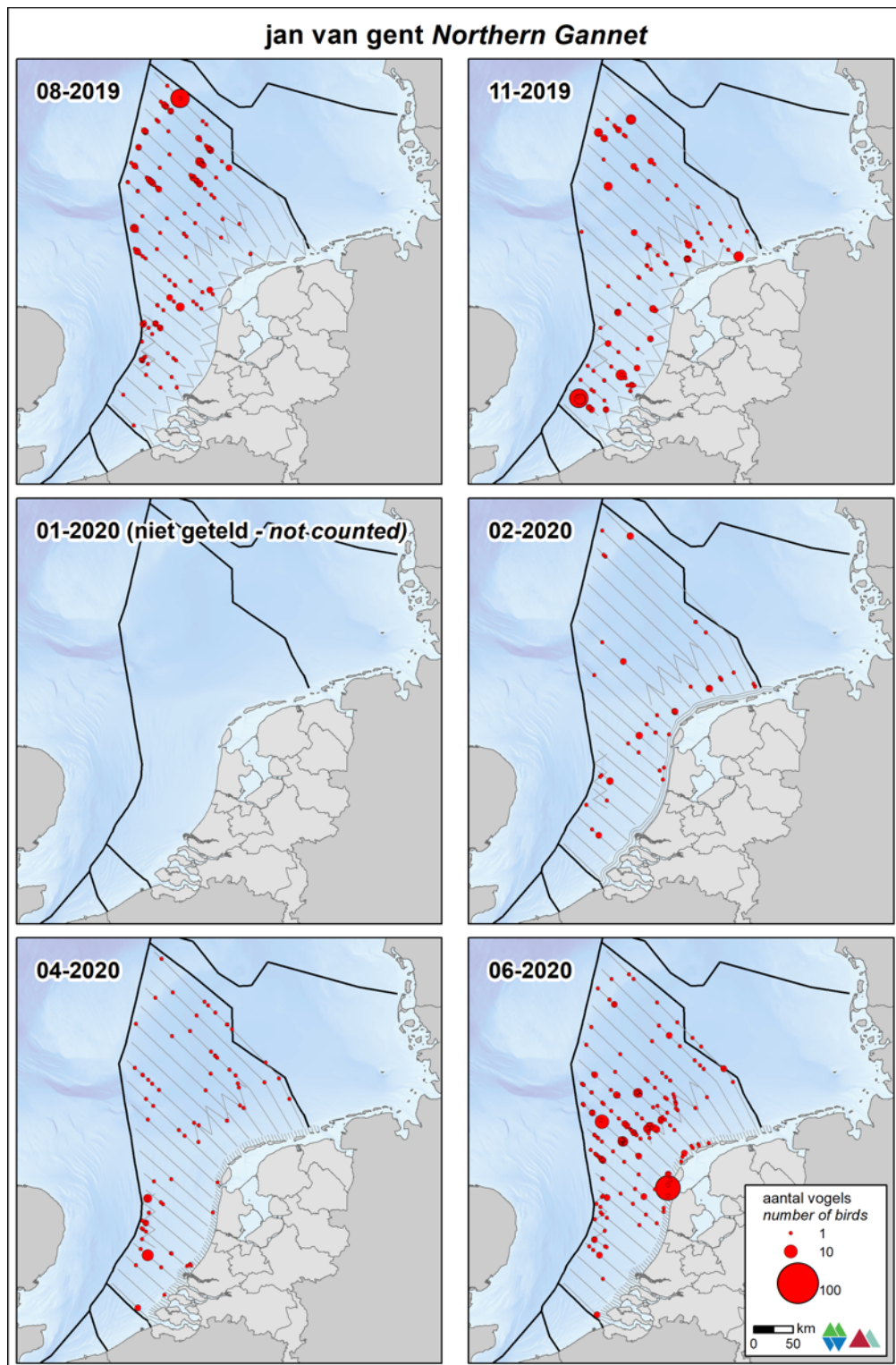
Algemeen kan gesteld worden dat de jan van gent op het NCP zeer verspreid voorkomt in lage dichtheden met hier en daar hogere concentraties. Concentraties komen met name rond vissersboten voor. Op de Noordzee zijn in het seizoen 2019-2020 tijdens alle tellingen jan van gent waargenomen (figuur 3.3.1). In juni zijn, verspreid over het NCP waarnemingen van deze soort gedaan met een grote concentratie vogels langs de Hollandse kustzone. In februari en mei is de soort minder wijdverspreid dan in andere maanden.

Populatiegrootte

Op het NCP zijn buiten de kustzone in 2019-2020 vijf tellingen uitgevoerd met een minimum aantal exemplaren in februari en een maximum in juni (tabel 3.3.1). Voor februari is een populatie van ca. 4.000 (2.900 – 5.700) exemplaren geschat. In juni lag dit op ongeveer op ca. 19.600 (12.400 – 30.800) exemplaren. In de kustzone zijn de hoogste aantallen geconstateerd in november, ca. 1.100 (500 – 2.400) exemplaren (tabel 3.3.2). In de overige maanden zijn de aantallen redelijk gelijk met de laagste aantallen in februari, ca. 37 (13 – 106) exemplaren. De hoogste aantallen voor het Friese Front worden in juni worden geschat op ca. 1.700 (800 – 3.400) en de hoogste aantallen voor de Bruine Bank worden in augustus geschat op ca. 500 (140 – 1.800) exemplaren (tabel 3.3.3 & 3.3.4).

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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Northern Gannet on the Dutch continental shelf in 2019-2020

Tabel 3.3.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	14.939	11.172	19.976
Nov	6.904	3.779	12.611
Jan	-	-	-
Feb	2.171	1.363	3.457
Apr	4.345	2.749	6.869
Jun	16.106	10.310	25.162

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Max</i>
Aug	19.371	14.284
Nov	9.411	5.365
Jan	-	-
Feb	4.047	2.868
Apr	6.141	4.152
Jun	19.578	12.427

Tabel 3.3.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	196	61	632
Nov	821	364	1.854
Jan	-	-	-
Feb	37	13	106
Apr	74	28	196
Jun	776	253	2.376

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	268	89
Nov	1.139	546
Jan	-	-
Feb	42	15
Apr	103	43
Jun	831	282

Tabel 3.3.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

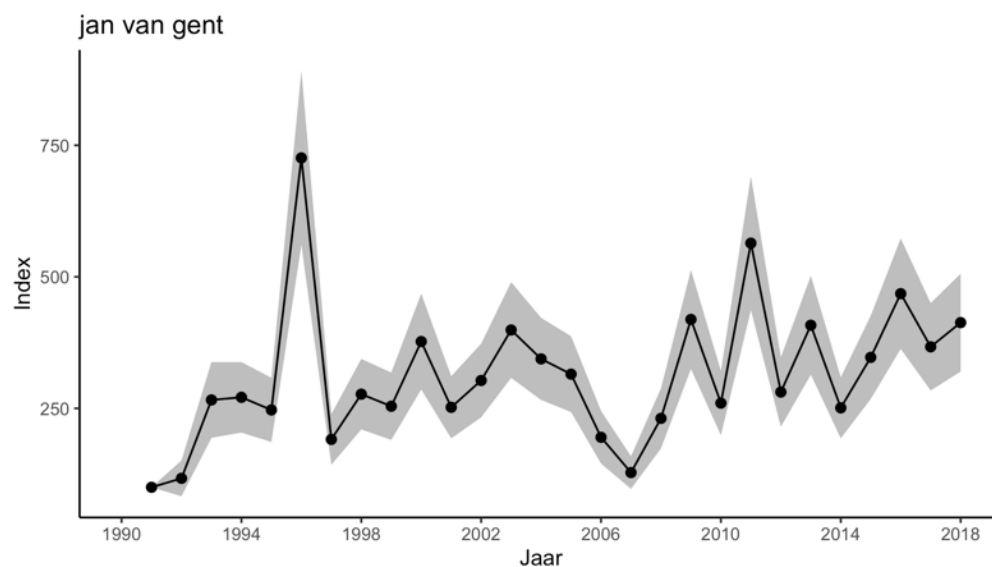
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	140	48	409
Nov	151	54	426
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	140	56	349
Jun	1.413	677	2.947
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	156	54	456
Nov	167	59	472
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	223	105	474
Jun	1.704	835	3.477

Tabel 3.3.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	391	98	1.561
Nov	167	42	670
Jan	-	-	-
Feb	175	42	730
Apr	201	65	625
Jun	383	186	791
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	509	140	1.845
Nov	186	46	746
Jan	-	-	-
Feb	290	86	977
Apr	345	127	933
Jun	426	207	878



Figuur 3.3.2 Index en standaardfout van jan-van-gent in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Northern Gannet for the period 1991-2018 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. 20.800 broedparen, waarvan een deel wegtrekt in de winter (Sovon. 2020). 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. De aanwezigheid van toenemende aantallen windturbines op zee zorgt voor een verdere verspreiding op zee dan voorheen. Ze zijn vooral te vinden in het Deltagebied en tevens op grote binnenwateren waar ze voornamelijk op vis foerageren.

Verspreiding

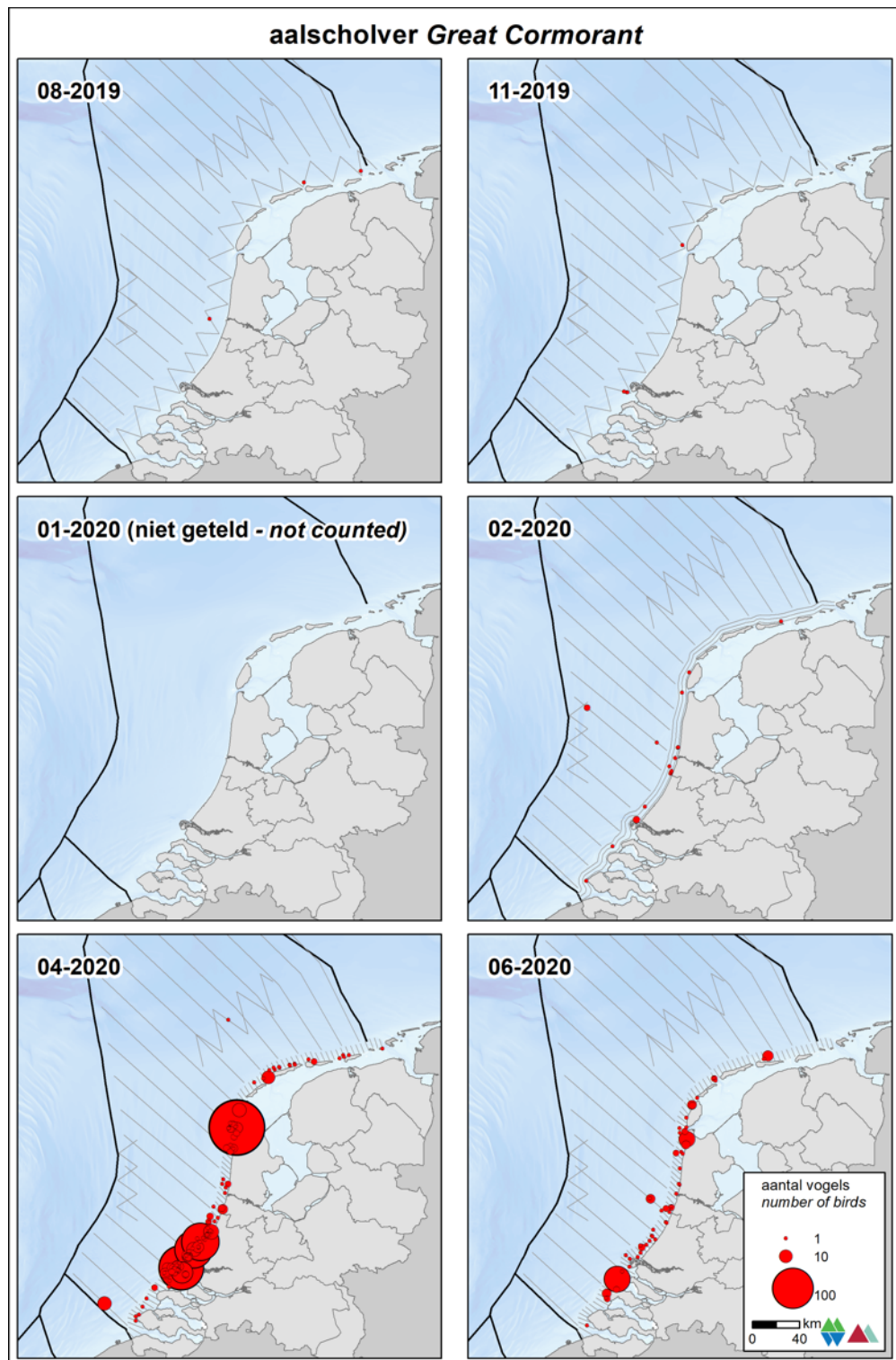
De aalscholver is voornamelijk voor de Hollandse kust waargenomen (figuur 3.4.1). Op het NCP wordt de soort nauwelijks aangetroffen buiten de kustzone. In mei en juni zijn grotere groepen aalscholvers voor de Hollandse Kust aangetroffen.

Populatiegrootte

De aalscholver ontbreekt vrijwel op het NCP buiten de kustzone (tabel 3.4.1). In mei zijn de hoogste aantallen aalscholvers aangetroffen op het NCP, ca. 1.700 (470 – 6.100) exemplaren. In de kustzone wordt de soort veelvuldig aangetroffen (tabel 3.4.2). De hoogste aantallen zijn geschat in mei, ca. 17.500 (8.500 – 35.900) exemplaren. Op het Friese Front is in mei een aalscholver in zee waargenomen. Van deze waarneming is bewust uitgesloten dat het een kuifaalscholver betrof. Deze ene waarneming extrapoleert naar een populatieschatting van ca. 30 (5 -174) op het Friese Front. Op de Bruine Bank ontbreekt de soort alhoewel in februari wel een waarneming heel dicht tegen de Bruine Bank aan lag (tabel 3.4.3 & 3.4.4). Dit waren twee vogels in broedkleed, waarschijnlijk onderweg van hun overwinteringsgebieden naar het broedgebied.

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 sterke toename ($p < 0.05$).



Figuur 3.4.1 *Verspreiding van aalscholvers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Great Cormorant on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.4.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	240	61	945
Apr	924	184	4.639
Jun	355	64	1.967
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	-	-	-
Feb	259	62	1.082
Apr	1.695	469	6.129
Jun	487	88	2.696

Tabel 3.4.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	157	53	465
Nov	164	39	681
Jan	-	-	-
Feb	231	111	478
Apr	15.740	7.576	32.703
Jun	1.810	1.144	2.862
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	164	55	486
Nov	159	39	653
Jan	-	-	-
Feb	251	125	503
Apr	17.475	8.507	35.897
Jun	2.589	1.442	4.651

Tabel 3.4.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant at the Frisian Front in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	30	5	174
Jun	0	0	0

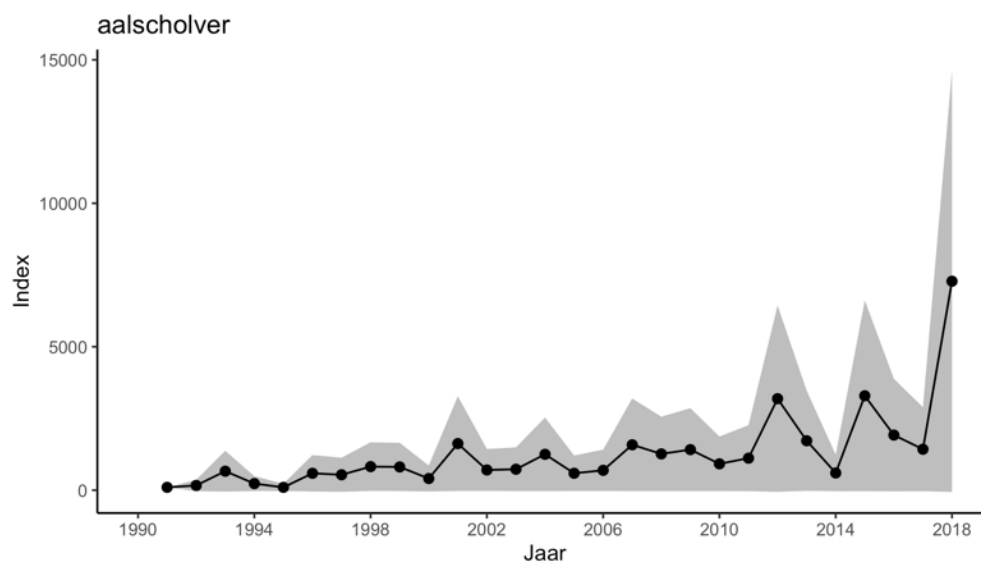
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	0	0
Apr	25	144
Jun	0	0

Tabel 3.4.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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



Figuur 3.4.2 Index en standaardfout van aalscholver in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Cormorant for the period 1991-2018 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

Door de beperkingen als gevolg van Covid-19 werd de april telling van 2020 uitgevoerd in mei. Dwergmeeuwen komen zeer gepekt (2 tot vier weken) voor in de Nederlandse Noordzee en de piek van deze doortrek ligt rond half april. De doortrekpiek is dit telseizoen dan ook volledig gemist en zowel bij de interpretatie van deze paragraaf alsmede in de toekomst dient hier rekening mee te worden gehouden.

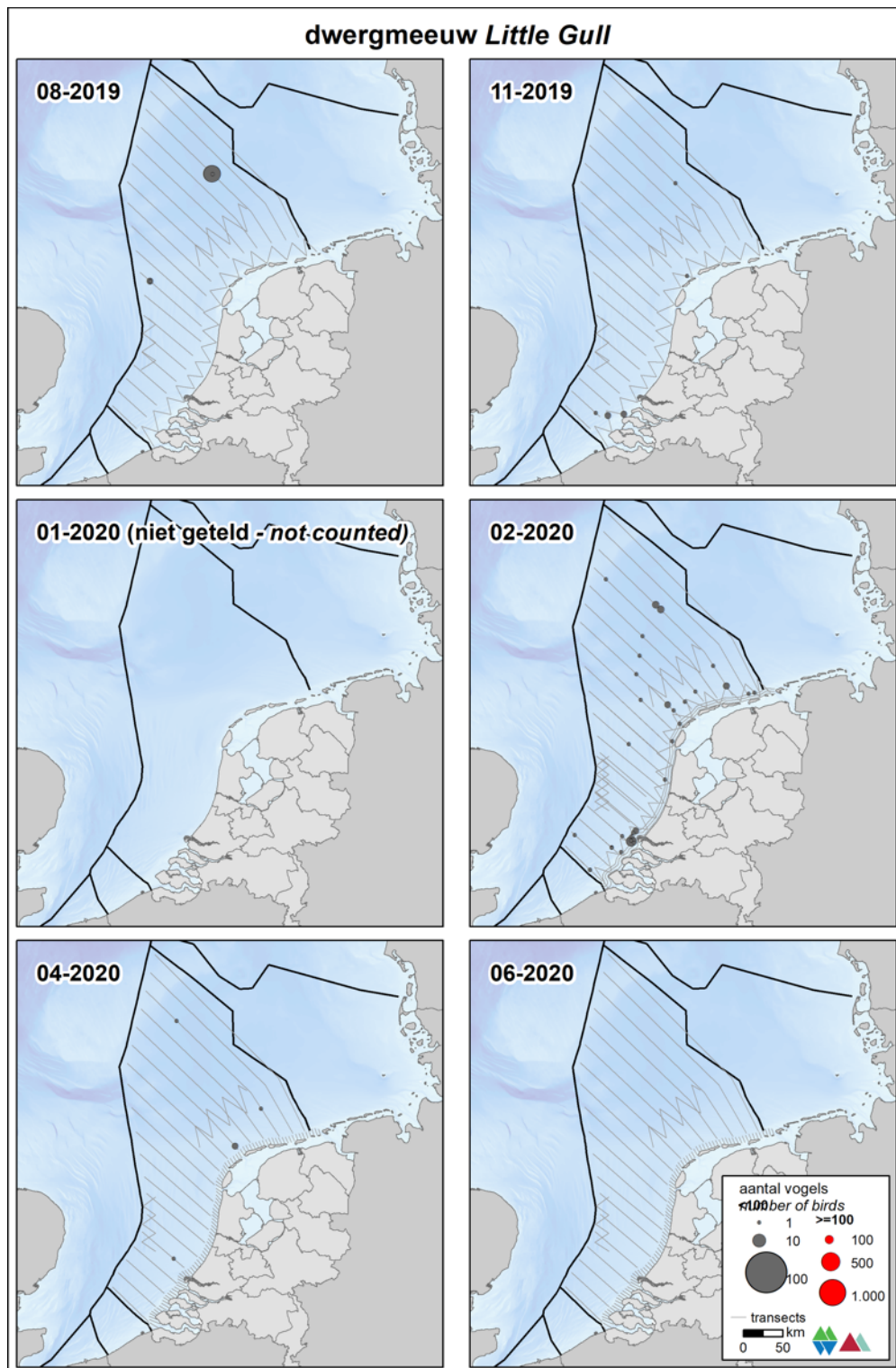
De dwergmeeuw komt zowel op het NCP als de kustzone voor (figuur 3.5.1). Voornamelijk in februari werden in dit telseizoen dwergmeeuwen aangetroffen op de Noordzee. In juni zijn geen dwergmeeuwen waargenomen op het NCP. In februari werden de hoogste concentraties dwergmeeuwen gezien en in die periode werden ze, in lijn met eerdere jaren, ook ver buiten de kustzone te vinden.

Populatiegrootte

De grootste aantallen dwergmeeuwen zijn in augustus en februari waargenomen op de Noordzee; respectievelijk ongeveer 2.000 (450 – 9.100) en 3.300 (1.600 – 6.600) exemplaren op het NCP (tabel 3.5.2). In de kustzone zijn dwergmeeuwen alleen waargenomen in november en februari, met de hoogste aantallen in februari, ongeveer 330 (100 – 1.100) dwergmeeuwen (tabel 3.5.1). Op het Friese Front en de Bruine Bank zijn geen dwergmeeuwen aangetroffen.

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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Little Gull on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.5.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	2.015	441	9.201
Nov	73	13	411
Jan	-	-	-
Feb	1.460	611	3.492
Apr	450	166	1.218
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	2.038	456	9.101
Nov	169	48	596
Jan	-	-	-
Feb	3.287	1.644	6.571
Apr	487	179	1.328
Jun	0	0	0

Tabel 3.5.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2018-2019 in de **kustzone**.*

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

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	207	70	616
Jan	-	-	-
Feb	273	68	1.098
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	237	80	709
Jan	-	-	-
Feb	330	100	1.089
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.5.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull at the Frisian Front in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

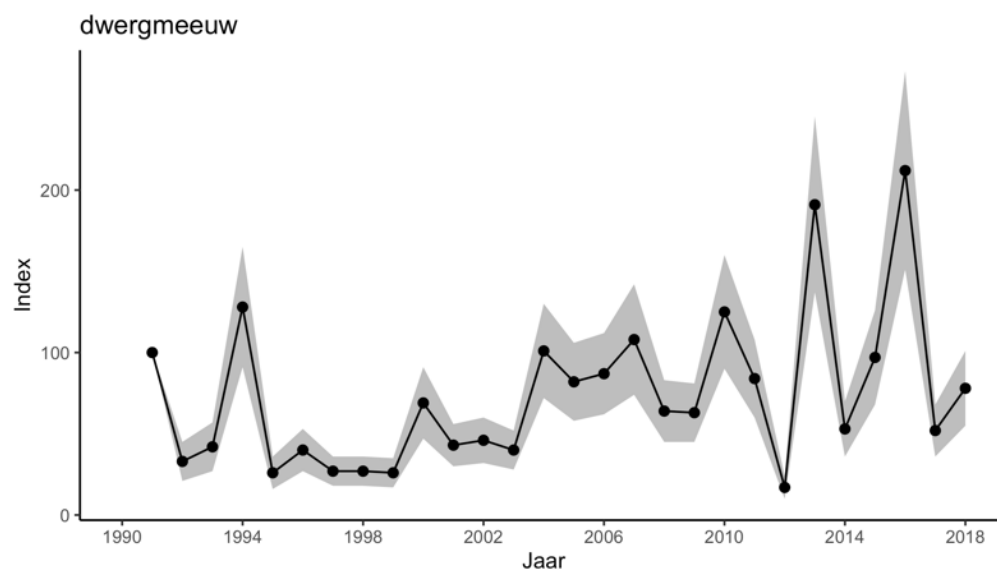
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	0	0
Apr	0	0
Jun	0	0

Tabel 3.5.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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



Figuur 3.5.2 Index en standaardfout van dwergmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Little Gull for the period 1991-2018 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 lijkt nog altijd door te zetten in sommige gebieden. 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

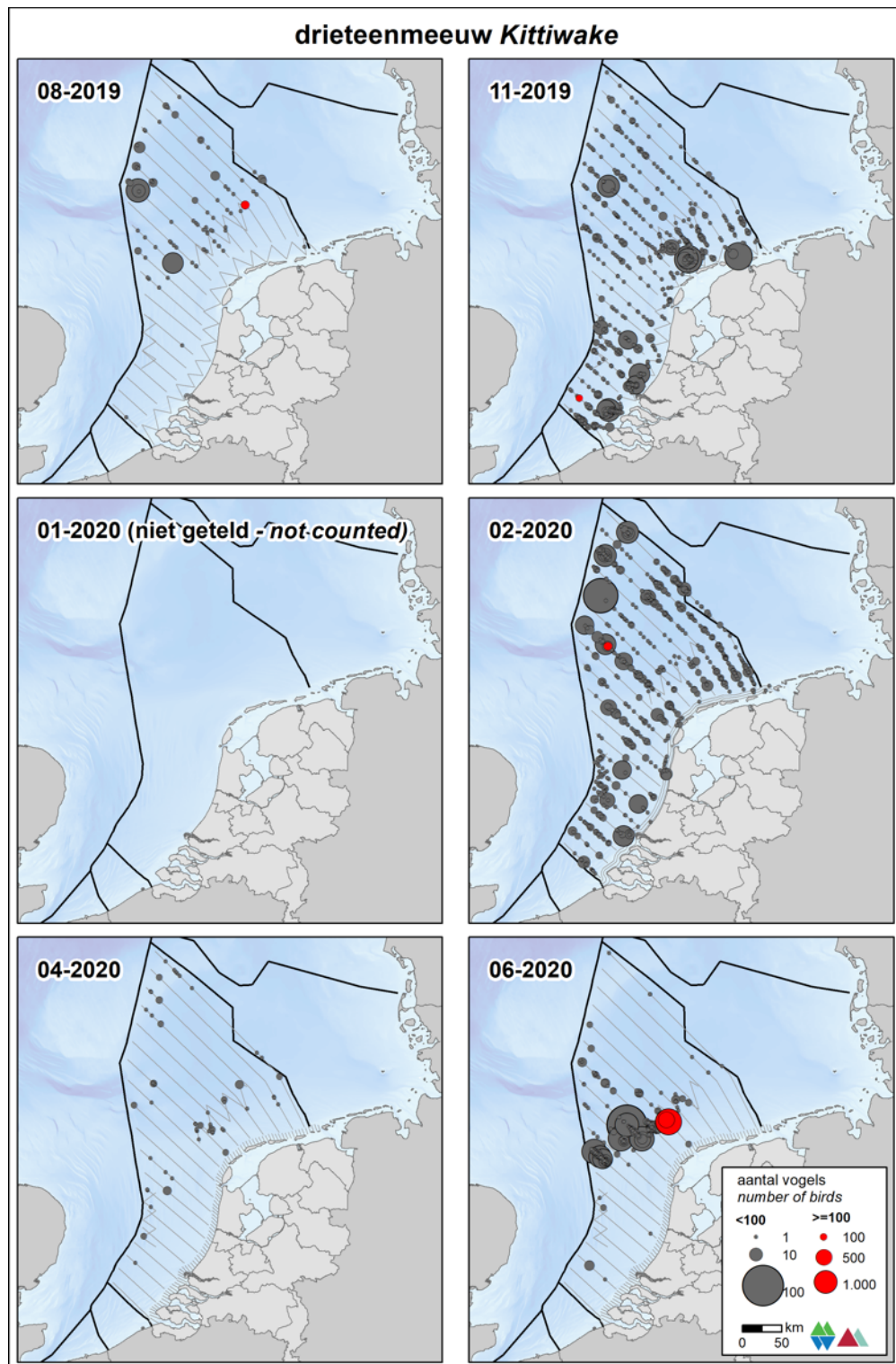
De drieteenmeeuw is een pelagische soort en wintergast op het NCP. In mei en augustus heeft de drieteenmeeuw nog een vrij noordelijke verspreiding, in de Zuidelijke Noordzee en de kustzone is de soort dan vrijwel afwezig (figuur 3.6.1). In juni waren grote groepen rond het Friese Front aanwezig. In november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

Populatiegrootte

In juni zijn de meeste drieteenmeeuwen waargenomen op het NCP buiten de kustzone (tabel 3.6.1); ca. 137.000 (43.800 – 428.600) exemplaren. In de kustzone zijn in november de grootste aantallen drieteenmeeuwen waargenomen van ongeveer 19.600 (11.200 – 34.600) exemplaren (tabel 3.6.2). In mei en juni zijn geen drieteenmeeuwen waargenomen in de kustzone. 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 juni met ongeveer 47.800 (9.800 – 232.600) exemplaren. Op de Bruine Bank worden de hoogste aantallen geschat voor februari met ongeveer 4.500 (2.900 – 7.000) 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 ($p < 0.05$)). 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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Kittiwake on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.6.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	23.908	10.874	52.563
Nov	45.705	30.522	68.441
Jan	-	-	-
Feb	88.060	62.174	124.724
Apr	5.536	3.664	8.364
Jun	124.043	39.145	393.068
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	27.711	13.261	57.907
Nov	59.104	41.582	84.009
Jan	-	-	-
Feb	139.166	96.460	200.782
Apr	7.831	5.184	11.829
Jun	136.950	43.755	428.646

Tabel 3.6.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	14.683	8.105	26.600
Jan	-	-	-
Feb	562	218	1.447
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	48	9	264
Nov	19.645	11.158	34.586
Jan	-	-	-
Feb	881	399	1.944
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.6.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	5.714	1.119	29.174
Nov	1.904	877	4.132
Jan	-	-	-
Feb	1.164	717	1.891
Apr	360	123	1.051
Jun	43.911	8.925	216.054

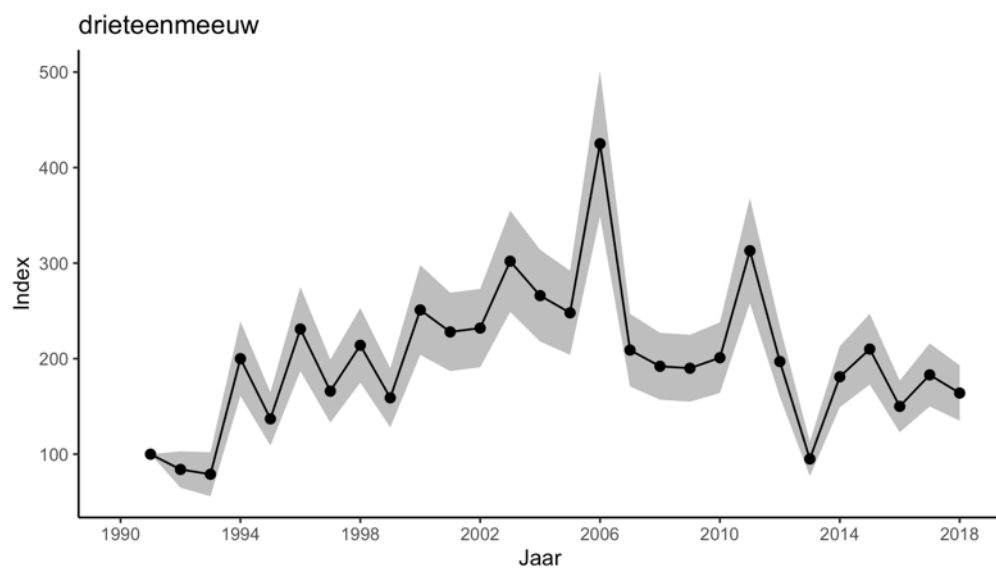
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	6.204	1.264	30.445
Nov	2.579	1.414	4.702
Jan	-	-	-
Feb	2.684	1.494	4.821
Apr	845	379	1.884
Jun	47.819	9.833	232.563

Tabel 3.6.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	1.849	841	4.066
Jan	-	-	-
Feb	3.112	1.730	5.599
Apr	139	32	607
Jun	76	11	539

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	2.505	1.108	5.662
Jan	-	-	-
Feb	4.486	2.877	6.996
Apr	158	36	692
Jun	83	12	590



Figuur 3.6.2 Index en standaardfout van drieteenmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Kittiwake for the period 1991-2018 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 – 106.000 broedparen, de trend van de laatste 10 jaar toont geen significante aantalsveranderingen (SOVON, 2020).

Verspreiding

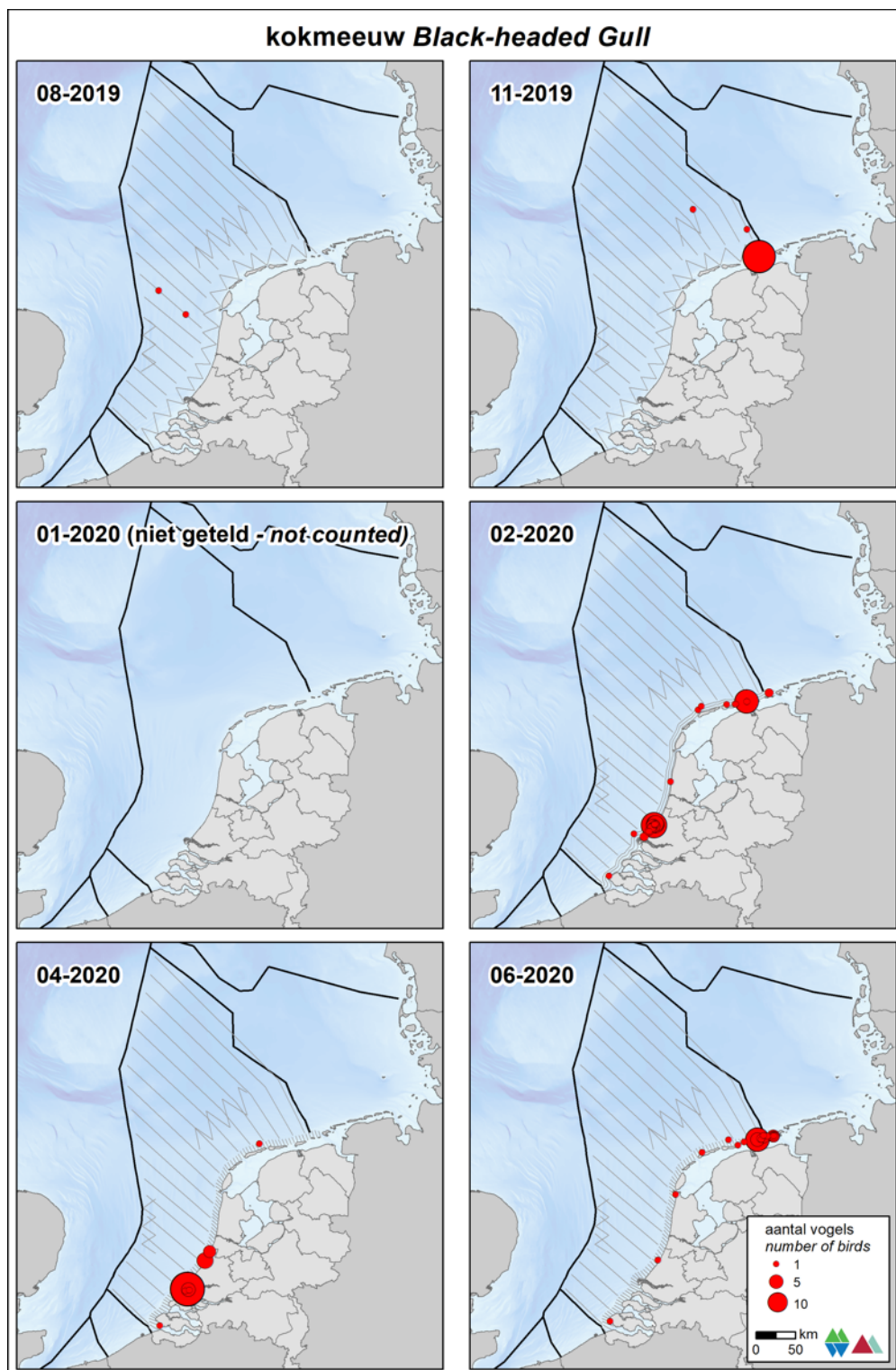
Waarnemingen ver op zee zijn schaars, de kokmeeuw is een sterk kustgebonden soort (figuur 3.7.1). In augustus en november zijn lage aantallen kokmeeuwen waargenomen op het NCP. In de overige maanden zijn ze vooral kustgebonden waargenomen. In november is een hoge concentratie kokmeeuwen rond Schiermonnikoog waargenomen, die ook terugkomt in februari en juni. In mei zijn er voornamelijk kokmeeuwen aangetroffen in de zuidelijke 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 november; ongeveer 1.500 (280 – 8.400) exemplaren (tabel 3.7.2). Op het Friese Front is de soort alleen waargenomen in november; ongeveer 36 (6 – 213) 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 ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend onzeker.



Figuur 3.7.1 Verspreiding van kokmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of *Black-headed Gull* on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.7.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op **het NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	227	42	1.236
Nov	90	18	451
Jan	-	-	-
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	242	44	1.320
Nov	191	55	665
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.7.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	1.439	264	7.846
Jan	-	-	-
Feb	1.100	308	3.925
Apr	1.103	301	4.047
Jun	1.048	391	2.808

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	1.535	281	8.374
Jan	-	-	-
Feb	1.342	377	4.775
Apr	1.177	321	4.319
Jun	1.164	448	3.027

Tabel 3.7.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull at the Frisian Front in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

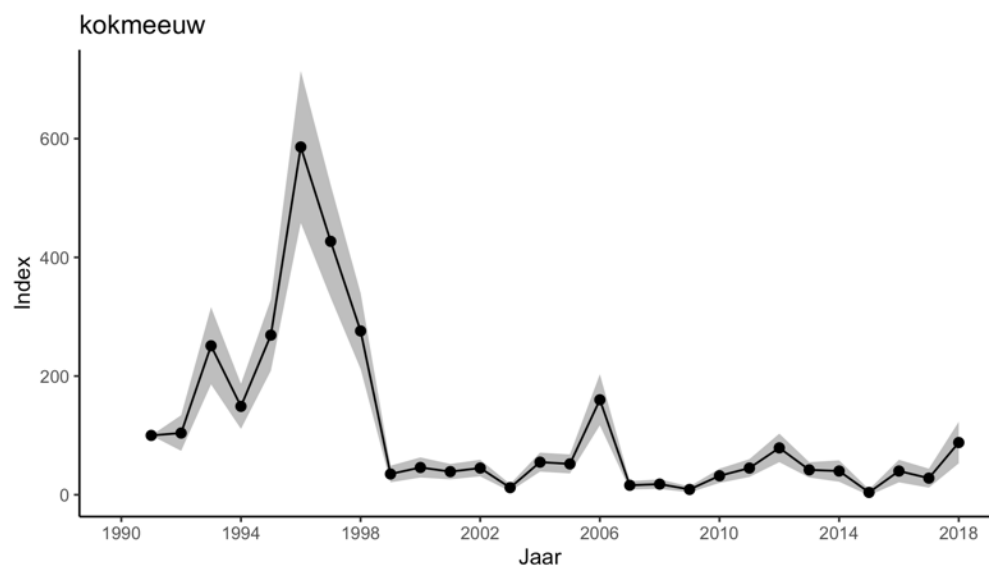
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	36	213
Jan	-	-
Feb	0	0
Apr	0	0
Jun	0	0

Tabel 3.7.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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



Figuur 3.7.2 Index en standaardfout van kokmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Black Headed Gull for the period 1991-2018 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 soort 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 3.100 – 3.300 paar, de trend is negatief (SOVON, 2020).

Verspreiding

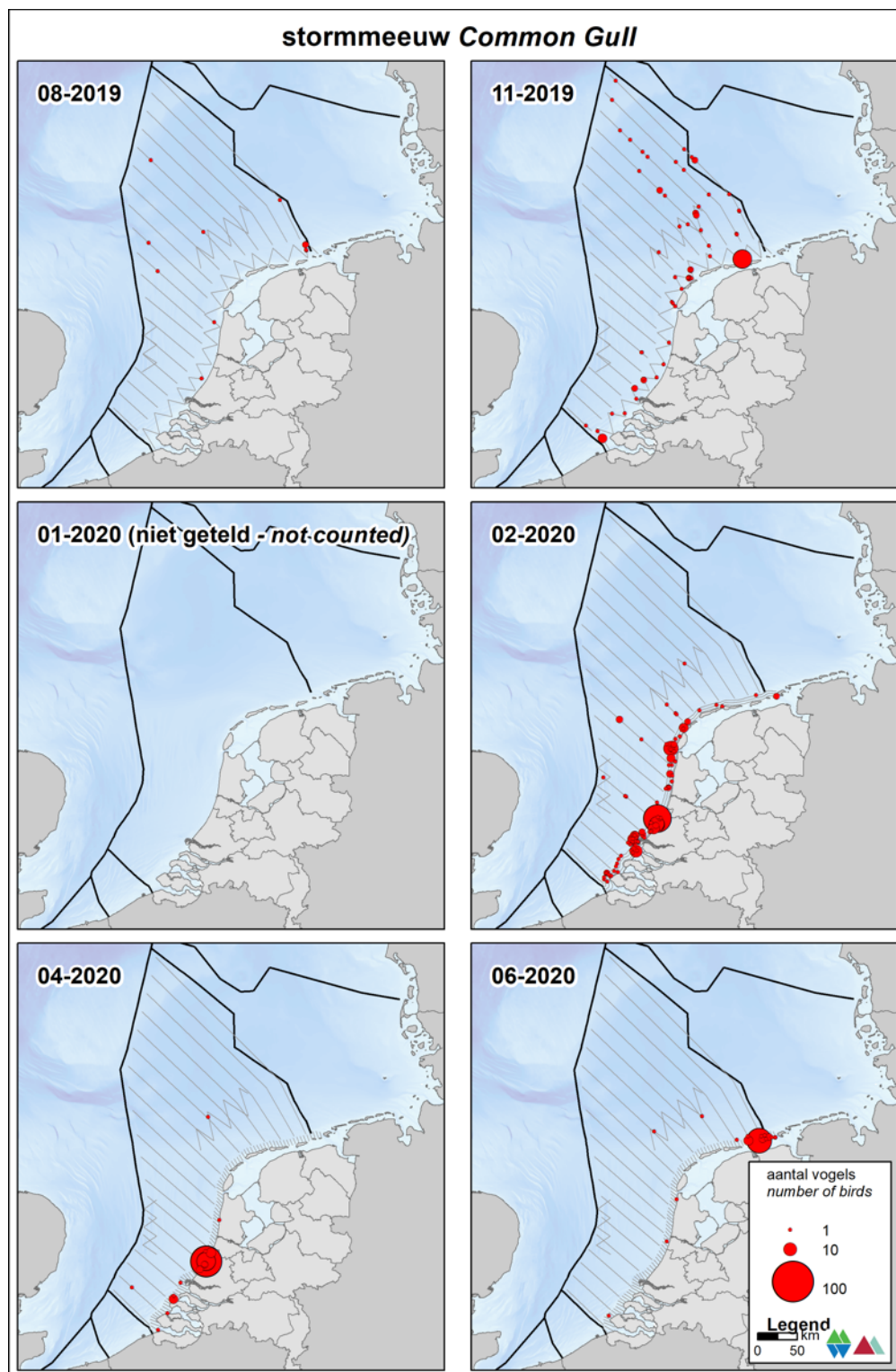
Waarnemingen ver op zee zijn relatief schaars, de stormmeeuw is een kustgebonden soort (figuur 3.8.1). In juni en augustus zijn de aantallen stormmeeuwen op de Noordzee schaars. In november nemen de aantallen toe en in februari komt de soort voornamelijk voor in de kustzone en soms verder daar buiten. In mei zijn de aantallen weer afgenomen in de kustzone, en werden ze voornamelijk in de Voordelta waargenomen. In juni werden alleen enkele honderden vogels geconstateerd in de kustzone tegen de Duitse grens aan.

Populatiegrootte

De stormmeeuw komt op het NCP buiten de kustzone voornamelijk voor in de maanden november en februari (tabel 3.8.1). De grootste aantallen werden geteld februari van ongeveer 2.900 (1.700 – 5.000) exemplaren. In de kustzone werd het hoogste aantal geconstateerd, namelijk in februari met 4.800 (2.400 – 9.600) 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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Common Gull on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.8.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	362	118	1.105
Nov	1.966	1.062	3.640
Jan	-	-	-
Feb	1.030	440	2.411
Apr	207	50	850
Jun	337	111	1.026

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	688	333	1.425
Nov	2.908	1.703	4.964
Jan	-	-	-
Feb	1.619	695	3.775
Apr	220	54	906
Jun	355	116	1.081

Tabel 3.8.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	384	106	1.389
Nov	2.163	998	4.689
Jan	-	-	-
Feb	4.248	2.086	8.650
Apr	2.656	666	10.594
Jun	1.587	456	5.520

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	417	116	1.508
Nov	2.669	1.286	5.539
Jan	-	-	-
Feb	4.778	2.380	9.592
Apr	2.900	739	11.383
Jun	1.859	583	5.926

Tabel 3.8.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	147	44	494
Jan	-	-	-
Feb	35	6	203
Apr	22	4	130
Jun	52	8	329

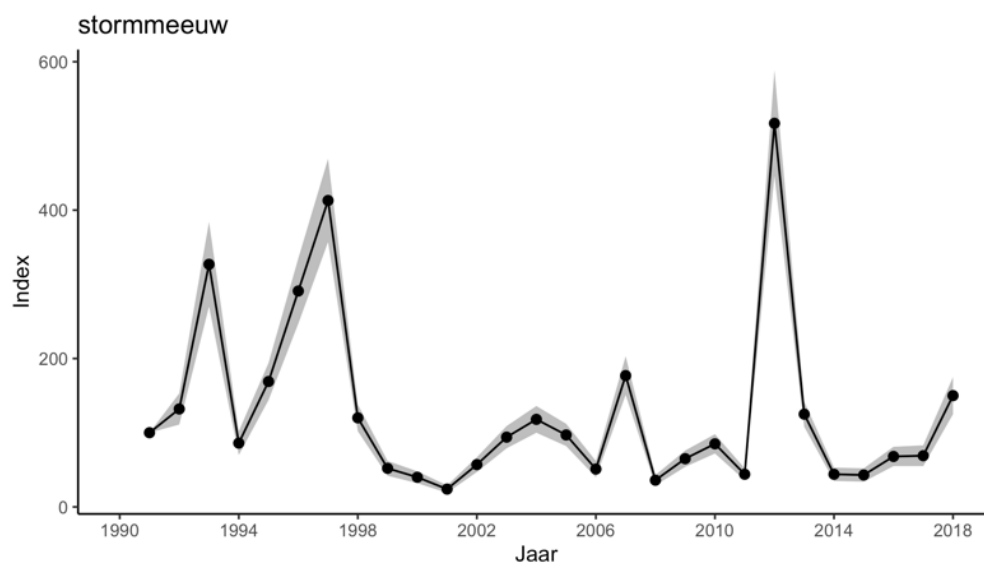
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	52	10	278
Nov	289	99	847
Jan	-	-	-
Feb	37	6	215
Apr	24	4	138
Jun	54	9	342

Tabel 3.8.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	82	11	589
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	87	12	623
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0



Figuur 3.8.2 Index en standaardfout van stormmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common Gull for the period 1991-2018 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 32.000 – 35.000 (SOVON, 2020). 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

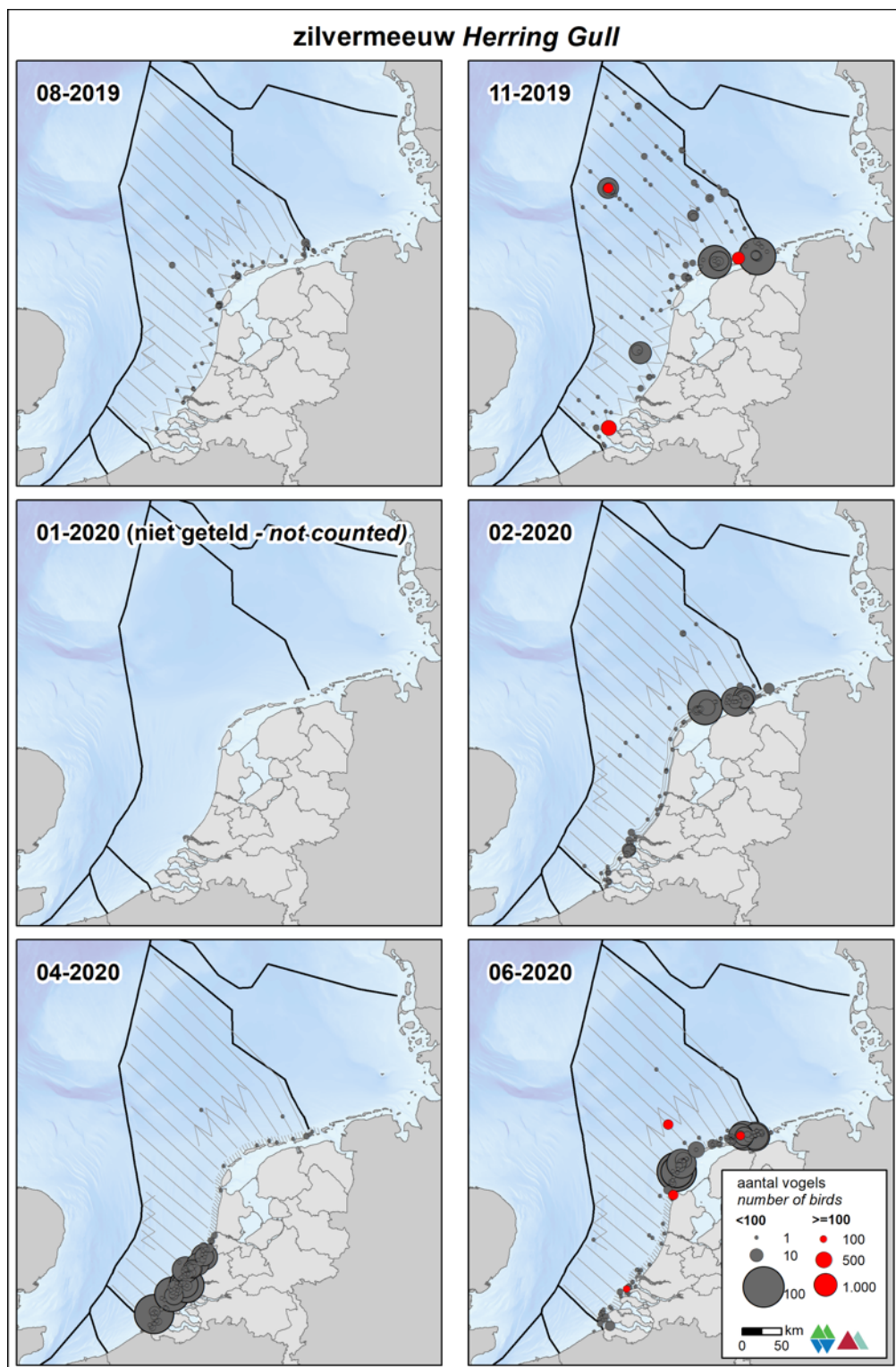
De zilvermeeuw komt het hele jaar voor op de Noordzee (figuur 3.9.1). Opvallend in de verspreiding zijn de grote clusters bij de Waddeneilanden in november, februari en juni. In mei zijn de meeste zilvermeeuwen juist voornamelijk geclusterd rond het deltagebied. Het aantal waarnemingen in de kustzone is beduidend hoger dan daarbuiten.

Populatiegrootte

De dichtheid van zilvermeeuwen is het hoogst in de kustzone (tabel 3.9.1 & 3.9.2). In november zijn de meeste zilvermeeuwen waargenomen op het NCP buiten de kustzone, 20.400 (6.500 – 64.200) exemplaren. In de kustzone zijn ook de meeste vogels in november waargenomen, 35.000 (13.700 – 89.200) exemplaren. Op het Friese Front is de soort schaars en alleen gezien in de maanden november en juni; respectievelijk 460 (90 – 2.100) en 4.700 (830 – 26.5000) exemplaren.. (tabel 3.9.3). Op de Bruine Bank zijn alleen in juni enkele vogels waargenomen, 44 (7 – 295) 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 zilvermeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. *Distribution of Herring Gull on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.9.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	399	124	1.280
Nov	19.036	5.888	61.542
Jan	-	-	-
Feb	853	461	1.587
Apr	281	99	797
Jun	9.472	1.961	45.749

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	420	132
Nov	20.419	6.492
Jan	-	-
Feb	1.495	778
Apr	299	105
Jun	9.933	2.086

Tabel 3.9.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2.339	1.330	4.111
Nov	33.071	12.718	85.998
Jan	-	-	-
Feb	3.038	1.361	6.785
Apr	10.369	5.788	18.575
Jun	16.281	8.379	31.633

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2.857	1.731
Nov	34.950	13.695
Jan	-	-
Feb	3.800	1.808
Apr	11.122	6.248
Jun	18.243	9.794

Tabel 3.9.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

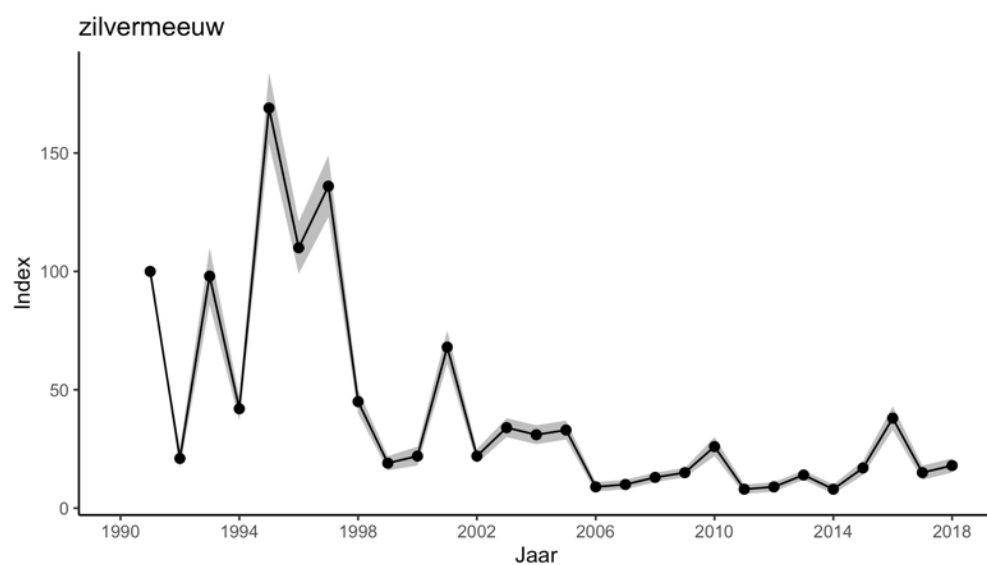
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Survey</i>
Aug	0	0	0
Nov	444	93	2.111
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	4.534	804	25.584
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Survey</i>
Aug	0	0	0
Nov	467	98	2.224
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	4.704	834	26.535

Tabel 3.9.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Survey</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	41	6	276
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>Survey</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	44	7	295



Figuur 3.9.2 Index en standaardfout van zilverbmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Herring Gull for the period 1991-2018 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 80.000 – 85.000 (SOVON, 2020). 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

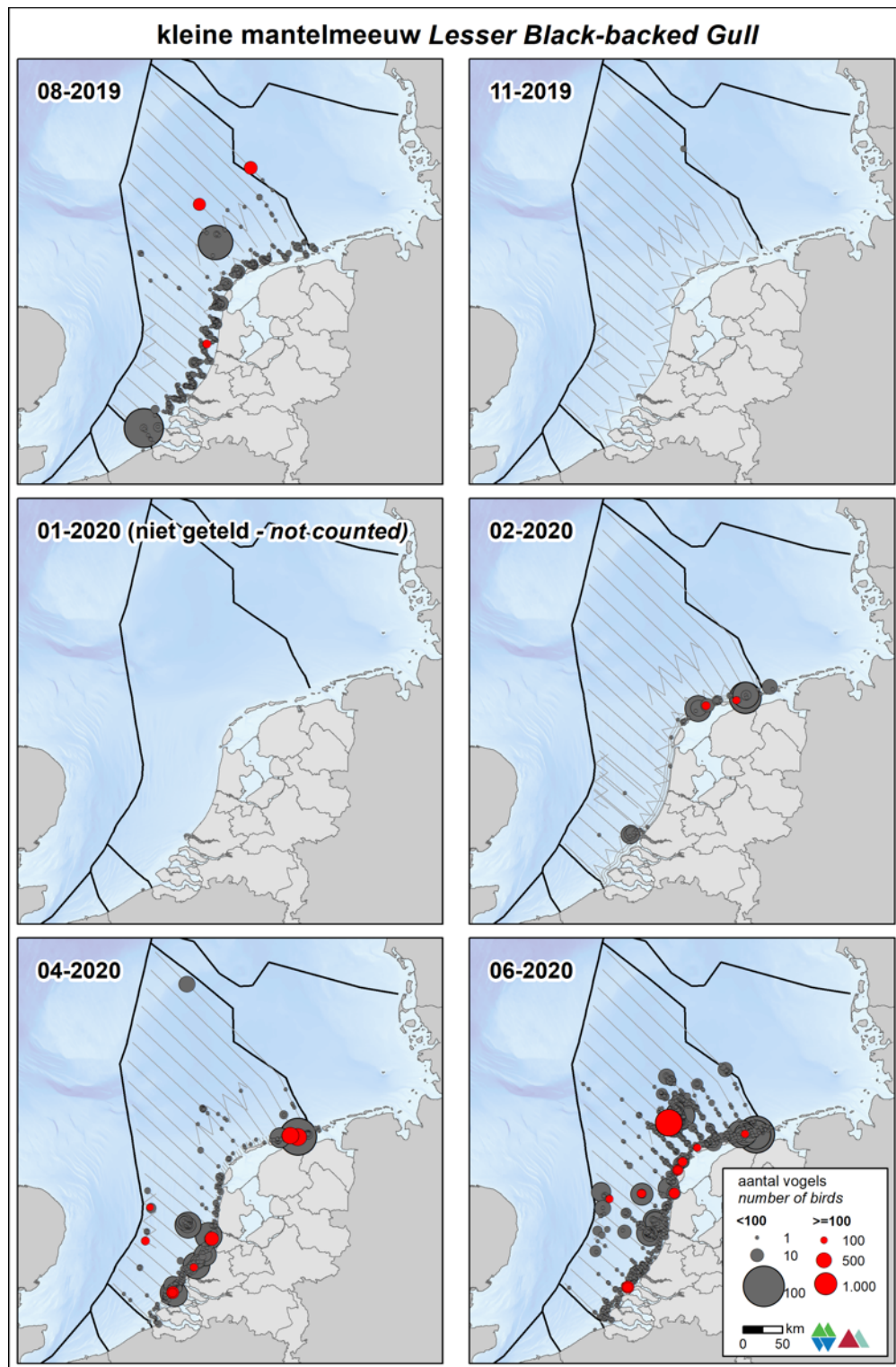
De kleine mantelmeeuw is een zomergast op de Noordzee. In het winterhalfjaar is de soort vrijwel afwezig (figuur 3.10.1). In augustus en juni komt de soort buiten de kustzone voor op bijna het gehele NCP met uitzondering van de uiterst noordelijke delen. In mei komt de soort voor langs bijna de hele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

Populatiegrootte

In juni zijn op het NCP buiten de kustzone grote aantallen waargenomen, ongeveer 225.300 (88.400 – 574.200) exemplaren (tabel 3.10.1). Ook in de kustzone zijn de aantallen in juni hoog 43.500 (25.900 – 73.100) exemplaren (3.10.2). In november zijn er geen kleine mantelmeeuwen waargenomen. Op het Friese Front werden opmerkelijk grote aantallen geschat in juni (tabel 3.10.3); 70.200 (17.100 – 287.900) exemplaren. Op de Bruine Bank zijn in mei de meeste kleine mantelmeeuwen waargenomen; 6.600 (1.600 – 27.600) 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 ($p < 0.05$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend stabiel.



Figuur 3.10.1 Verspreiding van kleine mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Lesser Black-backed Gull on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.10.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	61.987	22.046	174.288
Nov	129	26	648
Jan	-	-	-
Feb	149	39	569
Apr	25.910	9.855	68.120
Jun	195.779	75.819	505.539
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	63.285	22.981	174.271
Nov	148	29	743
Jan	-	-	-
Feb	173	45	658
Apr	29.694	11.570	76.207
Jun	225.267	88.372	574.222

Tabel 3.10.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	34.073	24.295	47.785
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	3.535	1.286	9.712
Apr	37.829	18.630	76.810
Jun	39.276	23.424	65.857
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	39.915	29.273	54.426
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	5.495	2.181	13.840
Apr	42.116	21.158	83.833
Jun	43.492	25.879	73.091

Tabel 3.10.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	3.290	806	13.424
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	395	119	1.313
Jun	60.568	14.179	258.728

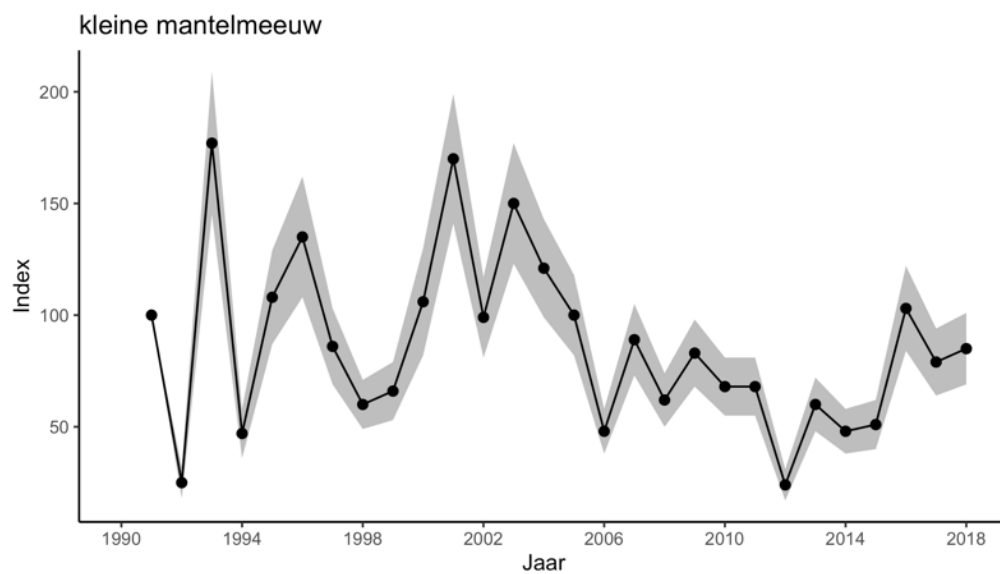
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	3.548	899	14.005
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	501	158	1.589
Jun	70.177	17.104	287.931

Tabel 3.10.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	6.058	1.447	25.361
Jun	1.475	479	4.546

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	6.584	1.572	27.574
Jun	1.561	513	4.747



Figuur 3.10.2 Index en standaardfout van kleine mantelmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Lesser Black-backed Gull for the period 1991-2018 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 65 - 67 paar, de trend is positief (SOVON, 2020).

Verspreiding

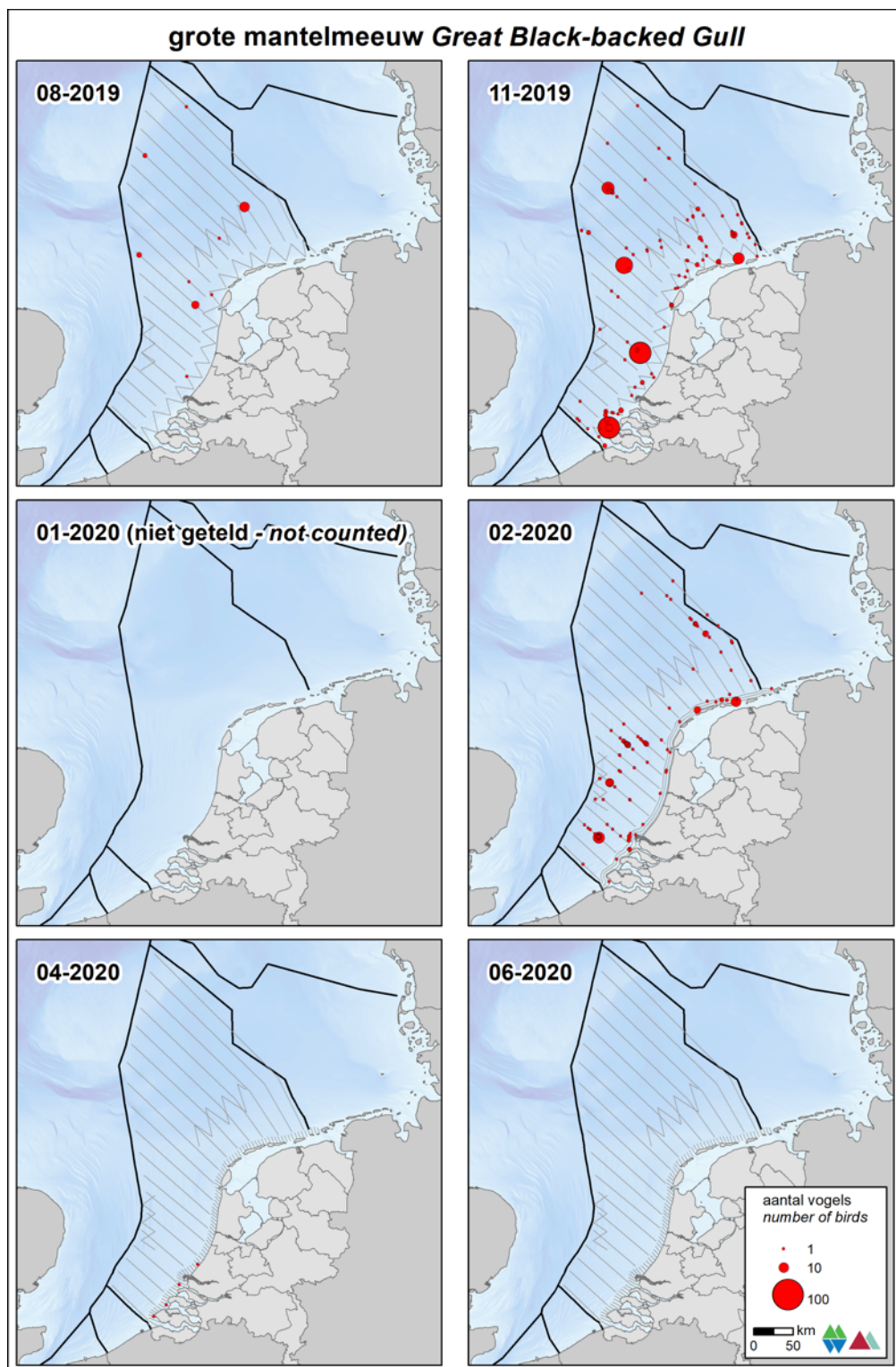
De grote mantelmeeuw komt verspreid voor op het NCP en werd alleen niet gezien tijdens de telling van juni (figuur 3.11.1). Toch is hij voornamelijk een wintergast van elders. De soort kwam verspreid voor in kleine aantallen, maar vooral in november werden zeer grote groepen verspreid over het NCP waargenomen. In mei en juni is de soort zo goed als afwezig in de kustzone.

Populatiegrootte

In drie van de vijf tellingen zijn grote mantelmeeuwen geïdentificeerd op het NCP buiten de kustzone in augustus, november en februari. De hoogste aantallen zijn waargenomen in februari; 13.100 (6.800 – 25.400) exemplaren (tabel 3.11.1). In de kustzone variëren de aantallen sterk (tabel 3.10.2). Van enkele tientallen vogels in mei tot enkele duizenden in november. Op het Friese Front en de Bruine Bank zijn de aantallen relatief laag tot maximaal ongeveer 433 exemplaren op het Friese Front in augustus (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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. *Distribution of Great Black-backed Gull on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.11.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.997	810	4.927
Nov	9.155	4.495	18.645
Jan	-	-	-
Feb	8.021	3.929	16.372
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2.145	869
Nov	10.257	5.242
Jan	-	-
Feb	13.065	6.729
Apr	0	0
Jun	0	0

Tabel 3.11.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	84	23	304
Nov	3.920	1.656	9.281
Jan	-	-	-
Feb	585	330	1.035
Apr	60	20	178
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	93	26
Nov	4.371	1.877
Jan	-	-
Feb	794	454
Apr	83	32
Jun	0	0

Tabel 3.11.3 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	398	79	2.011
Nov	188	75	467
Jan	-	-	-
Feb	33	6	190
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

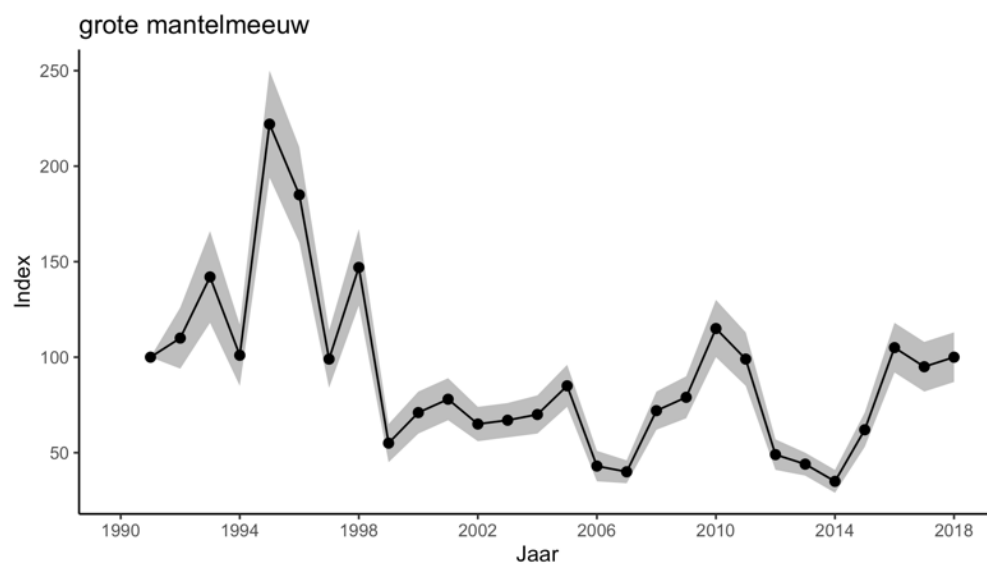
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	433	85	2.199
Nov	209	84	520
Jan	-	-	-
Feb	36	6	212
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.11.4 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	54	8	378
Jan	-	-	-
Feb	621	109	3.529
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	59	8	406
Jan	-	-	-
Feb	1.077	339	3.423
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0



Figuur 3.11.2 Index en standaardfout van grote mantelmeeuw in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Black-backed Gull for the period 1991-2018 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 (Sovon.nl). 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. 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), langs de Hollandse kust (de Putten), de kolonies op Texel (Wagejot) en in de Waddenzee (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

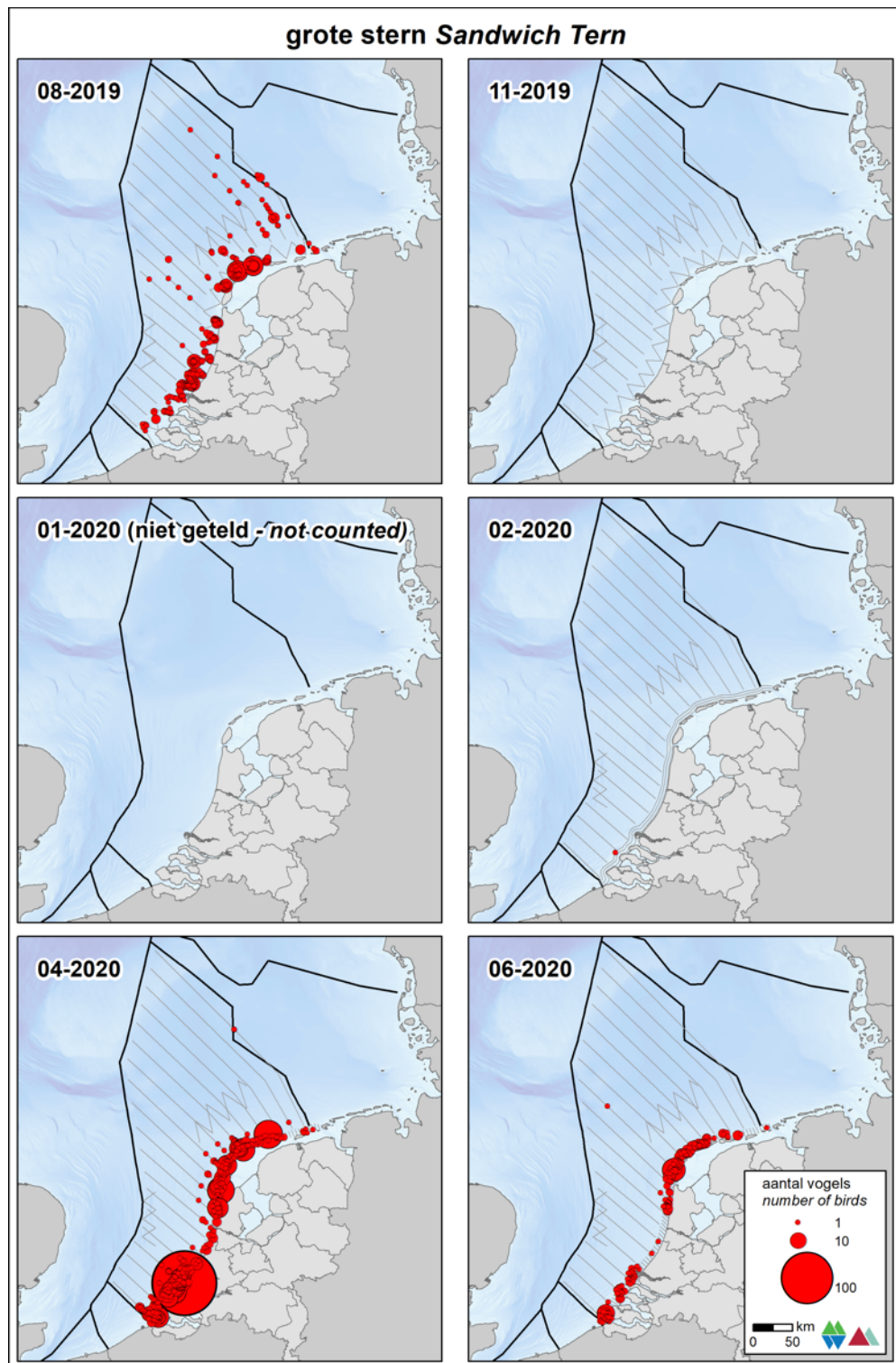
In augustus trekt de grote stern weg uit de Noordzee en tot ruim 100 km uit de kust werden de trekkende vogels aangetroffen maar daarbuiten vrijwel niet meer (figuur 3.12.1). Opvallend veel grote sterns hielden zich op ten noorden en westen van de Waddeneilanden, soms tot op de hoogte van het Friese Front, en in het noordelijk Deltagebied. Mogelijk zijn dit goede foerageergronden waar oudervogels met hun uitgevlogen jongen naar toe gaan. In november, en februari is de soort afwezig. Tijdens de tellingen van mei en 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 kustzone blijkt uit de telling van augustus en mei (tabel 3.12.1), respectievelijk 6.100 (3.500 – 10.50) en 9.200 (4.900 – 17.100) 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 24.000 (16.700 – 34.600) exemplaren. Dat is een fors aandeel van de Nederlandse broedpopulatie. Op het Friese Front werden alleen in augustus vogels waargenomen (tabel 3.12.3 & 3.12.4). Op de Bruine Bank zijn geen vogels waargenomen.

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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. *Distribution of Sandwich Terns on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.12.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	5.053	2.944	8.673
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	7.939	4.275	14.745
Jun	179	49	651
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	6.047	3.485	10.494
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	9.162	4.920	17.062
Jun	184	51	672

Tabel 3.12.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	20.287	13.867	29.680
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	15	3	78
Apr	20.251	13.525	30.323
Jun	7.238	5.196	10.081
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	23.993	16.654	34.565
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	15	3	81
Apr	23.654	16.195	34.549
Jun	8.469	6.151	11.660

Tabel 3.12.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	405	123	1.330
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

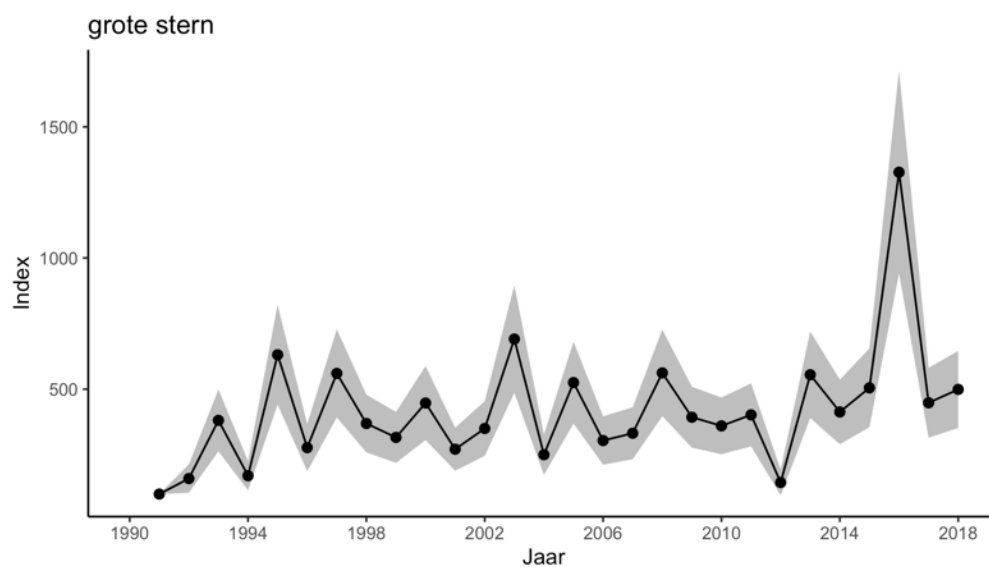
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	433	132	1.424
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.12.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns at the Brown Ridge in 2019-2020.

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

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0



Figuur 3.12.2 Index en standaardfout van grote stern in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Sandwich Tern for the period 1991-2018 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 15.000 – 16.200 broedparen (SOVON, 2020) 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 975 - 1050 broedparen (SOVON, 2020).

Verspreiding

In augustus trekken beide soorten sterns door en weg van de Noordzee. Grote aantallen werden waargenomen ten noordwesten van de Waddeneilanden tot meer dan 100 km uit de kust (figuur 3.13.1). In november en februari zijn beide soorten afwezig op het NCP. In mei en juni komen beide soorten verspreid in de kustzone voor.

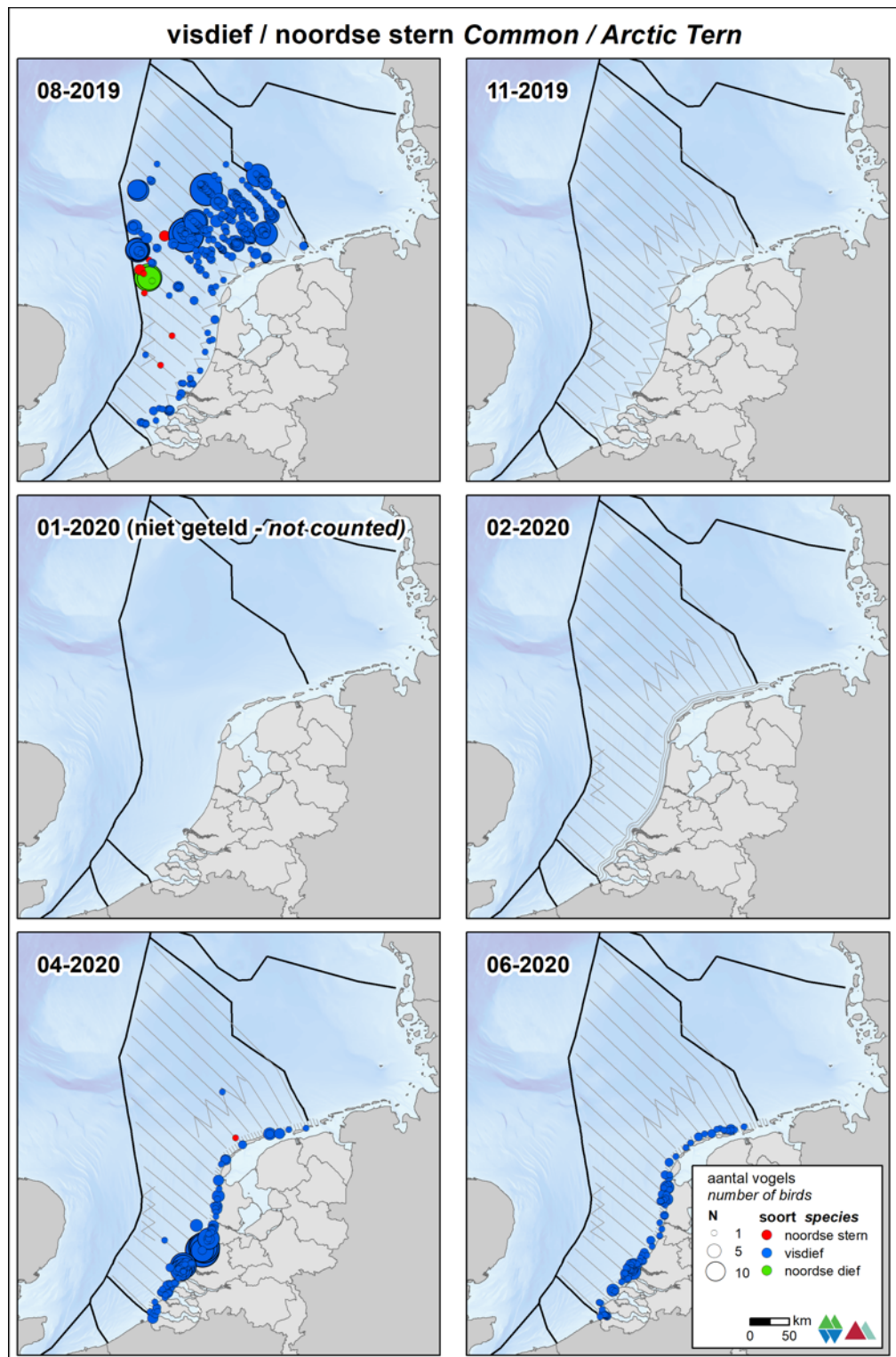
Populatiegrootte

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, 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 kustzone voor. Op het NCP buiten de kustzone werden visdieven in augustus in grote aantallen geschat; ongeveer 1.300 (900 – 1.600) (tabel 3.13.1). In de kustzone zijn beide soorten afwezig in de maanden november en februari (tabel 3.13.2). De grootste aantallen worden in de kustzone geschat in augustus, ongeveer 70 (40 – 110) exemplaren. Het Friese Front is van groter belang in de maand augustus voor visdieven met ongeveer 115 (85 – 157) individuen (tabel 3.13.3 & 3.13.7). De Bruine Bank was in 2019-2020 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 significant stijgende (matige stijging van <5% per jaar ($p < 0.05$)). Onderscheid per soort is niet te maken.



Figuur 3.13.1 Verspreiding van visdieven, noordse sterns en “noordse dieven” tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Common Terns, Arctic Terns and Arctic Skuas on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.13.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	65.777	43.218	100.112
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	899	290	2.792
Jun	0	0	0
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	81.757	54.048	123.672
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	1.052	375	2.957
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3.805	2.322	6.234
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	6.505	3.786	11.177
Jun	3.525	2.402	5.175
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	4.153	2.593	6.651
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	7.176	4.263	12.079
Jun	3.893	2.664	5.687

Tabel 3.13.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	5.531	4.243	7.211
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	34	6	198
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	7.034	5.166	9.578
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	37	6	219
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	42	5	328
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	45	6	350
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.5 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	1.078	708	1.641
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	3	1	9
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	1.340	886	2.027
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	3	1	9
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.6 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	62	38	102
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
-Feb	0	0	0
Apr	20	12	35
Jun	42	28	61

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	68	43	109
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	22	13	38
Jun	46	32	67

Tabel 3.13.7 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	91	70	118
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	1
Jun	0	0	0

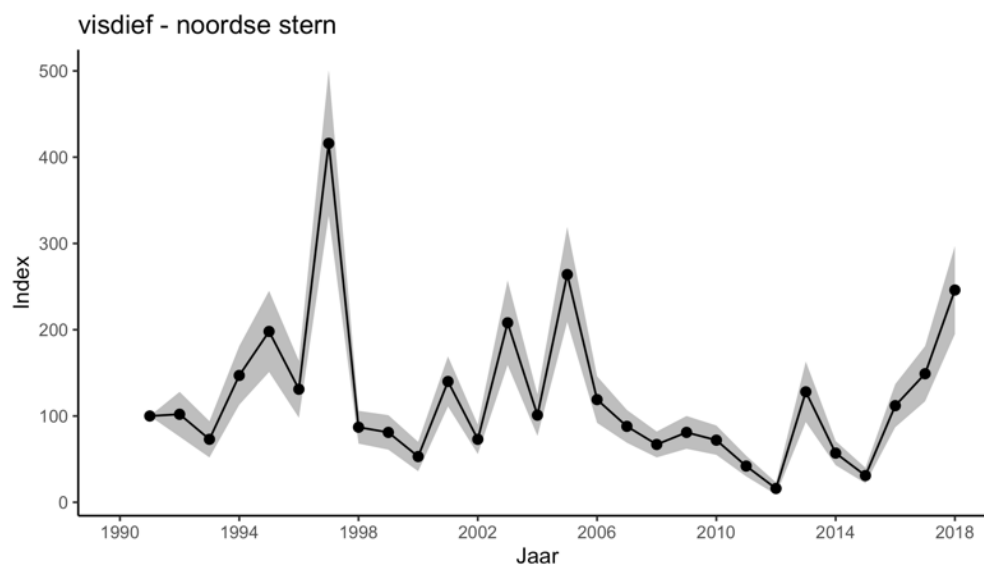
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	115	85	157
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	1
Jun	0	0	0

Tabel 3.13.8 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse sterns tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
Survey	Population	min	max
Aug	1	0	5
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	Population	min	max
Aug	1	0	6
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0



Figuur 3.13.2 Index en standaardfout van visdief-noordse stern in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common- and Arctic Tern for the period 1991-2018 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

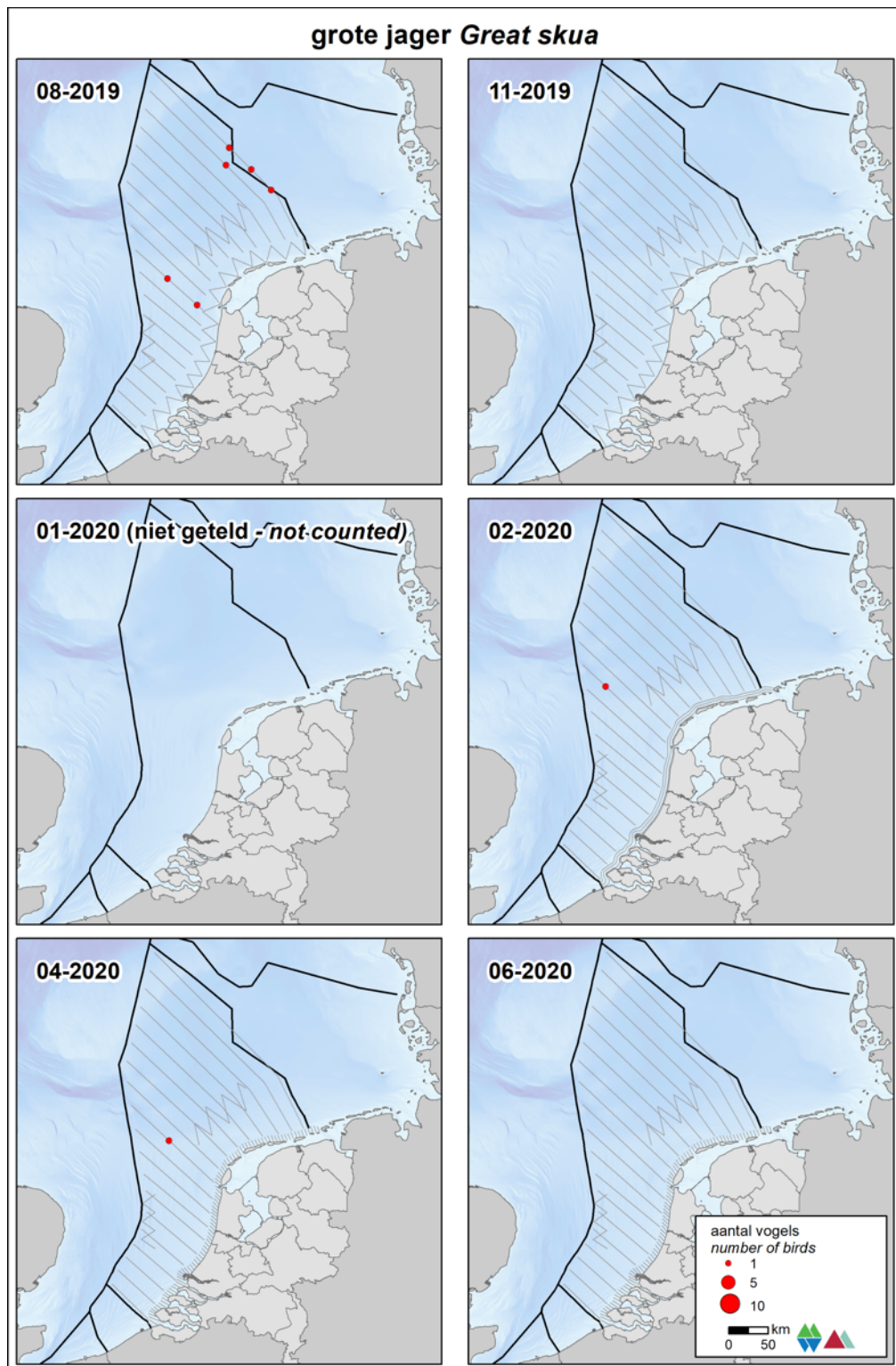
De grote jager is vanaf augustus tot in mei in lage aantallen aanwezig op voornamelijk het NCP buiten de kustzone. De hoogste aantallen worden waargenomen in augustus. In de kustzone is de soort geheel afwezig. De piek van de doortrek van grote jagers ligt in september en oktober (trektellen.nl). Deze piek wordt dan ook altijd gemist in het MWTL programma.

Populatiegrootte

De grootste aantallen grote jagers op het NCP buiten de kustzone zijn in augustus geschat; ca. 640 (240 – 1.700) exemplaren (tabel 3.14.1). In de kustzone, op het Friese Front en de Bruine Bank zijn geen grote jagers waargenomen (tabel 3.14.2 & 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 significant toenemend (matige toename van <5% per jaar ($p < 0.05$)).



Figuur 3.14.1 Verspreiding van jagers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Grote jager is weergegeven in groen. Distribution of Skuas, with Great Skua in green on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.14.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	479	172	1.336
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	85	15	474
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	636	238
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	92	17
Apr	94	17
Jun	0	0

Tabel 3.14.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas in the coastal zone in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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

Tabel 3.14.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas at the Frisian Front in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

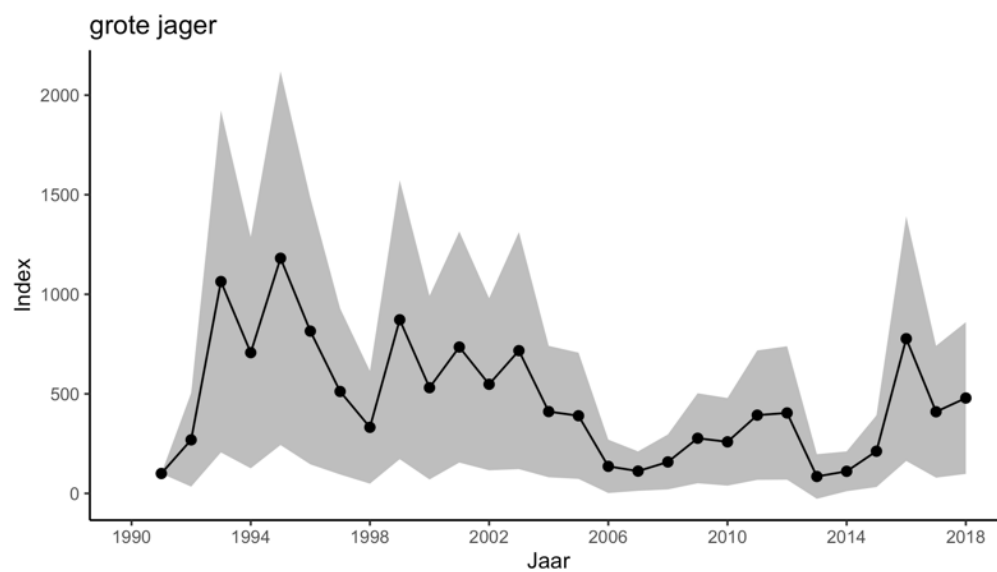
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	0	0
Apr	0	0
Jun	0	0

Tabel 3.14.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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



Figuur 3.14.2 Index en standaardfout van grote jager in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Skua for the period 1991-2018 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

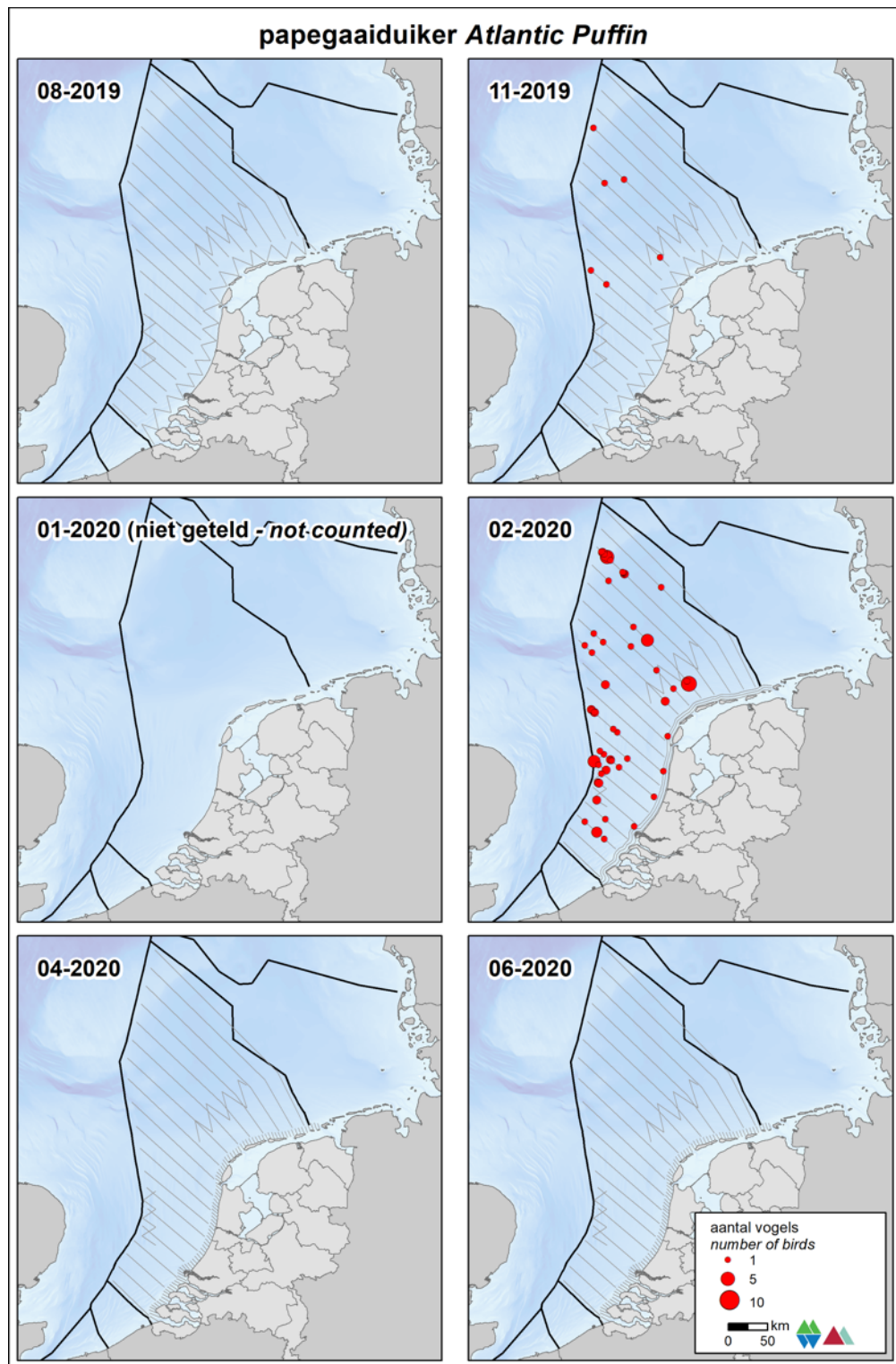
De papegaaiduiker is alleen in de wintermaanden in lage aantallen aanwezig op voornamelijk het NCP buiten de kustzone. In november en februari zijn de meeste papegaaiduikers op het NCP aangetroffen (figuur 3.15.1). In de kustzone is de soort alleen in februari in lage aantallen waargenomen.

Populatiegrootte

De papegaaiduiker komt voornamelijk in de wintermaanden op het NCP buiten de kustzone voor. In februari 2020 werden uitzonderlijk veel papegaaiduikers waargenomen op de Nederlandse Noordzee; ongeveer 10.000 exemplaren (tabel 3.15.1). In de kustzone is de soort alleen in februari waargenomen en zijn de aantallen geschat op 57 (15 – 212) exemplaren (tabel 3.15.2). Zowel de Bruine Bank als het Friese Front is het geschatte aantal laag; maximaal 1.000 exemplaren (tabel 3.15.3 & 3.15.4).

Trend

Sinds 2014 is het aantal waarnemingen van papegaaiduikers in de MWTL database sterk toegenomen. Deze toename wordt vooral veroorzaakt door het besluit om vanaf 2014 lager te gaan vliegen waardoor de determinatie van deze soort sterk verbeterd is. Het is dan ook niet realistisch om een trendgrafiek weer te geven. In een aanstaand artikel over deze soort (Van Bemmelen *et al.* in prep) wordt nader ingegaan op deze materie.



Figuur 3.15.1 Verspreiding van papegaaiduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. *Distribution of Atlantic Puffin on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.15.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	563	251	1.263
Jan	-	-	-
Feb	5.058	2.720	9.403
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	648	1.460
Jan	-	-
Feb	9.979	17.570
Apr	0	0
Jun	0	0

Tabel 3.15.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin in the coastal zone in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	49	13	183
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	57	212
Apr	0	0
Jun	0	0

Tabel 3.15.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	35	6	217
Jan	-	-	-
Feb	0	0	0
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	41	7	250
Jan	-	-	-
Feb	45	8	264
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.15.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Brown Ridge in 2019-2020.

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	-	-	-
Feb	917	327	2.570
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	1.055	376	2.960
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

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 seizoen patroon 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 februari komen beide soorten verspreid voor over het gehele NCP (figuur 3.16.3).

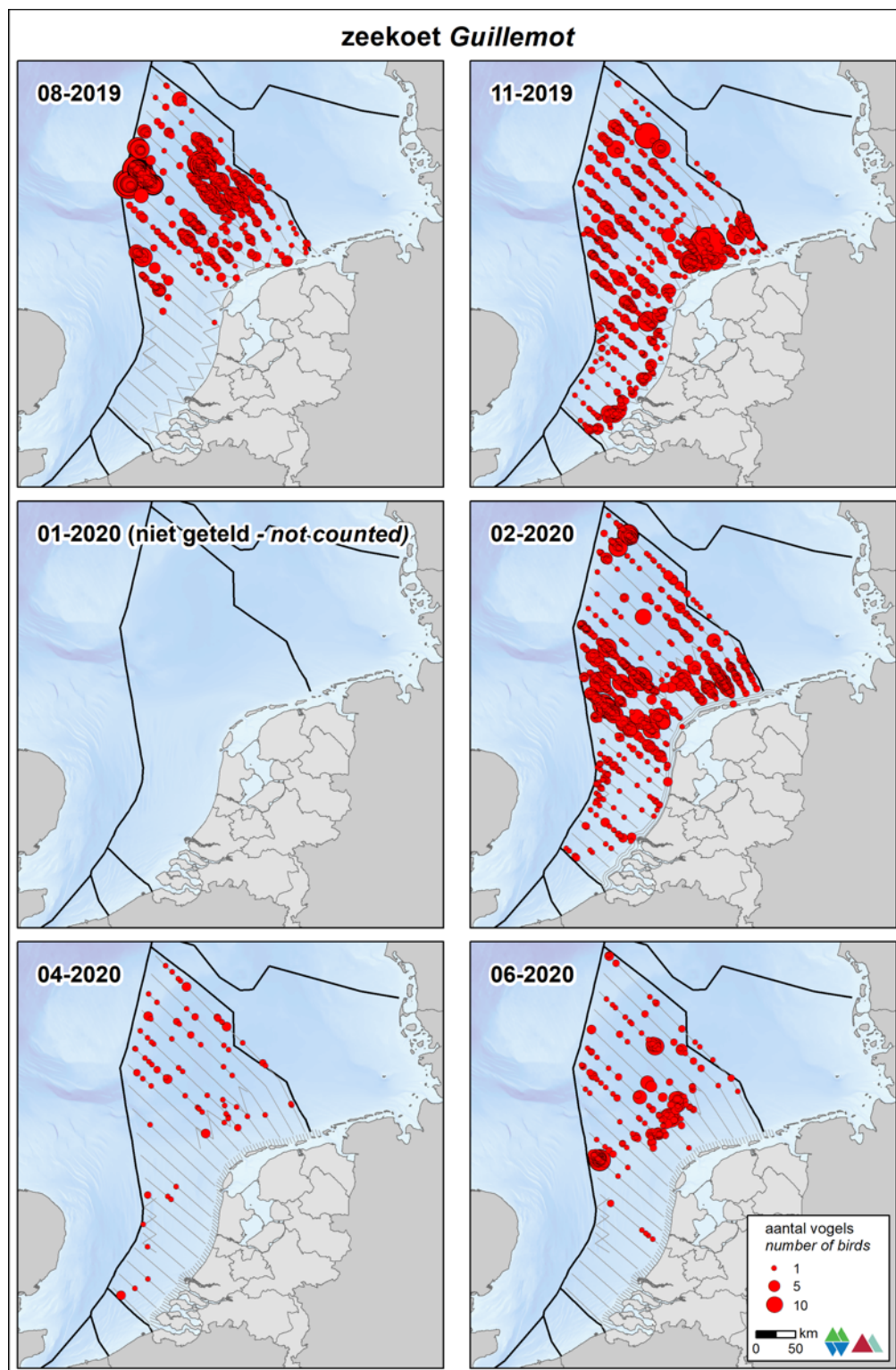
Populatiegrootte

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, 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).

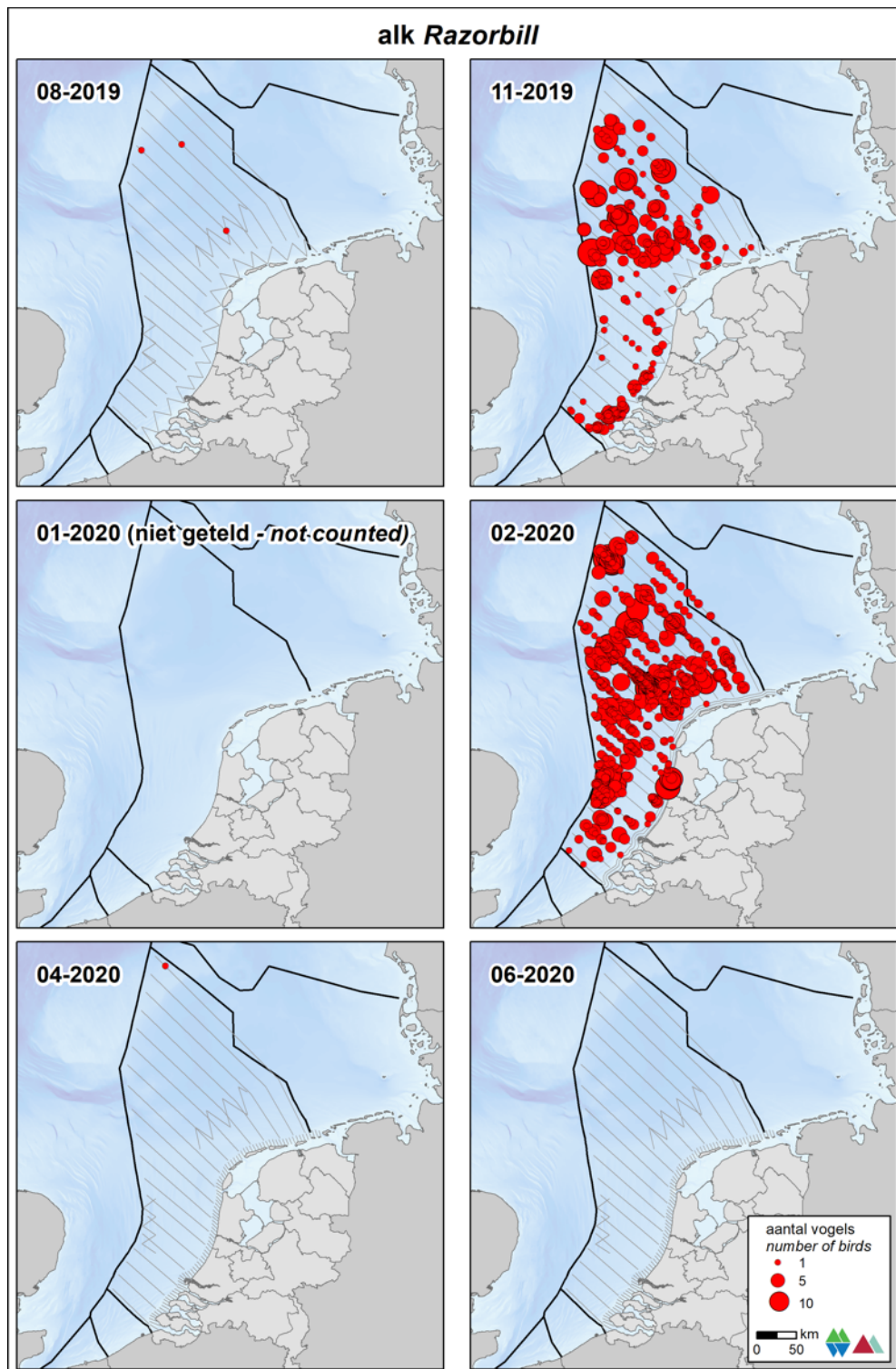
De grootste aantallen alken zijn in februari geschat op ongeveer 254.100 (174.100 – 370.900) exemplaren op het NCP. De zeekoet is de talrijkste vogel op het NCP buiten de kustzone. In februari zijn de grootste aantallen geschat, ongeveer 265.800 (182.100 – 387.900) exemplaren. In de kustzone piekt de zeekoet in november met ongeveer 22.600 (15.700 – 32.500) exemplaren. De alk piekt in november en wordt geschat op ongeveer 10.800 (7.500 – 15.600) 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 10.145 (7.000 – 14.500) exemplaren en in februari op het Friese Front 14.600 (7.700 – 27.800) exemplaren. De alk piekt op het Friese Front in februari 14.000 (7.300 – 26.600) exemplaren en op de Bruine Bank in februari 9.600 (6.700 – 13.900) exemplaren).

Trend

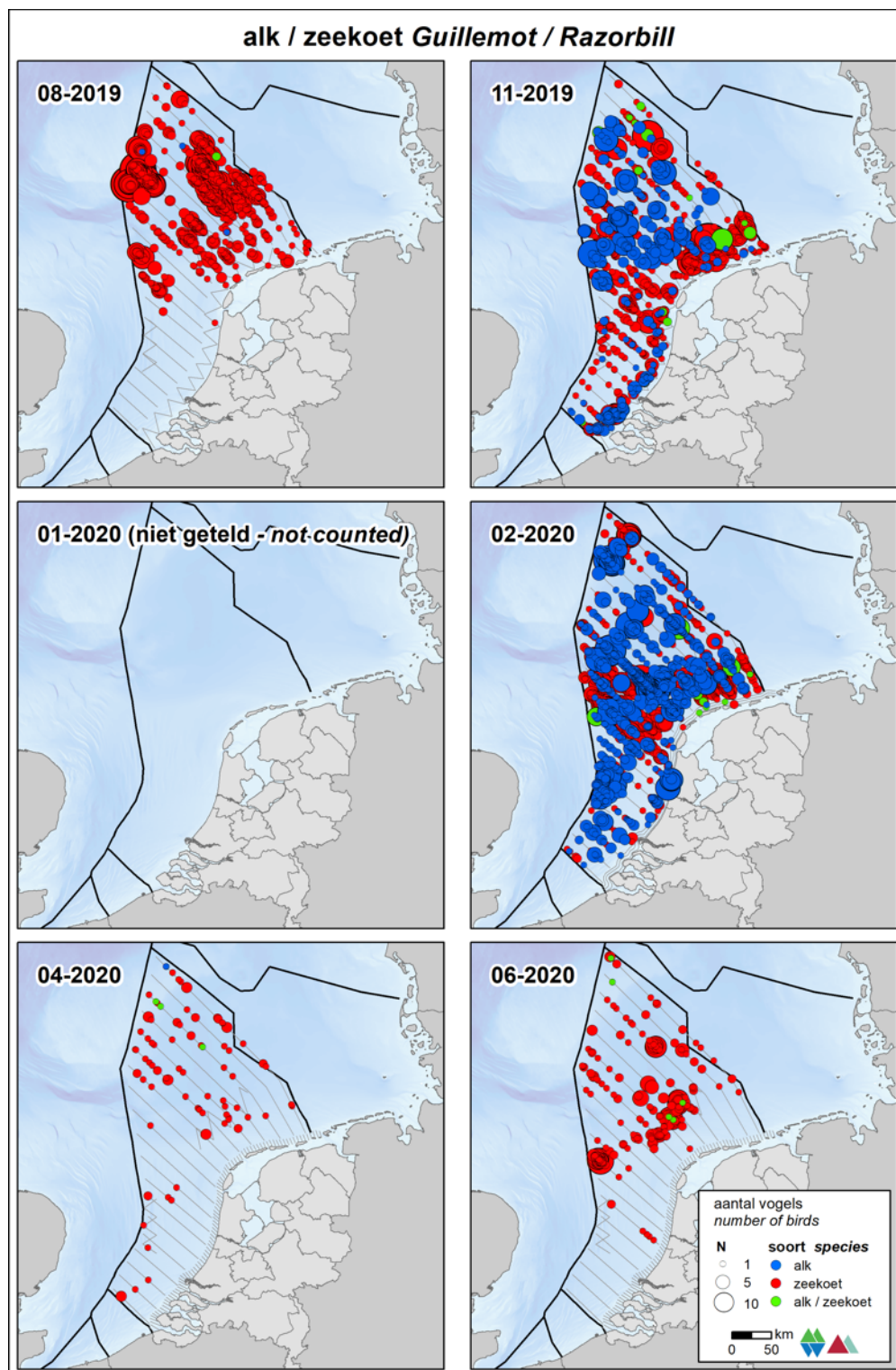
Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen alk/zeekoeten op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.16.2, matige toename van <5% per jaar ($p < 0.01$)). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend eender.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



Figuur 3.16.1 Verspreiding van zeekoeten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. *Distribution of Common Guillemots on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*



Figuur 3.16.2 Verspreiding van alken tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Razorbills on the Dutch continental shelf in 2019-2020.



Figuur 3.16.3 Verspreiding van zeekoeten, alken en ongedetermineerde alk/zeekoeten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. *Distribution of Guillemots, Razorbills and unidentified Guillemot/Razorbill on the Dutch continental shelf in 2019-2020.*

Tabel 3.16.1 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	195.509	102.511	372.875
Nov	90.500	68.763	119.109
Jan	-	-	-
Feb	139.775	99.339	196.669
Apr	9.534	6.750	13.466
Jun	43.726	24.493	78.064
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	223.731	119.607	418.499
Nov	109.881	85.617	141.021
Jan	-	-	-
Feb	265.798	182.122	387.918
Apr	11.578	8.086	16.580
Jun	50.460	28.799	88.415

Tabel 3.16.2 Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.518	753	3.060
Nov	18.191	12.306	26.891
Jan	-	-	-
Feb	612	267	1.404
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	1.922	940	3.929
Nov	22.578	15.699	32.471
Jan	-	-	-
Feb	708	323	1.550
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.16.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	5.426	3.453	8.527
Nov	3.517	1.964	6.298
Jan	-	-	-
Feb	7.320	3.818	14.031
Apr	294	130	665
Jun	9.160	4.222	19.873

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	5.689	3.657
Nov	3.972	2.241
Jan	-	-
Feb	14.604	7.667
Apr	416	185
Jun	10.463	4.995

Tabel 3.16.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	785	348	1.774
Jan	-	-	-
Feb	8.280	5.729	11.966
Apr	97	23	404
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	849	374
Jan	-	-
Feb	10.145	6.965
Apr	110	26
Jun	0	0

Tabel 3.16.5 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	299	157	570
Nov	43.371	32.954	57.081
Jan	-	-	-
Feb	133.630	94.972	188.023
Apr	99	70	140
Jun	0	0	0
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	342	183	640
Nov	52.659	41.031	67.582
Jan	-	-	-
Feb	254.113	174.116	370.864
Apr	121	84	173
Jun	0	0	0

Tabel 3.16.6 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills in the coastal zone in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	2	1	5
Nov	8.718	5.897	12.887
Jan	-	-	-
Feb	586	255	1.343
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0
	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	3	1	6
Nov	10.820	7.524	15.561
Jan	-	-	-
Feb	677	309	1.482
Apr	0	0	0
Jun	0	0	0

Tabel 3.16.7 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Frisian Front in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	8	5	13
Nov	1.685	941	3.018
Jan	-	-	-
Feb	6.998	3.651	13.414
Apr	3	1	7
Jun	0	0	0

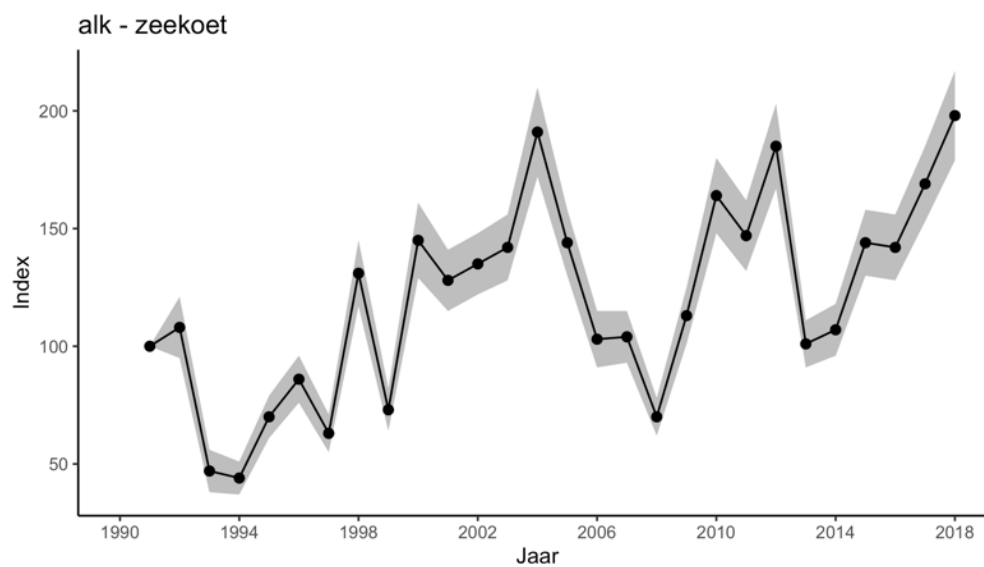
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	9	14
Nov	1.904	3.375
Jan	-	-
Feb	13.962	26.596
Apr	4	10
Jun	0	0

Tabel 3.16.8 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Brown Ridge in 2019-2020.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0	0
Nov	376	167	850
Jan	-	-	-
Feb	7.916	5.477	11.440
Apr	1	0	4
Jun	0	0	0

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	0	0
Nov	407	922
Jan	-	-
Feb	9.603	13.850
Apr	1	5
Jun	0	0



Figuur 3.16.2 Index en standaardfout van alk/zeekoet in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common Guillemot / Razorbill for the period 1991-2018 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 Deinsen 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

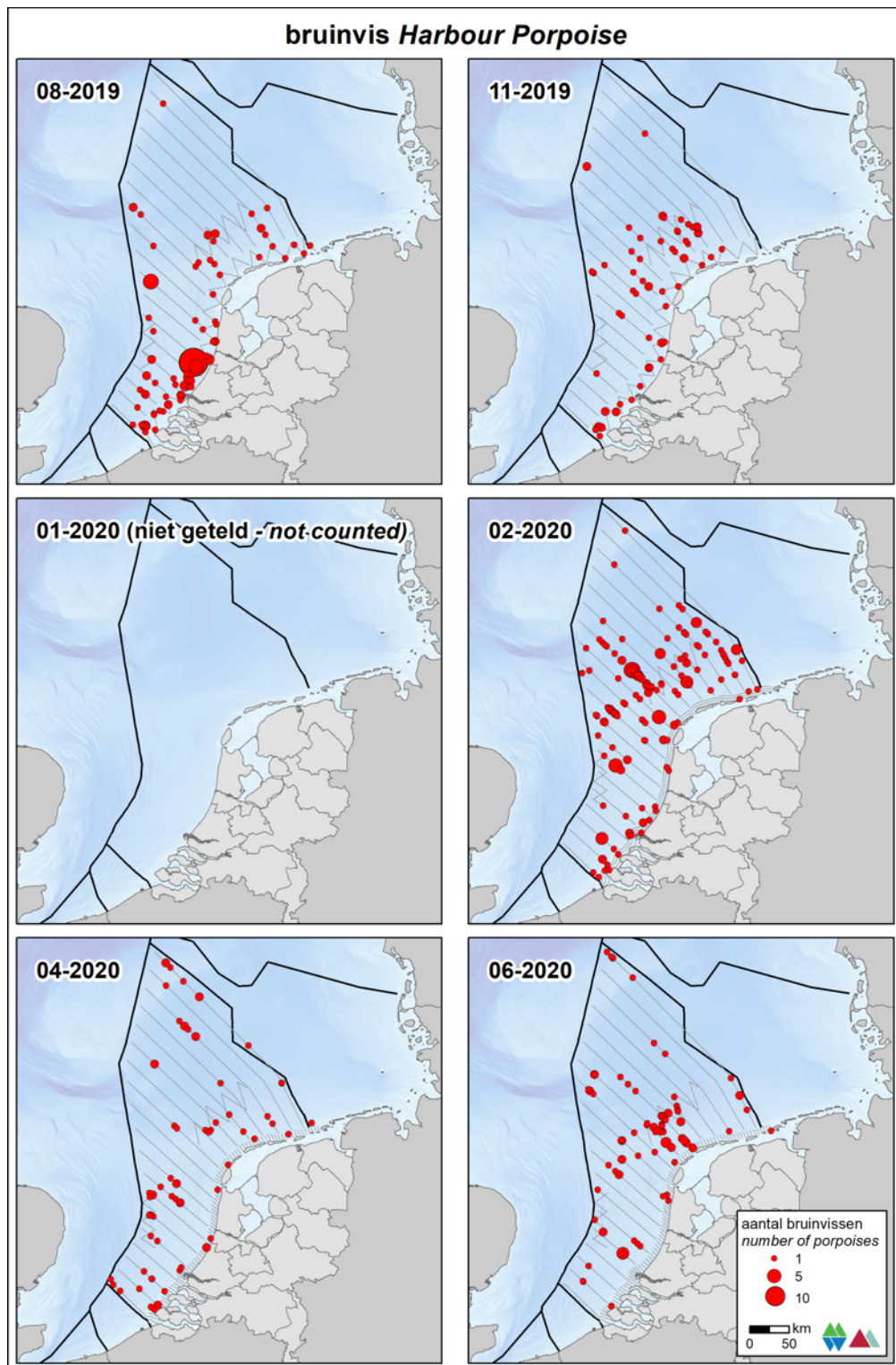
De bruinvis wordt in alle maanden (augustus t/m juni) verspreid waargenomen op het hele NCP (figuur 3.17.1). In augustus voornamelijk in het zuidelijke deel van de Hollandse kustzone. In februari en juni wordt voornamelijk de centrale Noordzee bezet, maar blijft ook de Hollandse kustzone in gebruik.

Populatiegrootte

Op het NCP buiten de kustzone was de aantallen het hoogst in februari met een populatieschatting van ongeveer 21.300 (12.700 – 35.800) exemplaren. Op basis van literatuur is in voorliggende rapportage ervan uitgegaan dat 2/3 van de bruinvissen tijdens de vliegtuigtellingen niet gezien kan worden. Hiervan uitgaand dat 1/3 van de dieren tijdens de tellingen waargenomen is, kan de totale populatie buiten de kustzone in februari op ca. ruim 64.000 bruinvissen geschat worden. In de kustzone wisselen de aantallen relatief veel met minimaal 180 (80 – 390) exemplaren in juni en 5.000 (3.000 – 8.400) exemplaren in augustus. De aantallen bruinvissen op het Friese Front variëren tussen 130 – 1.500 exemplaren. De aantallen op de Bruine Bank zijn lager met maximaal 300 (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 vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Harbour Porpoises on the Dutch continental shelf in 2019-2020.

Tabel 3.17.1 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **NCP buiten de kustzone**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises on the DCS outside the coastal zone in 2019-2020. 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	3.827	2.224	6.586
Nov	3.382	1.967	5.814
Jan	-	-	-
Feb	11.926	8.442	16.848
Apr	5.047	3.434	7.416
Jun	8.766	5.622	13.666

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	4.605	7.829
Nov	4.012	6.504
Jan	-	-
Feb	21.339	35.829
Apr	6.051	8.841
Jun	9.751	15.483

Tabel 3.17.2 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 in de **kustzone**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises in the coastal zone in 2019-2020. 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	4.365	2.506	7.603
Nov	1.143	712	1.835
Jan	-	-	-
Feb	376	240	588
Apr	269	140	516
Jun	179	81	392

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	5.068	8.435
Nov	1.532	2.416
Jan	-	-
Feb	418	641
Apr	329	593
Jun	186	409

Tabel 3.17.3 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het **Friese Front**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the Frisian Front in 2019-2020. 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	488	188	1.269
Nov	309	118	805
Jan	-	-	-
Feb	806	364	1.787
Apr	133	44	401
Jun	1.322	634	2.757

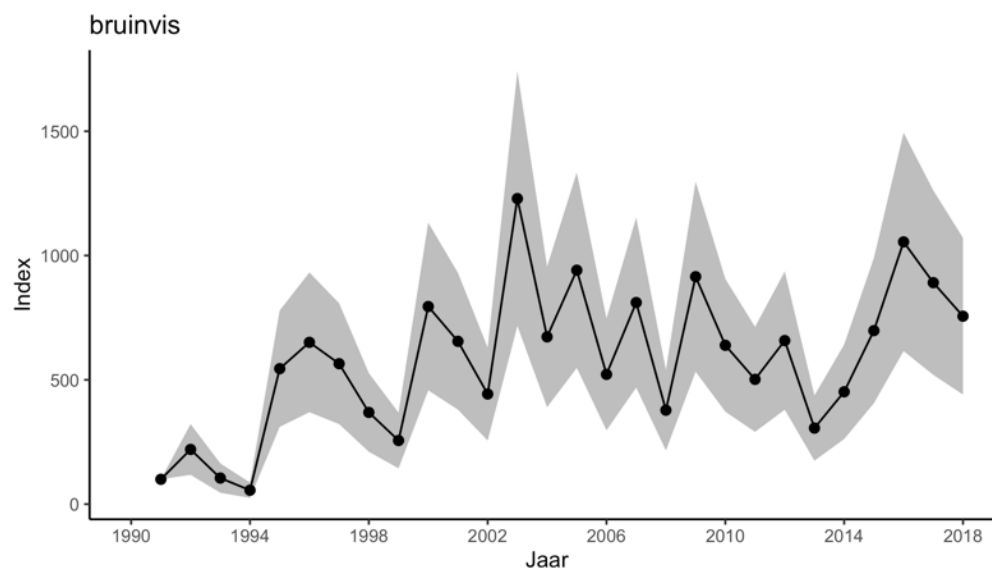
Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	510	196
Nov	399	166
Jan	-	-
Feb	1.030	494
Apr	182	73
Jun	1.561	757

Tabel 3.17.4 *Geschatte minimale en maximale populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op de **Bruine Bank**. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the Brown Ridge in 2019-2020. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

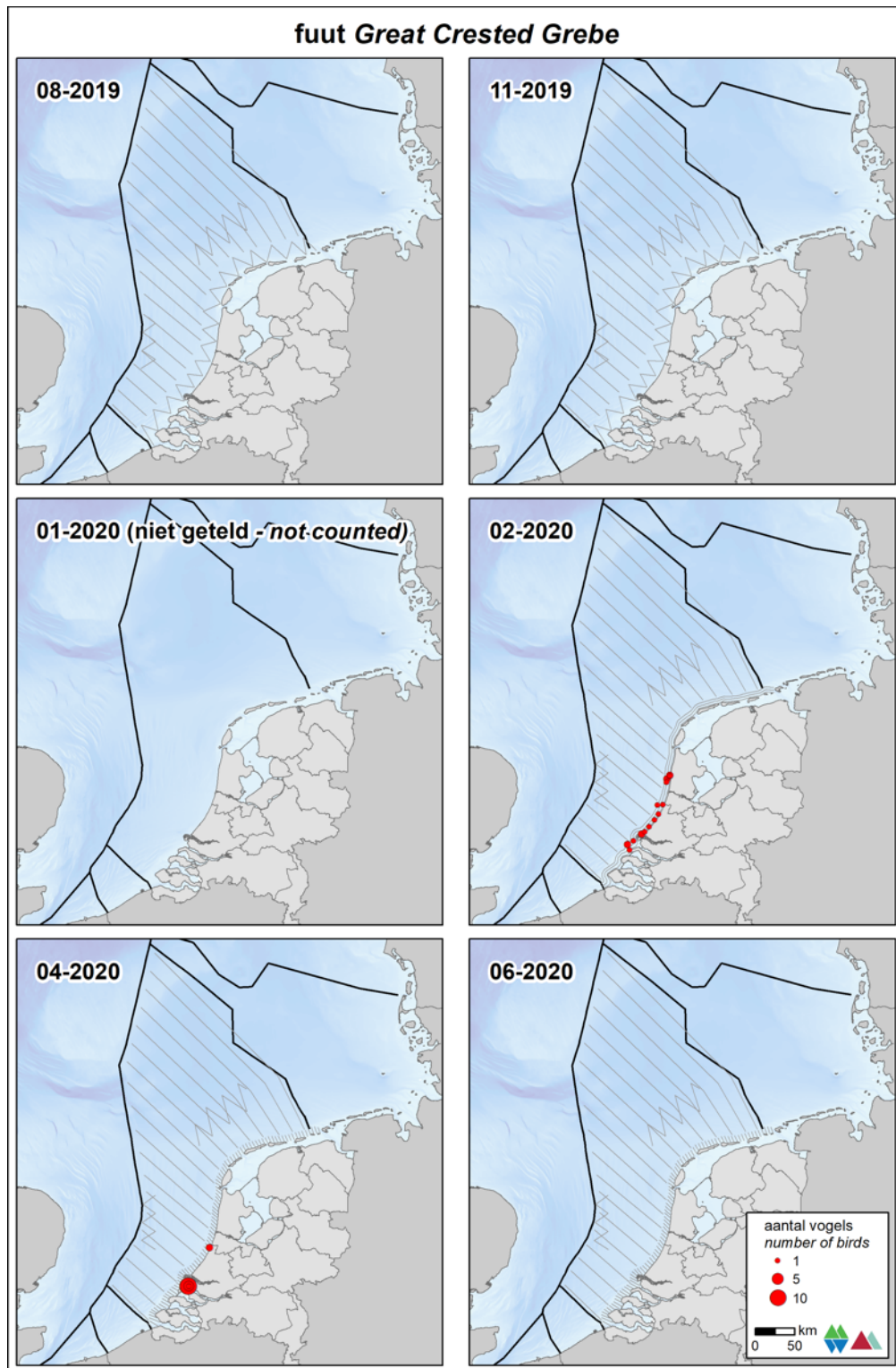
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	145	39	531
Nov	0	0	0
Jan	-	-	-
Feb	87	12	641
Apr	248	86	716
Jun	190	42	857

Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval	
<i>Population</i>	<i>min</i>	<i>max</i>
Aug	156	42
Nov	0	0
Jan	-	-
Feb	94	13
Apr	311	114
Jun	201	44

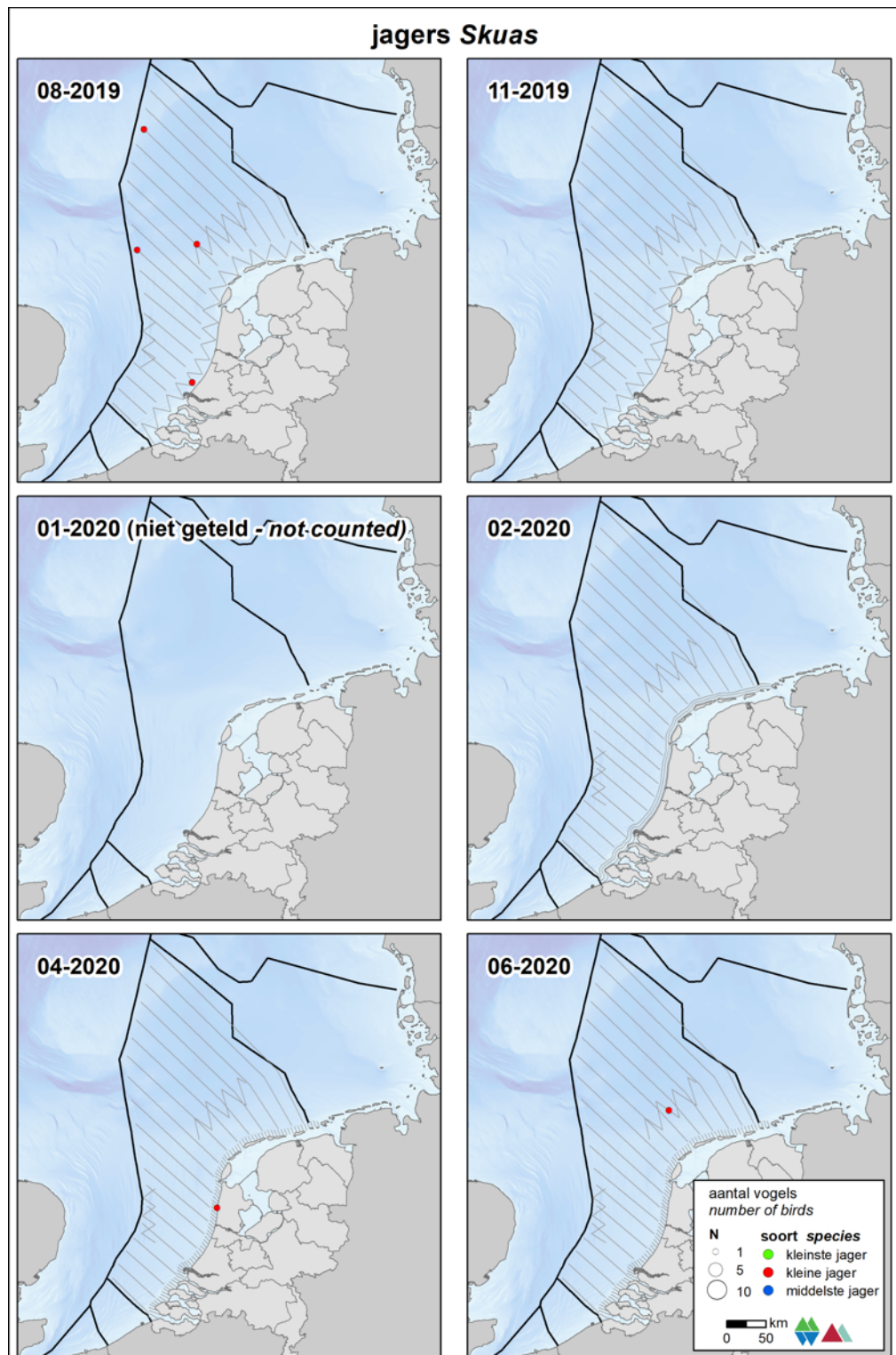


Figuur 3.17.2 Index en standaardfout van bruinvis in de periode 1991-2018 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Harbour Porpoise for the period 1991-2018 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

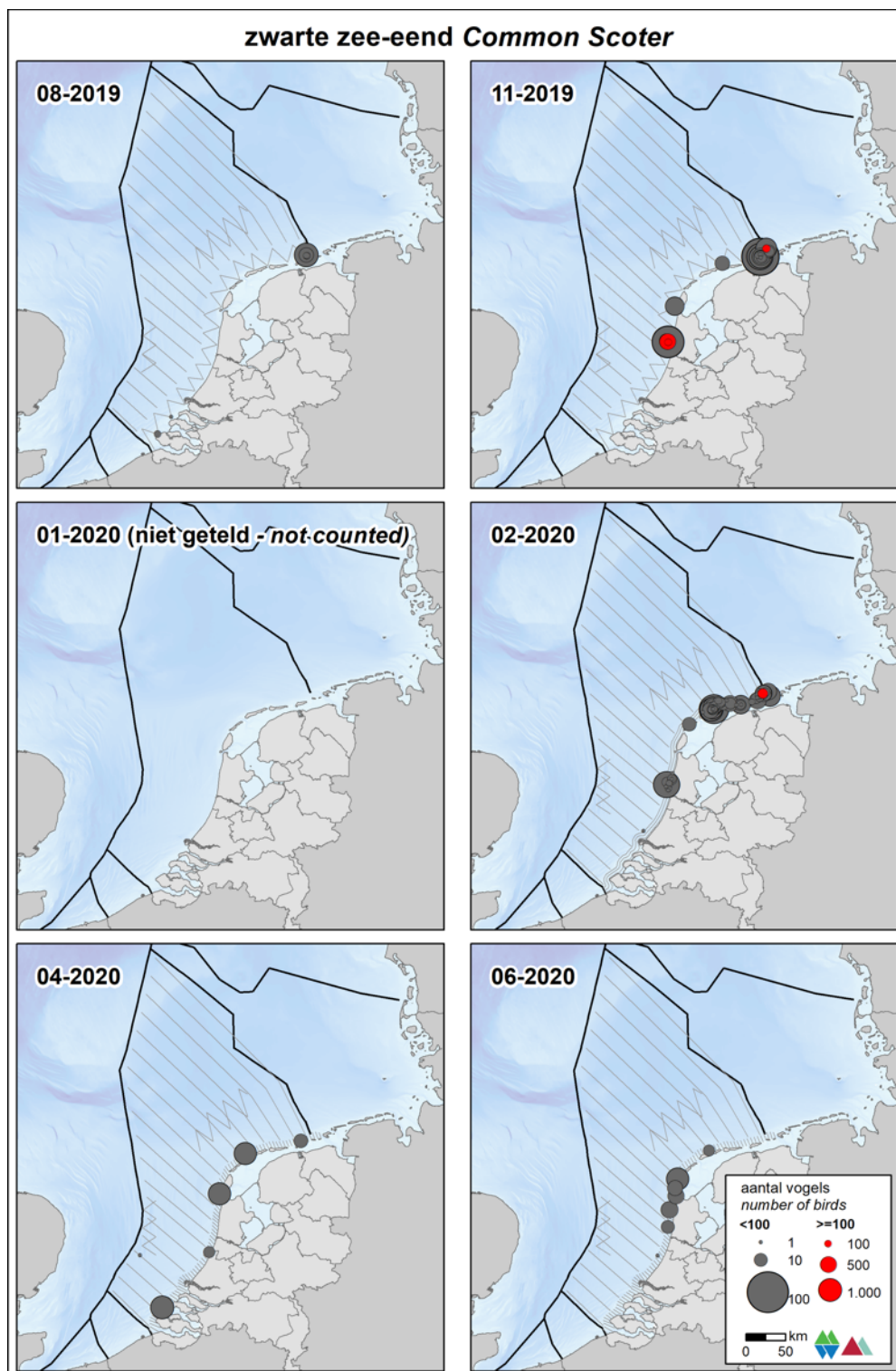
3.18 Overige soorten



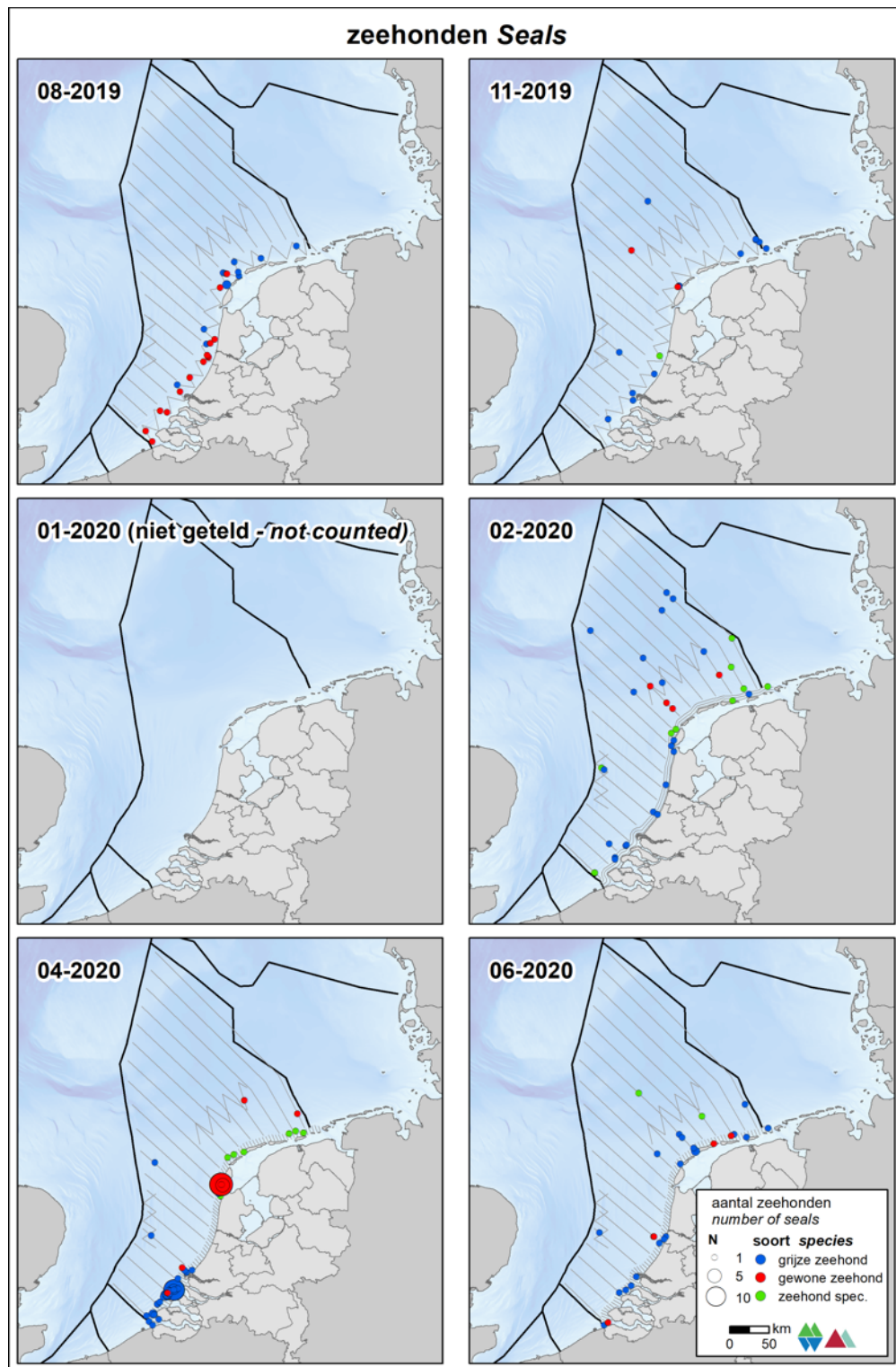
Figuur 3.18.1 Verspreiding van fuut tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Great Crested Grebe on the Dutch continental shelf during the 2019-2020 monitoring.



Figuur 3.18.2 Verspreiding van jagers tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of skuas on the Dutch continental shelf during the 2019-2020 monitoring



Figuur 3.18.3 *Verspreiding van zwarte zee-eenden tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of Common Scoter on the Dutch continental shelf during the 2019-2020 monitoring.*



Figuur 3.18.4 Verspreiding van zwemmende zeehonden tijdens vijf monitoringsvluchten in 2019-2020 op het totale NCP. Distribution of swimming seals on the Dutch continental shelf during the 2019-2020 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 vijf vliegtuigtellingen in 2019-2020 47 soorten en 7 soortgroepen vogels (11.372 waarnemingen van 38.884 individuen in de stripbanden 0, A, B, C, D, E) vastgesteld en 5 soorten en 1 soortgroep zeezoogdieren (585 waarnemingen van 1.045 individuen).

- De verdichting van de kusttransecten heeft waarschijnlijk het gewenste effect dat de aantallen en verspreiding van vogels in de nauwe kustzone beter wordt vastgelegd. Het aantal waarnemingen is duidelijk hoger dan voorheen.
- 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 november en februari werden verspreid langs de hele kust roodkeelduikers gezien. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van roodkeelduikers was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.
- Noordse stormvogels werden met name aangetroffen op de centrale Noordzee. In februari en mei zijn relatief grote aantallen op voornamelijk de centrale Noordzee geconstateerd. In augustus, november en juni waren deze aantallen aanzienlijk lager. 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 aantallen noordse stormvogels waren dit jaar lager dan andere jaren, de verspreiding was gelijk.
- De jan van gent had een zeer verspreid voorkomen op het NCP in lage dichtheden. In sommige maanden werden grote groepen aangetroffen. In augustus en juni zijn de meeste jan van genten in het NCP aangetroffen. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van jan van genten was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.
- De verspreiding van de aalscholver was beperkt tot de kustzone. Kleine groepen werden tussen augustus en februari langs de kust gezien. In mei en juni werden grote groepen langs de Hollandse kust aangetroffen.
- De hoogste aantallen dwergmeeuwen werden aangetroffen in februari zowel langs de kustzone als ver op het NCP. De piek van de dwergmeeuwen doortrek is gemist doordat de april telling dit jaar pas in mei was als gevolg van de Covid-19 beperkingen in de luchtvaart.
- De drieteenmeeuw komt in de winter overal zeer verspreid voor op het NCP. In mei en juni werd de soort niet meer aangetroffen in de kustzone. De aantallen van drieteenmeeuw piekten in februari op het NCP. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van drieteenmeeuwen was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.

- De kokmeeuw is gebonden aan de Noordzeekustzone en wordt zelden buiten de kustzone aangetroffen. Vooral de Voordelta en noord oostelijk van de Wadden zijn grote groepen kokmeeuwen te vinden.
- De stormmeeuw werd voornamelijk in de kustzone waargenomen en minder op het NCP buiten de kustzone. Het aantal stormmeeuwen was in november hoog, en nam daarna weer af in februari. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van stormmeeuw was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.
- Zilvermeeuwen werden ook voornamelijk in de kustzone waargenomen en minder op het NCP buiten de kustzone. Het aantal zilvermeeuwen was hoog in juni.
- Kleine mantelmeeuwen zijn relatief verspreid aangetroffen op het NCP in augustus en juni, maar beperkte zich nagenoeg tot de kustzone in de overige maanden. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van kleine mantelmeeuw was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.
- De grote mantelmeeuw komt verspreid voor op het NCP en werd niet gezien tijdens de telling van juni. De soort kwam verspreid voor in kleine aantallen, maar vooral in november werden zeer grote groepen verspreid over het NCP waargenomen. In mei en juni is de soort zo goed als afwezig in de kustzone. De aantallen, grote mantelmeeuwen waren relatief laag ten opzichte van voorgaande jaren.
- In het zomerhalfjaar was de grote stern erg talrijk in de kustzone. De grootste aantallen zijn geschat in augustus (ongeveer 24.000 exemplaren). De soort was niet alleen talrijk in de kustzone, maar ook daarbuiten. In mei werden ongeveer 9.200 exemplaren geschat op het NCP. Dat is een fors aandeel van de Nederlandse broedpopulatie. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van grote sterns was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.
- Visdieven werden in grote aantallen aangetroffen op het NCP in augustus. Ook in mei werden visdieven op het NCP vastgesteld. In juni alleen in de kustzone. Noordse sterns werden uitsluitend in mei en augustus vastgesteld, en dan ook met name op het NCP en in mindere mate in de kustzone.
- De grote jager was in augustus, februari en mei op de NCP buiten de kustzone aanwezig. In de overige maanden is de soort niet waargenomen. In de kustzone was de soort afwezig. De doortrekpiek van grote jagers is in september en oktober, twee maanden waarin geen MWTL monitoring plaatsvind.
- De papegaaiduiker is vooral tussen november en februari verspreid aangetroffen op het NCP. In de kustzone was de soort zo goed als afwezig. Met name de aantallen in februari waren uitzonderlijk hoog en zullen in een artikel afzonderlijk gerapporteerd worden.
- Zeekoeten en alken kwamen tussen augustus en februari in grote aantallen voor. Het zwaartepunt van de aantallen ligt in februari. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van alken en zeekoeten was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren.
- Bruinvissen werden tijdens alle tellingen verspreid over het NCP waargenomen. De grootste aantallen werden in februari aangetroffen op het NCP en in augustus in de kustzone.

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.

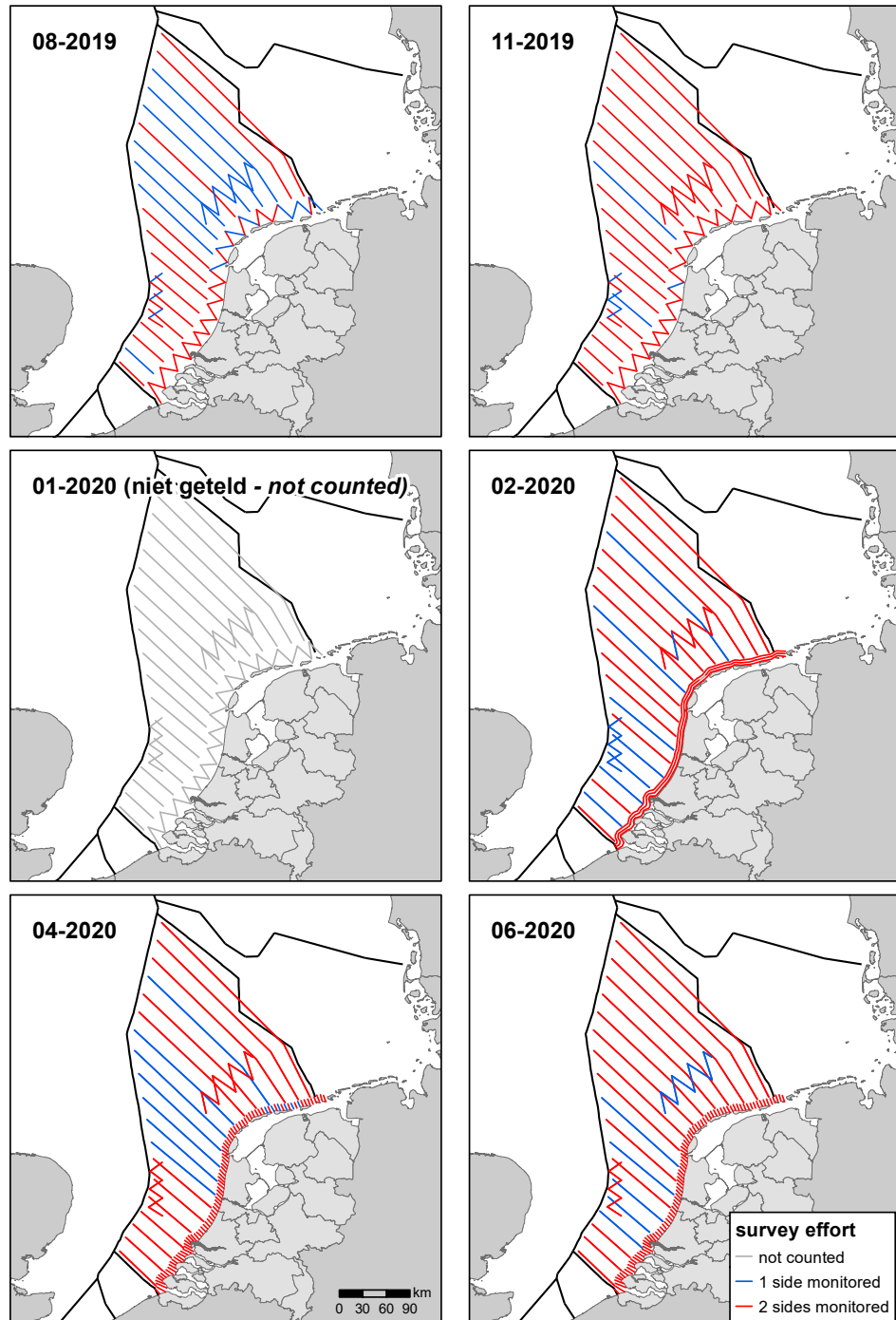
- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham & J.L. Laake, 1993. *DISTANCE* Sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London, reprinted 1999 by RUWPA, University of St. Andrews, Scotland.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, 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. Geindexeerde 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.
- 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.
- 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 Horssen 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]
- R Core Team (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- 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.
- SOVON, 2020. www.sovon.nl
- 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 &

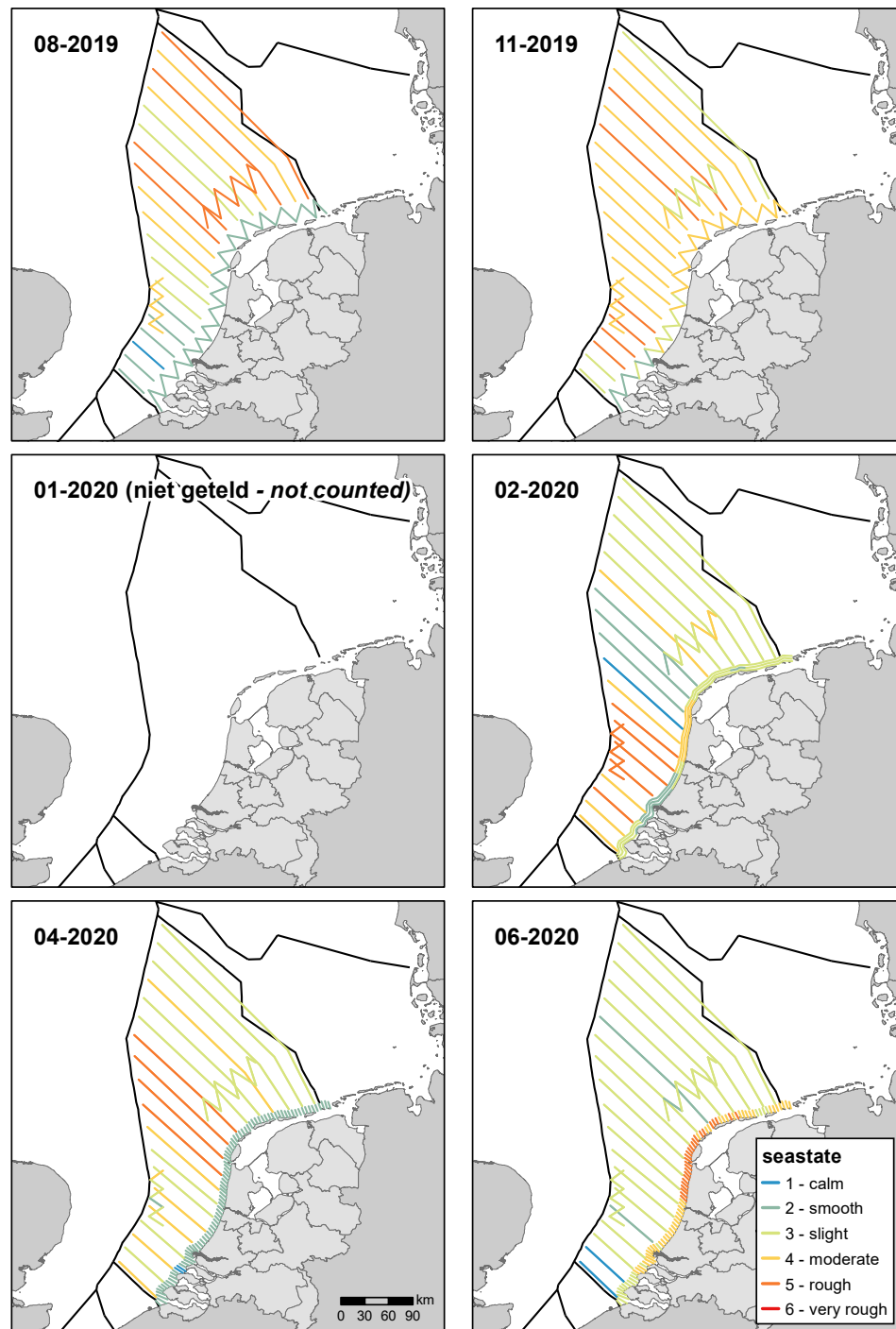
- T.A. Marques 2009. Distance 6.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK. <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>
- Thomas, L., Buckland, S.T., Rexstad, E.A., Laake, J.L., Strindberg, S., Hedley, S.L., Bishop, J.R.B., Marques, T.A. and Burnham, K.P. 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.
- 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

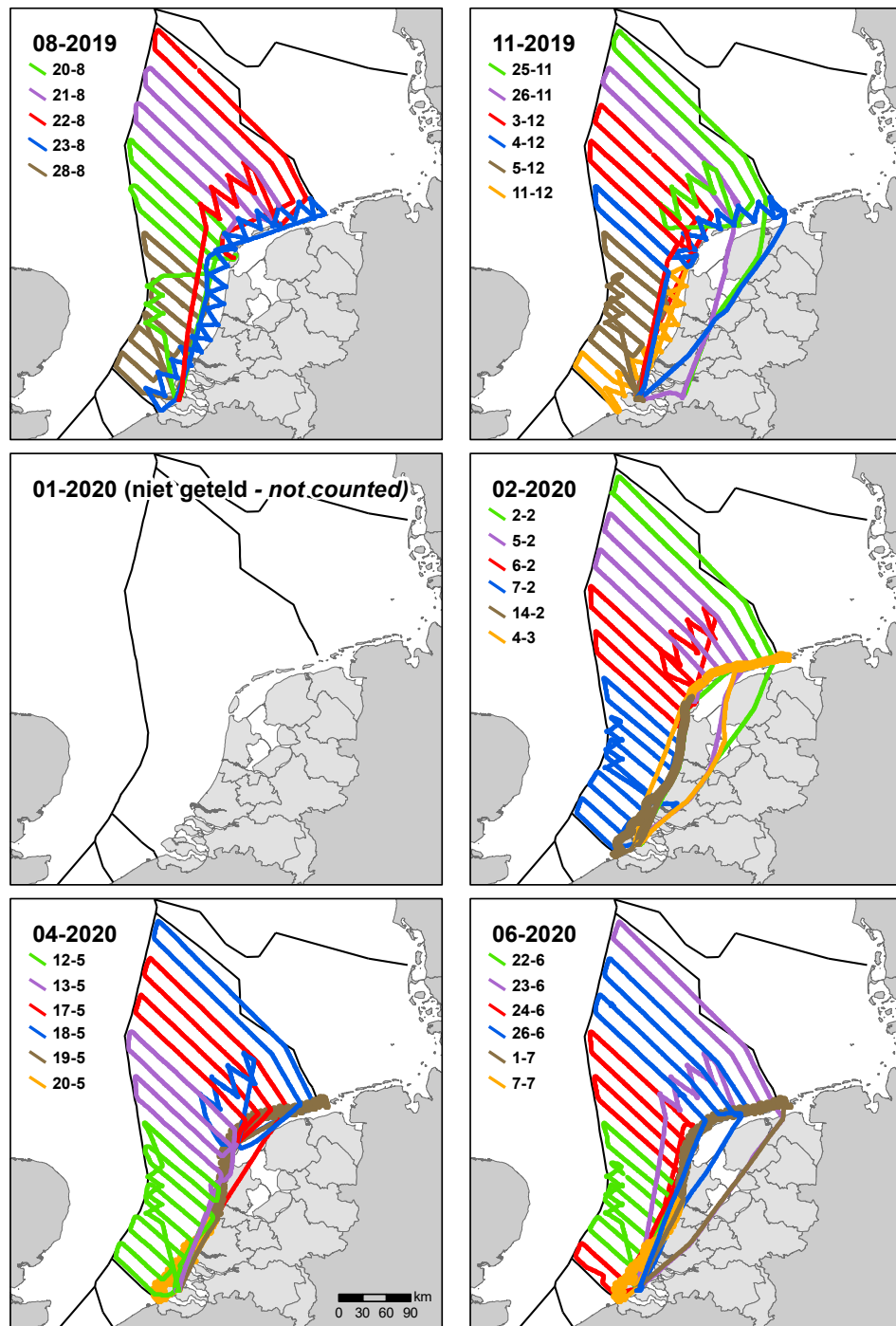
I Telling karakteristieken



Figuur I.1 Waarneeminspanning tijdens de monitoringsvluchten in 2019-2020 op het NCP.
Survey effort of aerial surveys during the 2019-2020 monitoring on the DCS.



Figuur I.2 Sea state van de monitoringsvluchten in 2019-2020 op het NCP. Sea state of aerial surveys during the 2019-2020 monitoring on the DCS.



Figuur I.3 Datumspreiding en gebiedsdekking van de monitoringsvluchten in 2019-2020 op het NCP. Survey timing and spatial coverage of aerial surveys during the 2019-2020 monitoring on the DCS.

II *Distance* model parameters per soort

II.1 Roodkeelduiker *Gavia stellata*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 1134 roodkeelduikers verdeeld over 764 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.1.1-3. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.

Tabel II.1.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

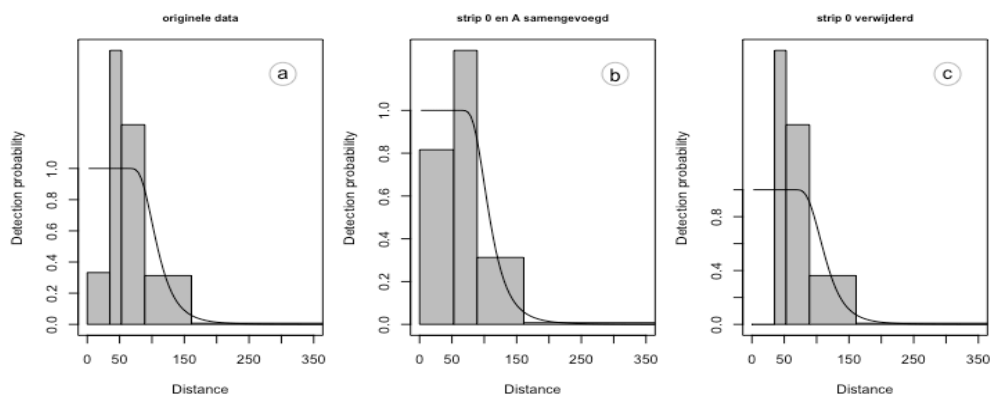
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.266	0.006	0.000
Hazard-rate	~opnemer		0.266	0.006	1.016
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.266	0.006	1.944

Tabel II.1.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.266	0.006	0.000
Hazard-rate	~opnemer		0.266	0.006	1.016
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.266	0.006	1.944

Tabel II.1.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.266	0.006	0.000
Hazard-rate	~opnemer		0.266	0.006	1.016
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.266	0.006	1.944



Figuur II.1.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 114 en 119 meter (tabel II.1.4).

Tabel II.1.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.266	0.006	114
with band 0 and A combined	0.266	0.006	114
with left-truncation of band 0	0.277	0.007	119

II.2 Noordse stormvogel *Fulmarus glacialis*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 11.388 noordse stormvogels verdeeld over 3393 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.2.1-3. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).

Tabel II.2.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

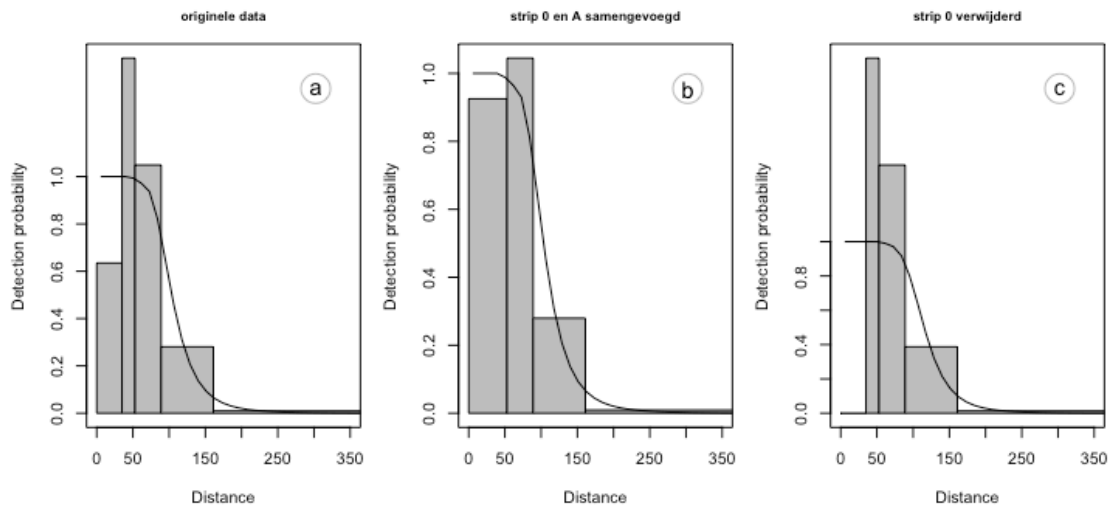
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.098	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.098	0.001	1.911
Hazard-rate	~opnemer		0.098	0.001	18.025

Tabel II.2.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.098	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.098	0.001	1.892
Hazard-rate	~opnemer		0.098	0.001	17.903

Tabel II.2.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.108	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.108	0.002	1.967
Hazard-rate	~opnemer		0.108	0.002	16.407



Figuur II.2 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 109 en 121 meter (tabel III.1.4).

Tabel II.2.4 Gemiddelde P en SE , en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE , and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.098	0.001	114
with band 0 and A combined	0.098	0.001	114
with left-truncation of band 0	0.108	0.002	119

II.3 Jan van Gent *Morus bassanus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 7858 jan van genten verdeeld over 4093 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.3.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).

Tabel II.3.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

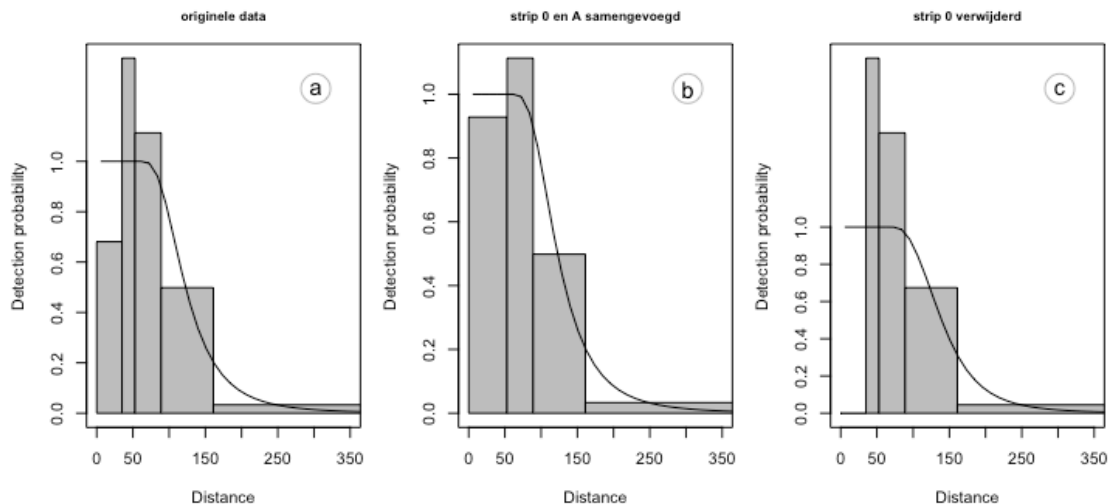
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.120	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.120	0.001	0.480
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.120	0.002	24.924

Tabel II.3.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.120	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.120	0.001	0.480
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.120	0.002	24.924

Tabel II.3.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.134	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.134	0.002	1.003
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.134	0.002	21.207



Figuur II.3 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 135 en 150 meter (tabel II.3.4).

Tabel II.3.4 Gemiddelde P en SE , en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE , and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.120	0.001	135
with band 0 and A combined	0.120	0.001	135
with left-truncation of band 0	0.134	0.002	150

II.4 Aalscholver *Phalacrocorax carbo*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 2798 aalscholvers verdeeld over 601 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.4.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.

Tabel II.4.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

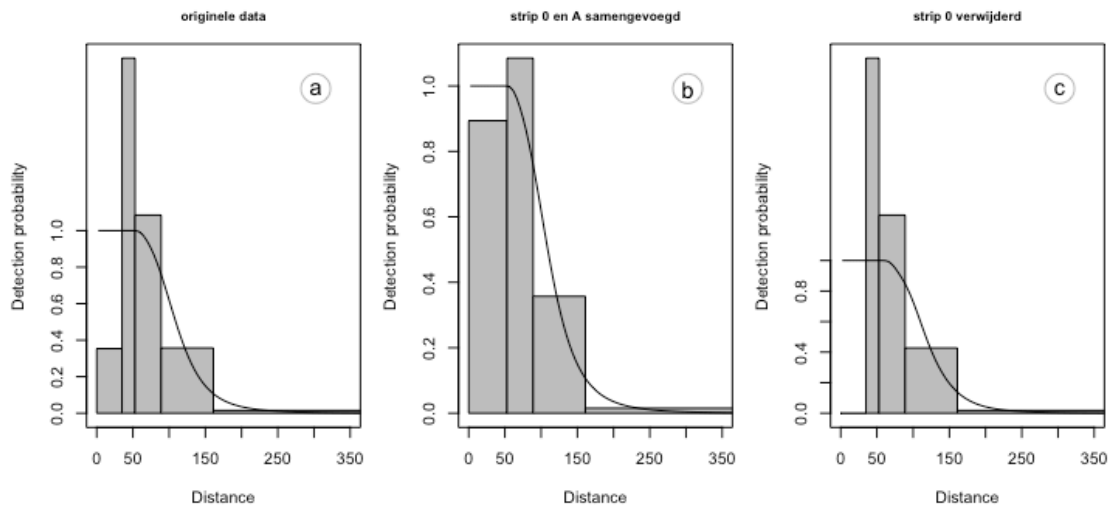
key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.272	0.008	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.273	0.008	0.960
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.271	0.008	1.033

Tabel II.4.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.271	0.008	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.273	0.008	0.964
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.271	0.008	1.028

Tabel II.4.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.292	0.009	0.000
Hazard-rate	~opnemer		0.290	0.009	0.197
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.290	0.009	1.420



Figuur II.4 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 116 en 124 meter (tabel II.4.4).

Tabel II.4.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.272	0.008	116
with band 0 and A combined	0.271	0.008	116
with left-truncation of band 0	0.290	0.009	124

II.5 Dwergmeeuw *Larus minutus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 5490 dwergmeeuwen verdeeld over 1385 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.5.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).

Tabel II.5.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

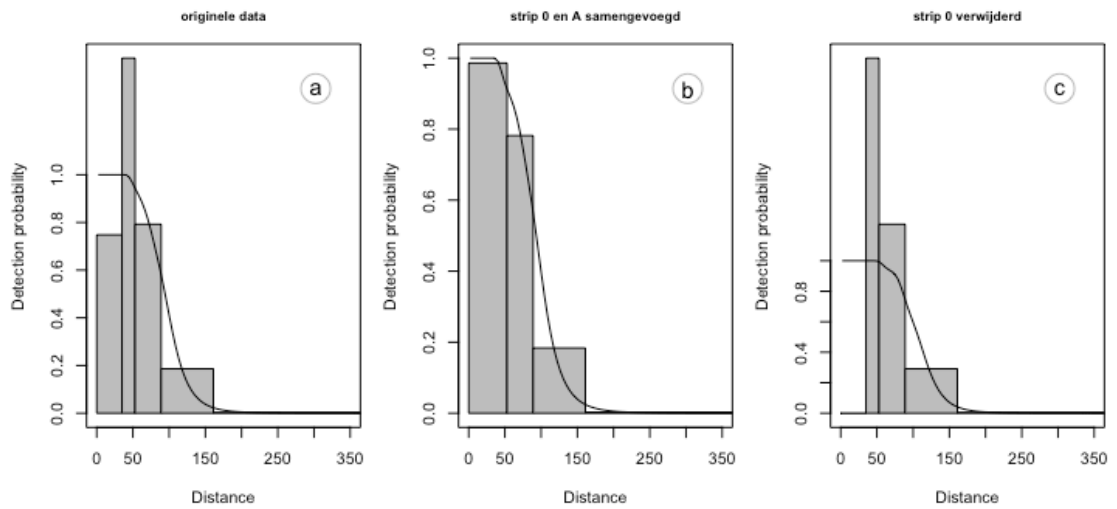
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.224	0.004	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.224	0.004	1.988
Hazard-rate	~opnemer		0.224	0.004	3.163

Tabel II.5.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.221	0.005	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.221	0.005	1.996
Hazard-rate	~opnemer		0.221	0.005	3.230

Tabel II.5.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.254	0.006	0.000
Hazard-rate	~opnemer		0.254	0.006	0.755
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.254	0.006	1.667



Figuur II.5 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 94 en 109 meter (tabel II.5.4).

Tabel II.5.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.224	0.004	96
with band 0 and A combined	0.221	0.005	94
with left-truncation of band 0	0.254	0.006	109

II.6 Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 28.388 drieteenmeeuwen verdeeld over 11.253 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.6.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate en log(size).

Tabel II.6.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

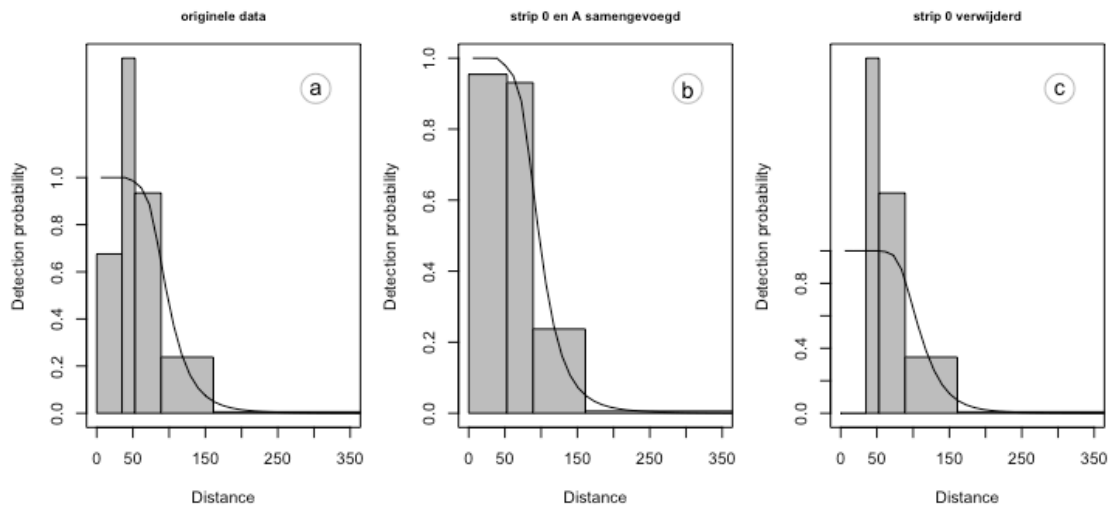
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.092	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.092	0.001	2.879
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.092	0.001	110.162

Tabel II.6.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.092	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.092	0.001	2.671
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.092	0.001	109.806

Tabel II.6.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.103	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.103	0.001	9.773
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.103	0.001	86.512



Figuur II.6 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 103 en 115 meter (tabel II.6.4).

Tabel II.6.4 Gemiddelde P en SE , en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE , and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.092	0.001	103
with band 0 and A combined	0.092	0.001	103
with left-truncation of band 0	0.103	0.001	115

II.7 Kokmeeuw *Chroicocephalus ridibundus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 523 kokmeeuwen verdeeld over 229 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.7.1. Hieruit werden de volgende modellen geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function zonder onafhankelijke variabelen.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function zonder onafhankelijke variabelen.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function zonder onafhankelijke variabelen.

Tabel II.7.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

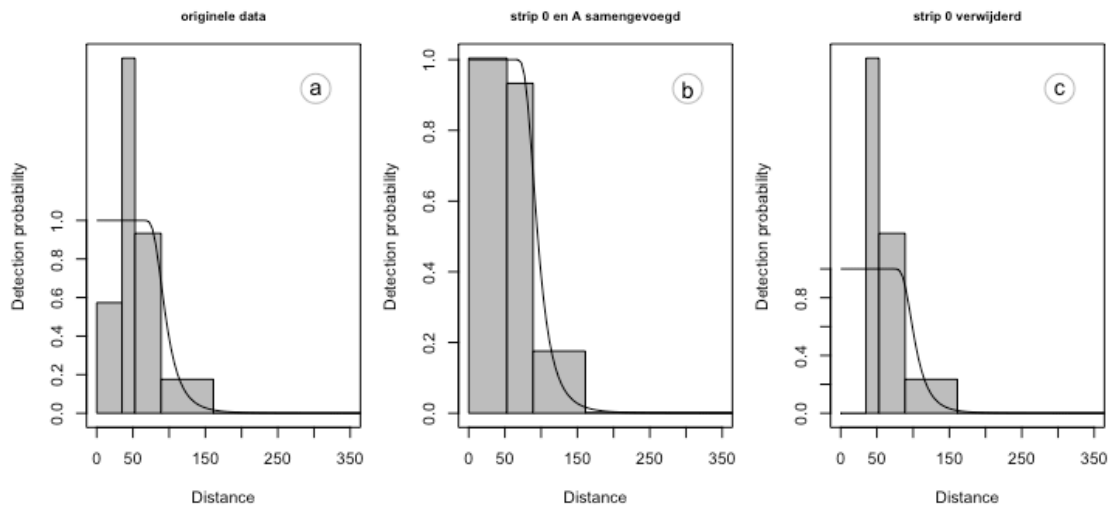
key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer	0.000	0.236	0.009	0.000
Hazard-rate	~1	0.000	0.233	0.010	0.697
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.236	0.009	1.844

Tabel II.7.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.236	0.009	0.000
Hazard-rate	~1	0.926	0.233	0.010	0.697
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.236	0.009	1.844

Tabel II.7.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.250	0.010	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.250	0.010	1.269
Hazard-rate	~1	0.000	0.249	0.010	1.458



Figuur II.7 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 100 en 107 meter (tabel II.7.4).

Tabel II.7.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.233	0.01	100
with band 0 and A combined	0.233	0.01	100
with left-truncation of band 0	0.249	0.01	107

II.8 Stormmeeuw *Larus canus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 2.823 stormmeeuwen verdeeld over 1.524 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.8.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.

Tabel II.8.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

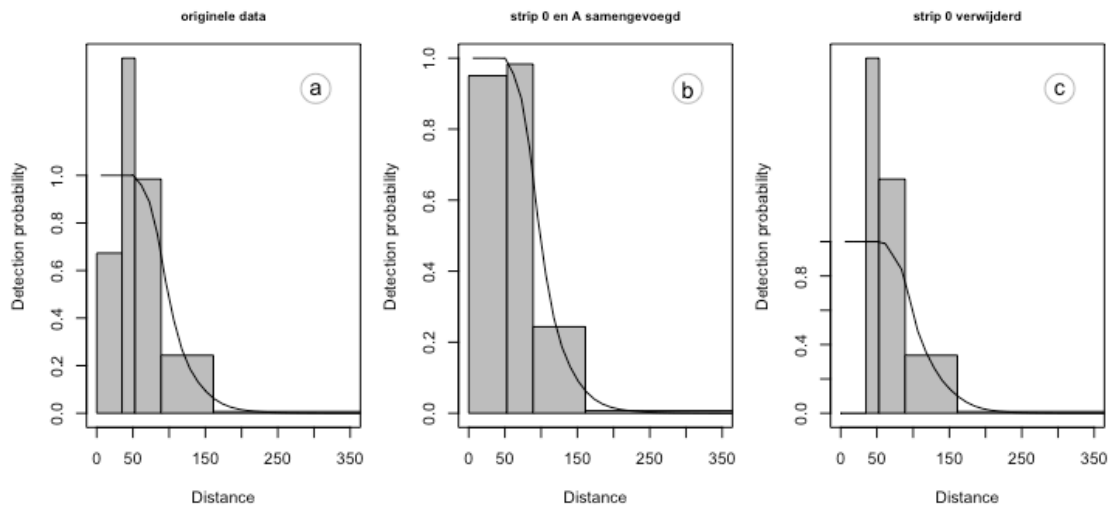
key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.094	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.094	0.002	0.500
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.094	0.002	0.843

Tabel II.8.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.094	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.094	0.002	0.457
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.094	0.002	0.853

Tabel II.8.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer		0.101	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.101	0.002	0.902
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.101	0.002	1.993



Figuur II.8 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 105 en 113 meter (tabel II.8.4).

Tabel II.8.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.094	0.002	105
with band 0 and A combined	0.094	0.002	105
with left-truncation of band 0	0.101	0.002	113

II.9 Zilvermeeuw *Larus argentatus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 11.862 zilvermeeuwen verdeeld over 2.218 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.9.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).

Tabel II.9.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

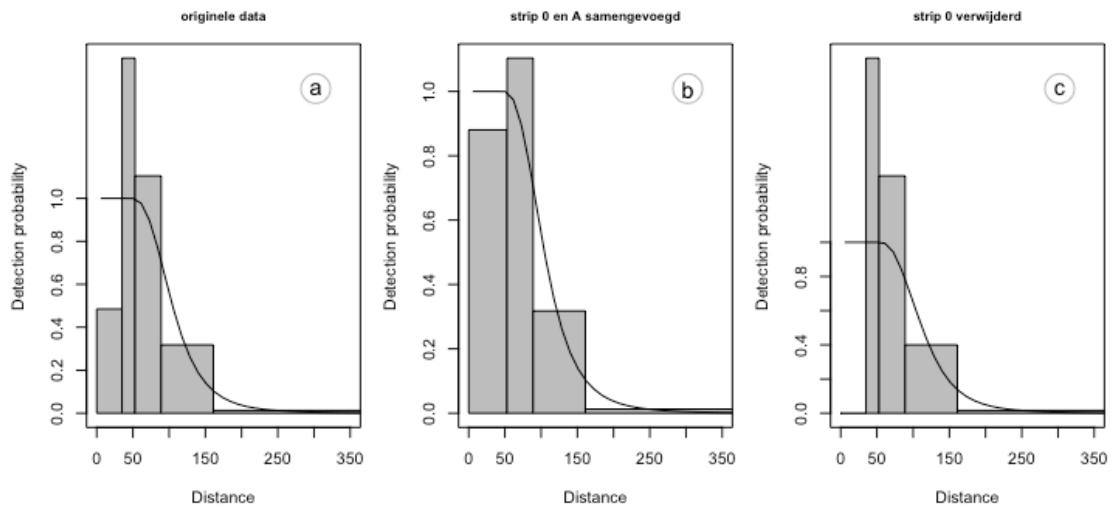
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.101	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.101	0.002	1.853
Hazard-rate	~opnemer		0.101	0.002	23.246

Tabel II.9.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.101	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.101	0.002	1.852
Hazard-rate	~opnemer		0.101	0.002	23.154

Tabel II.9.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.108	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.108	0.002	1.886
Hazard-rate	~opnemer		0.108	0.002	17.865



Figuur II.9 Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 113 en 121 meter (tabel II.9.4).

Tabel II.9.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.101	0.002	113
with band 0 and A combined	0.101	0.002	113
with left-truncation of band 0	0.108	0.002	121

II.10 Kleine mantelmeeuw *Larus fuscus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 27.983 kleine mantelmeeuwen verdeeld over 6.803 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.10.1. Hieruit werden de volgende modellen geselecteerd:

- data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).

Tabel II.10.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

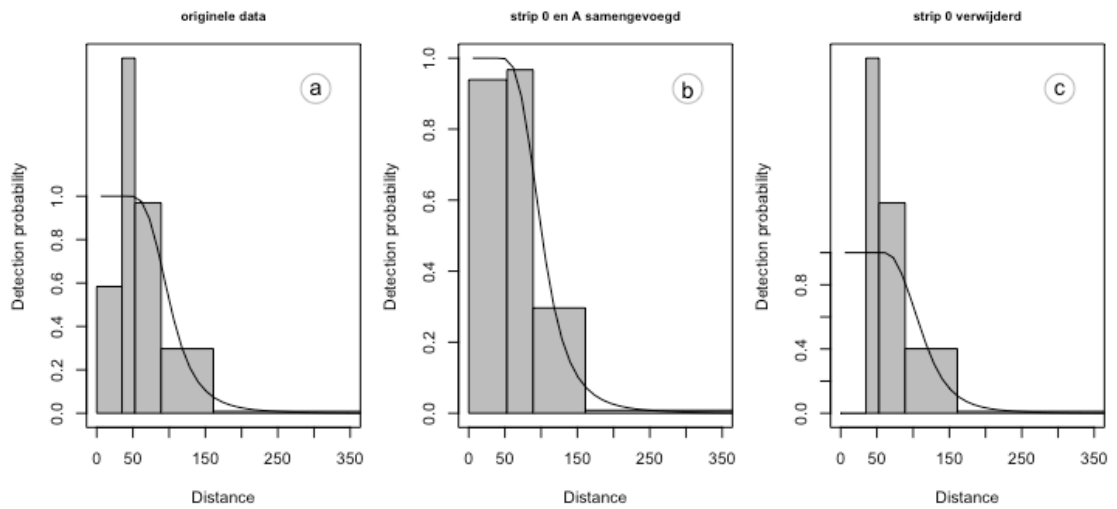
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.097	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.097	0.001	0.913
Hazard-rate	~opnemer		0.097	0.001	84.184

Tabel II.10.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.097	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.097	0.001	0.909
Hazard-rate	~opnemer		0.097	0.001	83.709

Tabel II.10.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.106	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.106	0.001	1.013
Hazard-rate	~opnemer		0.106	0.001	61.981



Figuur II.10 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 108 en 119 meter (tabel II.10.4).

Tabel II.10.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.097	0.001	109
with band 0 and A combined	0.097	0.001	108
with left-truncation of band 0	0.106	0.001	119

II.11 Grote mantelmeeuw *Larus marinus*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 5.704 grote mantelmeeuwen verdeeld over 1.629 waarneming. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.11.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en log(size).

Tabel II.11.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

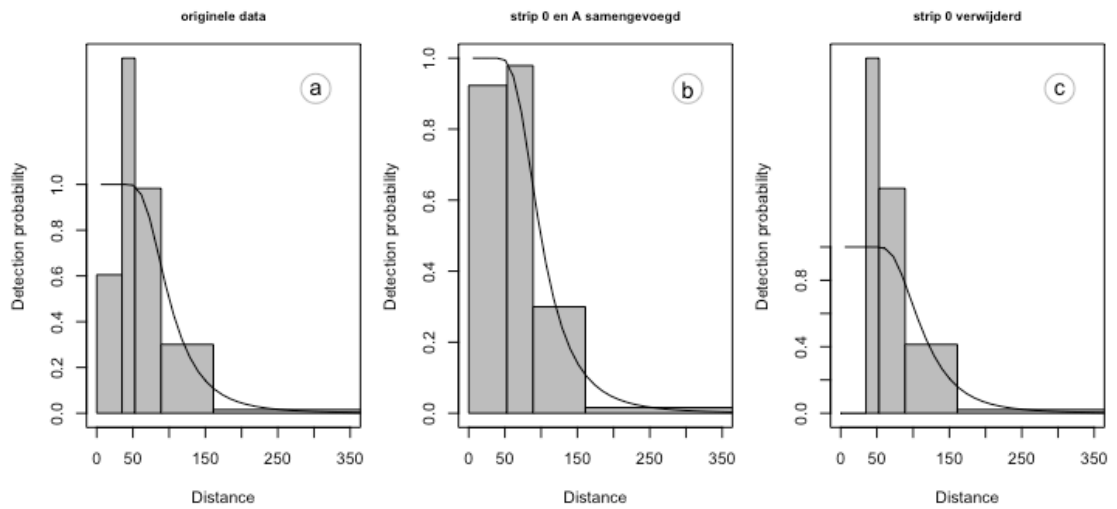
key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	ΔAIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.099	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.099	0.002	0.254
Hazard-rate	~opnemer		0.099	0.002	50.296

Tabel II.11.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	ΔAIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.099	0.002	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.099	0.002	0.292
Hazard-rate	~opnemer		0.099	0.002	50.341

Tabel II.11.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	ΔAIC
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.110	0.003	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.110	0.003	0.996
Hazard-rate	~opnemer		0.110	0.003	42.363



Figuur II.11 Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 111 en 124 meter (tabel II.11.4).

Tabel II.11.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.099	0.002	111
with band 0 and A combined	0.099	0.002	111
with left-truncation of band 0	0.110	0.003	124

II.12 Grote stern *Sterna sandvicensis*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 7.594 grote stern verdeeld over 3.586 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.12.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate.

Tabel II.12.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

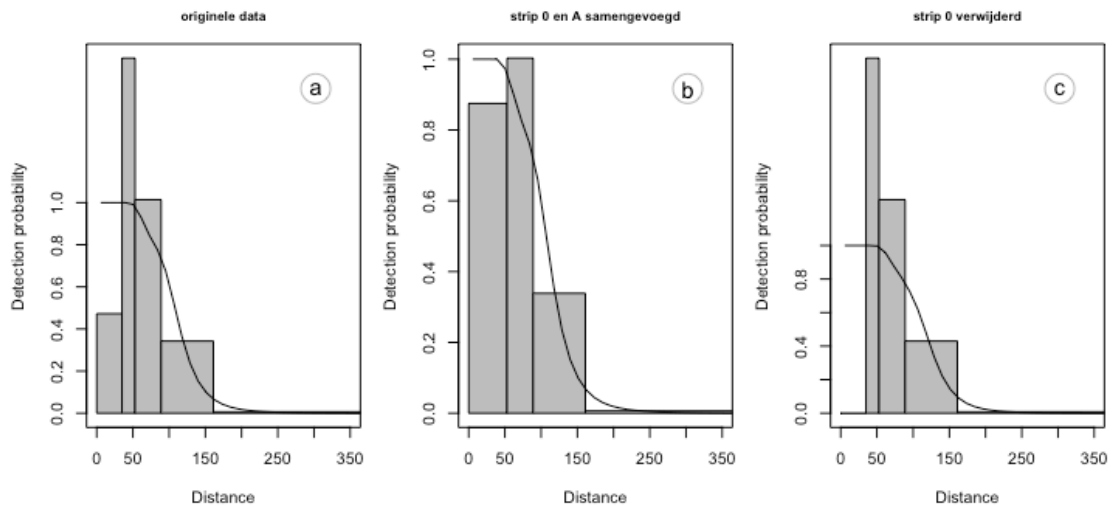
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.098	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.098	0.001	1.005
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.098	0.001	5.786

Tabel II.12.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.097	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.097	0.001	0.974
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.097	0.001	5.457

Tabel II.12.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.105	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.105	0.001	0.342
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.105	0.001	4.339



Figuur II.12 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 109 en 117 meter (tabel II.12.4).

Tabel II.12.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.098	0.001	110
with band 0 and A combined	0.097	0.001	109
with left-truncation of band 0	0.105	0.001	117

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

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 7.360 visdieven, noordse stern en 'noordse dieven' verdeeld over 3.151 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.13.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met als onafhankelijke variabele opnemer.

Tabel II.13.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

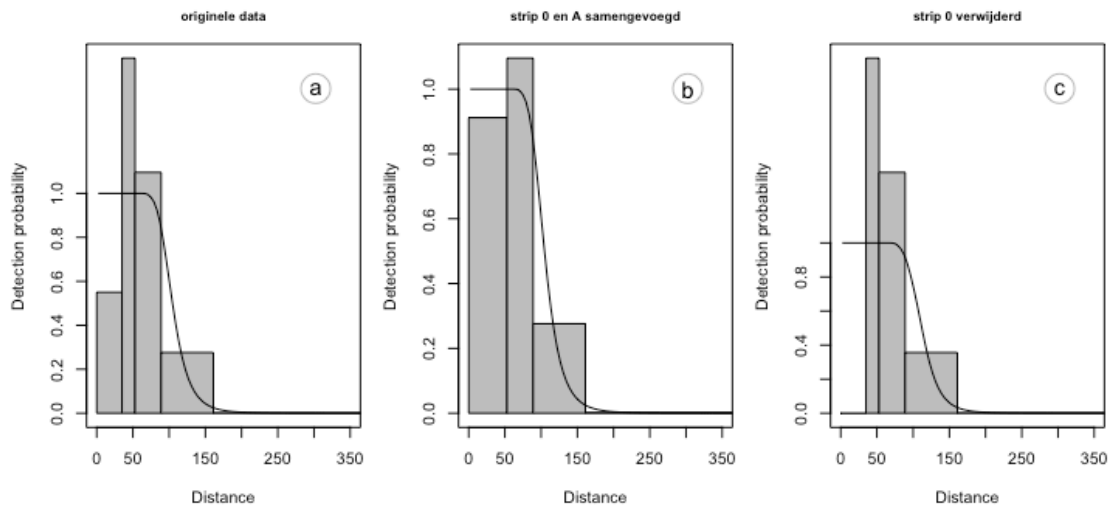
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.253	0.003	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.253	0.003	0.179
Hazard-rate	~opnemer		0.253	0.003	1.554

Tabel II.13.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.253	0.003	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.253	0.003	0.179
Hazard-rate	~opnemer		0.253	0.003	1.554

Tabel II.13.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.268	0.003	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.268	0.003	0.433
Hazard-rate	~opnemer		0.268	0.003	0.583



Figuur II.13 Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

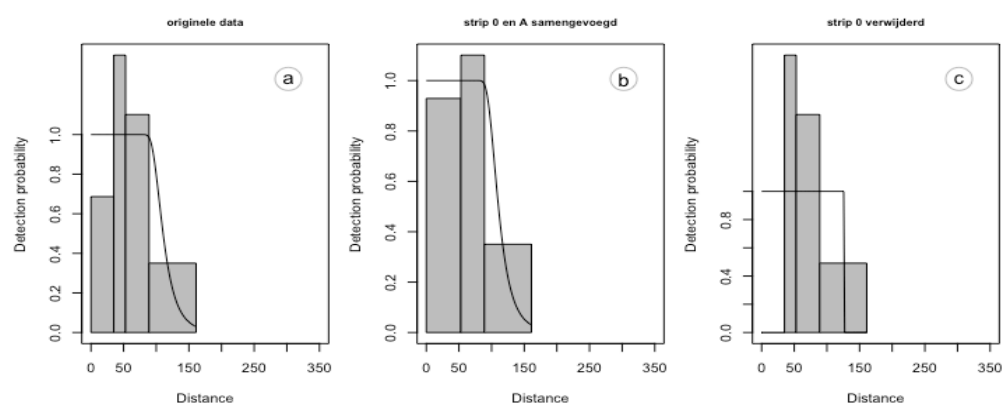
De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 108 en 115 meter (tabel II.13.4).

Tabel II.13.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.253	0.003	108
with band 0 and A combined	0.253	0.003	108
with left-truncation of band 0	0.268	0.003	115

II.14 Grote jager *Stercorarius skua*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 106 grote jagers verdeeld over 95 waarnemingen. Detectiefuncties werden voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen gemaakt, wat resulteerde in een totaal van 3 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Omdat het totaal aantal detecties minder dan 100 bedraagt zijn er geen covariaten meegenomen in de modellen en is er ook geen modelselectie uitgevoerd.



Figuur II.14 Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 114 en 126 meter (tabel II.14.4).

Tabel II.14.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.709	0.079	114
with band 0 and A combined	0.709	0.079	114
with left-truncation of band 0	0.785	0.060	126

II.15 Papegaaiduiker *Fratercula arctica*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 228 papegaaiduikers verdeeld over 170 waarnemingen. Detectiefuncties werden voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen gemaakt, wat resulteerde in een totaal van 12 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.15.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function zonder onafhankelijke variabelen.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function zonder onafhankelijke variabelen.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function zonder onafhankelijke variabelen.

Tabel II.15.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

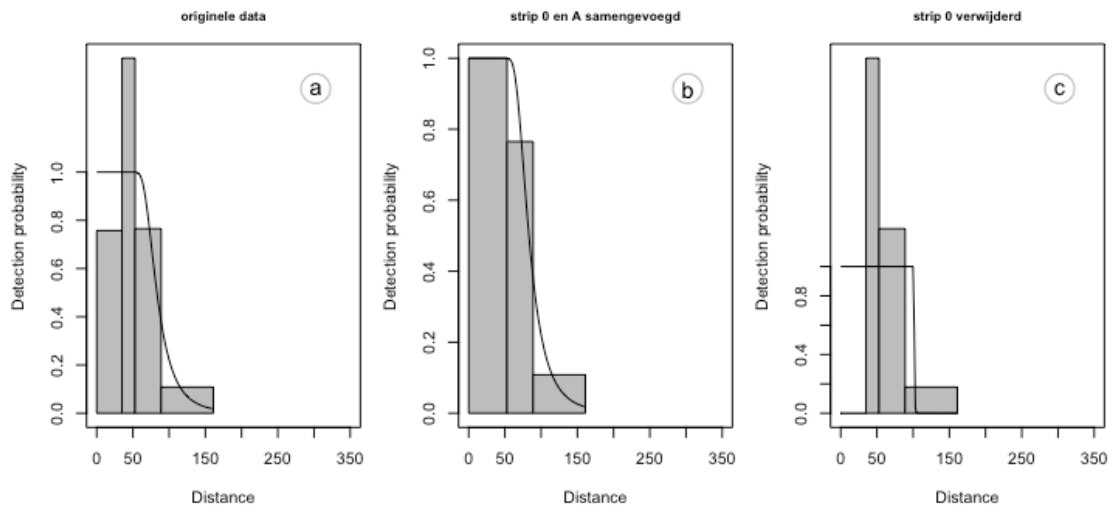
key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	ΔAIC
Hazard-rate	~sea state		0.528	0.033	0.000
Hazard-rate	~1	0.001	0.549	0.034	0.274
Hazard-rate	~sea state + log(size)		0.528	0.033	1.945

Tabel II.15.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	ΔAIC
Hazard-rate	~sea state		0.526	0.033	0.000
Hazard-rate	~1		0.549	0.034	0.316
Hazard-rate	~sea state + log(size)		0.526	0.033	1.938

Tabel II.15.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	ΔAIC
Hazard-rate	~1		0.632	0.022	0.000
Hazard-rate	~log(size)		0.631	0.022	1.497
Hazard-rate	~sea state		1.000		59.490



Figuur II.15 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 88 en 102 meter (tabel II.15.4).

Tabel II.15.4 Gemiddelde P en SE, en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE, and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.549	0.034	88
with band 0 and A combined	0.549	0.034	88
with left-truncation of band 0	0.632	0.022	102

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

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 61.329 individuele alken, zeekoeten en alk/zeekoeten verdeeld over 25.568 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.16.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate en log(size).
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate en log(size).
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate en log(size).

Tabel II.16.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

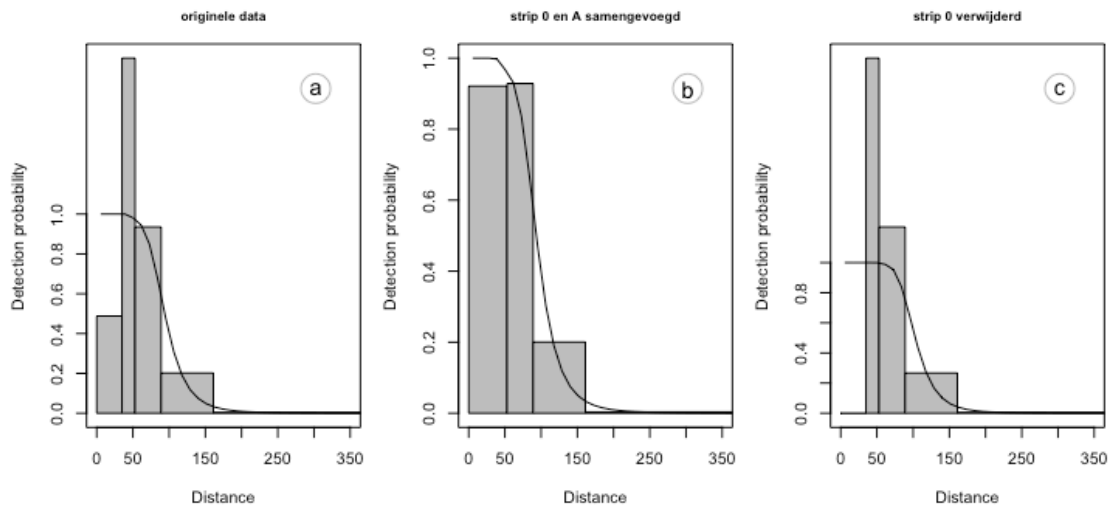
key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.088	0.000	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.088	0.000	47.891
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.088	0.000	82.618

Tabel II.16.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.087	0.000	0.000
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.087	0.000	47.180
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.087	0.000	85.094

Tabel II.16.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P_a	se(P_a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.096	0.000	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.096	0.000	58.119
Hazard-rate	~opnemer + log(size)		0.096	0.000	85.550



Figuur II.16 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 98 en 107 meter (tabel II.16.4).

Tabel II.16.4 Gemiddelde P en SE , en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE , and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.088	0	98
with band 0 and A combined	0.087	0	98
with left-truncation of band 0	0.096	0	107

II.17 Bruinvis *Phocoena phocoena*

De detectiecurve zijn gebaseerd op in totaal 3620 bruinvissen verdeeld over 2856 waarnemingen. Detectiefuncties werden bepaald voor alle combinaties van covariaten, basisfuncties en additionele termen, wat resulteerde in een totaal van 24 modellen. Het maken van de modellen voor de detectiefunctie leverde geen waarschuwingen op. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.17.1. Hieruit werden de volgende modellen werden geselecteerd:

- alle data: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate.
- strip 0+A samengenomen: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate.
- strip 0 verwijderd: hazard-rate key function met de covariaat/covariaten opnemer en seastate.

Tabel II.17.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

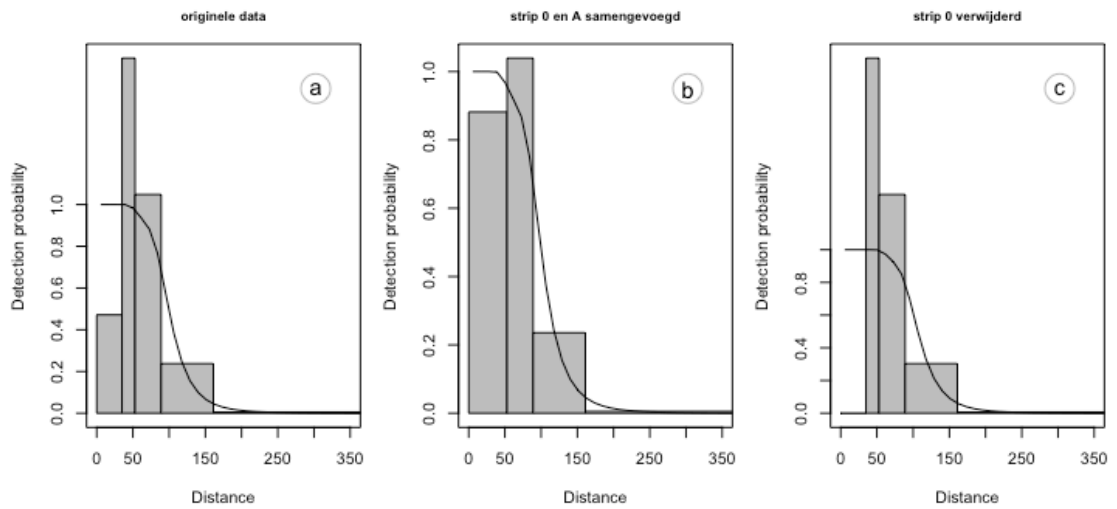
key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.092	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.092	0.001	1.147
Hazard-rate	~opnemer		0.092	0.001	3.965

Tabel II.17.2 De drie best presenterende modellen op basis van data met strip 0 en A samengevoegd. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with band 0 and A combined. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.092	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.092	0.001	0.970
Hazard-rate	~opnemer		0.092	0.001	4.163

Tabel II.17.3 De drie best presenterende modellen op basis van data zonder strip 0. Van de modellen met een dAIC < 2 werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data with left-truncation of band 0. From the models with a dAIC < 2, the model with fewest covariates was selected as the final model.

key function	formula	χ^2 p-value	P _a	se(P _a)	Δ AIC
Hazard-rate	~opnemer + sea state		0.099	0.001	0.000
Hazard-rate	~opnemer + sea state + log(size)		0.099	0.001	1.161
Hazard-rate	~opnemer		0.099	0.001	5.874



Figuur II.17 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met a) originele data, b) strip 0 en A samengevoegd en c) strip 0 verwijderd. Detection curves for the selected top-ranking models for a) non-truncated data, b) data with band 0 and A combined and c) left-truncated data at band 0.

De effectieve stripbreedte ($\pm$ SE) bedroeg tussen de 103 en 111 meter (tabel II.17.4).

Tabel II.17.4 Gemiddelde P en SE , en de effectieve stripbreedte (ESW) voor het beste model per truncatie. Average P and its SE , and the effective strip width (ESW) for the highest-ranking model for each truncation (see tables 1-3).

truncation	average_p	se_p	ESW
of five bands	0.092	0.001	104
with band 0 and A combined	0.092	0.001	103
with left-truncation of band 0	0.099	0.001	111

III Geassocieerde vogels tijdens tellingen

Onderstaande waarnemingen betreffen vogels die tijdens de tellingen gezien zijn en die geassocieerd waren met platforms en schepen (tabel III.1). Deze vogels zijn niet meegenomen in de *Distance* analyses (zie 2.2).

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>
2019-08	drieteenmeeuw	150	331	45,32
2019-08	grote mantelmeeuw	10	26	38,46
2019-08	kleine mantelmeeuw	440	1553	28,33
2019-11	jan van gent	26	180	14,44
2019-11	drieteenmeeuw	146	1150	12,7
2019-11	grote mantelmeeuw	1000	283	35,34
2019-11	grote meeuw spec.	33	55	60
2019-11	stormmeeuw	21	87	24,14
2019-11	zilvermeeuw	908	1362	66,67
2019-11	noordse stormvogel	1	24	4,17
2020-02	drieteenmeeuw	20	1363	1,47
2020-02	grote mantelmeeuw	1	169	0,59
2020-02	kleine mantelmeeuw	104	541	19,22
2020-02	meeuw spec.	150	150	100
2020-02	stormmeeuw	2	238	0,84
2020-02	zilvermeeuw	10	339	2,95
2020-04	aalscholver	13	773	1,68
2020-04	drieteenmeeuw	1	75	1,33
2020-04	grote meeuw spec	81	101	80,2
2020-04	kleine mantelmeeuw	1415	3300	42,88
2020-04	mantelmeeuw spec.	30	62	48,39
2020-04	zilvermeeuw	27	615	7,39
2020-04	noordse stormvogel	21	168	12,5
2020-06	aalscholver	60	136	44,12
2020-06	jan van gent	2	302	0,66
2020-06	drieteenmeeuw	1895	2447	77,44
2020-06	kleine mantelmeeuw	3679	5581	65,92
2020-06	kokmeeuw	20	51	39,22
2020-06	stormmeeuw	40	60	66,67
2020-06	zilvermeeuw	966	1234	78,28

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.



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