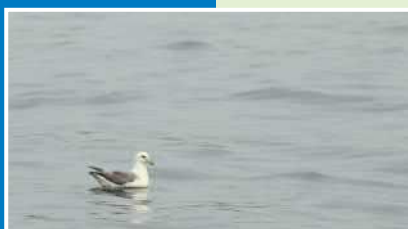


# Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2020-2021



R.C. Fijn<sup>1</sup>  
R.S.A. van Bemmelen<sup>1</sup>  
J.W. de Jong<sup>1</sup>  
F.A. Arts<sup>2</sup>  
D. Beuker<sup>1</sup>  
E.L. Bravo Rebolledo<sup>1</sup>  
B.W.R. Engels<sup>1</sup>  
M.S.J. Hoekstein<sup>2</sup>  
Y. van der Horst<sup>1</sup>  
J. Leemans<sup>1</sup>  
S. Lilipaly<sup>2</sup>  
M. Sluijter<sup>2</sup>  
K.D. van Straalen<sup>2</sup>  
P.A. Wolf<sup>2</sup>

2.

deltamilieu  
PROJECTEN

1.



Bureau Waardenburg  
Ecologie & Landschap



# Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2020-2021

R.C. Fijn<sup>1</sup>  
R.S.A. van Bemmelen<sup>1</sup>  
J.W. de Jong<sup>1</sup>  
F.A. Arts<sup>2</sup>  
D. Beuker<sup>1</sup>  
E.L. Bravo Rebolledo<sup>1</sup>  
B.W.R. Engels<sup>1</sup>  
M.S.J. Hoekstein<sup>2</sup>  
Y. van der Horst<sup>1</sup>  
J. Leemans<sup>1</sup>  
S. Lilipaly<sup>2</sup>  
M. Sluijter<sup>2</sup>  
K.D. van Straalen<sup>2</sup>  
P.A. Wolf<sup>2</sup>

RWS-Centrale Informatievoorziening BM 22.01

<sup>1</sup> Bureau Waardenburg bv, Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg

<sup>2</sup> Deltamilieu Projecten, Edisonweg 53/D, 4382 NV, Vlissingen

# Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2020-2021

RWS-Centrale Informatievoorziening BM 22.01

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, Y. van der Horst, J. Leemans, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P.A. Wolf

Status uitgave: conceptrapport

Rapportnummer: 21-281  
Projectnummer: 17-0266  
Datum uitgave: 20 januari 2022  
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, Y. van der Horst, J. Leemans, S. Lilipaly, M. Sluijter, K.D. van Straalen & P.A. Wolf 2022. Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2020-2021. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 22.01. 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 vervaardigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, digitale kopie of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever hierboven aangegeven 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. In 2020 is een aanpassing van de kusttransecten doorgevoerd.

Onderhavig rapport beschrijft het voorkomen van de talrijkste soorten zeevogels en de bruinvis op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) tussen augustus 2020 en juni 2021. 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	rapportage
R.S.A. van Bemmelen	BuWa	veldwerk, invoer, analyse, ruimtelijke statistiek
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, veldwerkplanning, veldwerk, analyse, rapportage
A. Gyimesi	BuWa	bronnenonderzoek
C. Heunks	BuWa	kwaliteitszorg
M. Hoekstein	DMP	invoer
J.W. de Jong	BuWa	invoer, analyse, GIS, ruimtelijke statistiek
Y. van der Horst	BuWa	veldwerk, invoer
J. Leemans	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 advise 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 Mervyn 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 Dichtheidskaarten.....	21
2.4 Correctie voor ' <i>Availability bias</i> '.....	22
3 Abundantie en verspreiding.....	27
3.1 Roodkeelduiker <i>Gavia stellata</i> .....	31
3.2 Fuut <i>Podiceps cristatus</i> .....	35
3.4 Noordse stormvogel <i>Fulmarus glacialis</i> .....	39
3.4 Jan van gent <i>Morus bassanus</i> .....	43
3.5 Aalscholver <i>Phalacrocorax carbo</i> .....	47
3.6 Dwergmeeuw <i>Larus minutus</i> .....	51
3.7 Drieteenmeeuw <i>Rissa tridactyla</i> .....	55
3.8 Kokmeeuw <i>Chroicocephalus ridibundus</i> .....	59
3.9 Stormmeeuw <i>Larus canus</i> .....	63
3.10 Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i> .....	67
3.11 Kleine mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i> .....	71
3.12 Grote mantelmeeuw <i>Larus marinus</i> .....	75
3.13 Grote stern <i>Thalasseus sandvicensis</i> .....	79
3.14 Visdief <i>Sterna hirundo</i> en noordse stern <i>Sterna paradisaea</i> .....	83
3.15 Grote Jager <i>Stercorarius skua</i> .....	91
3.16 Papegaaiduiker <i>Fratercula arctica</i> .....	95
3.17 Alk <i>Alca torda</i> en zeekoet <i>Uria aalge</i> .....	99
3.18 Bruinvis <i>Phocoena phocoena</i> .....	107
3.19 Overige soorten.....	111
4 Conclusies.....	115
5 Literatuur.....	117
Bijlagen.....	121
I Telling karakteristieken.....	123
II <i>Distance</i> model parameters per soort.....	127
III Geassocieerde vogels tijdens tellingen.....	147





## 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 2020-2021.

The Red-Throated Diver was common in the coastal zone during the winter months in 2020-2021. The highest densities occurred in January with an estimated population of 10,400 (6,800 – 15,900). Outside the coastal zone on the Dutch Continental Shelf numbers are low and the largest estimated population was in February is estimated at 3,200 (1,600 – 6,200) individuals. The trend of divers in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is stable.

The Great Crested Grebe is confined to the coastal zone and the mid-winter period in 2020-2021. Peak numbers were estimated to total 3,500 (1,400 – 8,500) individuals in February. No trend information for Great Crested Grebe is available.

The Northern Fulmar was a scarce species on the DCS in 2020-2021. The numbers were highest in August with an estimated population of 28,500 (15,800 – 51,600) individuals. The species was absent in the coastal zone. The trend of Northern Fulmar in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is strongly decreasing.

The Northern Gannet was commonly encountered during the surveys on the DCS in 2020-2021. Highest numbers were estimated in August with an estimated population of 34,900 (25,300 – 48,300). In the coastal zone, the highest densities of Northern Gannets occurred in November with an estimated population of 4,700 (2,200 – 10,000) individuals. The trend of Northern Gannet in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is 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 June with an estimated population of 10,000 (3,400 – 30,000) individuals. The trend of Great Cormorant in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is strongly increasing.

The highest densities of Little Gulls were recorded in April with an estimated population of 143,800 (79,500 – 260,400) individuals in the coastal zone and 95,900 (44,600 – 206,400) on the DCS outside the coastal zone. The trend of Little Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is moderate increasing.

The Kittiwake was most common in winter in the Dutch part of the North Sea. Peak numbers on the DCS occurred in November with an estimated population of 191,900 (134,600 – 273,500)

on the DCS outside the coastal zone, and 19,300 (9,900 – 37,600) birds in the coastal zone. The trend of Kittiwake in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is moderate increasing.

The Black-headed Gull was a typical coastal species during the surveys in 2020-2021. The highest densities were encountered in August with an estimated population of 1,400 (500 – 3,400) individuals outside the coastal zone and 69,000 (45,000 – 105,000) in the coastal zone. The trend of Black-headed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is strongly decreasing.

The Common Gull was a common winter guest in the coastal zone of the DCS. In January maximum numbers were calculated to be around 38,400 (28,700 – 51,400) in the coastal zone. On the DCS maximum numbers were found in November; 1,000 (500 – 2,200) individuals. The trend of Common Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is moderate decreasing.

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. In the coastal zone the highest numbers are seen in November; 141,000 (88,400 – 231,000), outside the coastal zone in February with an estimated 83,000 (22,000 – 315,000). The trend of Herring Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is strongly decreasing.

The Lesser Black-backed Gull is a typical summer breeder in the Dutch North Sea and is present from February to November. The highest density within the Dutch coastal zone was found in June with an estimated population of 43,100 (17,000 – 109,600) individuals. The highest densities outside the coastal zone on the DCS were calculated for August with 135,500 (85,800 – 214,000) individuals. The trend of Lesser Black-backed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is moderate decreasing.

The Great Black-backed Gull is present year-round on the DCS. In November, the Great Black-backed Gull peaked in the DCS with 52,900 (13,500 – 207,700) individuals outside the coastal zone and 11,260 (5,400 – 23,400) individuals within the coastal zone. The trend of Great Black-backed Gull in the Dutch North Sea between 1991 and 2018 is moderate decreasing.

The Sandwich Tern is a typical summer breeder in the Dutch North Sea. After the breeding season the birds occurred in the coastal zone with an estimated maximum in August of 36,000 (23,000 – 57,000) terns. Outside the coastal zone the highest numbers of Sandwich Terns were found in April with an estimated and 24,000 (12,400 – 47,000) terns. The trend of Sandwich Tern in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is 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; 28,600 (19,500 – 42,000) in the coastal zone and 102,200 (41,400 – 252,400) outside the coastal zone. Considerably less numerous than Common Terns is the Arctic Tern. Highest numbers were recorded in April, with a maximum of 300 (100 – 800) on the DCS and 150 (100 – 200) within the coastal zone. The trend of Common and Arctic Terns together in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is moderate decreasing.

The Great Skua is a scarce visitor to the DCS. The migration peak of Great Skua is in September and October ([www.trektellen.nl](http://www.trektellen.nl)). The highest numbers during our surveys were recorded in August; 500 (200 – 1,000) individuals on the DCS and 20 (4 – 100) in the coastal zone. The trend of Great Skua in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is moderate decreasing.

The Atlantic Puffin is a typical winter visitor in the DCS and estimated densities are low. It was not recorded in the coastal zone. The highest numbers of this species were recorded in November with 8,700 (2,400 – 31,600). 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 similar species which used to be difficult to distinguish from each other during less than ideal observation conditions. This led in the past to substantial numbers of unidentified large auks. By reducing the flight altitude in 2014, the number of undetermined birds is much lower. However 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 and also depart earlier. Common Guillemots peaked in August on the DCS with an estimated 619,100 (420,100 – 912,400) individuals outside the coastal zone, and in November in the coastal zone with an estimated 7,600 (5,300 – 10,900) individuals. Razorbills peaked in November with an estimated population size of 208,500 (147,000 – 295,800) outside the coastal zone and 4,300 (3,000 – 6,200). The trend of Common Guillemot and Razorbill together in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is 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 April with a minimum estimate of 23,700 (14,600 – 38,400) individuals without a correction for diving behaviour. Within the coastal zone Harbour Porpoise numbers peaked in January with an estimated 900 (600 – 1,400) animals. The trend of Harbour Porpoise together in the Dutch North Sea between 1991 and 2019 is 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 2020 en juni 2021. 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, 2020). Daarnaast zijn in deze rapportage ook de trend-bepalingen 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

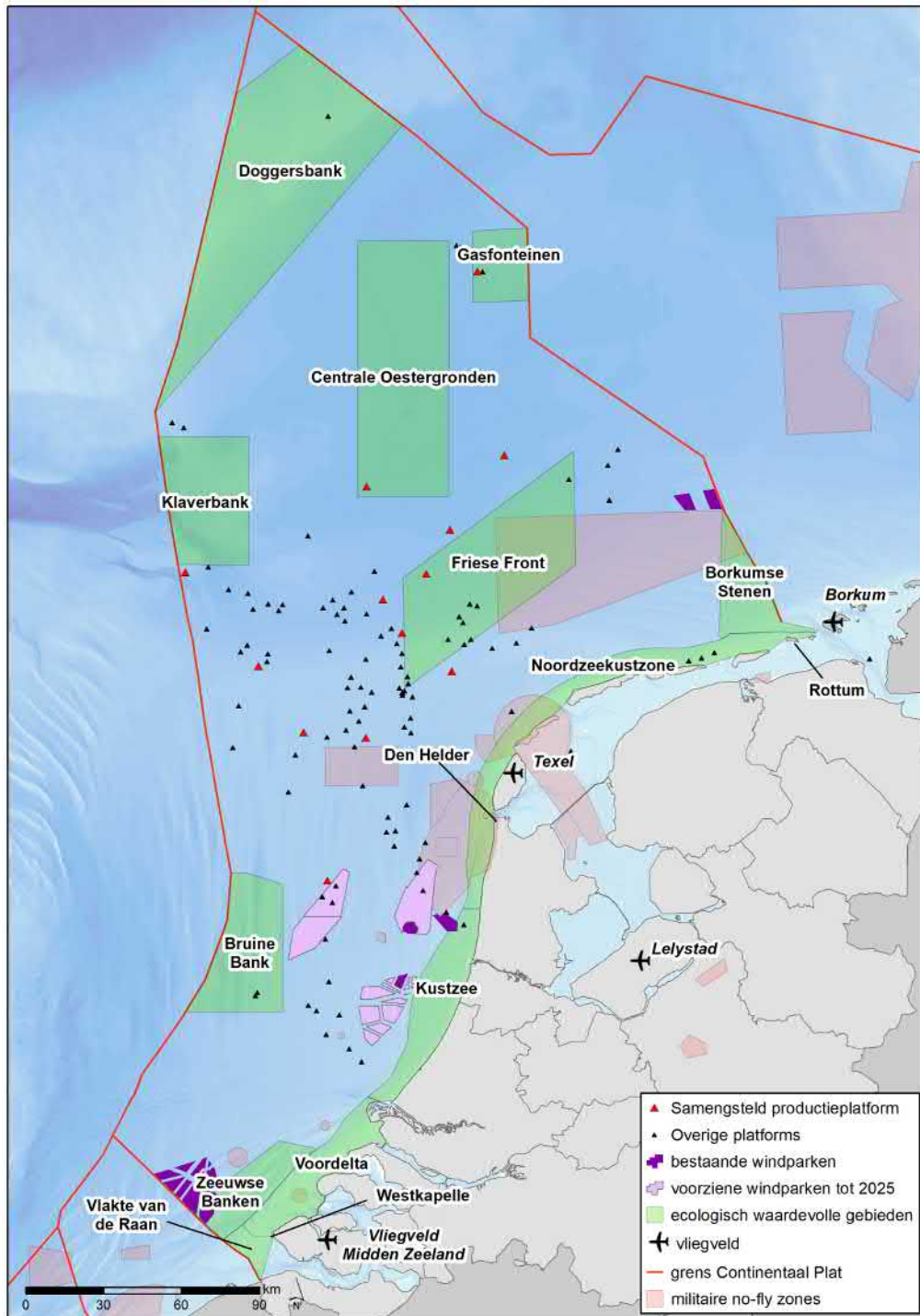
### 2.1 Vliegtuigtellingen NCP

#### 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). 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 toekomstige Natura 2000-gebied Bruine Bank.

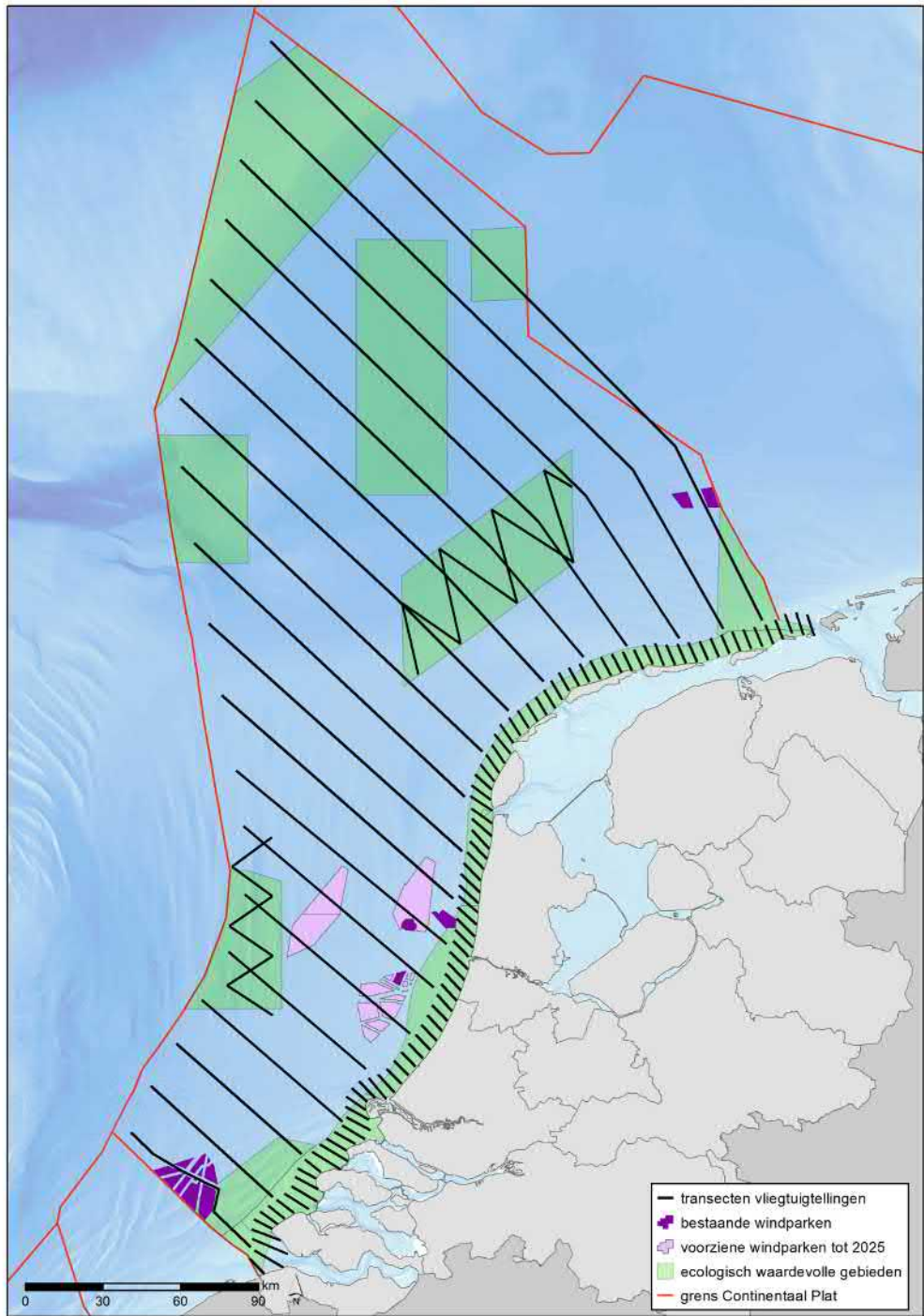
De tellingen zijn uitgevoerd met een tweemotorig vliegtuig (Partenavia 68) met bolramen aan weerszijden. Aan stuurboord en bakboord zijn door twee afzonderlijke waarnemers alle waarnemingen op een dictafoon ingesproken met de bijbehorende tijd op de seconde nauwkeurig, tenzij de lichtomstandigheden (schittering 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 tussenvliegende 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.



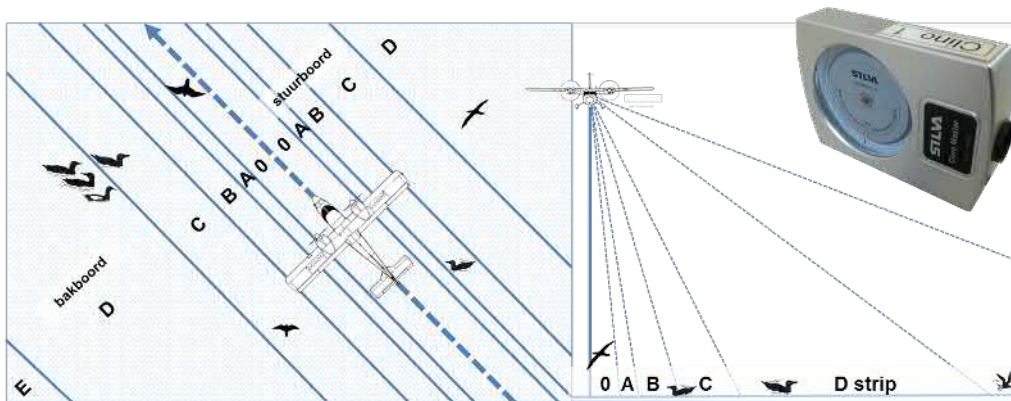


Figuur 2.1b Ligging van de monitoringsroutes op het NCP, Bruine Bank, Friese Front en in de kustzone.  
 Monitoring transects on the DCS, Brown Ridge, Frisian Front and coastal zone.

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

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)
<i>strip</i>	<i>clino-angle</i>	<i>inner boundary</i>	<i>strip middle</i>	<i>outer boundary</i>	<i>strip width</i>
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 2020-2021 werden de EEZ, de twee deelgebieden Bruine Bank en Friese Front en de Kustzone geteld in augustus (waarbij een deel van de augustus-telling in september werd uitgevoerd), november 2020 (waarbij door slecht weer een deel van de november-telling in december werd gedaan), februari (waarbij een deel van de februari-telling in maart werd gedaan), april (waarbij een deel van de april-telling in mei werd gedaan) en juni 2021 (waarbij een deel van de juni telling in juli lag) (tabel 2.2). Overzichten van telinspanning tijdens de tellingen op de verschillende transecten worden weergegeven in Bijlage I. Tijdens elke telling zijn alle transecten uit het volledige meetnetprogramma gevlogen en in ieder geval eenzijdig geteld.

## 2.2 Distance analyse

De *Distance Sampling* Techniek (Buckland *et al.* 1993, 2001, 2004) is een veld- en berekeningsmethode waarbij via het vastleggen van waarnemingen en hun afstand ten opzichte van een transectlijn (vandaar *Distance*), totale populaties in een studiegebied geschat kunnen worden. De detectiekans om vogels waar te nemen vanuit een vliegtuig (of vanaf een schip) neemt af met toenemende afstand tot de gevolgde transectlijn. Het principe van de analyse methode is om dit detectieverlies te modelleren. Een detectiecurve kan worden bepaald door een lijn door de frequentieverdeling van de waarnemingen te fitten, die uitgezet is tegen de waarneemafstand. Wanneer de detectiecurve een goede fit heeft (bepaald op basis van statistische criteria) kan op grond van deze curve de werkelijke dichtheid op de transectlijn worden gereconstrueerd. Deze techniek staat daarom ook bekend als lijntransectmethode. Door middel van extrapolatie kan vervolgens de totale populatie in een studiegebied uitgerekend worden (dichtheid x oppervlakte studiegebied), onder de aanname dat de transecten representatief over het studiegebied verdeeld zijn. Het sterke punt van de *Distance sampling* benadering is dat de berekeningen op basis van statistische analyses plaatsvinden, zodat alle uitkomsten van bijvoorbeeld de populatieschattingen begeleid worden met betrouwbaarheidsintervallen. Distance analyses zijn gedaan in een R omgeving (R Core Team 2017).

Tabel 2.2 Overzicht van teldata en omstandigheden tijdens de 2020-2021 tellingen.  
 Overview of survey dates and environmental conditions during the 2020-2021 surveys.

Telling Survey	Datum Date	Tellers* Observers*	Zeegang** Seastate**	Zicht*** Visibility***	Bewolking*** Cloud cover***
'Augustus'	03-08	PimWo/MaaSl	3	>10 km	4/8
	04-08	PimWo/MaaSl	5	>10 km	3/8
	07-08	DanBe/RobBe	2	>10 km	0/8
	14-08	DanBe/RobBe	2	6-9 km	8/8
	01-09	DirSt/SanLi	2	>10 km	8/8
	02-09	DirSt/SanLi	2	>10 km	0/8
'November'	04-11	DirSt/MaaSl	3	>10 km	2/8
	05-11	DirSt/MaaSl	4	>10 km	8/8
	23-11	PimWo/MaaSl	4	>10 km	5/8
	25-11	DanBe/BasEn	4	6-9 km	6/8
	26-11	DirSt/MaaSl	3	>10 km	4/8
	02-12	DirSt/MaaSl	2	>10 km	8/8
	03-12	DirSt/MaaSl	4	>10 km	8/8
	06-12	DirSt/MaaSl	3	>10 km	8/8
	10-12	DanBe/MaaSl	5	6-9 km	8/8
	13-12	DanBe/YouHo	5	>10 km	7/8
'Januari'	22-01	JacLe/RobBe	5	>10 km	1/8
	23-01	DanBe/YouHo	3	>10 km	6/8
	24-01	DanBe/YouHo	2	>10 km	4/8
	25-01	YouHo/RobBe	4	>10 km	6/8
	26-01	PimWo/MaaSl	4	>10 km	6/8
	28-01	DirSt/MaaSl	5	>10 km	8/8
	31-01	PimWo/MaaSl	3	>10 km	4/8
'Februari'	21-02	YouHo/RobBe	3	>10 km	5/8
	22-02	PimWo/MaaSl	4	>10 km	7/8
	23-02	PimWo/DirSt	3	>10 km	6/8
	24-02	DirSt/MaaSl	4	>10 km	7/8
	25-02	DirSt/MaaSl	4	>10 km	7/8
	02-03	DirSt/MaaSl	4	>10 km	0/8
	05-03	DanBe/BasEn	3	>10 km	3/8
	06-03	DirSt/MaaSl	4	>10 km	2/8
'April'	13-04	PimWo/RubFi	3	>10 km	0/8
	15-04	DanBe/YouHo	3	>10 km	2/8
	16-04	YouHo/MarCo	3	>10 km	1/8
	19-04	PimWo/MaaSl	3	>10 km	0/8
	27-04	PimWo/MaaSl	3	>10 km	2/8
	30-04	DirSt/MaaSl	3	>10 km	8/8
02-05	DirSt/MaaSl	5	>10 km	3/8	

Telling	Datum	Tellers*	Zeegang**	Zicht***	Bewolking***
Survey	Date	Observers*	Seastate**	Visibility***	Cloud cover***
'Juni'	08-06	PimWo/DirSt	1	>10 km	3/8
	09-06	DanBe/YouHo	2	>10 km	1/8
	24-06	YouHo/JacLe	1	>10 km	3/8
	27-06	DanBe/JacLe	4	>10 km	2/8
	29-06	PimWo/MaaSI	5	>10 km	8/8
	30-06	DirSt/MaaSI	4	>10 km	8/8
	01-07	DirSt/MaaSI	4	>10 km	8/8

\*DanBe = Daniël Beuker, RobBe = Rob van Bemmelen, PimWo = Pim Wolf, SanLi = Sander Lilipaly, BasEn = Bas Engels, YouHo = Youri van der Horst, JacLe = Jacco Leemans, DirSt = Dirk van Straalen, MarCo = Mark Collier, MaaSI = Maarten Sluijter, RubFi = Ruben Fijn \*\* 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, \*\*\* gemiddeld opgenomen waarde tijdens telling

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 maar snel, 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 covariaten 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 covariaten, 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 covariaten 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 weggevlagen zijn. Uit jarenlange ervaring van het telteam, weten we dat vooral bij futen en alkachtigen een relatief groot aantal dieren onder duiken (bv. Poot *et al.* 2016). Van soorten als roodkeelduiker en jan van gent weten we dat ze al op relatief grote afstand opvliegen (bv. Verdaat *et al.* 2006). 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 onderzoekstrips. 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 covariaten, 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. Geclusterd voorkomende soorten zoals meeuwen achter viskotters, maar ook zee-eenden worden niet in de *Distance*-berekeningen meegenomen. Extrapolatie van deze waarnemingen zouden tot onrealistische populatieschattingen leiden.

Toch kunnen in sommige gevallen *Distance* analyses waarbij ook ongedetermineerde soorten worden meegenomen 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) maar ook visdief en noordse sterns. Daarom zijn er voor deze soortgroepen aparte analyses uitgevoerd. Deze soortgroepen zijn in *Distance* samen geanalyseerd bij het berekenen van de populatieschatting. De totale schatting is voorts op basis van de ratio's van geïdentificeerde vogels toebedeeld aan de afzonderlijke soorten. Voor de soortgroepen alk/zeekoet is dit een betrouwbare methode, aannemende dat de detectie kans én kans om te identificeren voor de afzonderlijke soorten gelijk is en vooral bepaald wordt door de afstand. Gedetailleerd onderzoek naar de identificatiekans van bijvoorbeeld alken en zeekoeten is echter nooit uitgevoerd. De totale populatieschattingen van de afzonderlijke soorten kunnen dan onderling vergeleken worden, waarbij een inschatting gemaakt kan worden hoeveel vogels door het identificatie probleem 'gemist' zijn. De hoeveelheid ongeïdentificeerde grote meeuwen is laag in de database (~1.5% van alle waarnemingen). Daarom is er niet voor gekozen om voor deze soorten aparte analyses uit te voeren.

#### *Geassocieerde vogels in Distance*

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

## **2.3 Dichtheidskaarten**

Op basis van de waarnemingen per survey zijn vlak dekkende dichtheidskaarten gemaakt voor het NCP door het aantal getelde individuen per 5x5 km rastercel te modelleren in een negatief binomiaal Generalised Linear Model, waarbij tellingen werden gemodelleerd als een functie van een willekeurig ruimtelijk veld (Stochastic Partial Differential Equations, SPDE) in het R-INLA-pakket (Havard & Rue 2015). Het effectief onderzochte gebied werd berekend door de transectlengte te vermenigvuldigen met de effectieve stripbreedte (ESW) en het aantal onderzochte zijden van het vliegtuig. De log van het effectief onderzochte gebied werd vervolgens als offset in het model opgenomen. Zonder andere effecten in het model toont de resulterende SPDE het ruimtelijke patroon in vogeldichtheden.

## 2.4 Correctie voor 'Availability bias'

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

### 2.3.1 Duikgedrag van vogels

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

De **roodkeelduiker** is een lastige soort om te onderzoeken en dat komt ook duidelijk naar voren bij het vaststellen van de tijd dat roodkeelduikers onder water doorbrengen. Er zijn slechts enkele onderzoeken waarbij directe observaties aan het duikgedrag van roodkeelduikers uitgevoerd zijn. Deze wijzen in de richting dat roodkeelduikers een behoorlijk deel van hun tijd onder water aan het foerageren zijn. Polak en Ciach (2007) presenteren het enige beschikbare onderzoek dat een tijd budget vaststelde. Dit gebeurde bij roodkeelduikers op een binnenlandse stop-over site tijdens het seizoenstrek. Hier bleek dat de vogels 61% van hun tijd aan het duiken waren. Robbins *et al.* (2014) hebben in een review de gemiddelde duur van een duik van roodkeelduikers op 26 seconden vastgesteld, dat redelijk goed overeenkomt met de 29 seconden gemeten door Reimchen en Douglas (1980). Op basis van het gemiddelde duur van andere gedragingen geciteerd door Robbins *et al.* (2014) zou de fractie van de tijd dat roodkeelduikers onder water doorbrengen op 68% uitkomen, redelijk dichtbij de resultaten van Polak en Ciach (2007). Deze waardes staan dan ook in schril contrast met de 14% die naar voren komt van visuele observaties van Verdaat (2006) in de Voordelta. Echter roodkeelduikers op binnenlandse stop-overs gedragen zich waarschijnlijk anders dan overwinterende vogels op zee en hebben waarschijnlijk meer voedsel nodig omdat zoetwatervis doorgaans calorie-arter 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 pauze:duik ratio van aalscholvers tijdens het foerageren ligt tussen de 1:1,98 (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 meestal 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 waardes geven een indicatie van de tijd dat de bruinvissen boven het wateroppervlak zijn. Eerder is beschreven dat bruinvissen die korter dan 30 seconden onder water blijven zichtbaar zijn voor helikopters (Barlow et al. 1988), echter dit is uiteraard ook sterk afhankelijk van de troebelheid van het water en zal bv. in de kustzone veel minder lang zijn dan op open zee. 29% van de bruinvissen kan zich vlak onder of boven het wateroppervlak bevinden (Raum-Surjan 1995). Op basis hiervan is berekend hoeveel bruinvissen gemist kunnen worden tijdens metingen vanuit een vliegtuig. Als een vliegtuig op 180 meter vliegt en een snelheid van 160 km/h heeft, dan is de kans op detectie 34% (Raum-Surjan 1995). Barlow *et al.* (1988) hebben een berekening opgesteld waarmee het aantal gemiste bruinvissen tijdens een vliegtuigtelling geschat kan worden. Hierin worden de gemiddelde tijd dat bruinvissen aan het wateroppervlak spenderen, de gemiddelde tijd dat ze onder het wateroppervlak spenderen en de tijdsperiode dat de bruinvis mogelijk zichtbaar is voor de waarnemer verwerkt. Bij een vliegsnelheid van 160 km/h komt de correctiefactor voor gemiste bruinvissen op 3.2 uit, vergelijkbaar met de resultaten van Raum-Surjan (1995). Op basis hiervan gaan we in voorliggend rapportage ervan uit dat grofweg een derde van de bruinvissen gedetecteerd is tijdens de vliegtuigtellingen. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat wij veel lager vliegen dan 180 meter, waardoor de detectiekans voor bruinvis waarschijnlijk nog lager kan zijn, door de schuine inkijk in het water. Anderzijds kan geredeneerd worden dat door het lager vliegen het zicht onder water weer beter is. De fractie gemiste dieren zal dus waarschijnlijk nog groter zijn dan  $2/3$ , waardoor onze populatieschatting kunnen worden beschouwd als minimale schattingen.

### 2.3.3 Samenvatting correctie voor *availability bias*

Op basis van bovengenoemde onderzoeken is het duidelijk dat, afhankelijk van de soort, een deel van de vogels tijdens natuurlijke gedragingen op zee zich onder water bevindt. Ruwe teldata zijn daarom onderschattingen van het werkelijke aantal vogels. Echter, het is nog onvoldoende bekend in hoeverre vogels een natuurlijk foerageergedrag blijven voortzetten tijdens het passeren van een laagvliegend vliegtuig. Bij het passeren van het vliegtuig raken vogels waarschijnlijk verstoord en vertonen hierbij mogelijk vluchtgedrag door onder water te duiken. Op basis hiervan is besloten om *vogeltellingen uitsluitend voor dit vluchtgedrag te corrigeren* (zie disturbance bias in §2.2) voor de soorten zeekoet en alk (en dus niet voor roodkeelduiker en aalscholver die voornamelijk opvliegen bij verstoring) en niet voor onderwatertijden tijdens natuurlijke gedragingen.

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



### 3 Abundantie en verspreiding

In totaal werden tijdens de zes vliegtuigtellingen in augustus en november 2020, en januari, februari, april en juni 2021 56 soorten en 12 ongedetermineerde soortgroepen vogels (23.868 waarnemingen van 126.101 individuen in de stripbanden 0, A, B, C, D, E) vastgesteld en 4 soorten en 2 ongedetermineerde soortgroep zeezoogdieren (1.278 waarnemingen van 1.899 individuen). Verder werd 1 vissoort en 1 ongewervelde vastgesteld (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 - §3.18) 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 (§3.19) 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 3.19.1 – 3.19.4).



*Grote mantelmeeuw (Jan Dirk Buizer)*

Tabel 3.1 Soorten en aantallen vogels en zeezoogdieren tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP.

Species and total observed numbers of birds and marine mammals during six surveys on the Dutch continental shelf in 2020-2021.

Soort		Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groeps-grootte	Maximale groeps-grootte
Species		Number of observations	Number of individuals	Average group size	Maximum group size
roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	437	814	1,9	43
parelduiker	<i>Gavia arctica</i>	4	4	1	1
ijsduiker	<i>Gavia immer</i>	4	4	1	1
ongedet. duiker	<i>Gavia sp.</i>	1	1	1	1
fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	33	179	5,4	28
noordse stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	521	737	1,4	23
jan van gent	<i>Morus bassanus</i>	1334	2454	1,8	75
aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	263	1438	5,5	200
grote zilverreiger	<i>Egretta alba</i>	4	9	2,2	4
bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	1	1	1	1
brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>	5	13	2,6	4
ijseend	<i>Clangula hyemalis</i>	3	3	1	1
middelste zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	22	106	4,8	20
slobeend	<i>Anas clypeata</i>	1	1	1	1
smient	<i>Mareca penelope</i>	1	15	15	15
wilde eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	1	1	1	1
topper	<i>Aythya marila</i>	1	2	2	2
zwarte zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>	478	42856	89,7	2000
grote zee-eend	<i>Melanitta fusca</i>	17	51	3	20
Grote Canadese gans	<i>Branta canadensis</i>	1	17	17	17
eider	<i>Somateria mollissima</i>	46	482	10,5	60
grauwe gans	<i>Anser anser</i>	1	1	1	1
rotgans	<i>Branta hrota</i>	5	49	9,8	21
grote jager	<i>Catharactus skua</i>	14	14	1	1
kleine jager	<i>Stercorarius parasiticus</i>	2	2	1	1
kleinste jager	<i>S. longicaudus</i>	1	1	1	1
dwergmeeuw	<i>Larus minutus</i>	568	6994	12,3	380
drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	2883	6616	2,3	240
grote burgemeester	<i>Larus hyperboreus</i>	1	1	1	1
grote mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	538	2571	4,8	500
kleine mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	2430	9795	4	693
zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	1886	16312	8,6	850
ongedet. grote meeuw	<i>Larus sp.</i>	6	74	12,3	50
ongedet. mantelmeeuw	<i>Larus marinus/fuscus</i>	2	4	2	3
kokmeeuw	<i>C. ridibundus</i>	943	4986	5,3	300
stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	1046	3497	3,3	180
vorkstaartmeeuw	<i>Larus sabini</i>	1	1	1	1
zwartkopmeeuw	<i>L. melanocephalus</i>	2	2	1	1
ongedet. kleine meeuw	<i>ridibundus/tridactyla/</i>	3	20	6,7	15
ongedet. meeuw	<i>Larus sp.</i>	4	81	20,2	50
ongedet. stern/meeuw	<i>Larus/Sternidae</i>	1	1	1	1
dwergstern	<i>Sterna albifrons</i>	8	20	2,5	9
visdief	<i>S. hirundo</i>	1055	3536	3,4	55
noordse stern	<i>S. paradisaea</i>	11	14	1,3	2
visdief/noordse stern	<i>hirundo/paradisaea</i>	41	88	2,1	16
grote stern	<i>T. sandvicensis</i>	1224	3131	2,6	120
zwarte stern	<i>Chlidonias niger</i>	15	27	1,8	4

Soort		Aantal waarnemingen	Aantal individuen	Gemiddelde groeps-grootte	Maximale groeps-grootte
Species		Number of observations	Number of individuals	Average group size	Maximum group size
alk	<i>Alca torda</i>	1513	3800	2,5	70
zeekoet	<i>Uria aalge</i>	6288	14853	2,4	65
papegaaiduiker	<i>Fratercula arctica</i>	68	104	1,5	6
kleine alk	<i>Alle alle</i>	1	2	2	2
alk/zeekoet	<i>Alca/Uria</i>	103	208	2	20
ongedet. alk	<i>Alcidae</i>	1	1	1	1
bontbekplevier	<i>Charadrius hiaticula</i>	1	4	4	4
bonte strandloper	<i>Calidris alpina</i>	3	18	6	11
drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	1	3	3	3
regenwulp	<i>Numenius phaeopus</i>	2	4	2	3
rosse franjepoot	<i>Phalaropus fulicaria</i>	1	1	1	1
rosse grutto	<i>Limosa lapponica</i>	4	52	13	35
scholekster	<i>Haemat. ostralegus</i>	2	5	2,5	4
zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>	1	1	1	1
ong. steltloper	<i>Charadriiformes</i>	1	9	9	9
visarend	<i>Pandion haliaetus</i>	2	2	1	1
velduil	<i>Asio flammeus</i>	1	1	1	1
gierzwaluw	<i>Apus apus</i>	2	3	1,5	2
zwarte kraai	<i>Corvus corone</i>	2	2	1	1
grote zangvogel	<i>Passeriformes sp.</i>	1	1	1	1
ongedet. vogel	<i>Aves sp.</i>	1	1	1	1
bruinvis	<i>Phocoena phocoena</i>	981	1230	1,3	10
dolfijn spec	<i>Odontoceti</i>	1	1	1	1
dwergvinvis	<i>Bal. acutorostrata</i>	2	2	1	1
gewone zeehond	<i>Phoca vitulina</i>	86	145	1,7	50
grijze zeehond	<i>Halichoerus grypus</i>	190	365	1,9	150
ongedet zeehond	<i>Phocidae</i>	18	156	8,7	100
geep	<i>Belone belone</i>	10	19	1,9	10
visbal		13	14	1,1	2
vis spec		2	2	1	1
oorkwal	<i>Aurelia sp.</i>	2	2000	1000	1000





### 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) met uitzonderingen op het Friese Front in de winter. De soort komt hoofdzakelijk in de wintermaanden voor op het NCP; in juni zijn geen roodkeelduikers gezien.

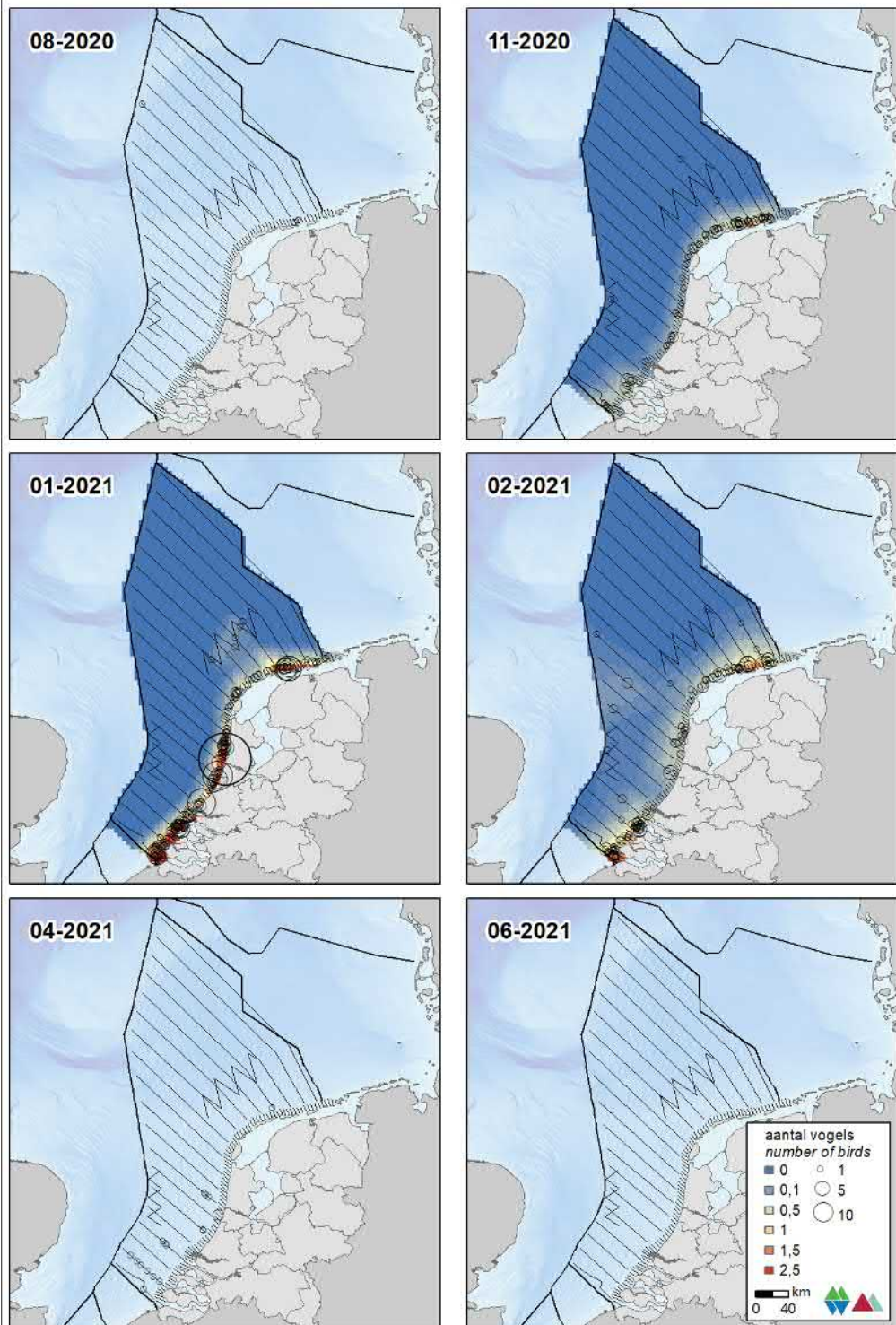
#### *Populatiegrootte*

Op het NCP werden de hoogste aantallen roodkeelduikers vastgesteld in februari met ca. 3.200 (1.600 – 6.200) (tabel 3.1.1). Voor de kustzone zijn in januari de hoogste aantallen vastgesteld met ongeveer 10.400 (6.800 – 15.900) exemplaren (tabel 3.1.2). Op de Bruine Bank zijn in november en februari roodkeelduikers waargenomen; respectievelijk 43 (6 – 306) en 45 (6 – 318) (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 januari en februari, respectievelijk ca. 200 (107 – 360) en 37 (6 – 235) exemplaren.

#### *Trend*

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data zijn de aantallen ongedetermineerde duikers op de Noordzee stabiel (figuur 3.1.2). 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.

roodkeelduiker *Red-throated Diver*



Figuur 3.1.1 Verspreiding van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per  $\text{km}^2$  in kleur. Distribution of Red-throated Diver on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/ $\text{km}^2$ ) in colour.

**Tabel 3.1.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	87	16 – 478
Nov	1.311	413 – 4.169
Jan	792	404 – 1.554
Feb	3.195	1.649 – 6.192
Apr	1.475	566 – 3.843
Jun	0	0 – 0

**Tabel 3.1.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	42	12 - 148
Nov	2.097	1.398 – 3.144
Jan	10.425	6.828 – 15.916
Feb	3.551	2.309 - 5.462
Apr	68	13 - 354
Jun	0	0 - 0

Tabel 3.1.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

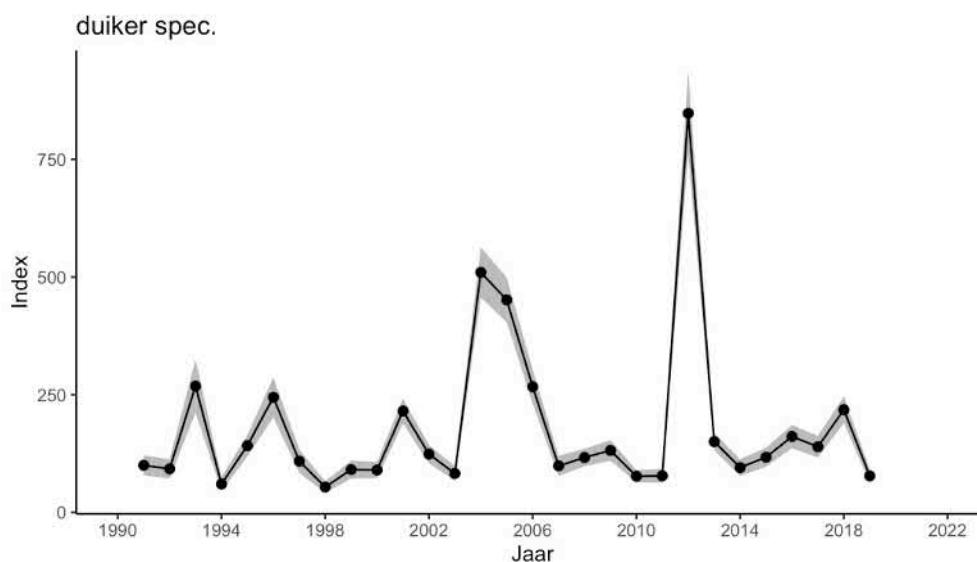
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	0	0 – 0
Jan	197	107 – 362
Feb	37	6 – 235
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.1.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van roodkeelduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Red-throated Diver at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	43	6 – 306
Jan	0	0 – 0
Feb	45	6 – 318
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.1.2 *Index en standaardfout van ongedetermineerde duikers in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of divers for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

### **3.2 Fuut *Podiceps cristatus***

Het broedgebied van de fuut strekt zich uit over geheel West-Europa. De in Noordwest-Europa overwinterende populatie wordt geschat op 290.000 – 420.000 exemplaren (Wetlands International 2015). De roodkeelduiker overwintert in het binnenland en in de kustzone van de Noordzee.

#### *Verspreiding*

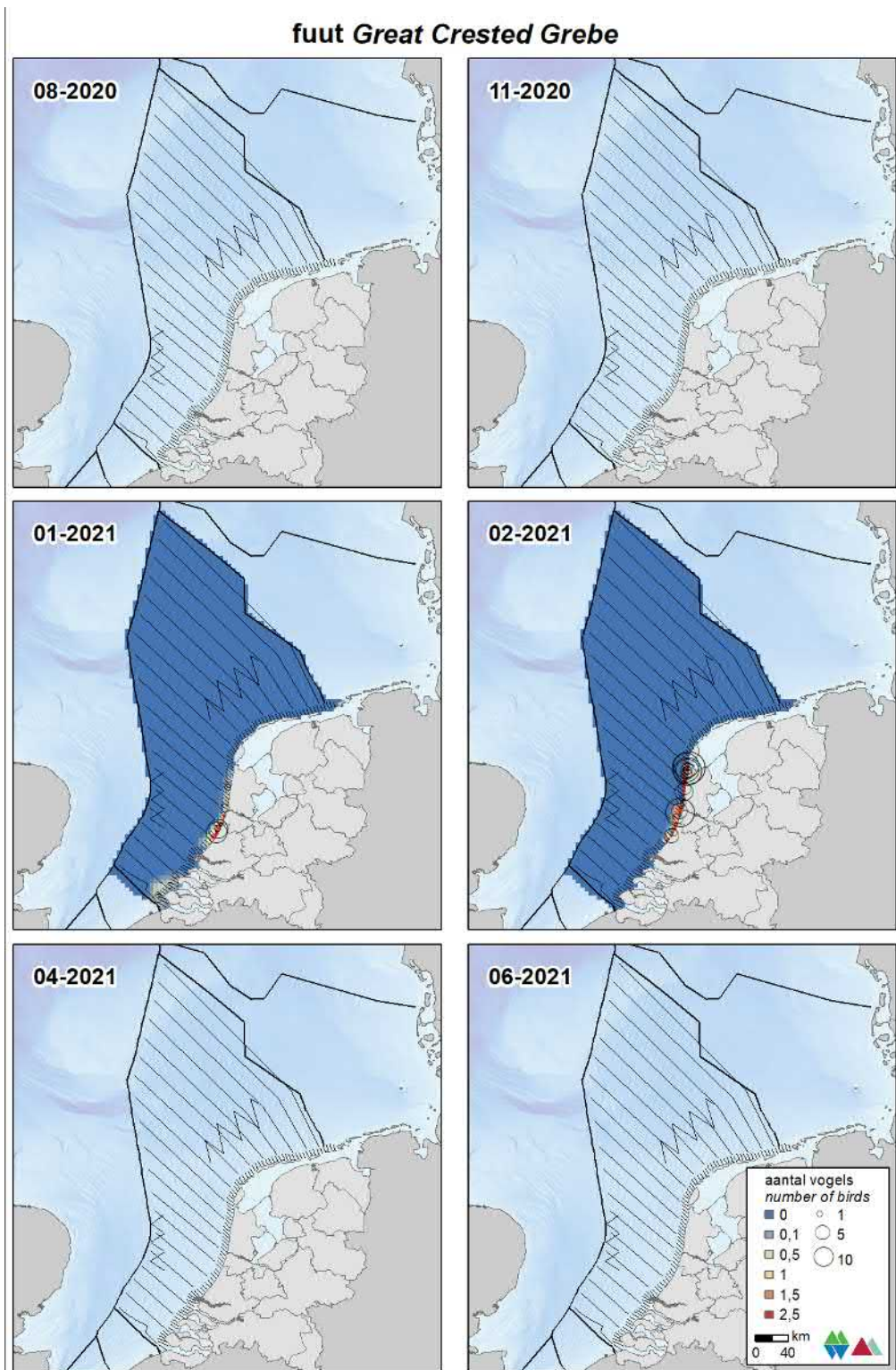
Het voorkomen van de fuut is beperkt tot de nauwe kustzone (figuur 3.2.1). De soort komt uitsluitend in de wintermaanden voor op het NCP en dan met name voor de kust van Noord- en Zuid Holland.

#### *Populatiegrootte*

In de kustzone werden de hoogste aantallen futen vastgesteld in februari met ca. 3.500 (1.400 – 8.500) (tabel 3.2.1). Daarnaast werden lagere aantallen in januari vastgesteld.

#### *Trend*

Momenteel maakt de fuut nog geen deel uit van de trendberekeningen van het CBS.



**Figuur 3.2.1** Verspreiding van fuut tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Great Crested Grebe on the Dutch continental shelf during the 2020-2021 monitoring.

**Tabel 3.2.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van futen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het NCP buiten de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Crested Grebes on the DCS outside the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	0	0-0
Nov	0	0-0
Jan	771	311-1.913
Feb	3.466	1.429-8.406
Apr	0	0-0
Jun	0	0-0

**Tabel 3.2.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van futen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Crested Grebes in the coastal zone in 2020-2021.

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

Tabel 3.2.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van futen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Crested Grebes at the Frisian Front in 2020-2021.

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

Tabel 3.2.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van futen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Crested Grebes at the Brown Ridge in 2020-2021.

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



### 3.4 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 2020-2021. In augustus zijn relatief grote aantallen op voornamelijk in het noordelijke deel van Noordzee geconstateerd en in deze maand ook op de Bruine Bank. In de andere maanden waren deze aantallen aanzienlijk lager.

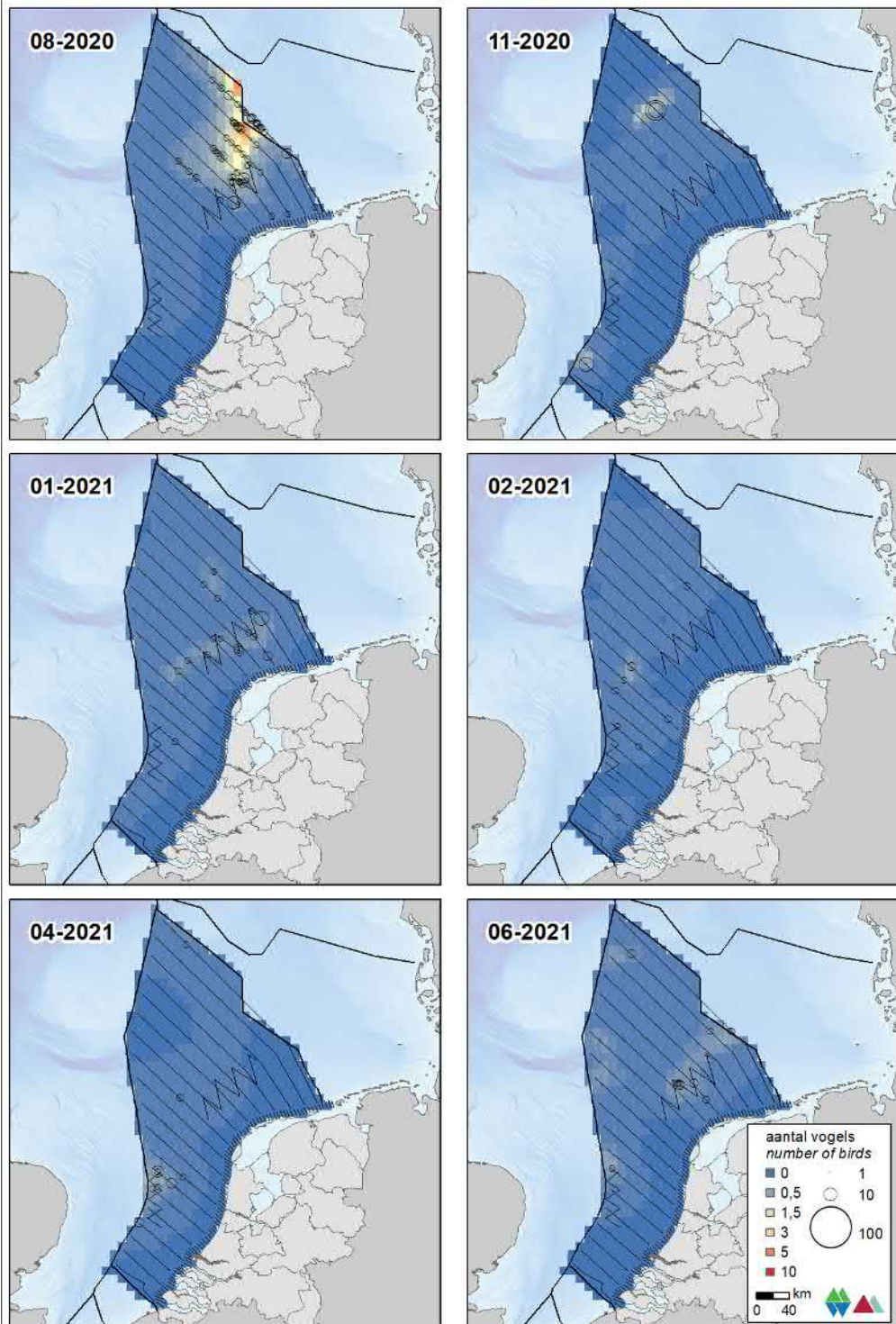
#### *Populatiegrootte*

In augustus en januari waren de aantallen noordse stormvogels op het NCP buiten de kustzone het hoogst (tabel 3.2.1); respectievelijk *ca.* 28.500 (15.800 – 51.600) en *ca.* 9.900 (6.700 – 14.600) exemplaren. In februari zijn de laagste aantallen waargenomen *ca.* 4.000 (2.400 – 6.700) exemplaren. In de kustzone zijn geen noordse stormvogels aangetroffen (tabel 3.3.2). 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 het Friese Front zijn in januari waargenomen; *ca.* 1.300 (800 – 2.200). Op de Bruine Bank zijn in april de hoogste aantallen waargenomen; *ca.* 1.300 (600 – 2.700) 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 noordse stormvogels op de Noordzee significant af (figuur 3.3.2, sterke afname van >5% per jaar ( $p < 0.01$ )).

noordse stormvogel *Northern Fulmar*



Figuur 3.3.1 Verspreiding van noordse stormvogel tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de individuele waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Northern Fulmar on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.3.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogel tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	28.515	15.763 – 51.585
Nov	5.795	2.276 – 14.760
Jan	9.897	6.688 – 14.647
Feb	4.038	2.441 – 6680
Apr	6.104	3.326 – 11.550
Jun	6.719	4.211 – 10.720

**Tabel 3.3.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Fulmar in the coastal zone in 2020-2021.

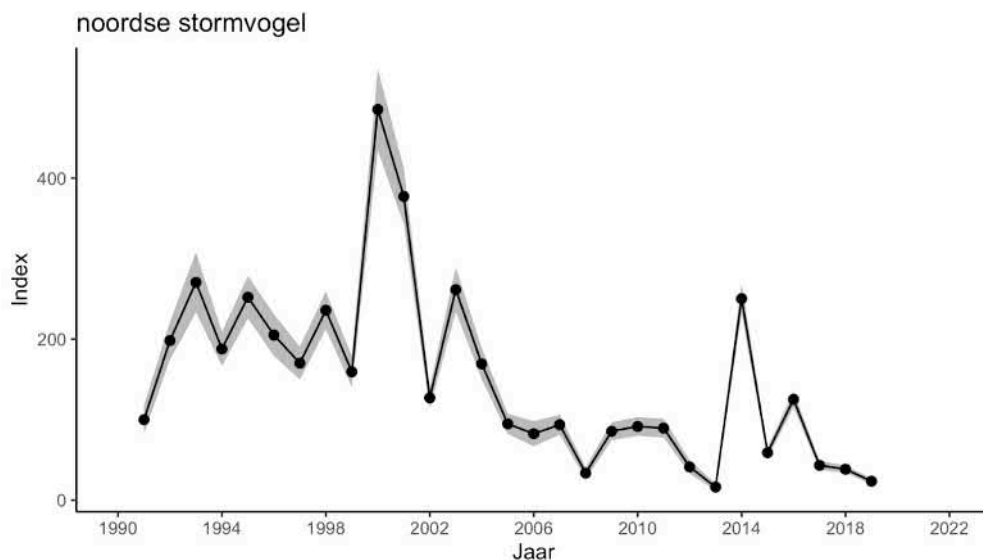
<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 0
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 - 0

Tabel 3.3.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of *Northern Fulmar* at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	3.307	1.601 – 6.833
Nov	132	22 – 783
Jan	1.307	782 – 2.185
Feb	110	29 – 424
Apr	107	38 – 299
Jun	1.002	363 – 2.771

Tabel 3.3.5 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stormvogels tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of *Northern Fulmar* at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	86	12 – 615
Nov	0	0 – 0
Jan	189	62 – 578
Feb	45	6 – 319
Apr	1.286	617 – 2.679
Jun	171	52 – 567



Figuur 3.3.2 *Index en standaardfout van noordse stormvogels in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS).* Index and standard error of Northern Fulmar for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

### 3.4 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 2020-2021 tijdens alle tellingen jan van genten waargenomen met de hoogste dichtheden op het NCP en minder in de kustzone, alhoewel hier ook een weerseffect meespeelt omdat tijdens harde aanlandige wind meer jan van genten in de kustzone worden gezien, maar er niet wordt gevlogen (figuur 3.4.1).

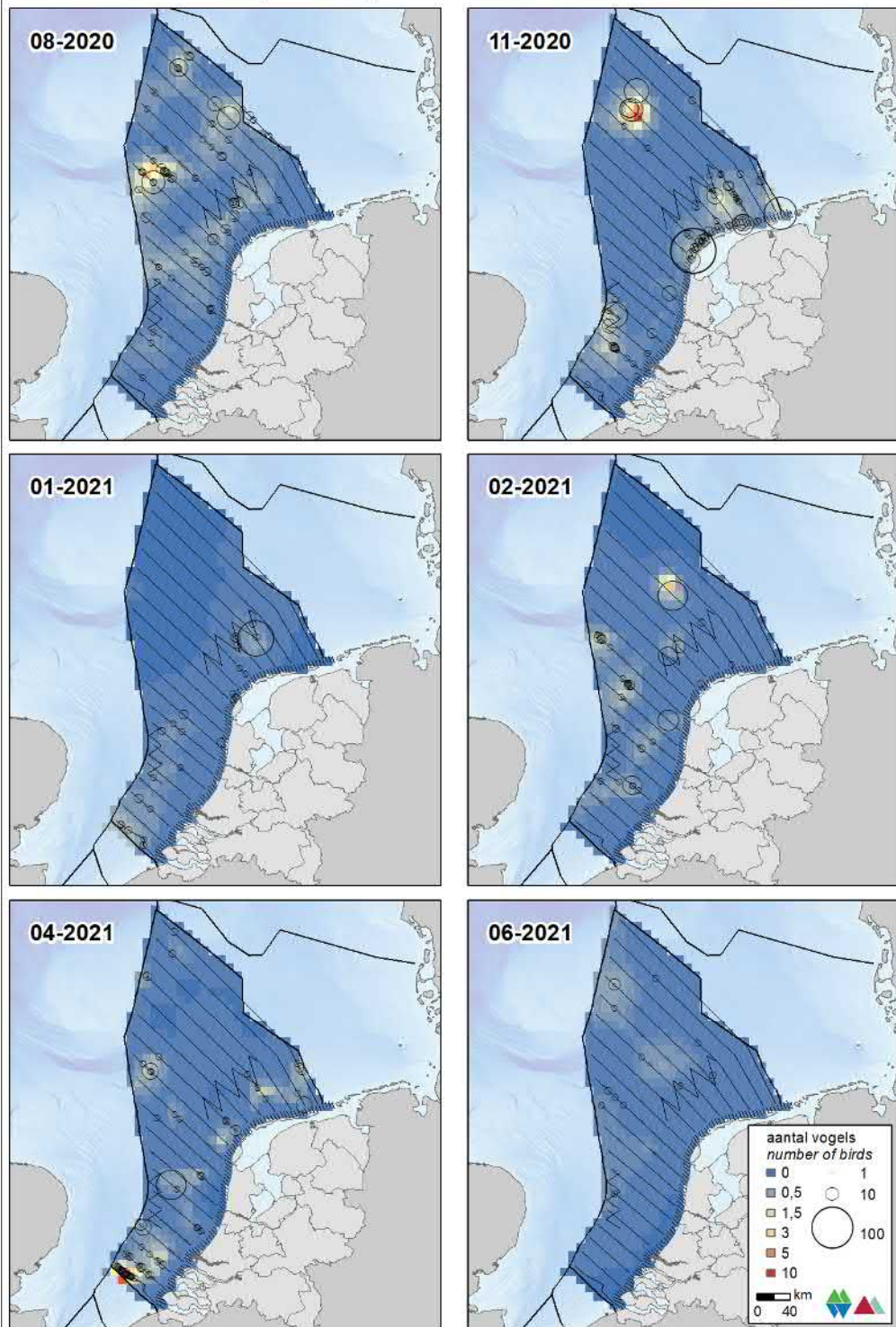
#### *Populatiegrootte*

Op het NCP zijn buiten de kustzone in 2020-2021 zes tellingen uitgevoerd met een minimum aantal exemplaren in juni en een maximum in augustus (tabel 3.4.1). Voor juni is een populatie van ca. 8.100 (5.500 – 12.000) exemplaren geschat. In augustus lag dit op ongeveer op ca. 34.900 (25.300 – 48.300) exemplaren. In de kustzone zijn de hoogste aantallen geconstateerd in november, ca. 4.700 (2.200 – 10.000) exemplaren (tabel 3.4.2). In april zijn er geen jan van genten waargenomen in de kustzone. De hoogste aantallen voor het Friese Front worden in januari worden geschat op ca. 2.000 (500 – 7.200) en de hoogste aantallen voor de Bruine Bank worden in november geschat op ca. 2.400 (550 – 10.700) exemplaren (tabel 3.4.3 & 3.4.4).

#### *Trend*

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen ongedetermineerde duikers op de Noordzee significant toe (figuur 3.4.2, matige toename van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )).

jan van gent Northern Gannet



Figuur 3.4.1 Verspreiding van jan van gent tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Northern Gannet on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.4.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	34.950	25.295 – 48.290
Nov	29.530	17.707 – 49.246
Jan	12.848	6.083 – 27.136
Feb	22.437	12.954 – 38.862
Apr	29.972	16.776 – 53.548
Jun	8.130	5.493 – 12.033

**Tabel 3.4.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average predicted density and population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	52	18 – 150
Nov	4.729	2.240 – 9.987
Jan	391	199 – 765
Feb	87	27 – 279
Apr	0	0 – 0
Jun	75	30 – 190

Tabel 3.4.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

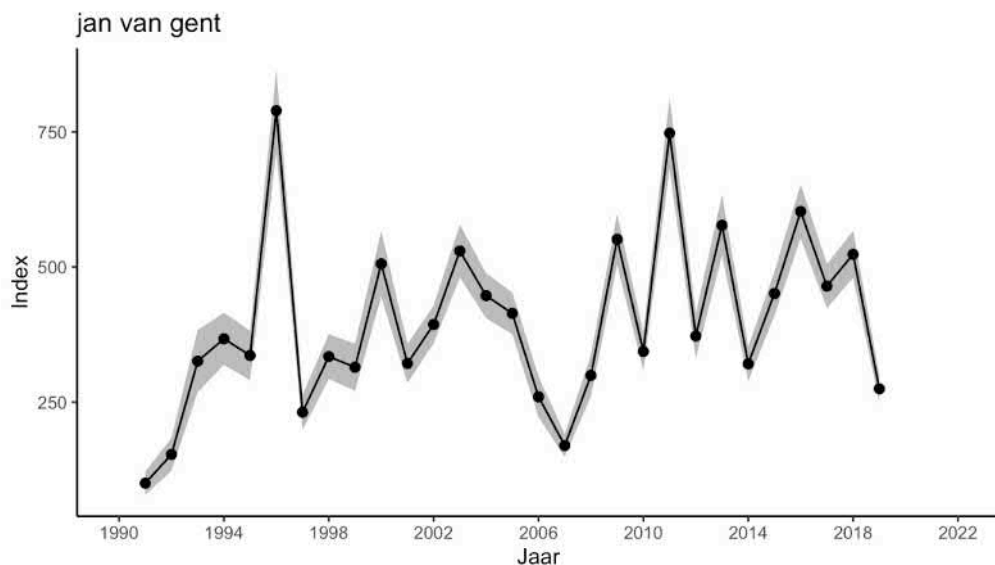
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	1.318	637 – 2.726
Nov	657	260 – 1.661
Jan	1.965	535 – 7.219
Feb	841	233 – 3.031
Apr	174	58 – 528
Jun	426	242 - 750

Tabel 3.4.5 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van jan van genten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Northern Gannet at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	209	59 – 739
Nov	2.416	548 – 10.663
Jan	706	364 – 1.367
Feb	302	106 – 865
Apr	761	143 – 4.050
Jun	463	148 – 1.441



Figuur 3.4.2 *Index en standaardfout van jan-van-gent in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Northern Gannet for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*



### 3.5 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 aalscholwers 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 afgelopen jaren zijn de aantallen broedparen in de kust sterk toegenomen, waardoor de verspreiding in het kustgebied groter is dan voorheen. Daarnaast zorgt de aanwezigheid van toenemende aantallen windturbines op zee voor een verdere verspreiding uit de kust dan voorheen doordat de vogels op deze constructies rusten tussen het foerageren door. 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 3.5.1). Op het NCP wordt de soort nauwelijks aangetroffen buiten de kustzone. In april en juni zijn grotere groepen aalscholwers voor de Hollandse Kust aangetroffen.

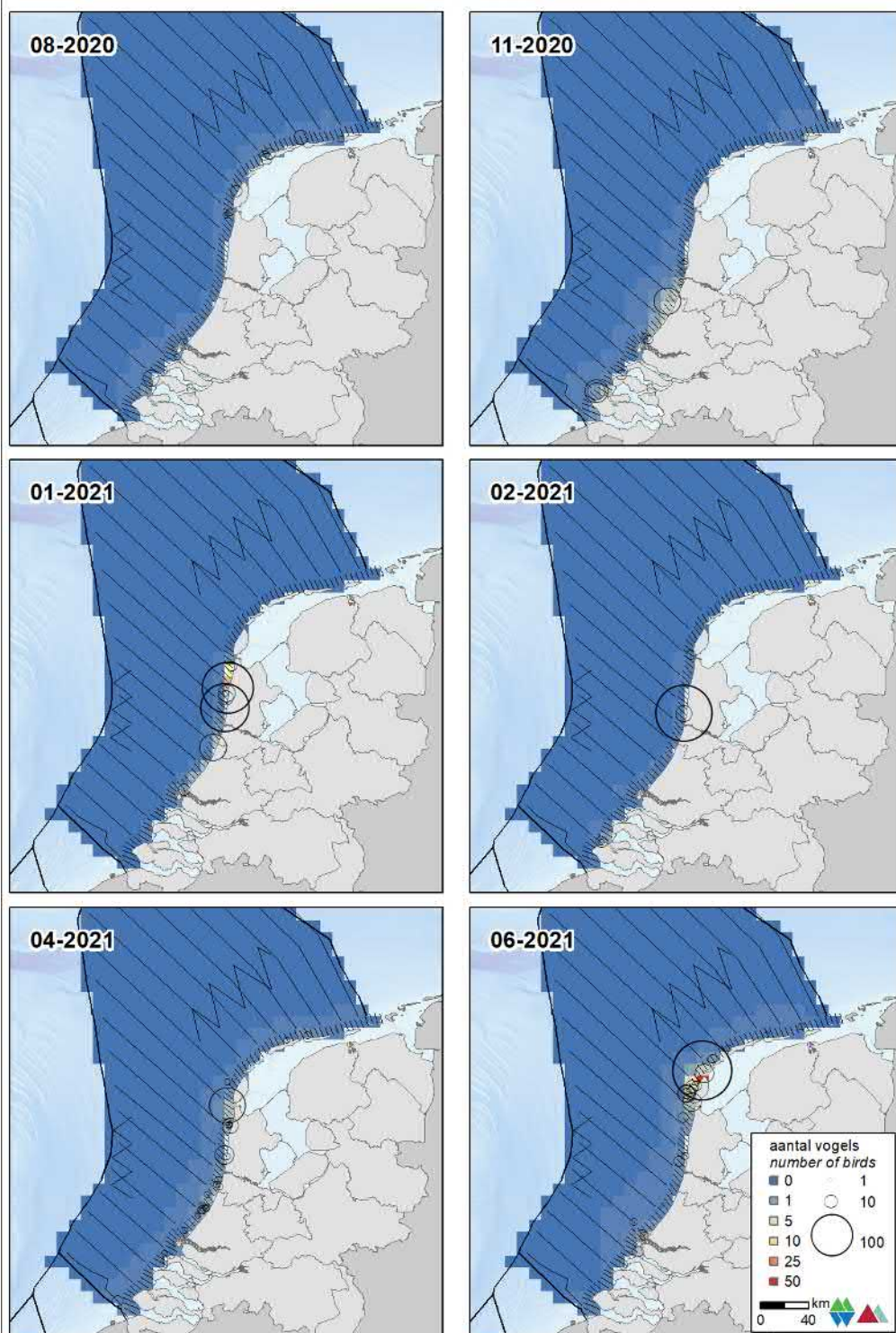
#### *Populatiegrootte*

De aalscholver komt het gehele jaar voornamelijk in de kustzone voor (tabel 3.5.1) met geschatte maximale aantallen van 10.000 (3.400 – 30.000) exemplaren in juni . Alleen in april en juni worden enkele 100'en exemplaren geschat op het NCP (tabel 3.5.2). Op het Friese Front en Bruine Bank zijn geen aalscholwers aangetroffen (tabel 3.5.3 & 3.5.4).

#### *Trend*

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen aalscholwers op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.5.2, sterke toename van >5% per jaar ( $p < 0.05$ )).

aalscholver *Great Cormorant*



Figuur 3.5.1 Verspreiding van aalscholwers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Great Cormorant on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.5.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	2.034	1.120 – 3.695
Nov	3.333	1.386 – 8.015
Jan	9.273	3.361 – 25.581
Feb	5.927	1.330 – 26.410
Apr	5.572	2.658 - 11.679
Jun	10.163	3.428 – 30.129

**Tabel 3.5.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant in the coastal zone in 2020-2021.

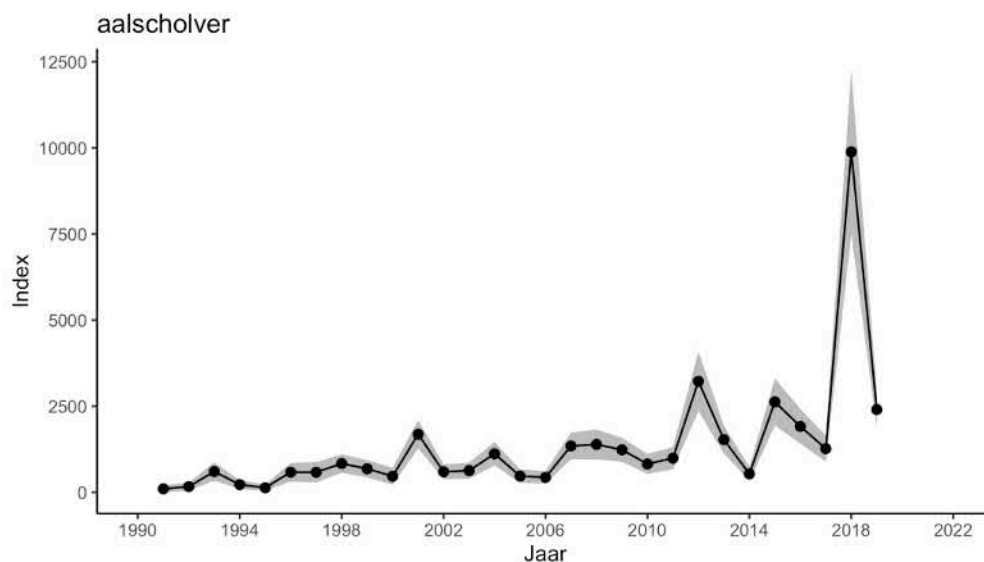
<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	0	0-0
Nov	0	0-0
Jan	0	0-0
Feb	0	0-0
Apr	801	169 – 3.799
Jun	269	48 – 1.502

Tabel 3.5.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant at the Frisian Front in 2020-2021.

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

Tabel 3.5.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van aalscholvers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Cormorant at the Brown Ridge in 2020-2021.

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



Figuur 3.5.2 *Index en standaardfout van aalscholver in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS).* Index and standard error of Great Cormorant for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

### 3.6 Dwergmeeuw *Larus minutus*

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

#### *Verspreiding*

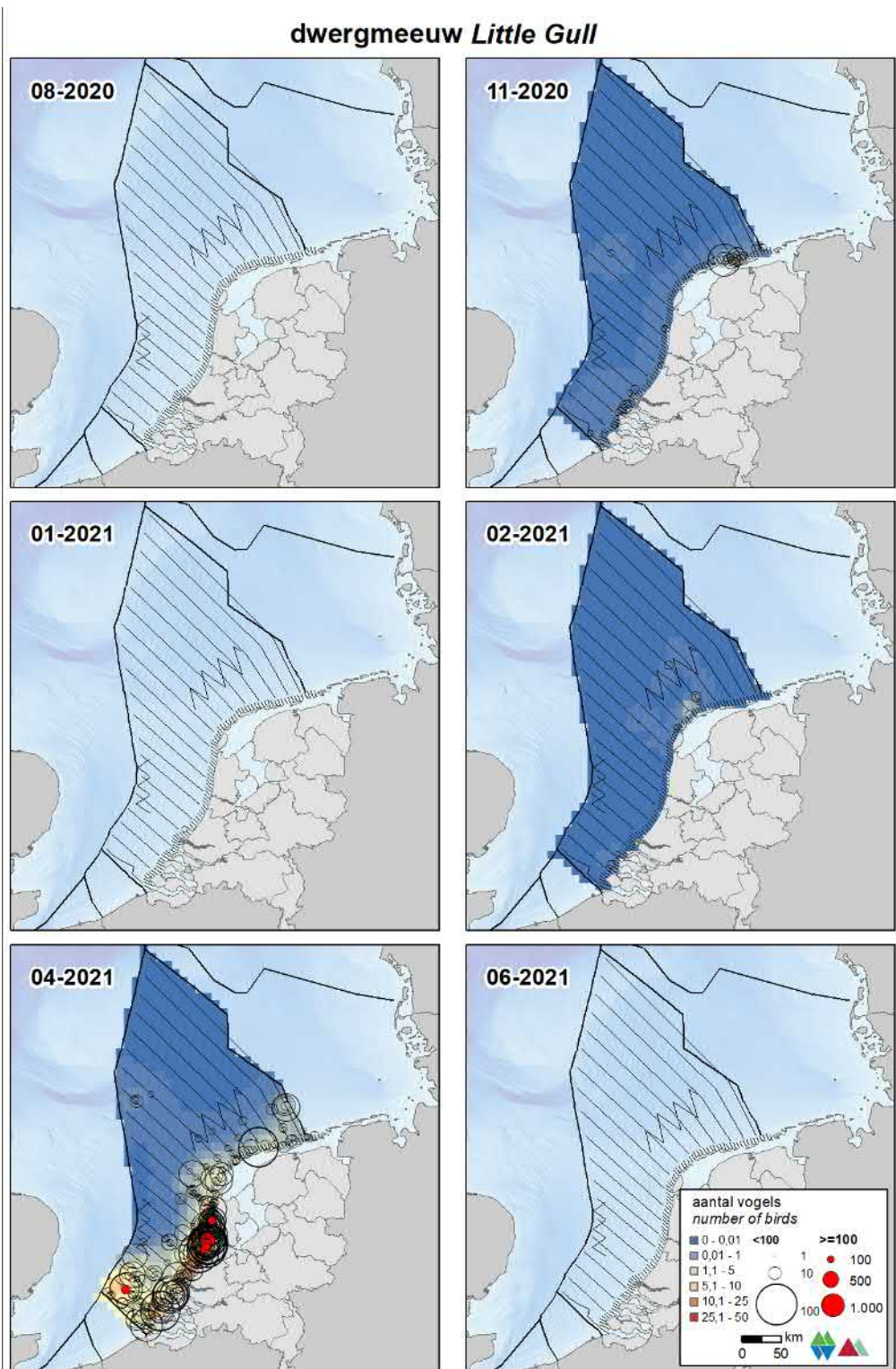
De dwergmeeuw komt zowel op het NCP als de kustzone voor (figuur 3.6.1). Voornamelijk in april werden in dit telseizoen dwergmeeuwen aangetroffen op de Noordzee. In augustus en juni zijn geen dwergmeeuwen waargenomen op het NCP en in de kustzone. In april werden de hoogste concentraties dwergmeeuwen gezien en in die periode werden ze, in lijn met eerdere jaren, ook ver buiten de kustzone te vinden.

#### *Populatiegrootte*

De grootste aantallen dwergmeeuwen zijn in april waargenomen op de Noordzee; respectievelijk ca. 95.900 (44.600 – 206.400) exemplaren op het NCP (tabel 3.6.2). In de kustzone zijn dwergmeeuwen de grootste aantallen ook waargenomen in april, ca 143.800 (79.500 – 260.300) dwergmeeuwen (tabel 3.6.1). Op het Friese Front zijn alleen in februari en april kleine aantallen dwergmeeuwen aangetroffen; respectievelijk 162 (28 – 950) en 197 (48 – 799) exemplaren. Op de Bruine Bank zijn alleen in april kleine aantallen dwergmeeuwen aangetroffen; 242 (35 – 1659) exemplaren.

#### *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 3.6.2, matige toename van <5% per jaar ( $p < 0.05$ )).



Figuur 3.6.1 Verspreiding van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Little Gull on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

Tabel 3.6.1 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 0
Nov	1.547	638 – 3.748
Jan	97	18 – 524
Feb	1.871	414 – 8.450
Apr	95.913	44.581 – 206.351
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.6.2 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de **kustzone**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 0
Nov	5.545	2.858 – 10.756
Jan	121	45 – 321
Feb	564	298 – 1.069
Apr	143.825	79.457 – 260.337
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.6.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

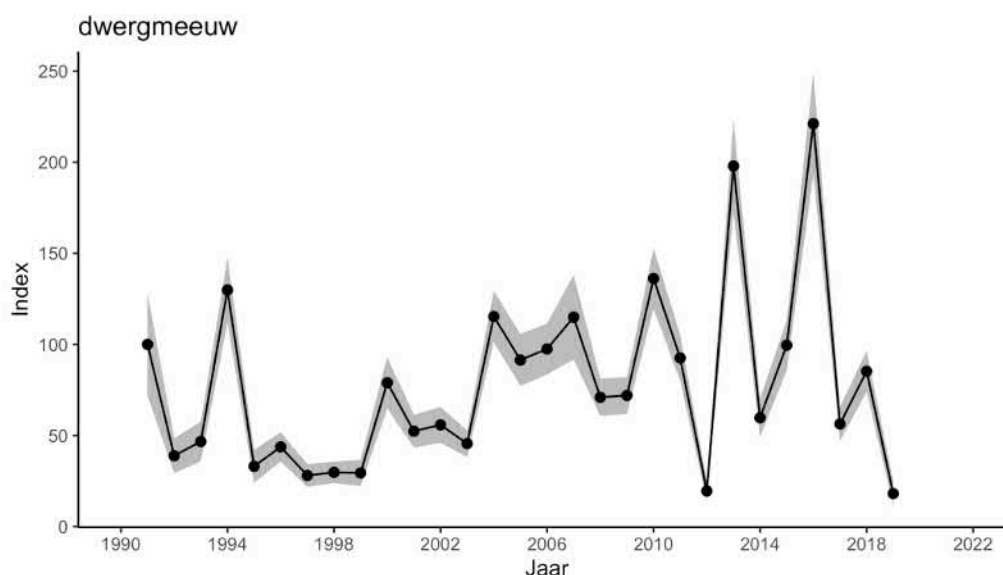
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	162	28 – 950
Apr	197	48 – 799
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.6.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van dwergmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Little Gull at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	242	35 – 1.659
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.6.2 *Index en standaardfout van dwergmeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Little Gull for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*



### 3.7 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 juni heeft de drieteenmeeuw nog een vrij centrale verspreiding, in de Zuidelijke en Noordelijke Noordzee en de kustzone is de soort dan vrijwel afwezig (figuur 3.7.1). In augustus waren grote groepen rond het Friese Front aanwezig. Vanaf april trekt de soort verder de zuidelijke Noordzee op en in april en juni is de soort verdwenen uit de kustzone.

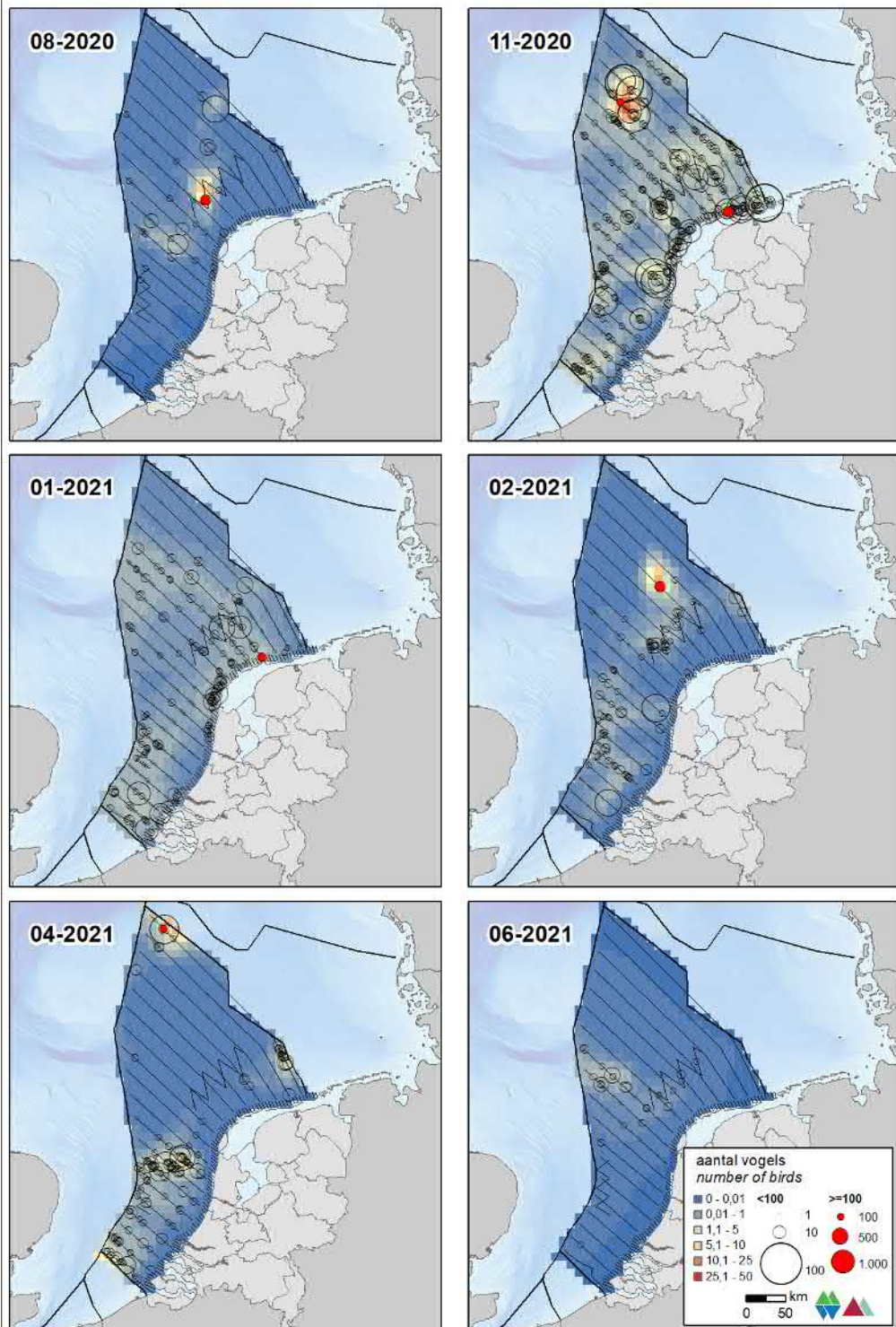
#### *Populatiegrootte*

In november zijn de meeste drieteenmeeuwen waargenomen op het NCP buiten de kustzone (tabel 3.7.1); ca. 191.900 (134.600 – 273.500) exemplaren. In de kustzone zijn in november de grootste aantallen drieteenmeeuwen waargenomen van ongeveer 19.300 (9.900 – 37.600) exemplaren (tabel 3.7.2). In april 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 3.7.3 en 3.7.4). Op het Friese Front piekt de soort in augustus met ongeveer 11.800 (2.100 – 66.300) exemplaren. Op de Bruine Bank worden de hoogste aantallen geschat voor april met ongeveer 4.400 (1.900 – 10.200) 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 3.7.2, 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 ( $p < 0.01$ )).

drieteenmeeuw *Kittiwake*



Figuur 3.7.1 Verspreiding van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Kittiwake on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.7.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	40.990	14.189 – 118.414
Nov	191.882	134.600 – 273.542
Jan	77.795	59.344 – 101.983
Feb	72.232	38.865 – 134.245
Apr	91.274	48.535 – 171.649
Jun	12.817	5.771 – 28.468

**Tabel 3.7.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	324	149 – 705
Nov	19.298	9.899 – 37.621
Jan	10.209	5.436 – 19.174
Feb	46	9 – 241
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.7.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

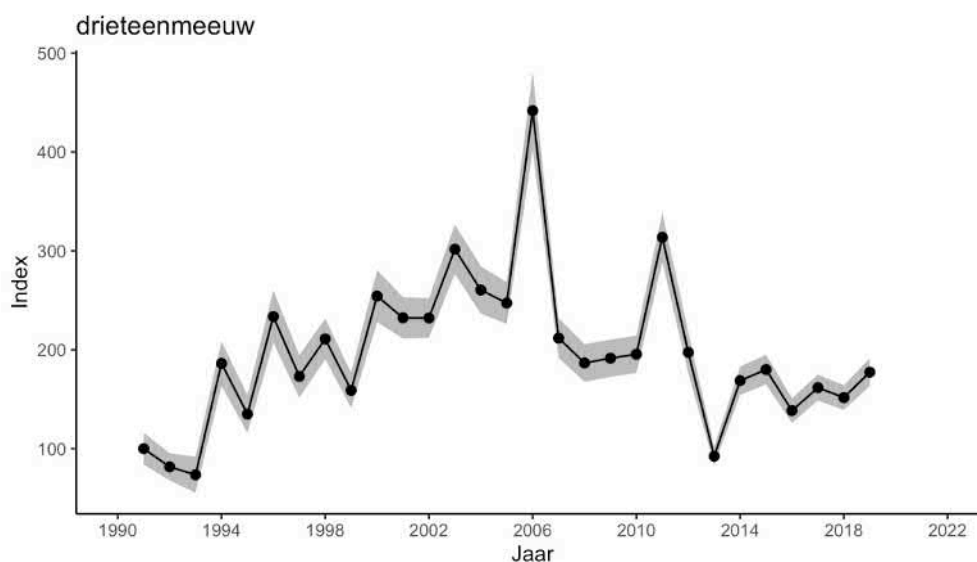
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	11.765	2.089 – 66.275
Nov	8.468	3.805 – 18.848
Jan	5.577	3.053 – 10.189
Feb	5.277	3.028 – 9.195
Apr	258	107 – 622
Jun	1.054	514 – 2.163

Tabel 3.7.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van drieteenmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Kittiwake at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	132	18 – 970
Nov	4.191	1.396 – 12.584
Jan	3.598	3.010 – 4.301
Feb	3.092	2.248 – 4.252
Apr	4.391	1.898 – 10.158
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.7.2 *Index en standaardfout van drieteenmeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Kittiwake for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

### 3.8 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 3.8.1). In augustus, februari en april zijn lage aantallen kokmeeuwen waargenomen op het NCP. In alle overige maanden werden kokmeeuwen in de kustzone waargenomen met een piek in augustus met name in het noordelijk deel van de kustzone.

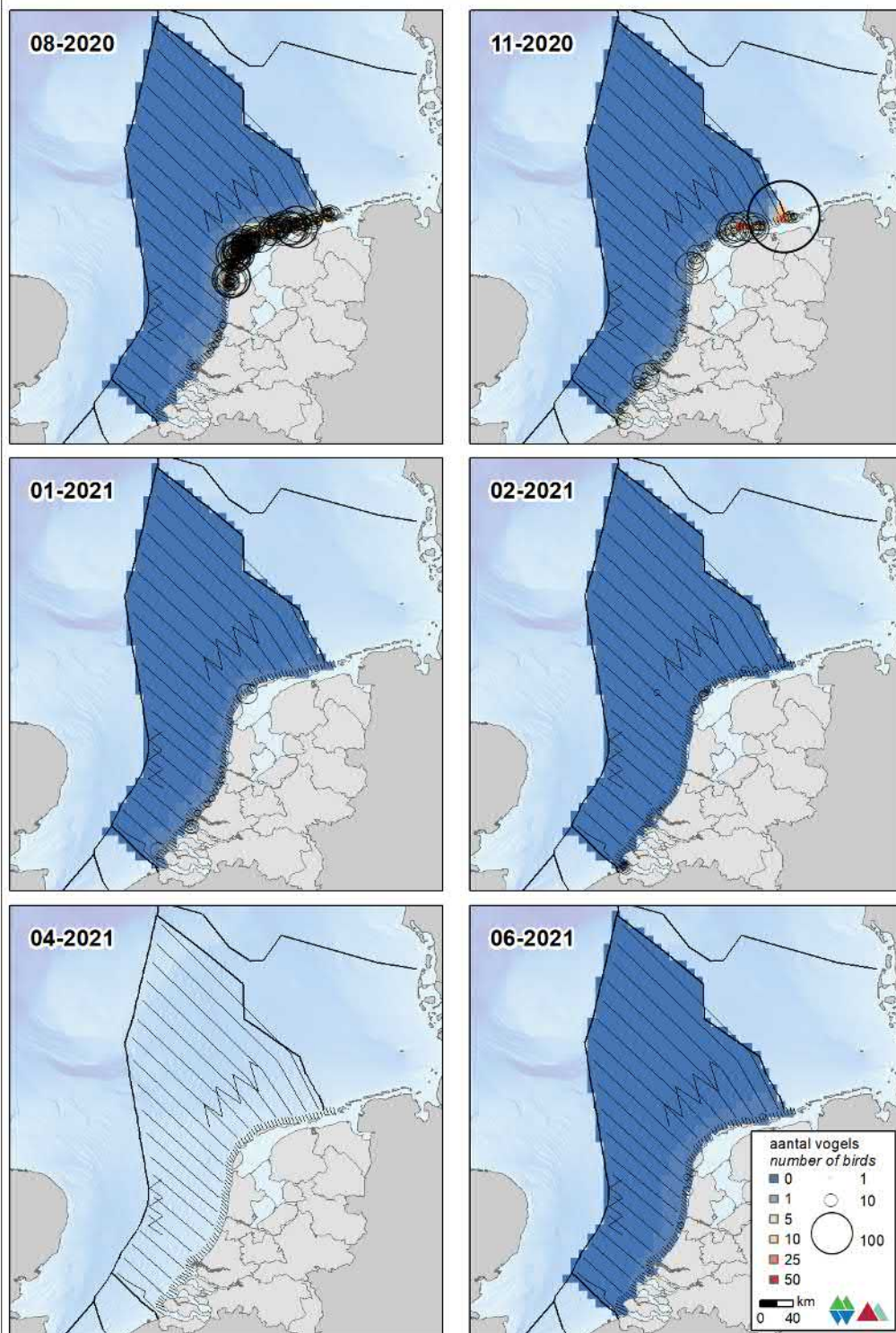
#### *Populatiegrootte*

De hoogste aantallen kokmeeuwen werden in augustus op het NCP en in de kustzone gezien met respectievelijk ongeveer 1.400 (540 – 3.400) en 69.000 (45.000 – 105.000) exemplaren (tabel 3.8.1 en 3.8.2). Op het Friese Front en de Bruine Bank was de soort dit telseizoen afwezig (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 kokmeeuwen op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.8.2, sterke afname van >5% per jaar ( $p < 0.05$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend onzeker.

**kokmeeuw *Black-headed Gull***



**Figuur 3.8.1** *Verspreiding van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Black-headed Gull on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.*

**Tabel 3.8.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	1.359	540 – 3.419
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	201	37 – 1.079
Apr	184	33 – 1.030
Jun	0	0 - 0

**Tabel 3.8.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull in the coastal zone in 2020-2021.

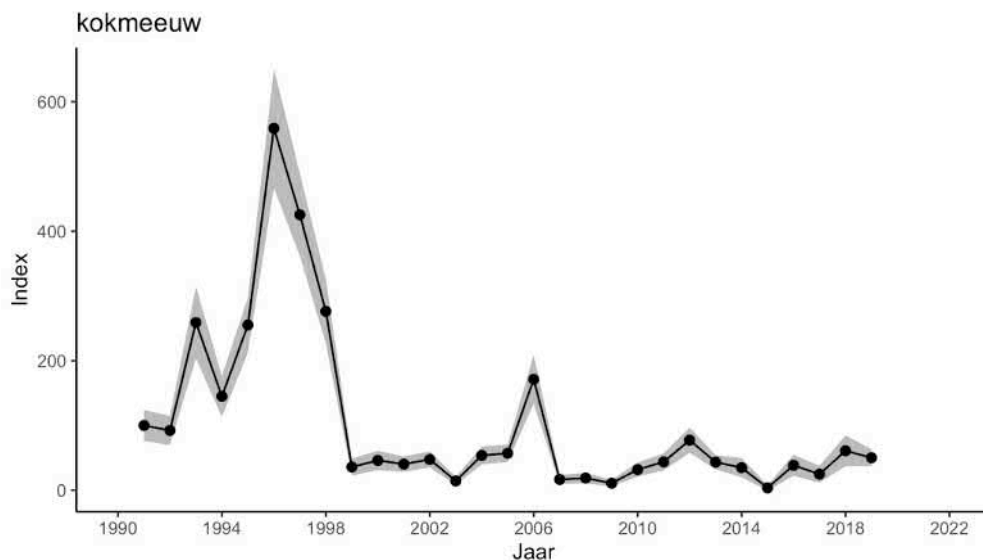
<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	68.821	45.232 – 104.711
Nov	24.644	12.857 – 47.240
Jan	2.951	1.639 – 5.312
Feb	2.201	1.215 – 3.990
Apr	24	5 - 127
Jun	543	301 - 977

Tabel 3.8.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull at the Frisian Front in 2020-2021.

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

Tabel 3.8.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kokmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Black-headed Gull at the Brown Ridge in 2020-2021.

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



Figuur 3.8.2 *Index en standaardfout van kokmeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS).* Index and standard error of Black Headed Gull for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).



### 3.9 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 3.9.1). Waar in augustus, november, februari en april de stormmeeuwen voornamelijk in het noordelijke deel van de kustzone zaten waren ze in januari verspreid over de gehele kustzone. Over het NCP zijn enkele honderden tot duizend stormmeeuwen in november waargenomen tijdens de zes tellingen.

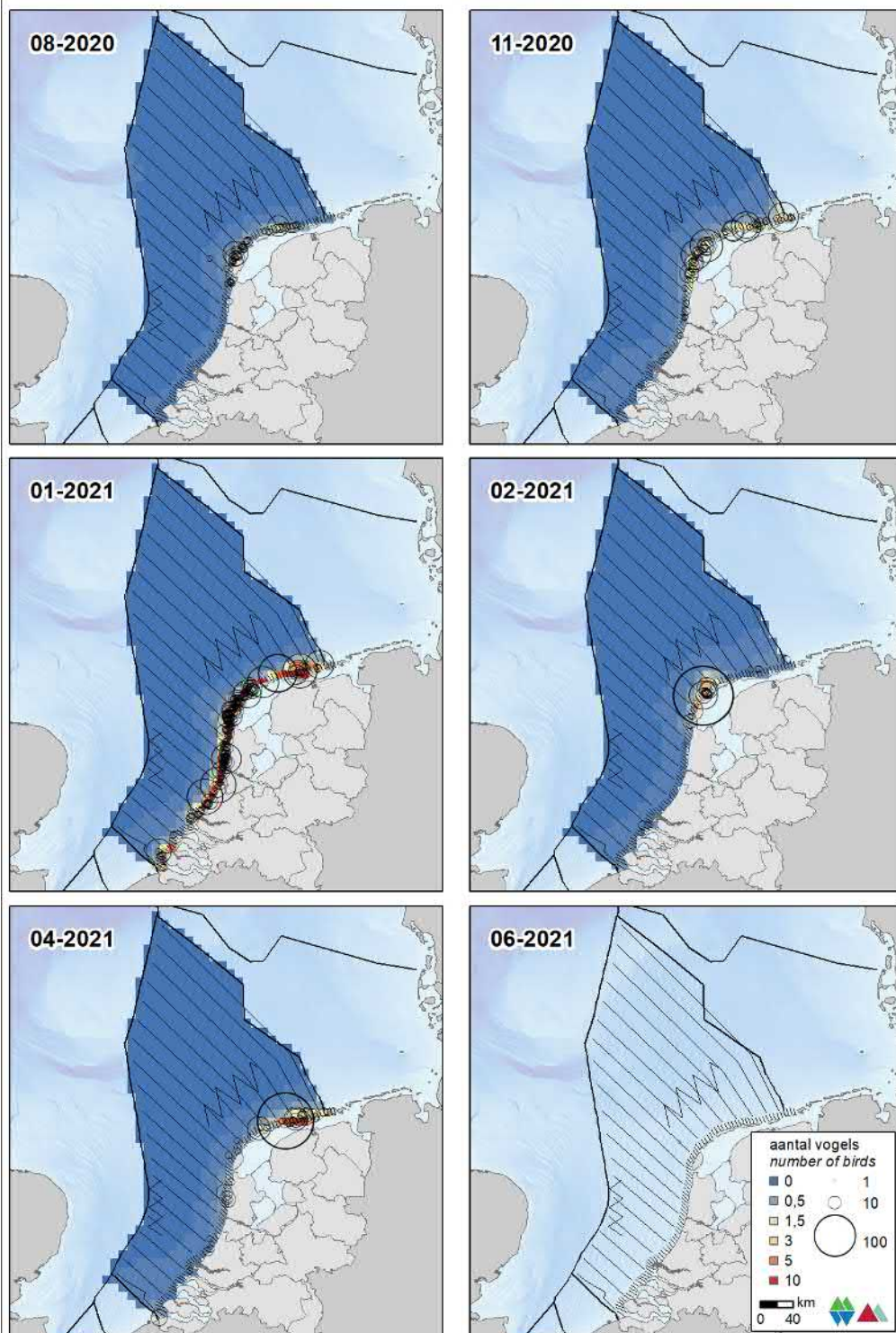
#### *Populatiegrootte*

De stormmeeuw komt voornamelijk voor in de kustzone. Vanaf november nemen de aantallen stormmeeuwen toe met een piek in januari; 38.400 (28.700 – 51.400) exemplaren in de kustzone (tabel 3.9.1). Op het NCP zijn de aantallen aanzienlijk lager dan in de kustzone met de hoogste exemplaren in november van ca 1.000 (500 – 2.200) exemplaren (tabel 3.9.2). Op het Friese Front en de Bruine Bank werd de soort vrij summier vastgesteld en werden maximaal een tiental exemplaren geschat (tabel 3.9.3 & 3.9.4).

#### *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 3.9.2, matige afname van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend stabiel.

stormmeeuw *Common Gull*



Figuur 3.9.1 Verspreiding van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Common Gull on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.9.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	369	105 – 1.304
Nov	1.023	479 – 2.188
Jan	562	261 – 1.211
Feb	900	534 – 1.516
Apr	392	128 – 1.201
Jun	353	87- 1.440

**Tabel 3.9.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	6.684	3.925 – 11.382
Nov	14.051	8.245 – 23.947
Jan	38.415	28.698 – 51.421
Feb	10.155	3.226 - 31.964
Apr	10.912	4.855 – 24.526
Jun	264	137 – 508

Tabel 3.9.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

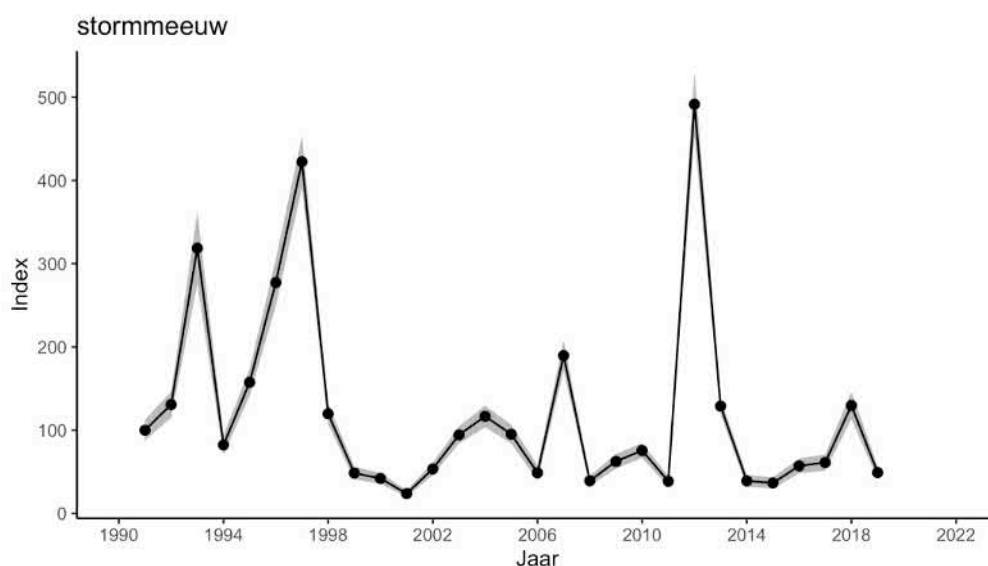
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	35	6 – 208
Jan	0	0 – 0
Feb	39	7 – 227
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.9.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van stormmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Gull at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	45	7 – 296
Jan	50	7 – 345
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	45	7 – 296



Figuur 3.9.2 *Index en standaardfout van stormmeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common Gull for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

### 3.10 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](http://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 3.10.1). Opvallend in de verspreiding zijn de grote clusters bij de Waddeneilanden in augustus, november, februari en juni. In november zijn de zilvermeeuwen waar te nemen verspreid langs de gehele Nederlandse kust. Het aantal waarnemingen in de kustzone is beduidend hoger dan daarbuiten.

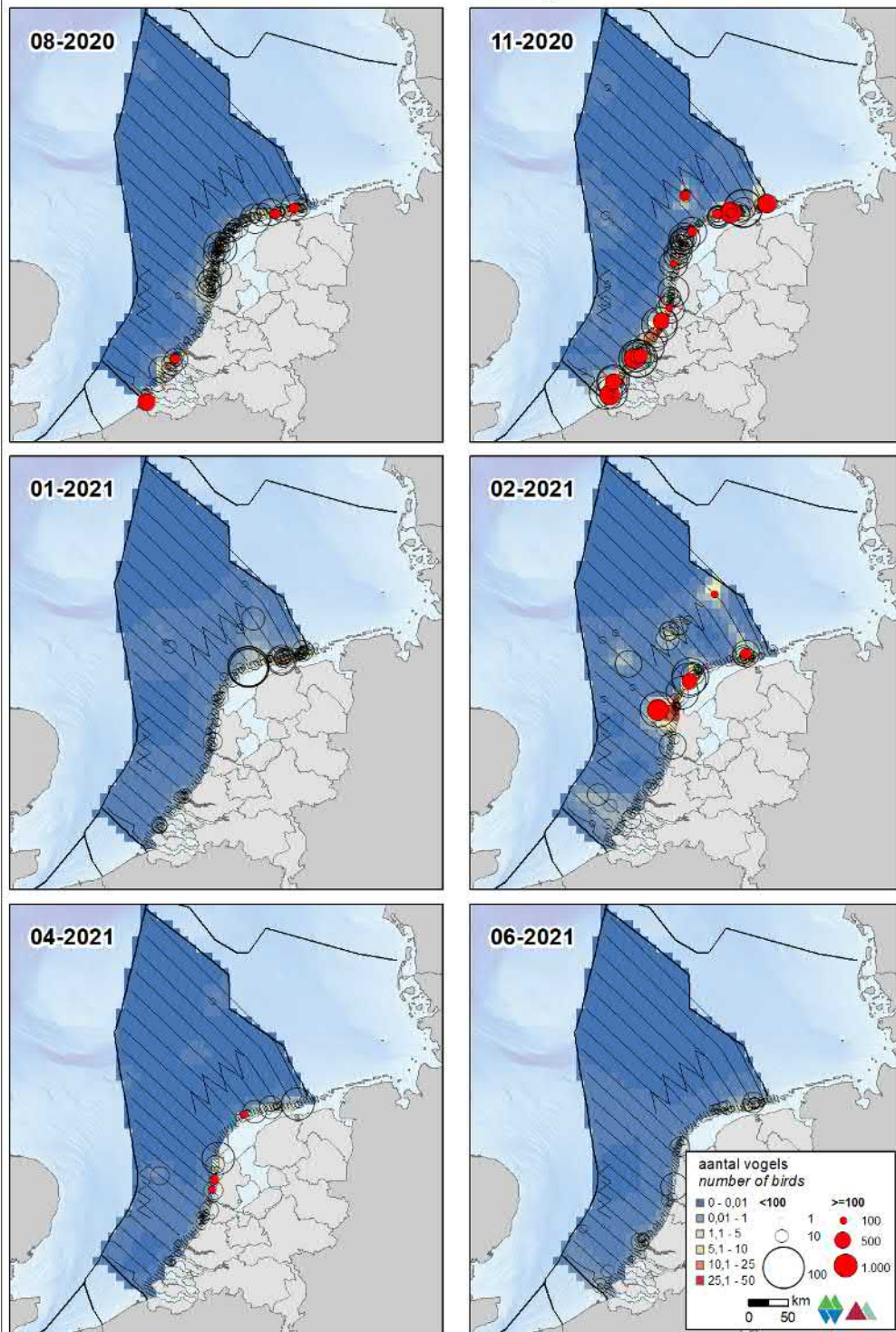
#### *Populatiegrootte*

De dichtheid van zilvermeeuwen is het hoogst in de kustzone (tabel 3.10.1 & 3.10.2). In februari werden opvallend veel zilvermeeuwen waargenomen op het NCP buiten de kustzone, 83.000 (22.000 – 315.000) exemplaren. Zoals gebruikelijk zijn in de kustzone de meeste vogels aanwezig in november waargenomen, met een geschat aantal van 141.000 (86.000 – 231.000) exemplaren. Op het Friese Front werden dit seizoen relatief hoge aantallen zilvermeeuwen gezien met piekaantallen in november met een geschat aantal van 5.400 (950 – 31.000) exemplaren. (tabel 3.10.3). Op de Bruine Bank waren lage aantallen aanwezig in november, januari, februari en april met een geschat maximum aantal van 315 vogels (tabel 3.10.4).

#### *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 3.10.2, sterke afname van >5% per jaar ( $p < 0.01$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend matig toenemend ( $p < 0.01$ ).

zilvermeeuw *Herring Gull*



Figuur 3.10.1 Verspreiding van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Herring Gull on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

Tabel 3.10.1 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	759	315 – 1.829
Nov	17.639	4.104 – 75.809
Jan	6.009	2.920 – 12.367
Feb	83.221	21.955 – 315.443
Apr	3.260	1.199 – 8.865
Jun	3.656	1.310 – 10.203

Tabel 3.10.2 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	47.401	29.291 – 76.708
Nov	141.281	86.424 – 230.956
Jan	16.711	10.026 – 27.853
Feb	26.004	11.973 – 56.476
Apr	14.801	7.961 – 27.516
Jun	8.028	5.487 – 11.747

Tabel 3.10.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

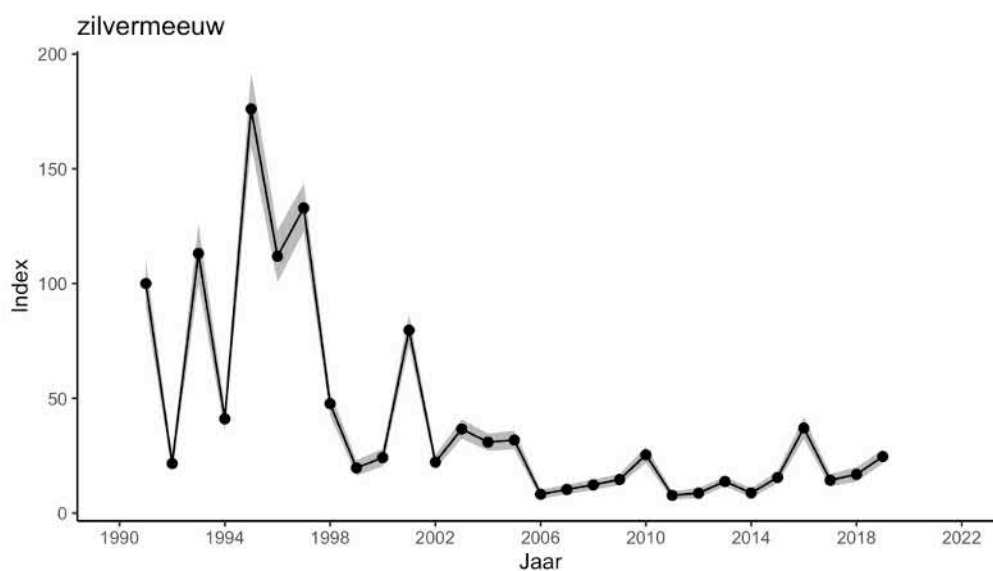
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	759	315 - 1829
Nov	17639	4104 - 75809
Jan	6009	2920 - 12367
Feb	83221	21955 - 315443
Apr	3260	1199 - 8865
Jun	3656	1310 - 10203

Tabel 3.10.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zilvermeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Herring Gull at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 - 0
Nov	315	79 - 1254
Jan	46	7 - 318
Feb	44	6 - 311
Apr	210	41 - 1063
Jun	0	0 - 0



Figuur 3.10.2 *Index en standaardfout van zilvermeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Herring Gull for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*



### 3.11 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*

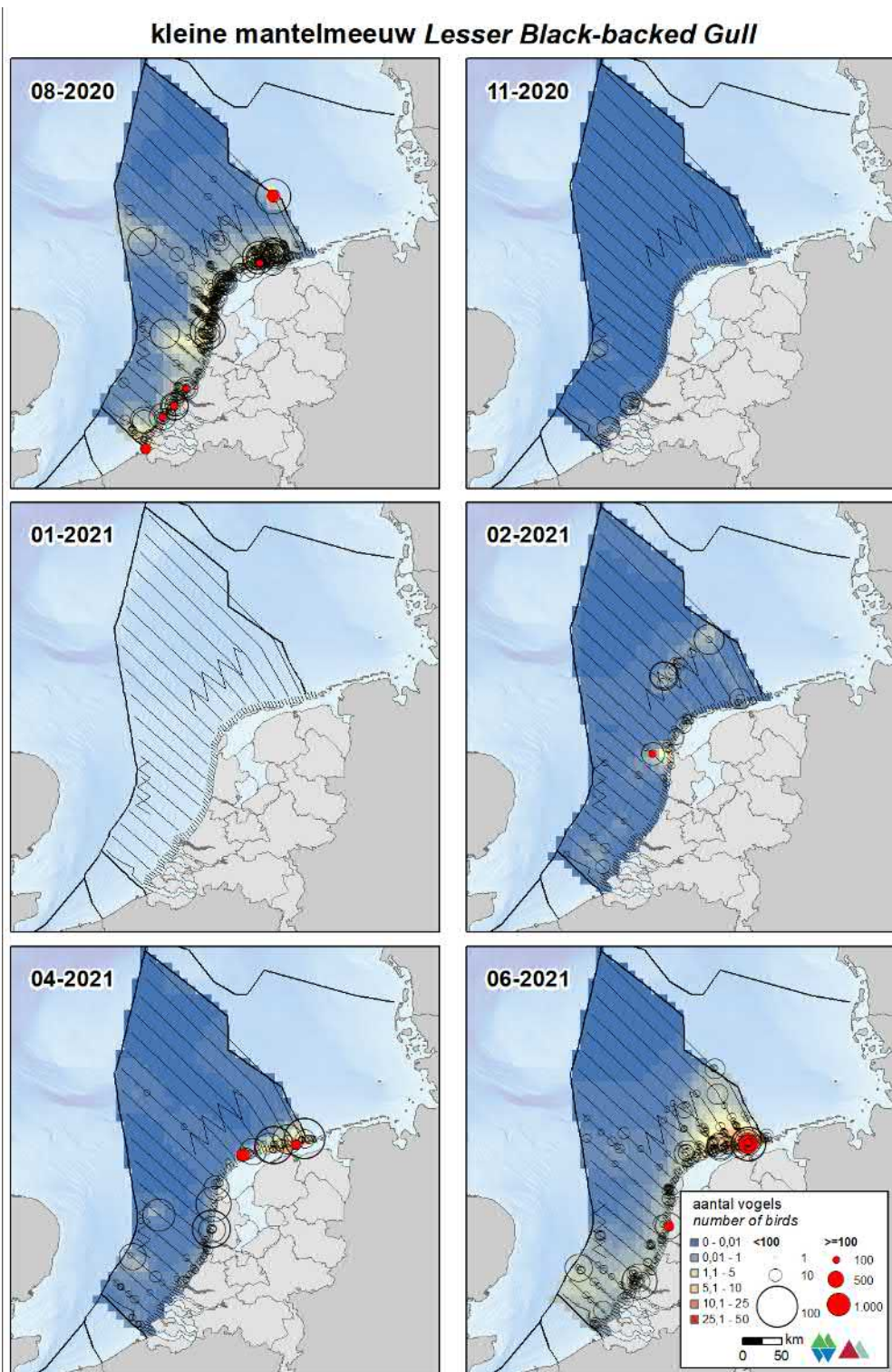
De kleine mantelmeeuw is een zomergast op de Noordzee. In het winterhalfjaar is de soort vrijwel afwezig (figuur 3.11.1). In augustus komt de soort buiten de kustzone voor op bijna het gehele NCP met uitzondering van de uiterst noordelijke delen. In augustus en juni komt de soort voor langs bijna de hele Nederlandse kust.

#### *Populatiegrootte*

In augustus zijn op het NCP buiten de kustzone grote aantallen waargenomen, ongeveer 135.500 (85.800 – 214.000) exemplaren (tabel 3.11.1). In de kustzone zijn de aantallen in juni hoog 43.100 (17.000 – 109.600) exemplaren (3.11.2). In januari zijn de laagste aantallen kleine mantelmeeuwen waargenomen, zowel in de kustzone als op het NCP, respectievelijk 22 (4 – 114) en 88 (16 – 498) exemplaren. Op het Friese Front zijn in februari de meeste kleine mantelmeeuwen waargenomen (tabel 3.11.3); ca 4.500 (1.500 – 13.600) exemplaren. Op de Bruine Bank zijn in juni de meeste kleine mantelmeeuwen waargenomen; 818 (167 – 4.004) exemplaren (tabel 3.11.4)

#### *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 3.11.2, matige afname van <5% per jaar ( $p < 0.05$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend matig toenemend (<5% per jaar ( $p < 0.05$ )).



Figuur 3.11.1 Verspreiding van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Lesser Black-backed Gull on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.11.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	135.488	85.799 – 213.953
Nov	1.241	257 – 5.984
Jan	88	16 – 498
Feb	27.875	12.248 – 63.443
Apr	18.698	8.681 – 40.274
Jun	55.576	40.896 – 75.726

**Tabel 3.11.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	41.663	29.831 – 58.189
Nov	2.215	1.028 – 4.771
Jan	22	4 – 114
Feb	2.923	1.638 – 5.216
Apr	21.995	11.956 – 40.465
Jun	43.141	16.980 – 109.604

Tabel 3.11.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens vijf monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

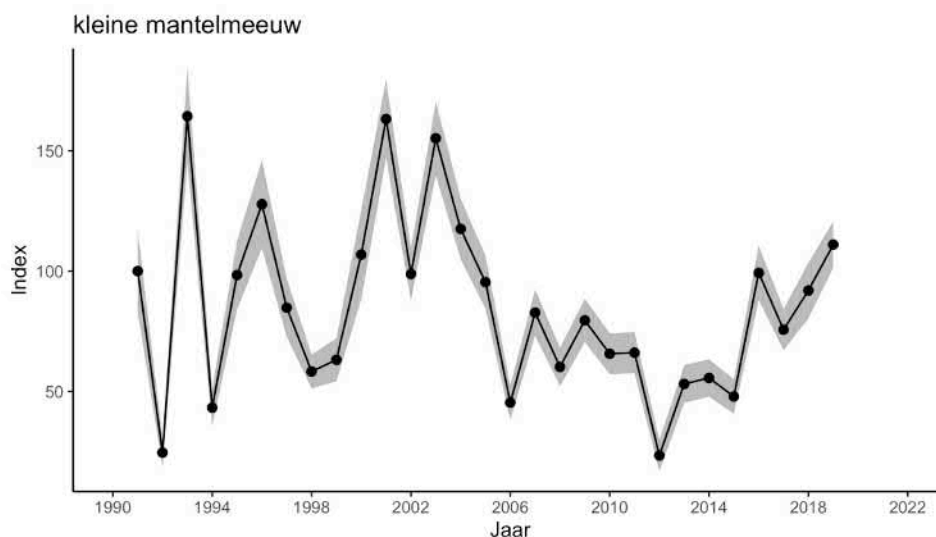
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Lesser Black-backed Gull at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	2.273	768 – 6.725
Nov	0	0 – 0
Jan	33	6 – 193
Feb	4.536	1.517 – 13.564
Apr	36	6 – 210
Jun	1.545	790 – 3.021

Tabel 3.11.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van kleine mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	506	187 – 1.371
Nov	519	73 – 3.675
Jan	0	0 – 0
Feb	45	6 – 317
Apr	277	70 – 1.103
Jun	818	167 – 4.004



Figuur 3.11.2 *Index en standaardfout van kleine mantelmeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Lesser Black-backed Gull for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

### 3.12 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 in de kustzone (figuur 3.12.1). Toch is hij voornamelijk een wintergast van elders. De soort kwam verspreid voor in kleine aantallen, maar vooral in november werden zeer grote groepen boven de Wadden waargenomen.

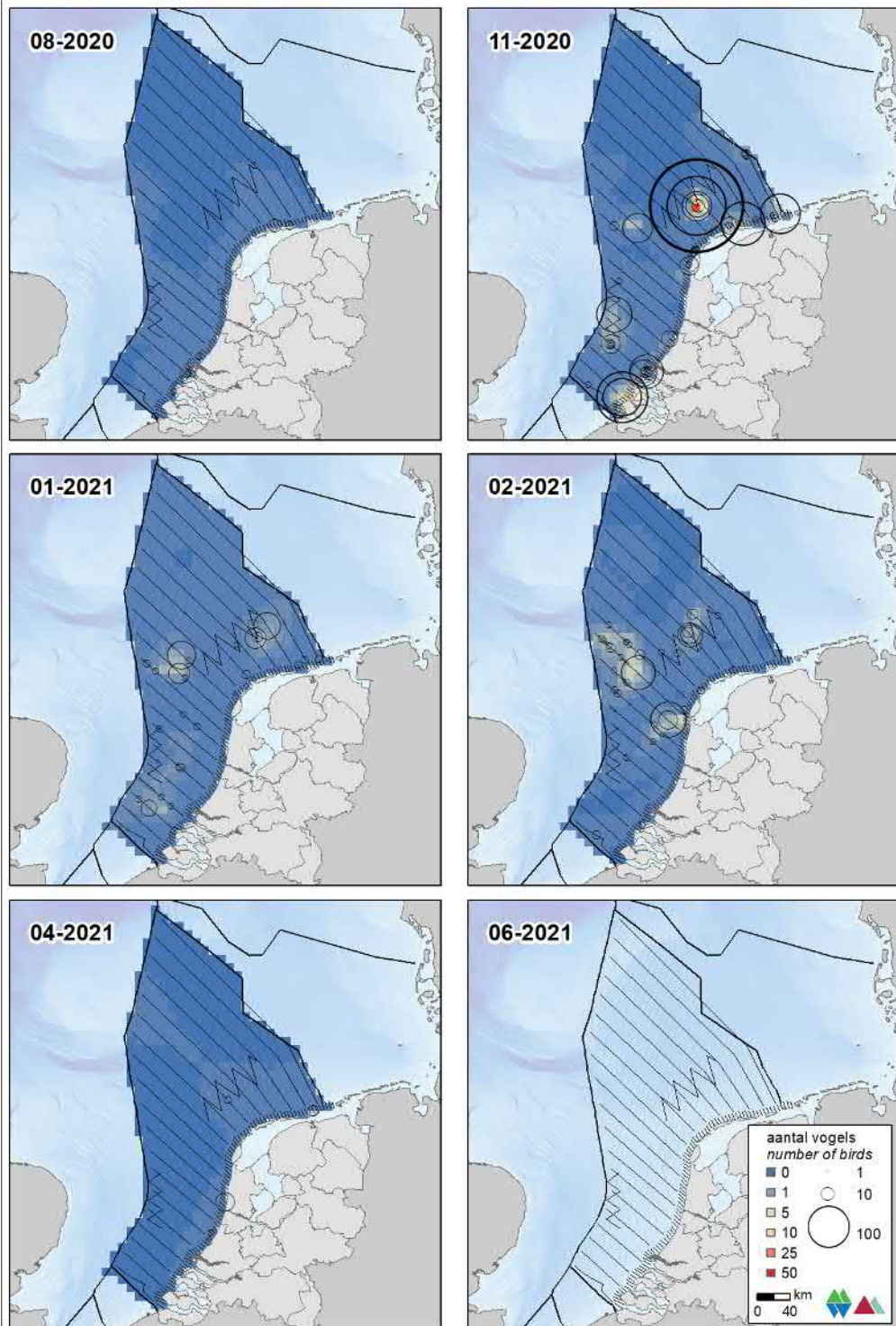
#### *Populatiegrootte*

In alle tellingen zijn grote mantelmeeuwen gezien op het NCP buiten de kustzone. De hoogste aantallen zijn waargenomen in november; 52.900 (13.500 – 207.700) exemplaren (tabel 3.12.1). In de kustzone variëren de aantallen sterk (tabel 3.11.2). Van enkele honderdtallen vogels in januari, februari en april tot enkele duizenden in augustus en november. Op het Friese Front zijn de aantallen relatief laag tot maximaal ongeveer 1.900 exemplaren op het Friese Front in november (tabel 3.12.3 & 3.12.4). Op de Bruine Bank zijn tijdens alle zes de tellingen grote mantelmeeuwen waargenomen variërend van enkele tientallen in juni tot enkele duizenden in november.

#### *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 3.12.2, matige afname van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend stabiel.

**grote mantelmeeuw *Great Black-backed Gull***



Figuur 3.12.1 Verspreiding van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Great Black-backed Gull on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.12.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	847	361 – 1.987
Nov	52.973	13.514 – 207.655
Jan	21.383	13.408 – 34.099
Feb	27.812	13.439 – 57.559
Apr	895	307 – 2.610
Jun	167	47 - 589

**Tabel 3.12.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	1.617	1.179 – 2.217
Nov	11.259	5.413 – 23.418
Jan	502	292 – 864
Feb	625	368 – 1.060
Apr	955	455 – 2.005
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.12.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

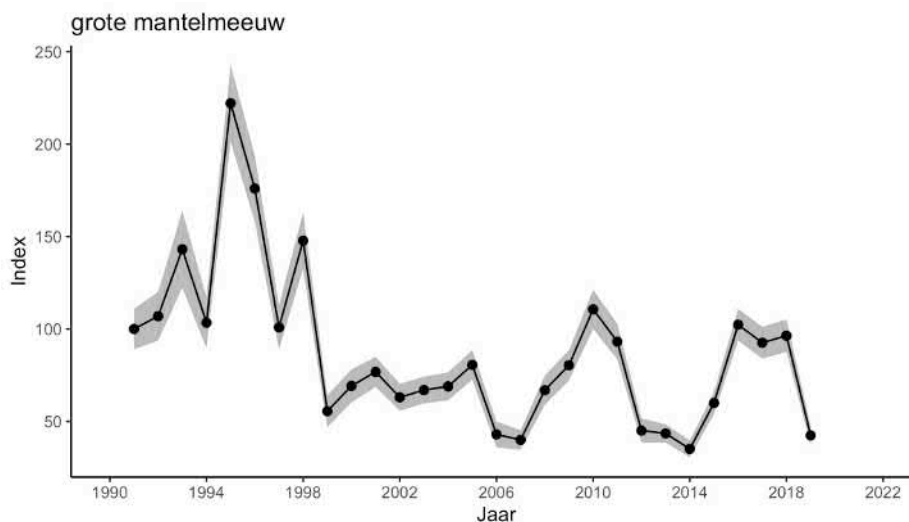
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Black-backed Gull at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	127	31 – 524
Nov	14.655	2.559 – 83.925
Jan	1.307	489 – 3.491
Feb	2.238	498 – 10.051
Apr	203	44 – 936
Jun	33	6 – 195

Tabel 3.12.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote mantelmeeuwen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	43	6 – 314
Nov	1.972	289 – 13.463
Jan	424	187 – 965
Feb	91	20 – 421
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.12.2 *Index en standaardfout van grote mantelmeeuw in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Black-backed Gull for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*



### 3.13 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 3.13.1). Dit jaar werden in de nazomer opvallend weinig grote sterns aangetroffen ten noorden van de Waddeneilanden en rond het Friese Front. In november, januari en februari is de soort grotendeels afwezig. Tijdens de tellingen van april en juni werden concentraties aangetroffen in de ruime omgeving van de broedkolonies.

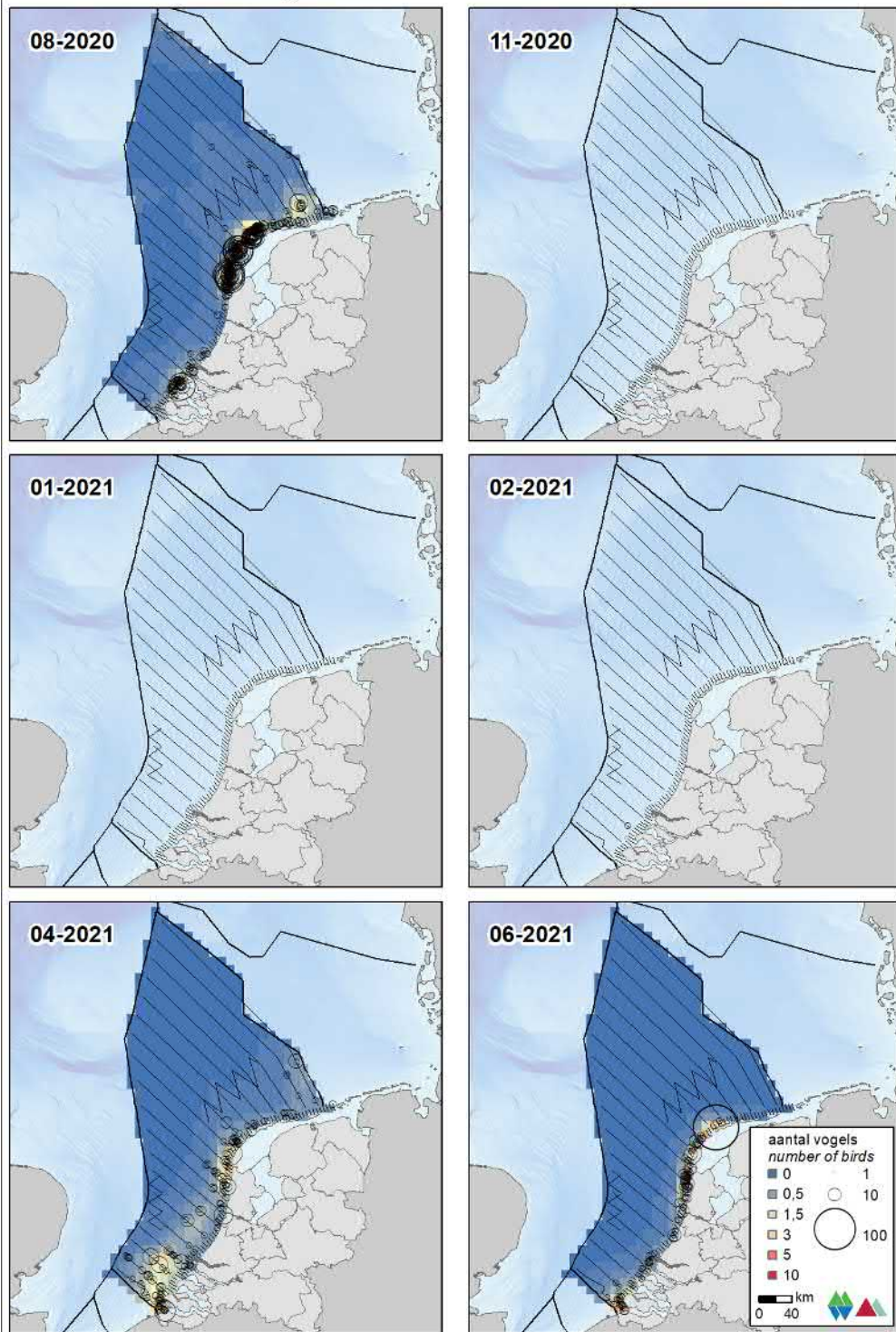
#### *Populatiegrootte*

Het maximum aantal grote sterns op het NCP werd dit jaar niet in augustus, maar in april vastgesteld met een geschat aantal van 24.000 (12.400 – 47.000) exemplaren (tabel 3.13.1). In de kustzone werden ook daarentegen wel in augustus de grootste aantallen gezien met een geschat aantal van 36.100 (23.000 – 56.600) exemplaren (tabel 3.13.2). Op het Friese Front werden kleine aantallen vogels in augustus en april (tabel 3.13.3). Op de Bruine Bank zijn geen vogels waargenomen (3.13.4)

#### *Trend*

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen grote sterns op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.13.2, matige toename van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )).

**grote stern Sandwich Tern**



**Figuur 3.13.1** Verspreiding van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Sandwich Terns on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.13.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	9.133	4.599 – 18.136
Nov	0	0 - 0
Jan	0	0 - 0
Feb	180	32 – 1.000
Apr	24.162	12.414 – 47.029
Jun	1.907	525 – 6.921

**Tabel 3.13.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	36.117	23.065 – 56.555
Nov	103	39 – 274
Jan	0	0 – 0
Feb	64	17 - 236
Apr	7.239	4.876 – 10.748
Jun	12.258	7.622 – 19.715

Tabel 3.13.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

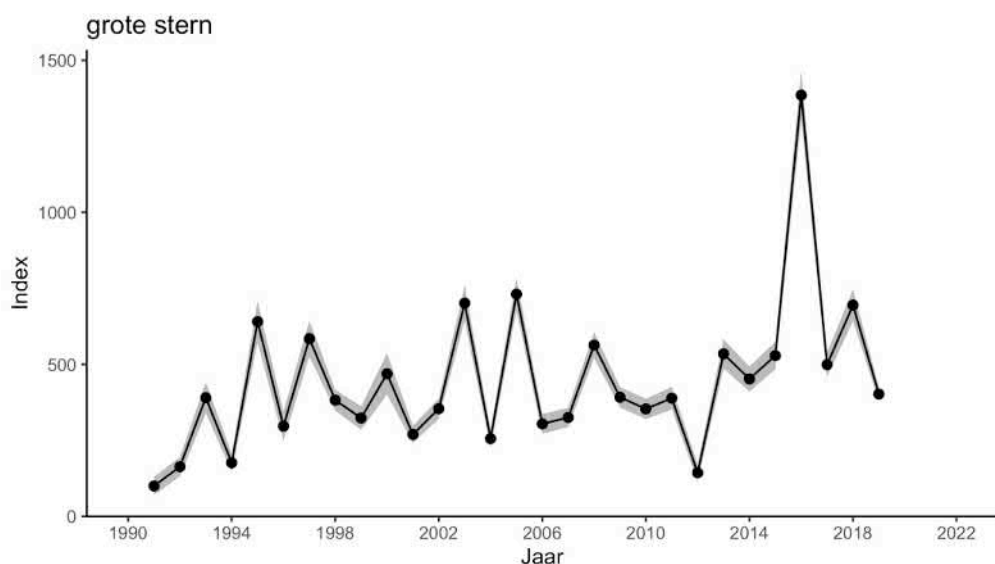
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	377	105 - 1353
Nov	0	0 - 0
Jan	0	0 - 0
Feb	0	0 - 0
Apr	34	6 - 206
Jun	0	0 - 0

Tabel 3.13.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote sterns tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Sandwich Terns at the Brown Ridge in 2020-2021.

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



Figuur 3.13.2 *Index en standaardfout van grote stern in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Sandwich Tern for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

### 3.14 **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 3.14.1). In november, januari en februari zijn beide soorten afwezig op het NCP. In april komen beide soorten verspreid in de kustzone voor.

#### *Populatiegrootte*

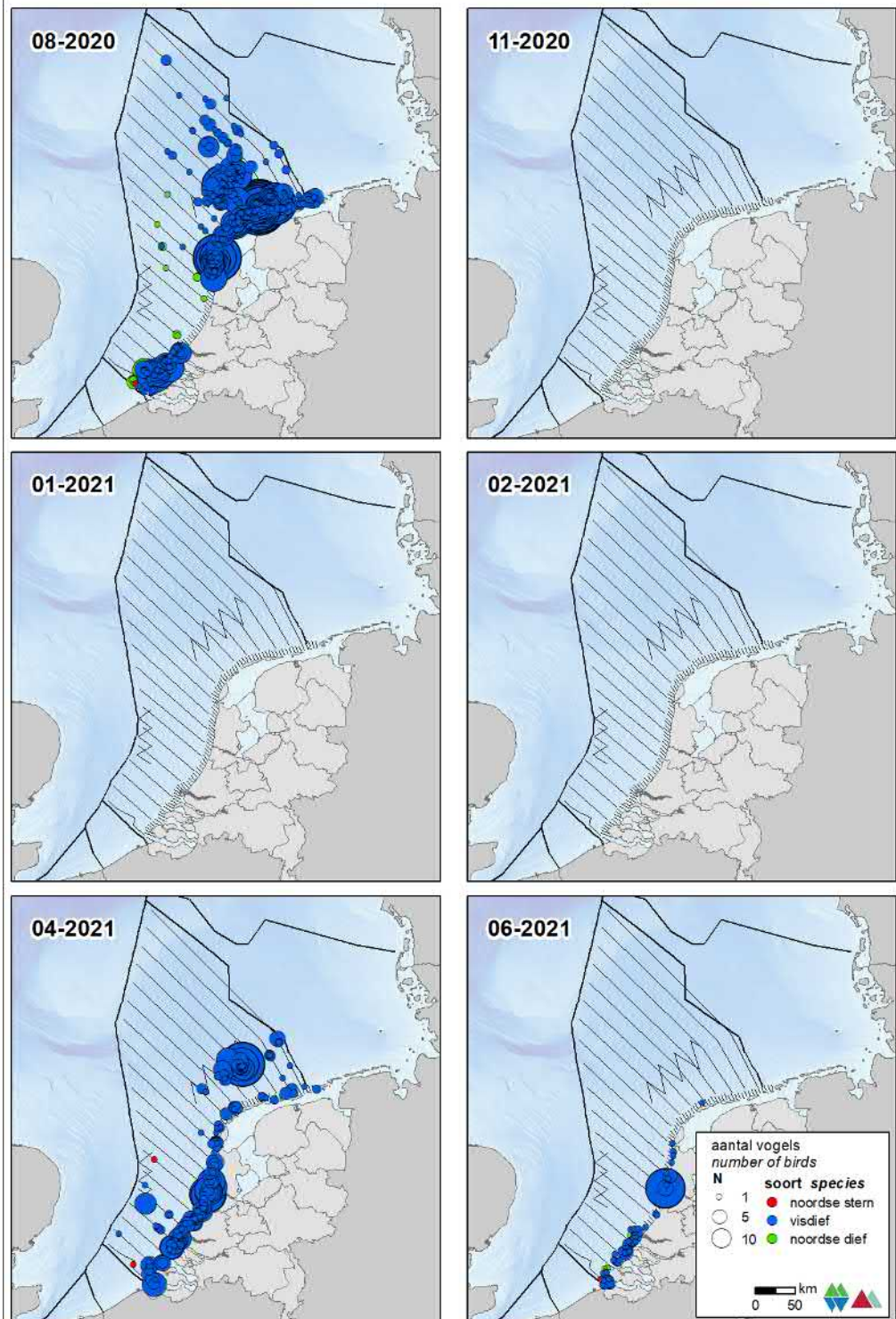
Voor het berekenen van een totale populatiegrootte per telling en per deelgebied van visdieven en noordse sterns wordt gebruik gemaakt van alle waarnemingen van visdieven, noordse stern en noordse dieven, waarna op basis van de verhouding tussen gedetermineerde visdieven en noordse sterns per telling (aug, nov, feb, apr, jun) en per gebied (Open zee, Kustzone, Friese Front, Bruine Bank), soort specifieke aantallen worden berekend (tabel 3.14.1 t/m 3.14.8).

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 en april gezien, aantallen zijn geschat op; ongeveer 41 (16 – 100) en 290 (100 – 800) (tabel 3.14.1). In de kustzone zijn beide soorten afwezig in de maanden november, januari en februari (tabel 3.14.2). De grootste aantallen worden in de kustzone geschat in augustus voor noordse sterns, 28.600 (19.500 – 41.000) exemplaren. Het Friese Front is van groter belang in de maanden augustus en april voor noordse sterns met ongeveer 10.900 (4.900 – 24.200) en 8000 (2.700 – 24.100) individuen (tabel 3.14.3 & 3.14.7). Op de Bruine Bank zijn alleen in april visdieven en noordse sterns waargenomen; respectievelijk 11 (2 – 72) en 930 (140 – 6.200) exemplaren (tabel 3.14.4 & 3.14.8).

### *Trend*

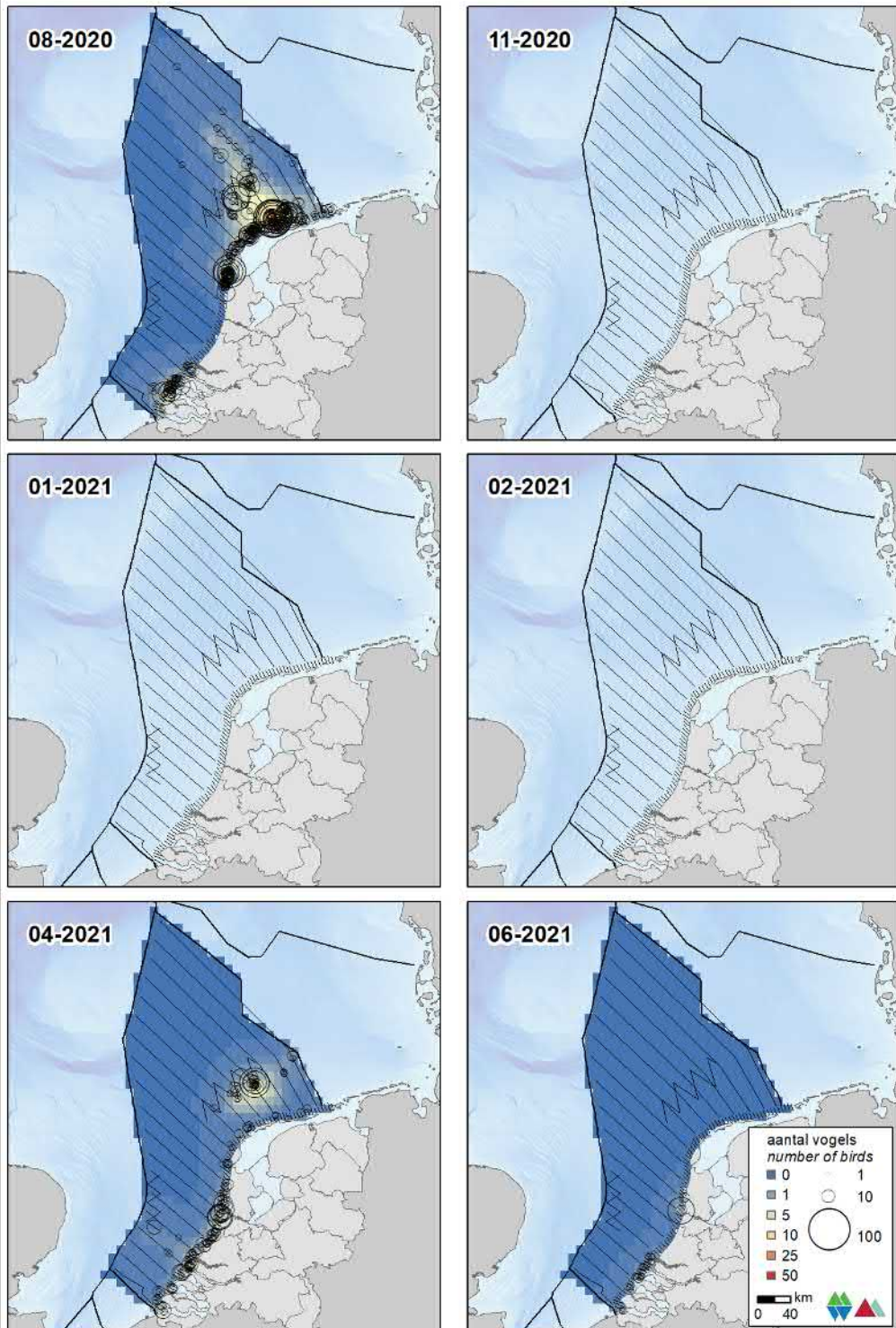
Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen visdief-noordse sterns op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.14.2, matige afname van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de significant stijgende (matige stijging van <5% per jaar ( $p < 0.05$ )). Onderscheid per soort is niet te maken.

visdief / noordse stern Common / Arctic Tern



Figuur 3.14.1a Verspreiding waarnemingen van visdieven, noordse sterns en “noordse dieven” tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Distribution of sightings of Common Terns, Arctic Terns and Comic Terns on the Dutch continental shelf in 2020-2021.

visdief *Common Tern*



Figuur 3.14.1b Verspreiding van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Common Terns on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.



**Tabel 3.14.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stern tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het NCP buiten de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns on the DCS outside the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	41	16 – 100
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	293	104 - 827
Jun	0	0 – 0

**Tabel 3.14.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stern tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b> <i>Survey</i>	<b>Populatie</b> <i>Population</i>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b> <i>(min – max)</i>
Aug	11	8 – 17
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	151	105 - 219
Jun	75	41 – 137

Tabel 3.14.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stern tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns at the Frisian Front in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	4	2 – 10
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	93	31 – 280
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.14.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van noordse stern tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Arctic Terns at the Brown Ridge in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 0
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	11	2 - 72
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.14.5 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	102.194	41.378 – 252.400
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	25.193	8.916 – 71.187
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.14.6 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	28.613	19.473 – 42.043
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	13.031	9.006 – 18.856
Jun	3.661	2.008 – 6.674

Tabel 3.14.7 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

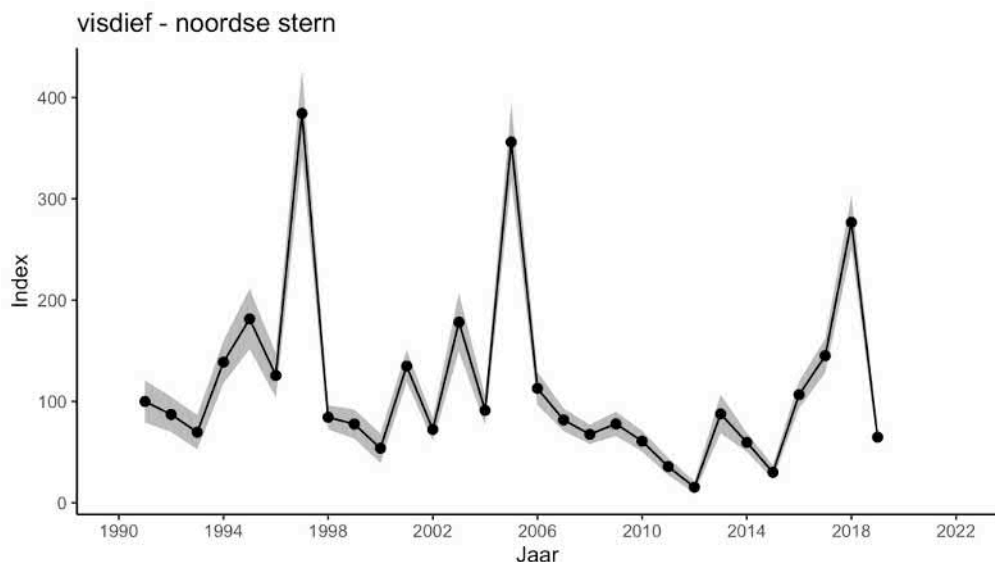
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	10.906	4.915 – 24.202
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	8.034	2.675 – 24.126
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.14.8 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van visdieven tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Terns at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	0	0 – 0
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	927	138 – 6.223
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.14.2 *Index en standaardfout van visdief-noordse stern in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common- and Arctic Tern for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

### 3.15 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](http://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 in augustus, november, januari en juni in lage aantallen aanwezig op voornamelijk het NCP buiten de kustzone. De hoogste aantallen worden waargenomen in augustus. In de kustzone zijn in augustus en november enkele tientallen waargenomen. De piek van de doortrek van grote jagers ligt in september en oktober ([trektellen.nl](http://trektellen.nl)).

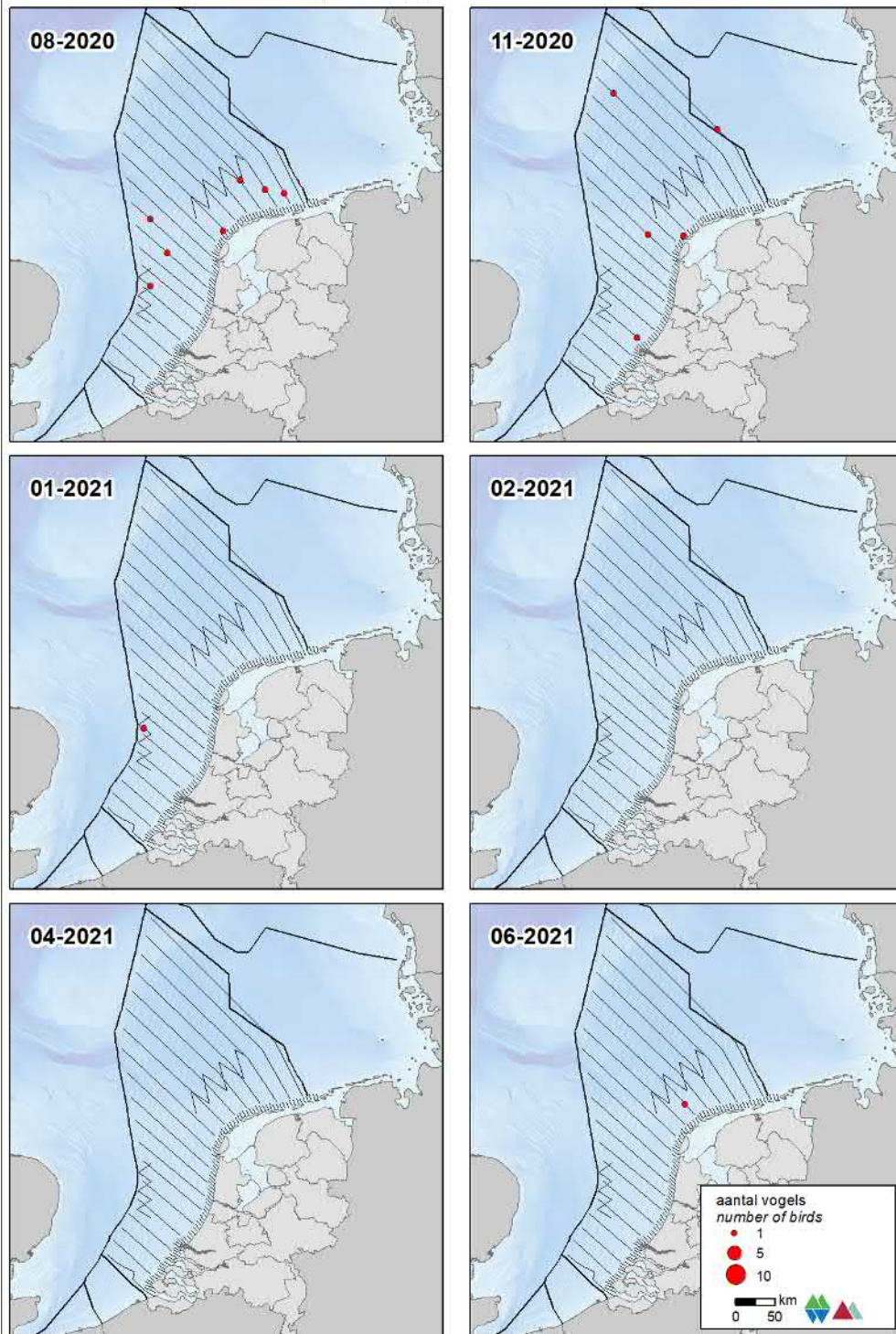
#### *Populatiegrootte*

De grootste aantallen grote jagers op het NCP buiten de kustzone zijn in augustus geschat; ca. 500 (240 – 1.000) exemplaren (tabel 3.15.1). In de kustzone, op het Friese Front en de Bruine Bank zijn slechts enkele tientallen grote jagers waargenomen (tabel 3.15.2 & 3.15.3 & 3.15.4).

#### *Trend*

Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen grote jagers op de Nederlandse Noordzee significant af (figuur 3.15.2, matige afname van <5% per jaar ( $p < 0.05$ )). Gemeten over de laatste 12 jaar is op de Nederlandse Noordzee de trend onzeker.

**grote jager *Great skua***



**Figuur 3.15.1** *Verspreiding van grote jager tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Distribution of Great Skua on the Dutch continental shelf in 2020-2021.*

**Tabel 3.15.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	505	243 – 1.046
Nov	339	143 – 805
Jan	85	15 – 487
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	80	15 – 429

**Tabel 3.15.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	20	4 – 106
Nov	21	4 – 110
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.15.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front.*

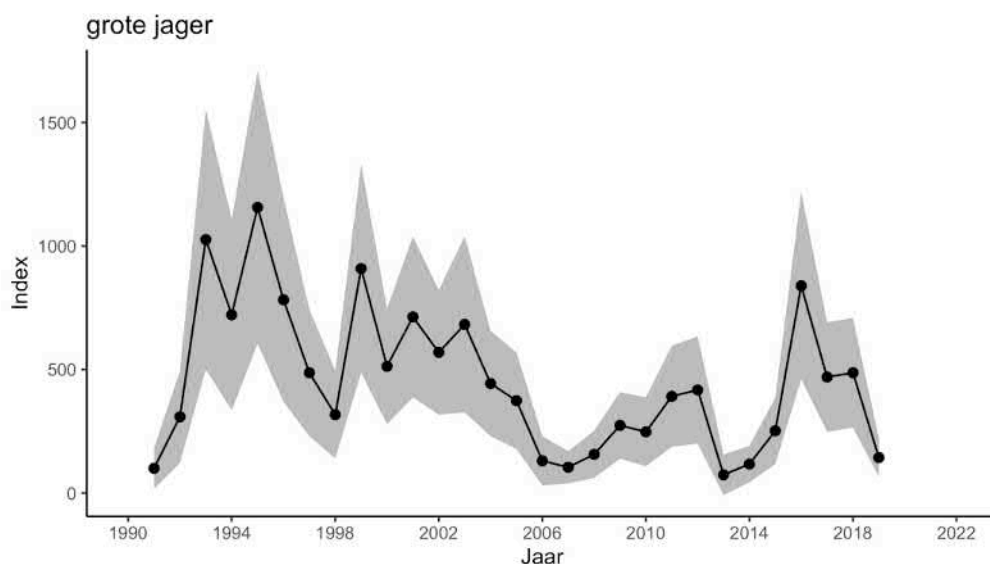
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	42	7 – 261
Nov	0	0 – 0
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.15.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van grote jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de Bruine Bank.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Great Skuas at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	41	6 - 299
Nov	0	0 – 0
Jan	45	6 – 323
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.15.2 *Index en standaardfout van grote jager in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Great Skua for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*



### 3.16 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*

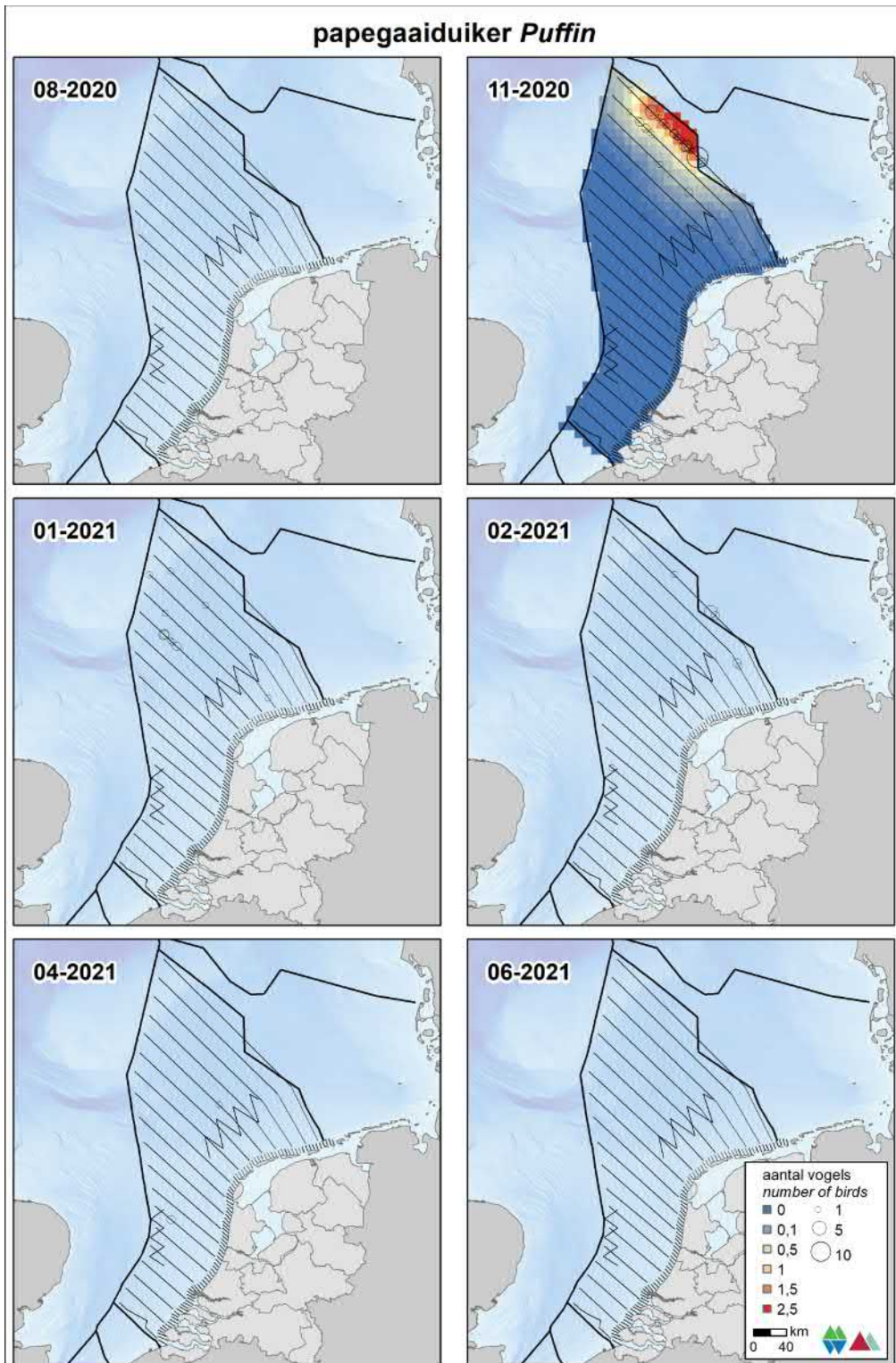
De papegaaiduiker is alleen in de wintermaanden in lage aantallen aanwezig op voornamelijk het NCP buiten de kustzone. In november zijn de meeste papegaaiduikers op het NCP aangetroffen (figuur 3.16.1). In de kustzone is de soort niet waargenomen

#### *Populatiegrootte*

De papegaaiduiker komt voornamelijk in de wintermaanden op het NCP buiten de kustzone voor. In november zijn de hoogste aantallen papegaaiduikers waargenomen op de Nederlandse Noordzee; ongeveer 8.700 exemplaren (tabel 3.16.1). In de kustzone is de soort niet gezien (tabel 3.16.2). Op de Bruine Bank is de soort niet waargenomen. Alleen in november zijn papegaaiduiker in lage aantallen gezien het Friese Front; 43 (7 – 251) (tabel 3.16.3 & 3.16.4).

#### *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.



**Figuur 3.16.1** Verspreiding van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Atlantic Puffins on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

Tabel 3.16.1 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 0
Nov	8.687	2.388 – 31.598
Jan	1.612	500 – 5.192
Feb	1.352	403 – 4.527
Apr	362	93 – 1.409
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.16.2 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de kustzone.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin in the coastal zone in 2020-2021.

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

Tabel 3.16.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Frisian Front in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 0
Nov	43	7 – 251
Jan	0	0 – 0
Feb	0	0 – 0
Apr	0	0 – 0
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.16.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van papegaaiduikers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Atlantic Puffin at the Brown Ridge in 2020-2021.

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

### 3.17 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 3.17.1, 3.17.2 & 3.17.3). 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 3.17.3).

#### *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 3.17.1 t/m 3.17.16).

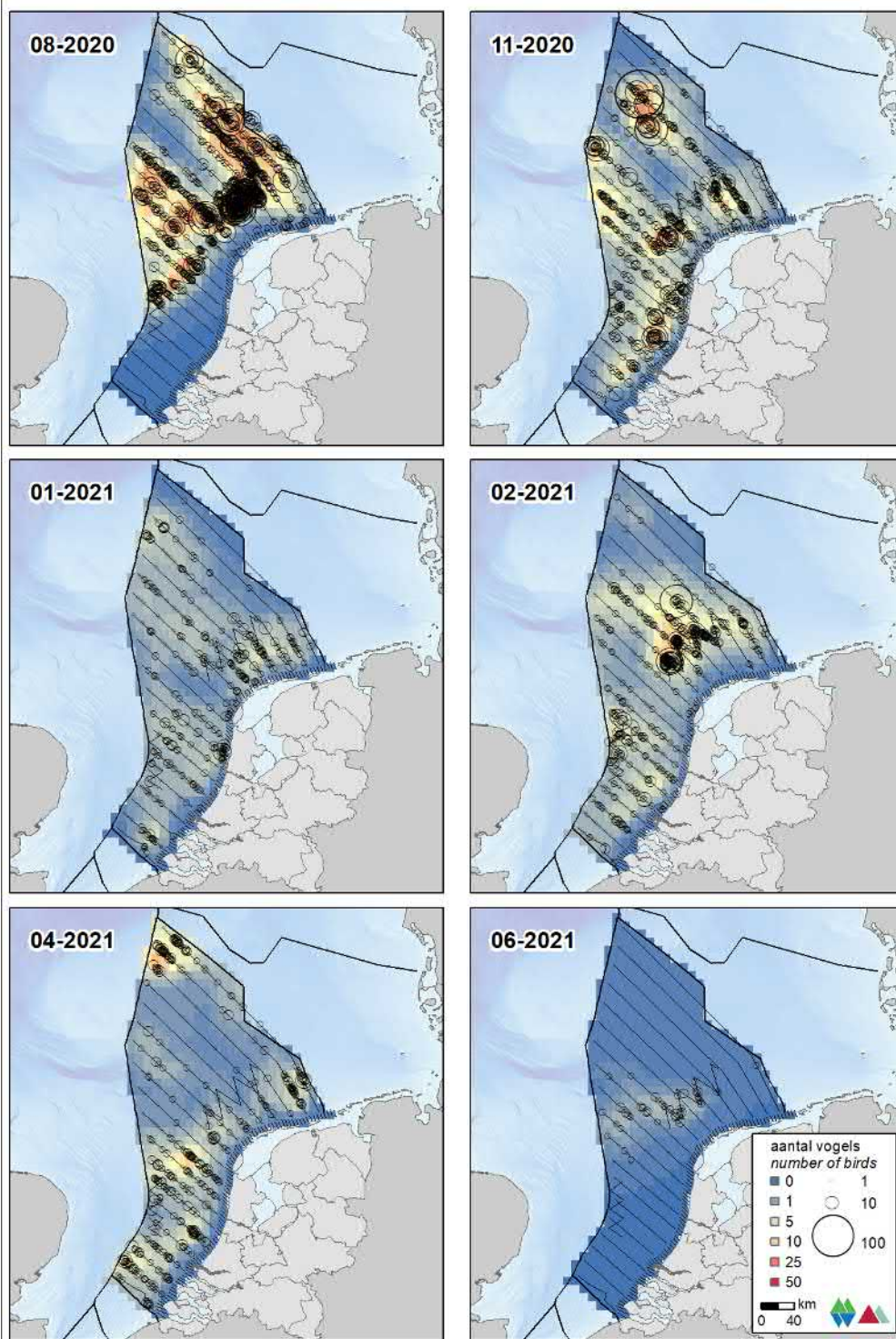
De grootste aantallen alken zijn in november geschat op ongeveer 208.500 (147.000 – 295.800) exemplaren op het NCP. De zeekoet is de talrijkste vogel op het NCP buiten de kustzone. In augustus zijn de grootste aantallen geschat, ongeveer 619.100 (420.100 – 912.400) exemplaren. De alk piekt op het Friese Front in februari 8.400 (4.800 – 14.700) exemplaren) en op de Bruine Bank in november 2.200 (1.200 – 4.000) exemplaren).

In de kustzone piekt de zeekoet in november met ongeveer 7.600 (5.300 – 10.900) exemplaren. De alk piekt in november en wordt geschat op ongeveer 4.300 (3.000 – 6.200) 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 6.550 (4.100 – 10.400) exemplaren en in augustus op het Friese Front 133.200 (72.200 – 245.500) exemplaren).

#### *Trend*

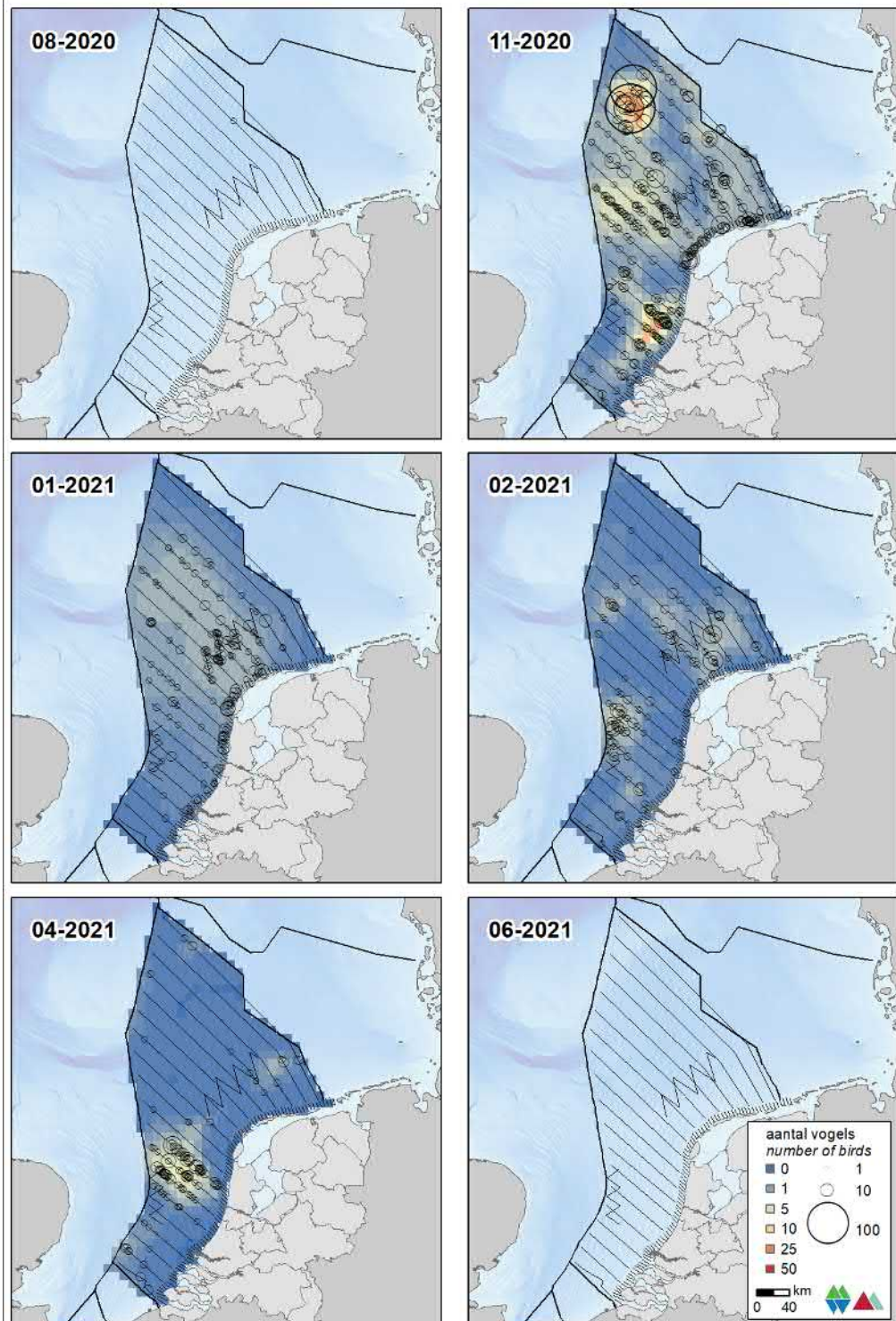
Volgens de meest recente trendanalyse van het CBS op basis van de MWTL data nemen sinds 1991 de aantallen alk/zeekoeten op de Nederlandse Noordzee significant toe (figuur 3.17.2, matige toename van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )). Onderscheid per soort is (nog) niet te maken.

### zeekoet Guillemot



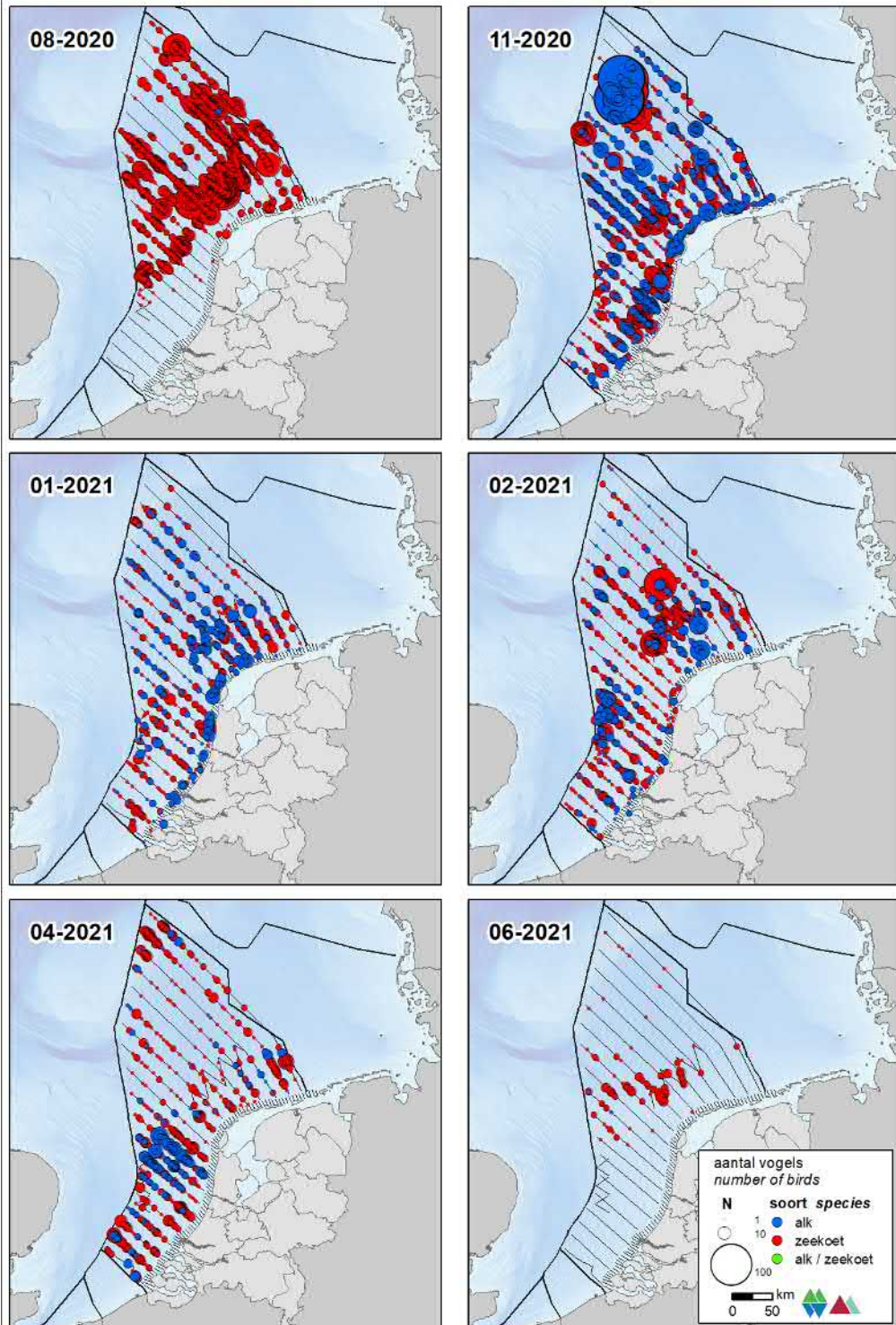
Figuur 3.17.1 Verspreiding van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Common Guillemots on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

alk Razorbill



Figuur 3.17.2 Verspreiding van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Razorbills on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

alk / zeekoet *Guillemot / Razorbill*



Figuur 3.17.3 Verspreiding van zeekoeten, alken en ongedetermineerde alk/zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Distribution of Guillemots, Razorbills and unidentified Guillemot/Razorbill on the Dutch continental shelf in 2020-2021.



**Tabel 3.17.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	619.108	420.110 – 912.369
Nov	369.202	260.242 – 523.783
Jan	133.218	95.993 – 184.879
Feb	287.460	209.924 – 393.635
Apr	197.629	132.889 – 293.909
Jun	20.206	11.550 – 35.347

**Tabel 3.17.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	1.424	599 – 3.384
Nov	7.639	5.341 – 10.927
Jan	6.171	4.066 – 9.364
Feb	2.387	1.671 – 3.410
Apr	73	25 – 212
Jun	31	6 – 163

Tabel 3.17.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het **Friese Front**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Frisian Front in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	133.169	72.223 – 245.547
Nov	12.834	6.879 – 23.943
Jan	9.451	6.363 – 14.037
Feb	36.738	20.907 – 64.554
Apr	2.035	1.122 – 3.693
Jun	3.521	1.793 – 6.915

Tabel 3.17.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van zeekoeten tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de **Bruine Bank**.*

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Common Guillemots at the Brown Ridge in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	3.915	720 – 21.301
Nov	3.949	2.194 – 7.109
Jan	2.725	1.688 – 4.398
Feb	6.550	4.120 – 10.412
Apr	4.084	2.466 – 6.764
Jun	0	0 – 0

Tabel 3.17.5 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	215	146 – 316
Nov	208.508	146.972 – 295.808
Jan	78.180	56.334 – 108.497
Feb	65.409	47.766 – 89.568
Apr	58.382	39.257 – 86.824
Jun	220	126 – 384

Tabel 3.17.6 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 in de kustzone.*  
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills in the coastal zone in 2020-2021.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	0	0 – 1
Nov	4.314	3.016 – 6.171
Jan	3.621	2.386 – 5.495
Feb	543	380 – 776
Apr	22	7 – 63
Jun	0	0 – 2

Tabel 3.17.7 Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het **Friese Front**.

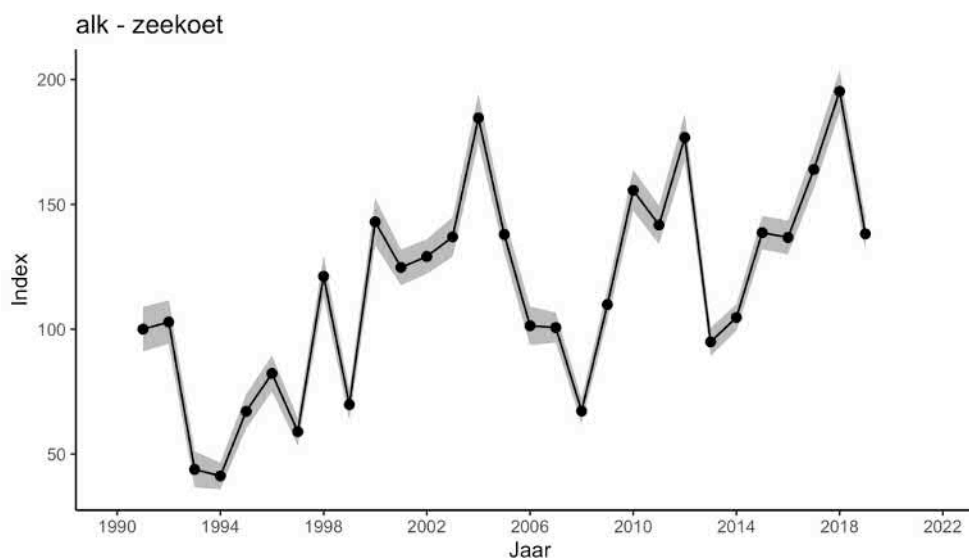
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Frisian Front in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	46	25 – 85
Nov	7.248	3.885 – 13.522
Jan	5.546	3.734 – 8.238
Feb	8.359	4.757 – 14.689
Apr	601	331 – 1.091
Jun	38	19 - 75

Tabel 3.17.8 Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van alken tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op de **Bruine Bank**.

Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Razorbills at the Brown Ridge in 2020-2021.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	1	0 – 7
Nov	2.230	1.239 – 4.015
Jan	1.599	991 – 2.581
Feb	1.490	938 – 2.369
Apr	1.207	729 – 1.998
Jun	0	0 – 0



Figuur 3.17.2 Index en standaardfout van alk/zeekoet in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Common Guillemot / Razorbill for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).

### 3.18 Bruinvis *Phocoena phocoena*

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

#### *Verspreiding*

De bruinvis wordt in alle maanden (augustus t/m juni) verspreid waargenomen op het hele NCP (figuur 3.18.1). In april voornamelijk in het noordelijke deel van het NCP en in juni voornamelijk in het zuidelijke deel van het NCP.

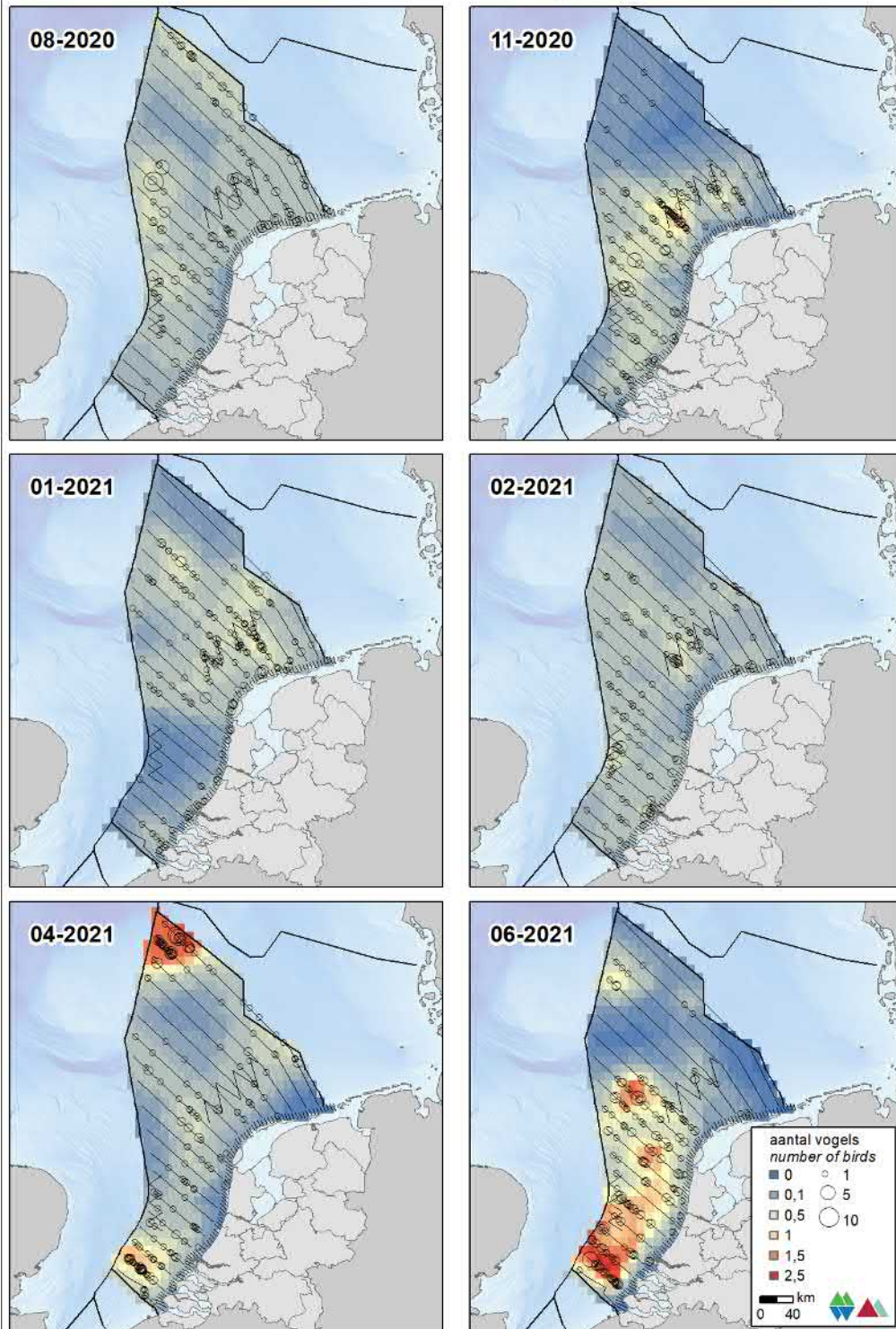
#### *Populatiegrootte*

Op het NCP buiten de kustzone was de aantallen het hoogst in april met een populatieschatting van ongeveer 23.700 (14.600 – 38.400) 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 april op ca. ruim 69.000 bruinvissen geschat worden. In de kustzone wisselen de aantallen relatief veel met minimaal 190 (90 – 390) exemplaren in april en 932 (610 – 1.400) exemplaren in januari. De aantallen bruinvissen op het Friese Front variëren tussen 260 – 1.500 exemplaren. De aantallen op de Bruine Bank zijn lager met maximaal 900 (330 – 2.500) 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 3.18.2, matige toename van <5% per jaar ( $p < 0.01$ )).

**bruinvis Harbour Porpoise**



**Figuur 3.18.1** Verspreiding van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Harbour Porpoises on the Dutch continental shelf in 2020-2021. Shown are individual sightings (circles) and interpolated density (birds/km<sup>2</sup>) in colour.

**Tabel 3.18.1** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	13.996	9.922 – 19.742
Nov	16.919	10.559 – 27.111
Jan	12.735	7.937 – 20.431
Feb	12.517	8.674 – 18.063
Apr	23.689	14.602 – 38.431
Jun	20.653	12.008 – 35.521

**Tabel 3.18.2** *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

<b>Telling</b>	<b>Populatie</b>	<b>95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval</b>
<i>Survey</i>	<i>Population</i>	<i>(min – max)</i>
Aug	608	359 – 1.030
Nov	517	304 – 879
Jan	932	613 – 1.417
Feb	624	367 – 1.058
Apr	188	91 – 390
Jun	211	100 – 443

Tabel 3.18.3 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het Friese Front. In deze populatieschatting is niet gecorrigeerd voor 'availability bias'.*

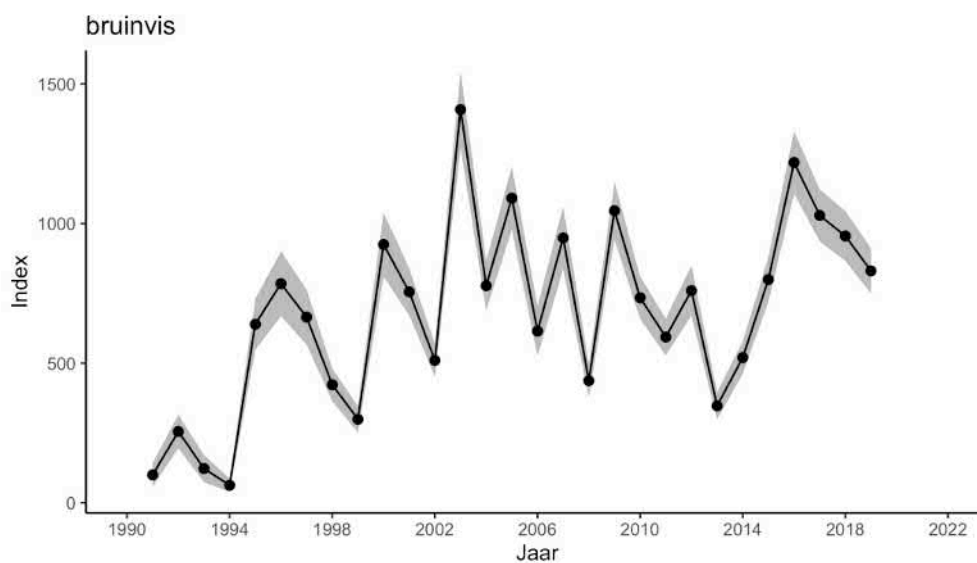
Average minimum and maximum predicted population estimate including 95% confidence intervals of Harbour Porpoises at the **Frisian Front** in 2020-2021. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	1.008	447 – 2.273
Nov	1.538	608 – 3.890
Jan	1.503	927 – 2.437
Feb	1.106	412 – 2.968
Apr	260	83 – 812
Jun	444	205 - 963

Tabel 3.18.4 *Geschatte populatiegrootte inclusief betrouwbaarheidsinterval van bruinvissen tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 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 2020-2021. These estimates are not corrected for 'availability bias'.

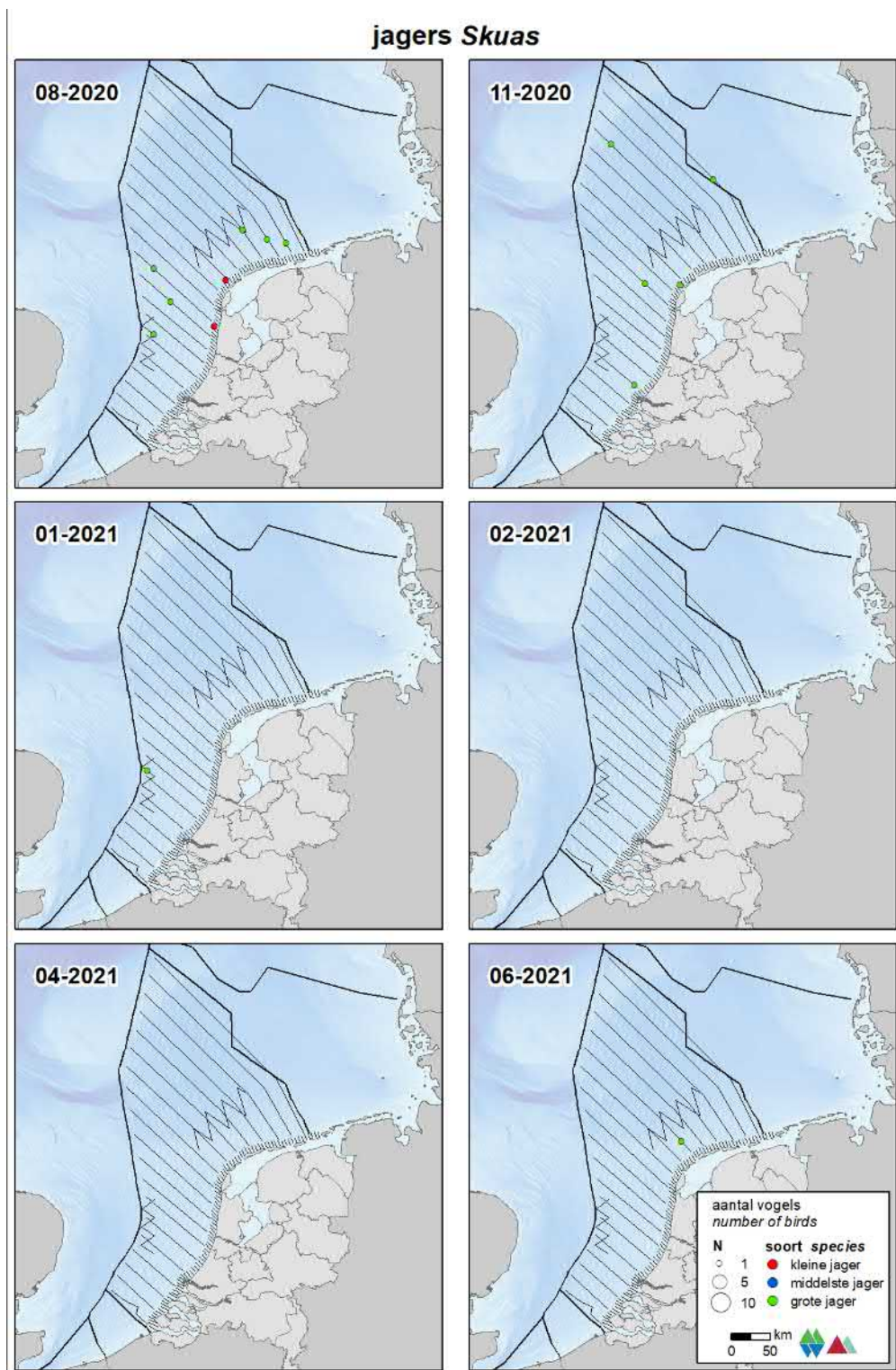
Telling	Populatie	95% Betrouwbaarheidsinterval / Confidence interval
Survey	Population	(min – max)
Aug	266	83 – 852
Nov	133	43 – 411
Jan	49	6 – 400
Feb	894	325 – 2.460
Apr	608	241 – 1.533
Jun	931	306 – 2.832



Figuur 3.18.2 *Index en standaardfout van bruinvis in de periode 1991-2019 op het totale NCP (bron: CBS). Index and standard error of Harbour Porpoise for the period 1991-2019 on the Dutch continental shelf (source: Statistics Netherlands).*

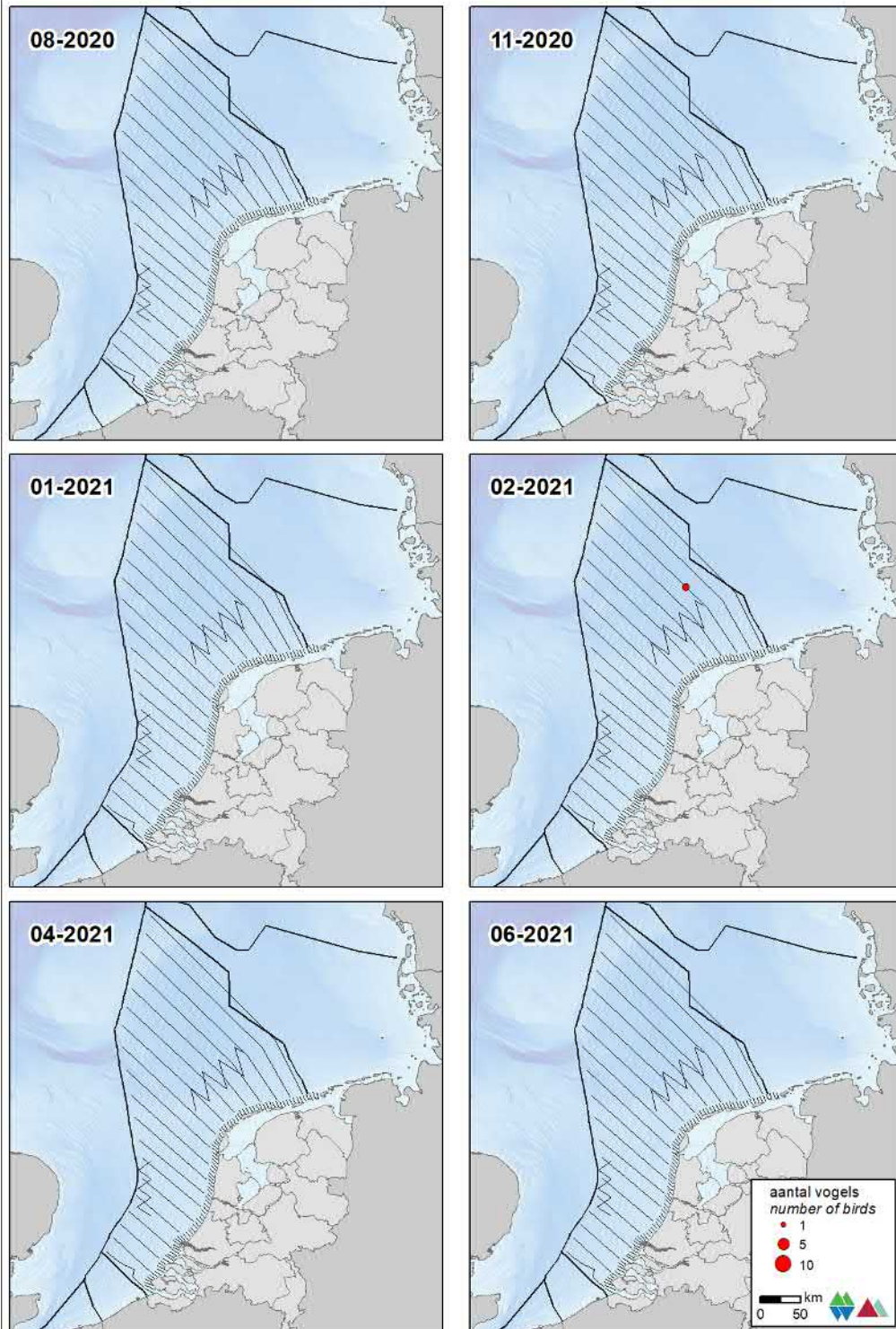


### 3.19 Overige soorten



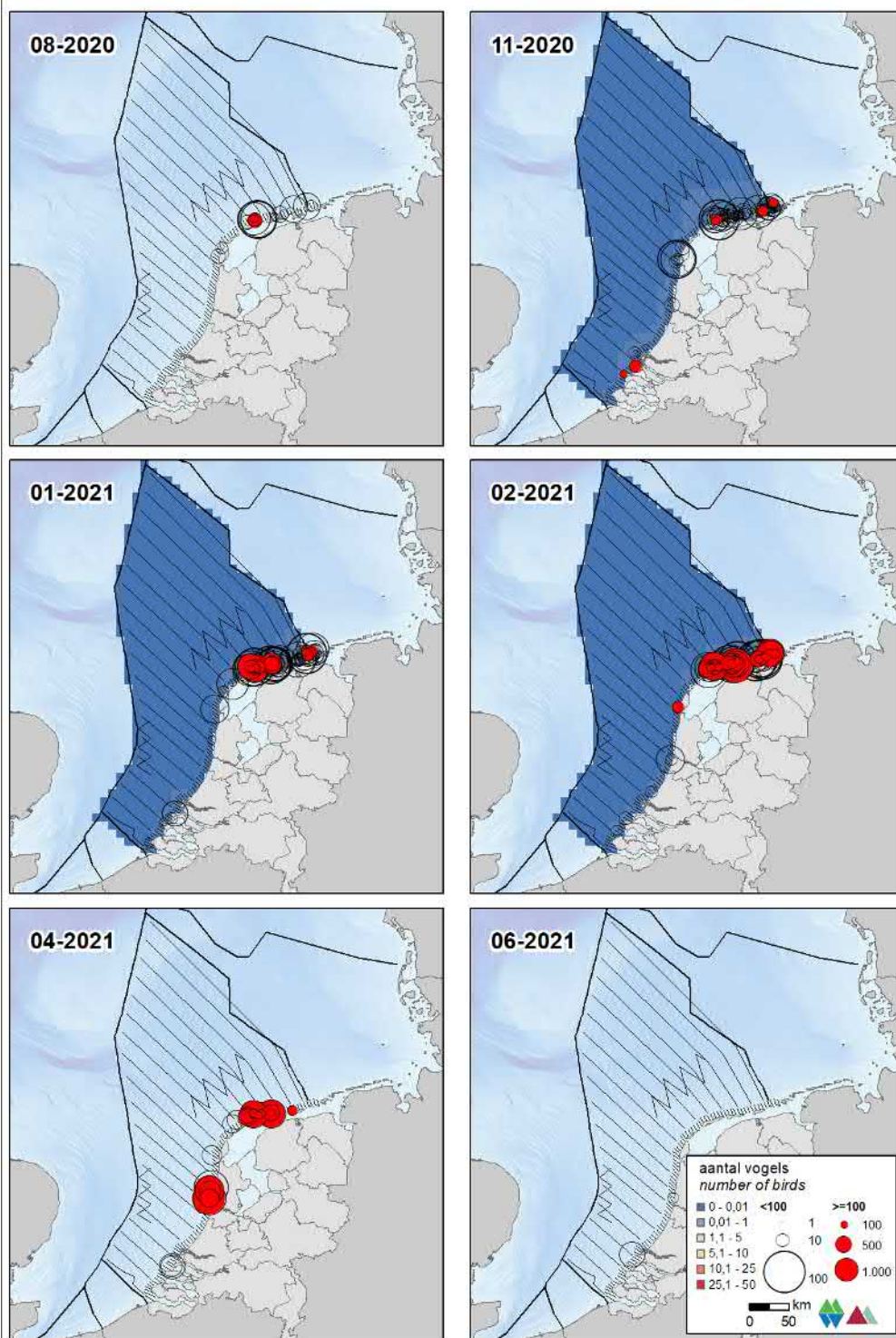
Figuur 3.19.1 Verspreiding van jagers tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Distribution of skuas on the Dutch continental shelf during the 2020-2021 monitoring.

kleine alk *Little Auk*



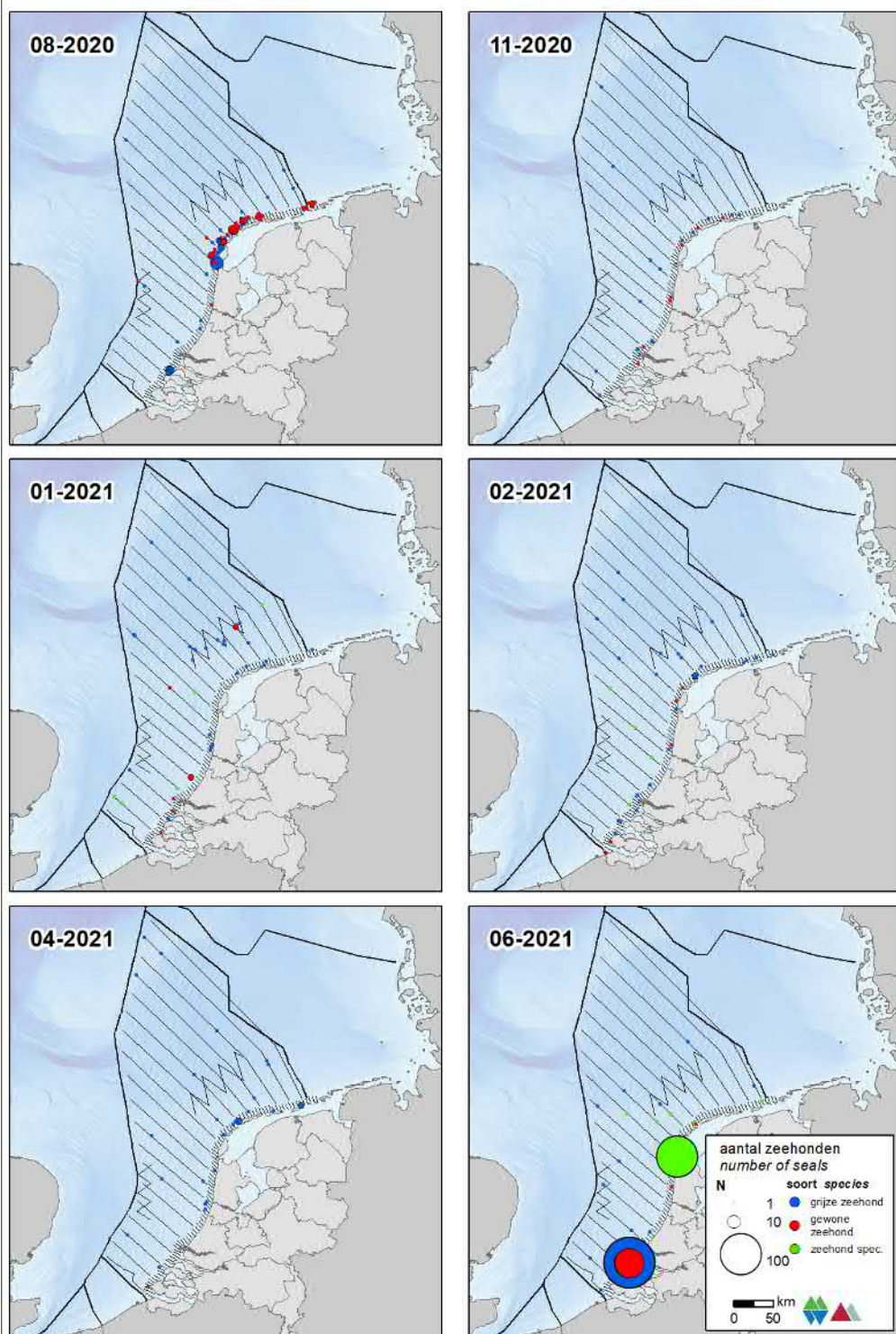
Figuur 3.19.2 *Verspreiding van kleine alk tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Distribution of Little Auk on the Dutch continental shelf during the 2020-2021 monitoring.*

zwarte zee-eend *Common Scoter*



Figuur 3.19.3 Verspreiding van zwarte zee-eenden tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen en de geïnterpoleerde dichtheden in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of Common Scoter on the Dutch continental shelf during the 2020-2021 monitoring.

### zeehonden *Seals*



Figuur 3.19.4 *Verspreiding van zwemmende zeehonden tijdens zes monitoringsvluchten in 2020-2021 op het totale NCP. Weergegeven worden de waarnemingen in stippen in aantal vogels per km<sup>2</sup> in kleur. Distribution of swimming seals on the Dutch continental shelf during the 2020-2021 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.

In totaal werden tijdens de zes vliegtuigtellingen in augustus en november 2020, en januari, februari, april en juni 2021 56 soorten en 12 ongedetermineerde soortgroepen vogels (23.868 waarnemingen van 126.101 individuen in de stripbanden 0, A, B, C, D, E) vastgesteld en 4 soorten en 2 ongedetermineerde soortgroep zeezoogdieren (1.278 waarnemingen van 1.899 individuen). Verder werd 1 vissoort en 1 ongewervelde vastgesteld

- 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 april werden nog enkelen aangetroffen in het zuidelijk deel van de Nederlandse Noordzee.
- Noordse stormvogels werden met name aangetroffen op de centrale en noordelijke Noordzee. Uitsluitend in augustus werden hogere aantallen geconstateerd. De aantallen noordse stormvogels waren dit jaar wederom 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. Opvallend waren de relatief grote aantallen in de zuidelijke Noordzee in april.
- De verspreiding van de aalscholver was beperkt tot de kustzone. Groepen werden tussen in alle maanden langs de kust gezien. In april en juni werden grote groepen langs de Hollandse kust aangetroffen.
- De hoogste aantallen dwergmeeuwen werden aangetroffen in april zowel langs de kustzone als verder op het NCP. Wederom werden toen zeer grote aantallen dwergmeeuwen in Nederlandse wateren geschat.
- De drieteenmeeuw komt in de winter overal zeer verspreid voor op het NCP. In augustus, april en juni werd de soort nauwelijks meer aangetroffen in de kustzone. Met name in november waren de aantallen drieteenmeeuwen zeer hoog. In alle maanden, uitgezonderd juni, worden soms zeer grote groepen aangetroffen, met name in de centrale Nederlandse Noordzee.
- De kokmeeuw is gebonden aan de Noordzeekustzone en wordt zelden daarbuiten aangetroffen. Vooral noordelijk van de Wadden zijn grote groepen kokmeeuwen te vinden in de nazomer.
- De stormmeeuw werd voornamelijk in de kustzone waargenomen en minder op het NCP buiten de kustzone. Het aantal stormmeeuwen was in januari hoog, en nam daarna weer af.
- Zilvermeeuwen werden ook voornamelijk in de kustzone waargenomen en minder op het NCP buiten de kustzone. Het aantal zilvermeeuwen was hoog in november en februari.

- Kleine mantelmeeuwen zijn relatief verspreid aangetroffen op het NCP met de hoogste aantallen in augustus en juni. De aantallen, verspreiding en het seizoensverloop van kleine mantelmeeuw was vergelijkbaar met dat van voorgaande jaren. In november en januari is de soort nagenoeg afwezig. Opvallend waren de grote aantallen ten noorden van Schiermonnikoog in juni.
- 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 grote groepen verspreid over het NCP waargenomen. In april en juni is de soort zo goed als afwezig in de kustzone.
- In het zomerhalfjaar was de grote stern erg talrijk in de kustzone. De grootste aantallen zijn geschat in augustus, maar anders dan voorgaande jaren vooral in de kustzone en niet op het Friese Front.
- Visdieven werden in grote aantallen aangetroffen op het NCP in augustus. Ook in april werden visdieven op het NCP vastgesteld. In juni alleen in de kustzone. Zowel in april als in augustus waren flinke aantallen aanwezig op het Friese Front. Noordse sterns werden uitsluitend in juni en augustus vastgesteld, en dan ook met name op het NCP en in mindere mate in de kustzone.
- De grote jager was in augustus, november, januari, en juni 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 plaatsvindt.
- 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 november waren uitzonderlijk hoog.
- Zeekoeten kwamen in alle maanden voor op de Nederlandse Noordzee, maar met name in augustus waren de aantallen zeer hoog. In juni worden alleen rond het Friese Front nog zeekoeten gezien. Opvallend waren de relatief lage aantallen zeekoeten in januari.
- Alken werden pas vanaf november op de Nederlandse Noordzee en ontbraken in de juni telling. De aantallen piekten in november, en opvallend was een hoge concentratie alken op de Bruine Bank in april.
- Bruinvissen werden tijdens alle tellingen verspreid over het NCP waargenomen. De grootste aantallen werden in april en juni aangetroffen op het NCP. Aantallen in de kustzone waren dit telseizoen relatief laag.

## 5 Literatuur

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

- Buckland, S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham & J.L. Laake, 1993. DISTANCE Sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London, reprinted 1999 by RUWPA, University of St. Andrews, Scotland.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. 2001. Introduction to Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford. 432pp.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas, L. (eds) 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford. 434pp.
- Cairns D., Bredin K. & Montevecchi W.A. 1987. Activity budgets and foraging ranges of breeding common murre. *The Auk* 104: 218-224.
- Camphuysen C.J. & S. Garthe, 2004. Recording foraging seabirds at sea: standardised recording and coding of foraging behaviour and multi-species foraging associations. *Atlantic Seabirds* 5: 1-23.
- Camphuysen, K. J., A.D. Fox, M.F. Leopold & I.K. Petersen, 2004. Towards standardised seabirds at sea census techniques in connection with environmental impact assessments for offshore wind farms in the U.K.: a comparison of ship and aerial sampling methods for marine birds, and their applicability to offshore wind farm assessments. NIOZ report to COWRIE (BAM – 02-2002), Texel, 37pp.
- Carroll, M., Butler, A., Owen, E., Cole, T., Mavor, R., Johns, D., Green, J., Soanes, L. Arnould, J., Newton, S., Baer, J., Daunt, F., Wanless, S., Newell, M., Robertson, G. & Bolton, M. 2014. Impacts of oceanographic change on UK kittiwake productivity. ICES CM 2014/J:01
- Centraal Bureau voor de Statistiek 2019. Geïndexeerde populatieschattingen van zeevogels tussen 1991 en 2017. Compendium voor de Leefomgeving nog niet gepubliceerd (verwachting medio 2020).
- Cooper, J. 1986. Diving patterns of cormorants *Phalacrocoracidae*. *Ibis* 128: 562-570.
- Dean, B.J., A. Webb, C.A. McSorley & J.B. Reid, 2003. Aerial surveys of UK inshore areas for wintering seaduck, divers and grebes: 2000/01 and 2001/02. JNCC Report, No. 333.
- 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.
- 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 2021. Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2020-2021. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 20.22. Bureau Waardenburg Rapportnr. 20-324. Bureau Waardenburg & Deltamilieu Projecten, Culemborg.



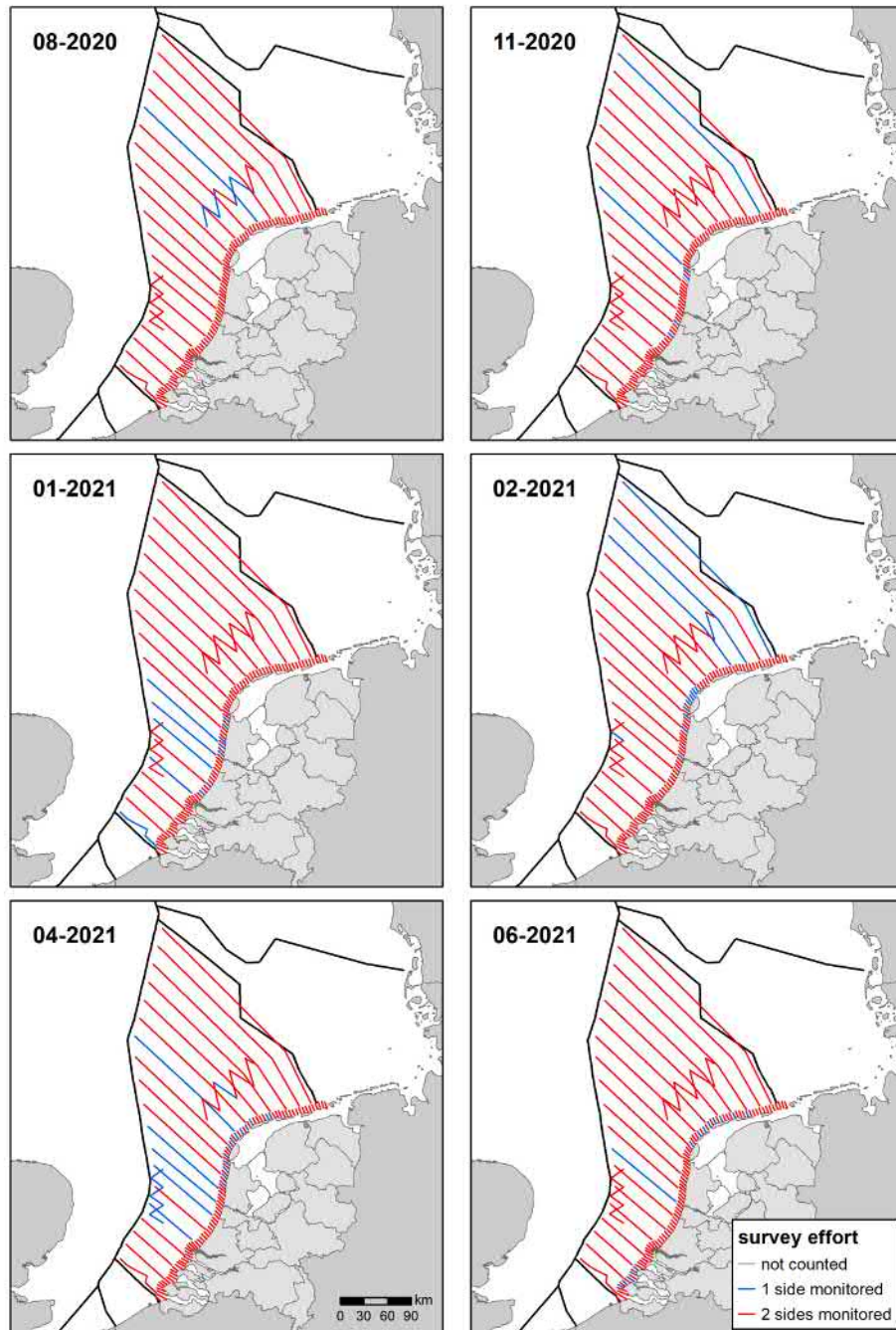
- Grémillet, D. 1997. Catch per unit effort, foraging efficiency, and parental investment in breeding great cormorants (*Phalacrocorax carbo carbo*). *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil* 54: 635-644.
- Grémillet, D., Wright, G., Lauder, A. L. A. N., Carss, D. N., & Wanless, S. 2003. Modelling the daily food requirements of wintering great cormorants: a bioenergetics tool for wildlife management. *Journal of Applied Ecology* 40: 266-277.
- Halsey, L.G., T.M. Blackburn & P.J. Butler, 2006. A comparative analysis of the diving behaviour of birds and mammals. *Functional Ecology* 20(5): 889-899.
- Kahlert, J., Desholm, M., Clausager, I. & Petersen, I.K. 2000. Environmental impact assessment of an offshore wind park at Rødsand. Technical Report on birds. Neri, Rønde.
- Kauffman K.E. 2012. Population Dynamics, Chick Diet, and Foraging Behavior of the Razorbill (*Alca torda*) at Matinicus Rock, Maine. MSc Thesis. University of Massachusetts, Amherst.
- Lloyd C., Tasker M.L. & Partridge K. 1991. The status of seabirds in Britain and Ireland. Poyser, London.
- Mitchell P.I., Newton S.F., Ratcliffe N. & Dunn T.E. 2004. Seabird populations of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London.
- Polak M. & Ciach M. 2007. Behaviour of Black-throated Diver *Gavia arctica* and Red-throated Diver *Gavia stellata* during autumn migration stopover. *Ornis Svecica* 17: 90-94.
- Poot M.J.M., R.C. Fijn, R-J. Jonkvorst, C. Heunks, J. de Jong & P.W. van Horsen 2011. Aerial surveys of seabirds in the Dutch North Sea May 2010 – April 2011. Seabird distribution in relation to future offshore wind farms. Bureau Waardenburg rapport 10-235, Culemborg.
- Poot, M.J.M., Fijn, R.C., Schoten, H. 2016. Het belangrijkste overwinteringsgebied van Futen in Nederland, de Hollandse kustzone, is goed telbaar vanuit een vliegtuig. *Limosa* 89: 108-119 [in Dutch, English summary and figure captions]
- 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](http://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., Chereil 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.

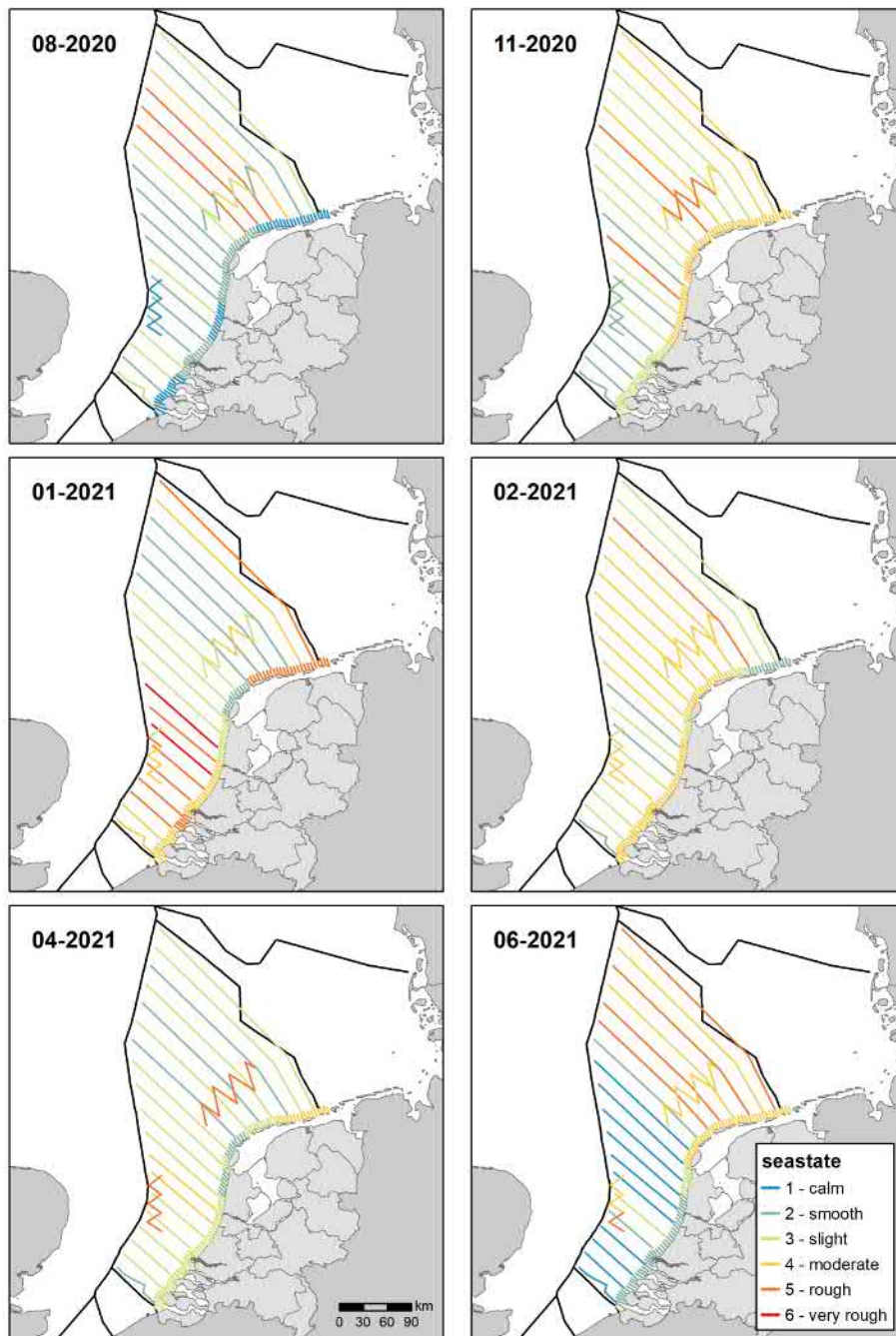
## **Bijlagen**



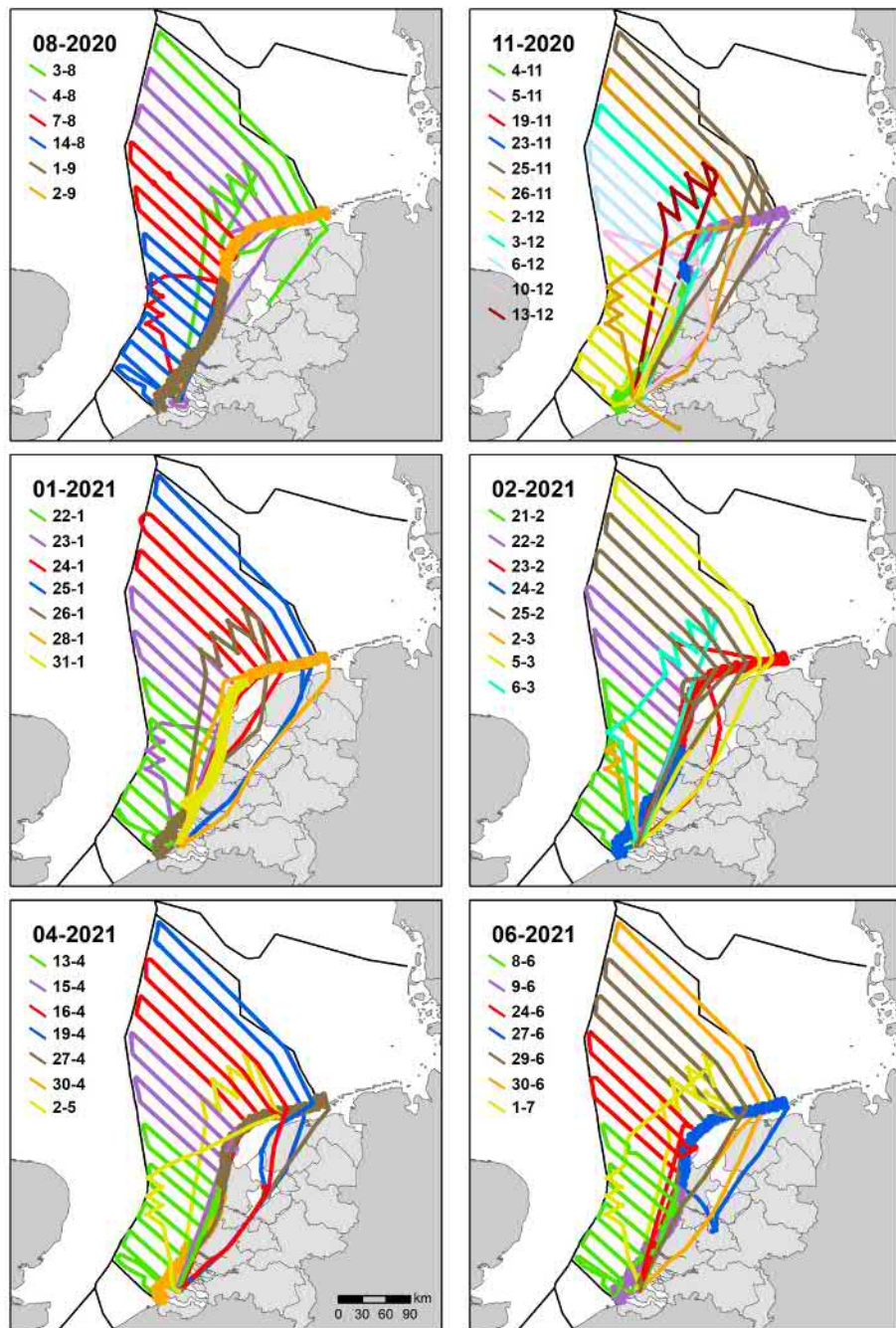
# I Telling karakteristieken



Figuur I.1 Waarneeminspanning tijdens de monitoringsvluchten in 2020-2021 op het NCP. Survey effort of aerial surveys during the 2020-2021 monitoring on the DCS.



Figuur 1.2 Sea state van de monitoringsvluchten in 2020-2021 op het NCP. Sea state of aerial surveys during the 2020-2021 monitoring on the DCS.



Figuur I.3 Datuspreiding en gebiedsdekking van de monitoringsvluchten in 2020-2021 op het NCP. Survey timing and spatial coverage of aerial surveys during the 2020-2021 monitoring on the DCS.



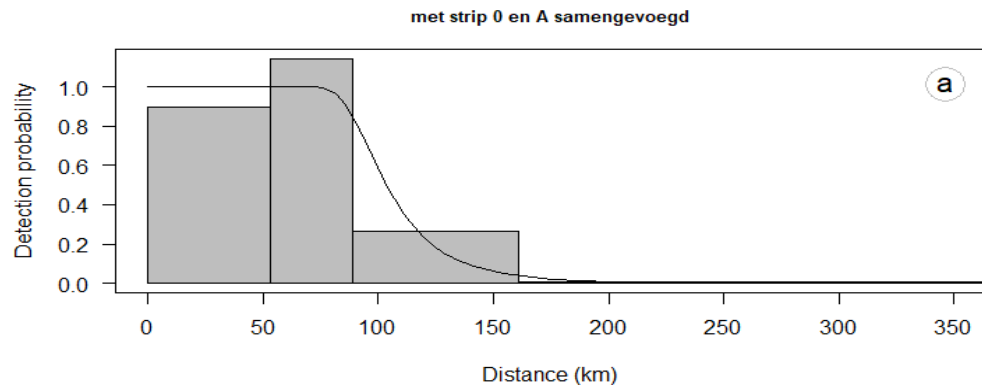


## II *Distance* model parameters per soort



## II.1 Roodkeelduiker *Gavia stellata*

De detectiecurve (figuur II.1.1) is gebaseerd op in totaal 1948 roodkeelduikers verdeeld over 1201 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.1.1.



Figuur II.1.2 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

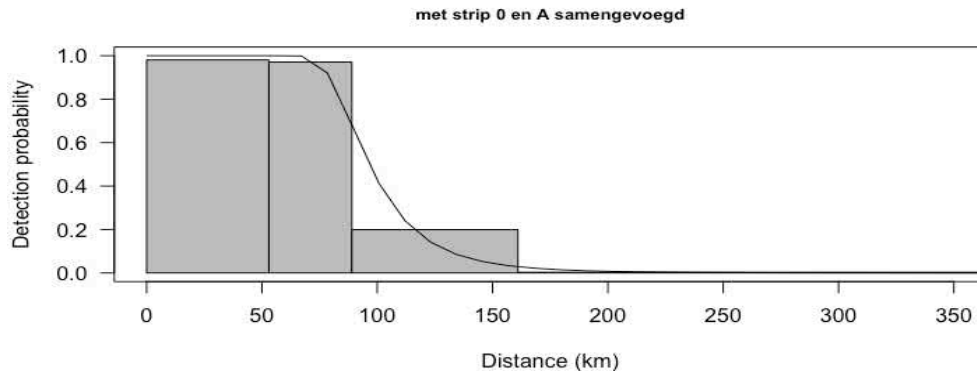
Tabel II.1.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~size.scaled		0.2552019	0.004524194	0.0000000
Hazard-rate	~1	0.00002448022	0.2552182	0.004516942	0.8237744
Half-normal	~size.scaled	0.00000000000	0.2075707	0.005450402	91.7044722

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 84 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.197  $\pm$  0.006).

## II.2 Fuut *Podiceps cristatus*

De detectiecurve (figuur II.2.1) is gebaseerd op in totaal 497 futen verdeeld over 114 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.1.1.



Figuur II.2.1 Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

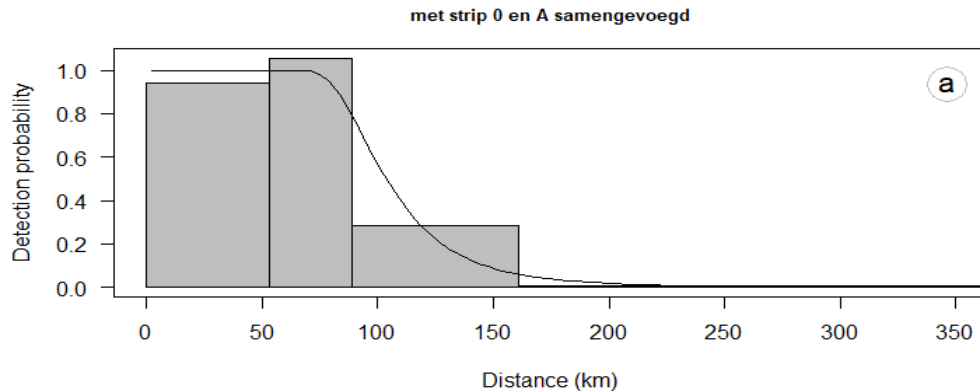
Tabel II.2.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard-rate	~seastate	0.412	0.093	0.005	0.0
Hazard-rate	~1	0.957	0.091	0.006	0.8
Hazard-rate	~size.scaled	0.767	0.091	0.006	2.8

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 102 meter ( $average\_p \pm se: 0.091 \pm 0.006$ ).

### II.3 Noordse stormvogel *Fulmarus glacialis*

De detectiecurve (figuur II.3.1) is gebaseerd op in totaal 12104 noordse stormvogels verdeeld over 3897 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.3.1.



**Figuur II.3.1** Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

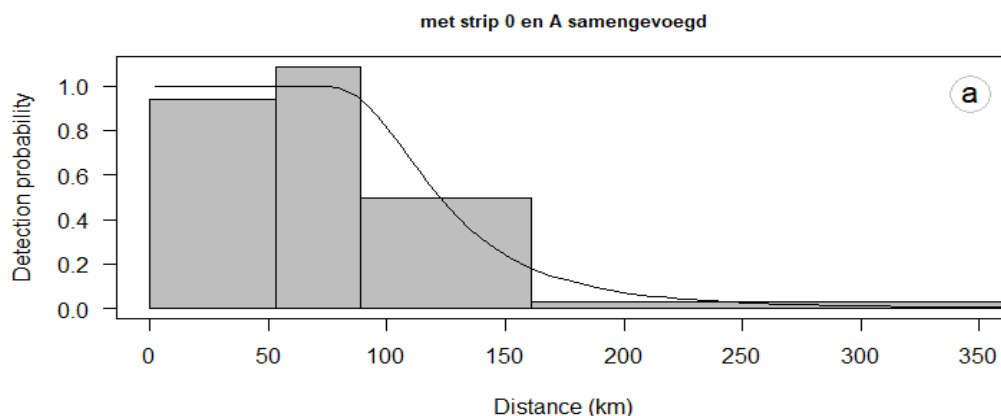
**Tabel II.3.1** De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~size.scaled		0.2589425	0.002850419	0.00000
Hazard-rate	~1	0.00001612181	0.2590951	0.002848858	19.95966
Hazard-rate	~seastate		0.2590743	0.002850234	21.53899

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 111 meter (average\_p  $\pm$  se:  $0.259 \pm 0.003$ ).

## II.4 Jan van Gent *Morus bassanus*

De detectiecurve (figuur II.4.1) is gebaseerd op in totaal 10291 jan van genten verdeeld over 5408 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.4.1.



Figuur II.4.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

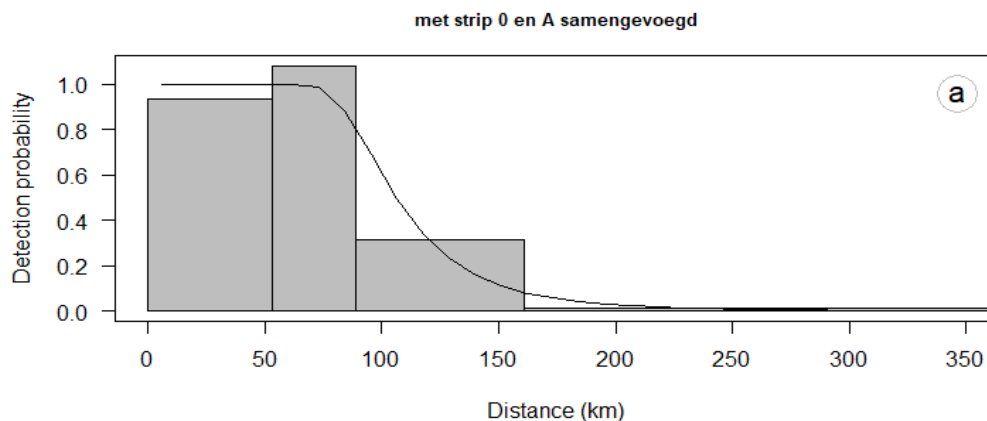
Tabel II.4.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~size.scaled		0.3120125	0.003277020	0.00000
Hazard-rate	~seastate		0.3118013	0.003299759	28.64647
Hazard-rate	~1	0.000004630487	0.3116791	0.003297297	32.44558

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 134 meter ( $average\_p \pm se: 0.312 \pm 0.003$ ).

## II.5 Aalscholver *Phalacrocorax carbo*

De detectiecurve (figuur II.5.1) is gebaseerd op in totaal 4236 aalscholvers verdeeld over 864 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.5.1.



Figuur II.5.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

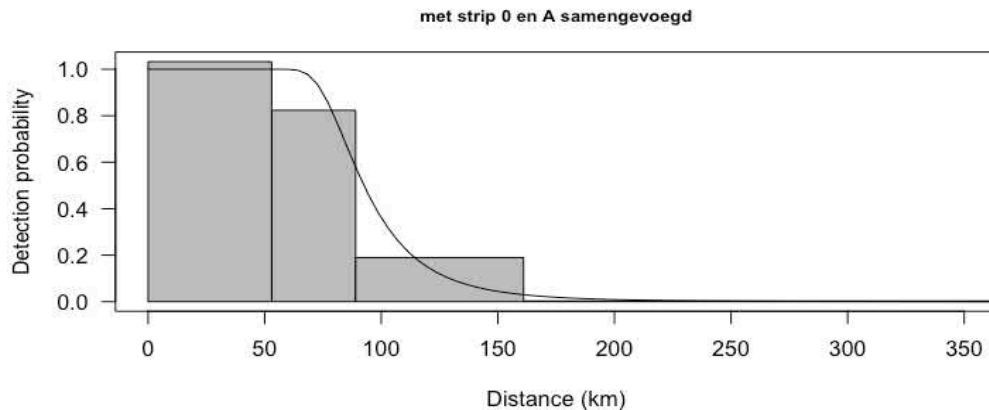
Tabel II.5.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~size.scaled	0.01022799	0.1019363	0.002554324	0.000000
Hazard-rate	~seastate	0.01027190	0.1022057	0.002548730	1.683545
Hazard-rate	~1	0.03196678	0.1014723	0.002627901	3.978179

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 114 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.102  $\pm$  0.003).

## II.6 Dwergmeeuw *Larus minutus*

De detectiecurve (figuur II.6.1) is gebaseerd op in totaal 12484 dwergmeeuwen verdeeld over 1953 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.6.1.



Figuur II.6.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

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.

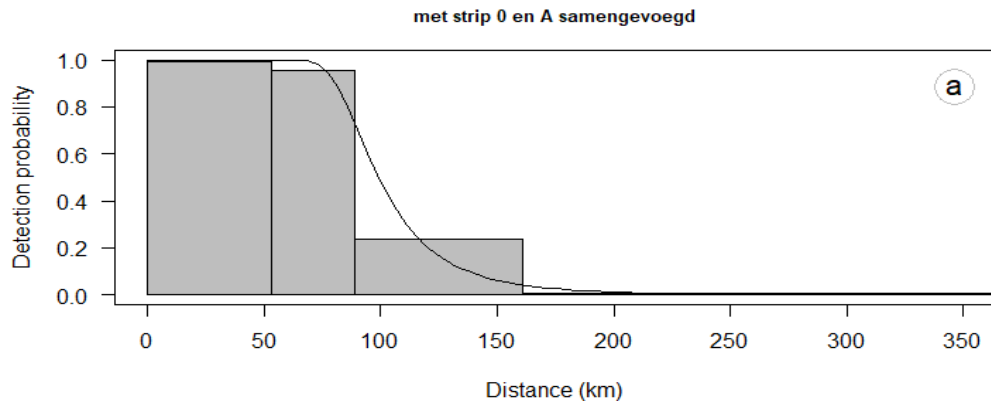
key function	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard- rate	~1	0.008	0.231	0.004	0.0
Hazard- rate	~seastate		0.231	0.004	2.0
Half- normal	~size.scaled	0.000	0.184	0.003	13.8

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 99 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.231  $\pm$  0.004).



## II.7 Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla*

De detectiecurve (figuur II.7.1) is gebaseerd op in totaal 34993 roodkeelduikers verdeeld over 14127 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.7.1.



Figuur II.7.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

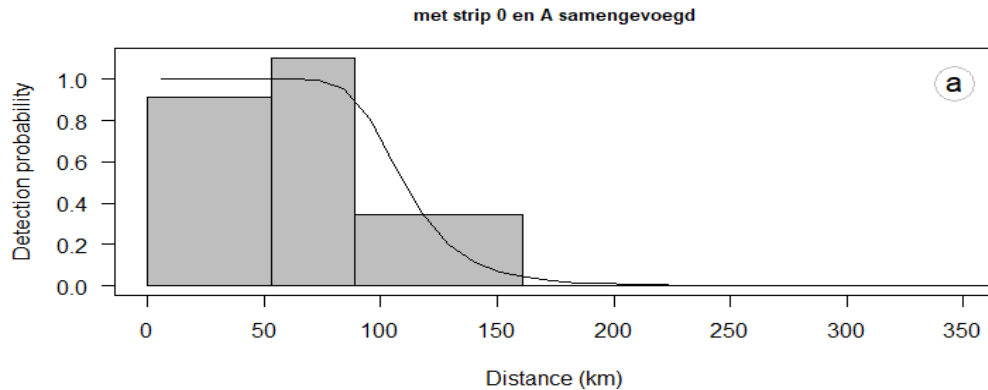
Tabel II.7.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard-rate	~1	0.3956826	0.2464214	0.001407086	0.0000
Half-normal	~size.scaled	0.0000000	0.1991008	0.001412644	375.9224
Half-normal	~1	0.0000000	0.1999633	0.001401857	468.8266

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 105 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.246  $\pm$  0.001).

## II.8 Kokmeeuw *Chroicocephalus ridibundus*

De detectiecurve (figuur II.8.1) is gebaseerd op in totaal 5509 kokmeeuwen verdeeld over 1172 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.8.1.



Figuur II.8.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

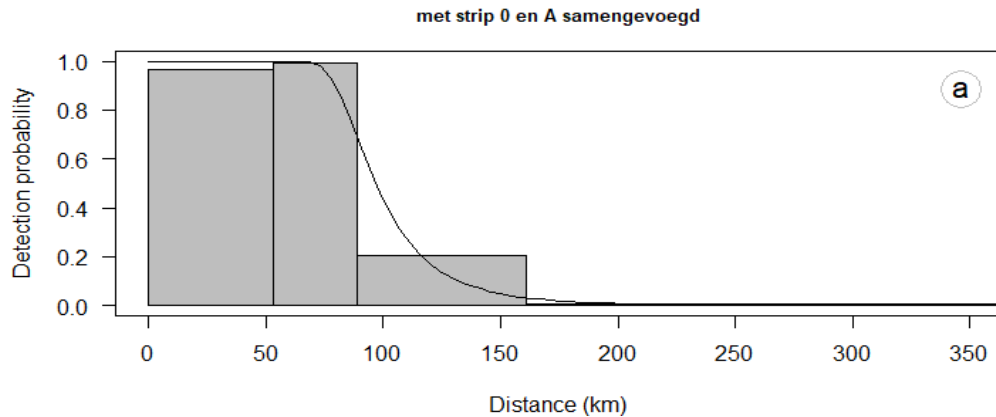
Tabel II.8.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~seastate	0.002051243	0.1018641	0.001771636	0.00000
Hazard-rate	~size.scaled	0.003338125	0.1027146	0.001726537	10.04016
Hazard-rate	~1	0.015269879	0.1026046	0.001698714	22.92211

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 114 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.102  $\pm$  0.002).

## II.9 Stormmeeuw *Larus canus*

De detectiecurve (figuur II.9.1) is gebaseerd op in totaal 6320 stormmeeuwen verdeeld over 1201 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.9.1.



Figuur II.9.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

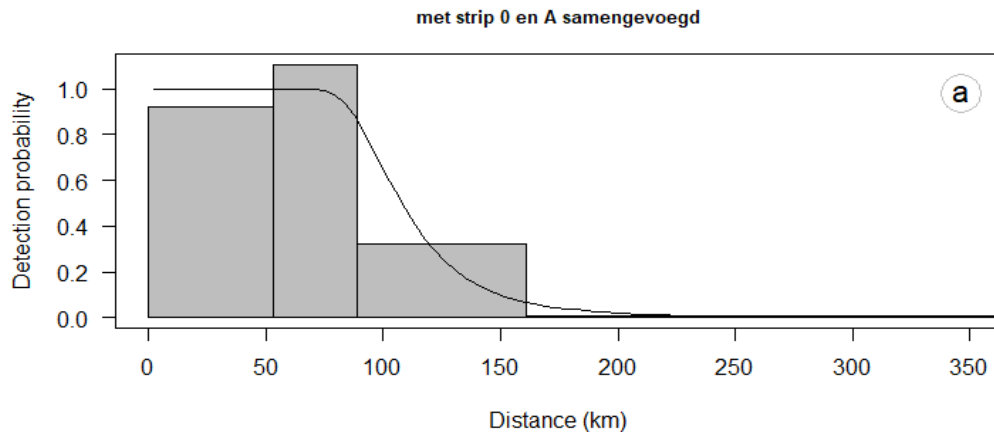
Tabel II.9.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~size.scaled		0.2552019	0.004524194	0.0000000
Hazard-rate	~1	0.00002448022	0.2552182	0.004516942	0.8237744
Half-normal	~size.scaled	0.00000000000	0.2075707	0.005450402	91.7044722

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 103 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.240  $\pm$  0.003).

## II.10 Zilvermeeuw *Larus argentatus*

De detectiecurve (figuur II.10.1) is gebaseerd op in totaal 28073 zilvermeeuwen verdeeld over 4102 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.10.1.



Figuur II.10.2 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

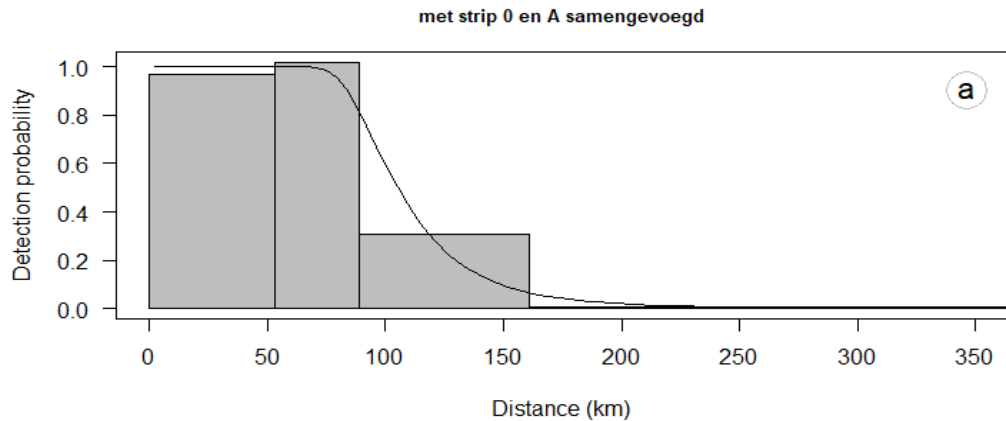
Tabel II.10.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard- rate	~size.scaled		0.2679644	0.002750461	0.00000
Hazard- rate	~1	0.0000000082735	0.2673675	0.002764068	26.01665
Half- normal	~size.scaled	0.0000000000000	0.2200918	0.003025434	211.06988

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 115 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.268  $\pm$  0.003).

## II.11 Kleine mantelmeeuw *Larus fuscus*

De detectiecurve (figuur II.11.1) is gebaseerd op in totaal 37624 kleine mantelmeeuwen verdeeld over 9227 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.11.1.



Figuur II.11.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

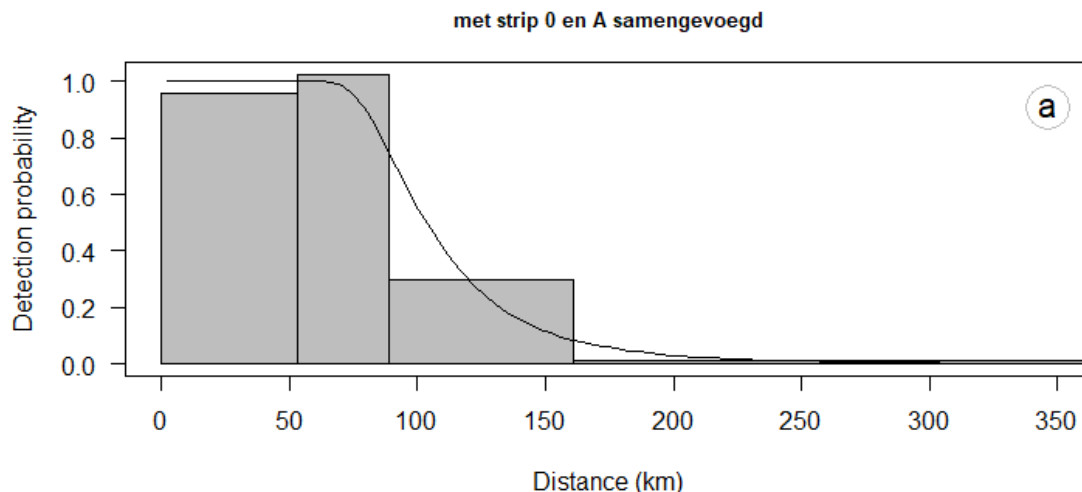
Tabel II.11.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Hazard-rate	~size.scaled		0.2630054	0.001846267	0.00000
Hazard-rate	~1	0.0004531328	0.2630283	0.001845080	89.20719
Half-normal	~size.scaled	0.0000000000	0.2153092	0.001904911	330.57539

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 113 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.263  $\pm$  0.002).

## II.12 Grote mantelmeeuw *Larus marinus*

De detectiecurve (figuur II.12.1) is gebaseerd op in totaal 7904 grote mantelmeeuwen verdeeld over 2164 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.12.1.



Figuur II.12.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

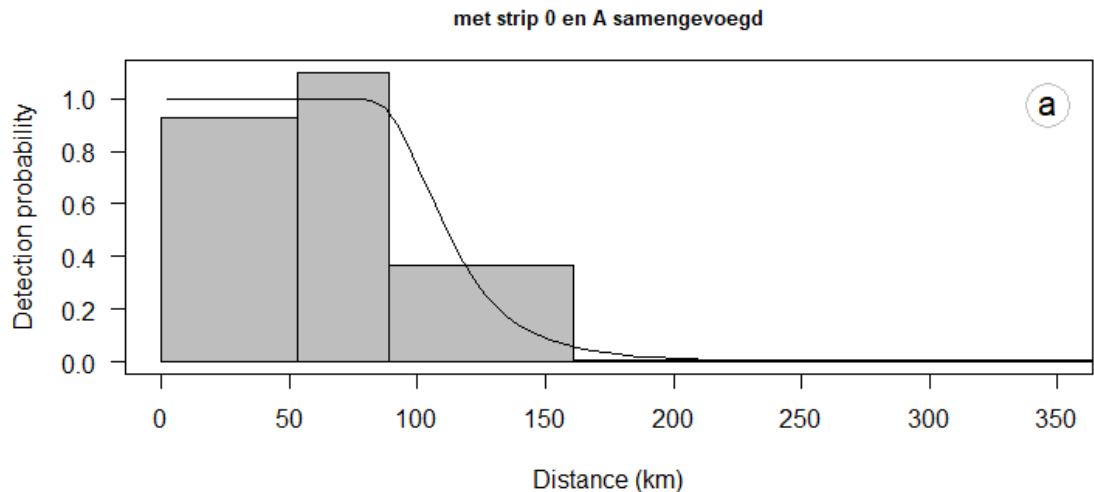
Tabel II.12.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard- rate	~size.scaled		0.2634443	0.004279374	0.00000
Hazard- rate	~seastate		0.2628377	0.004373642	25.02162
Hazard- rate	~1	0.005942507	0.2630750	0.004338932	29.79799

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 113 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.263  $\pm$  0.004).

## II.13 Grote stern *Sterna sandvicensis*

De detectiecurve (figuur II.13.1) is gebaseerd op in totaal 10725 grote sterns verdeeld over 4810 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.13.1.



Figuur II.13.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

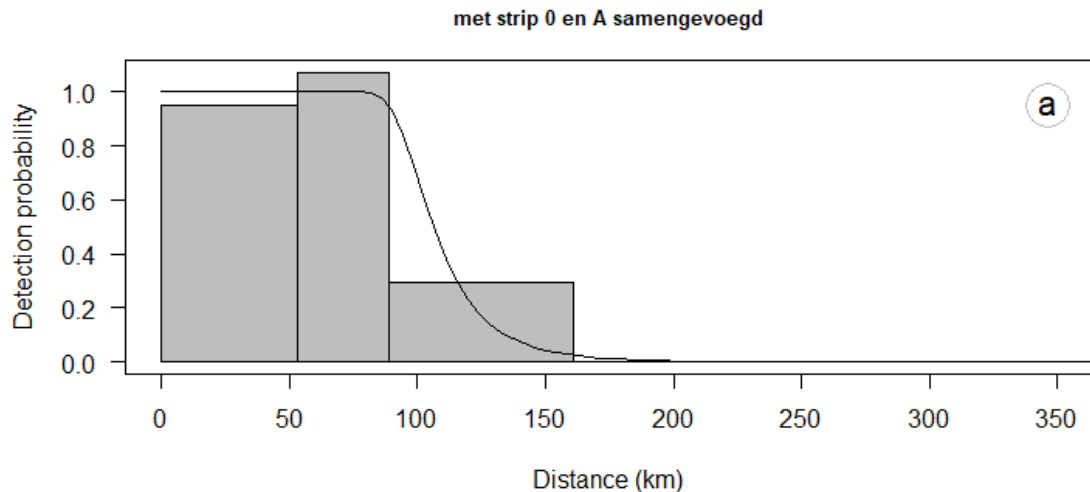
Tabel II.3.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key function	formula	$\chi^2$ p-value	P <sub>a</sub>	se(P <sub>a</sub> )	$\Delta AIC$
Hazard- rate	~size.scaled		0.2730939	0.002376831	0.0000
Hazard- rate	~1	0.0000001604532	0.2734021	0.002367188	15.2014
Half- normal	~size.scaled	0.0000000000000	0.2203272	0.002939200	302.6653

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 117 meter (average<sub>p</sub>  $\pm$  se: 0.273  $\pm$  0.002).

## II.14 Visdief *Sterna hirundo* en noordse stern *Sterna paradisaea*

De detectiecurve (figuur II.14.1) is gebaseerd op in totaal 10981 visdieven en noordse sterns verdeeld over 4250 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.14.1.



Figuur II.14.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

Tabel II.14.1 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.

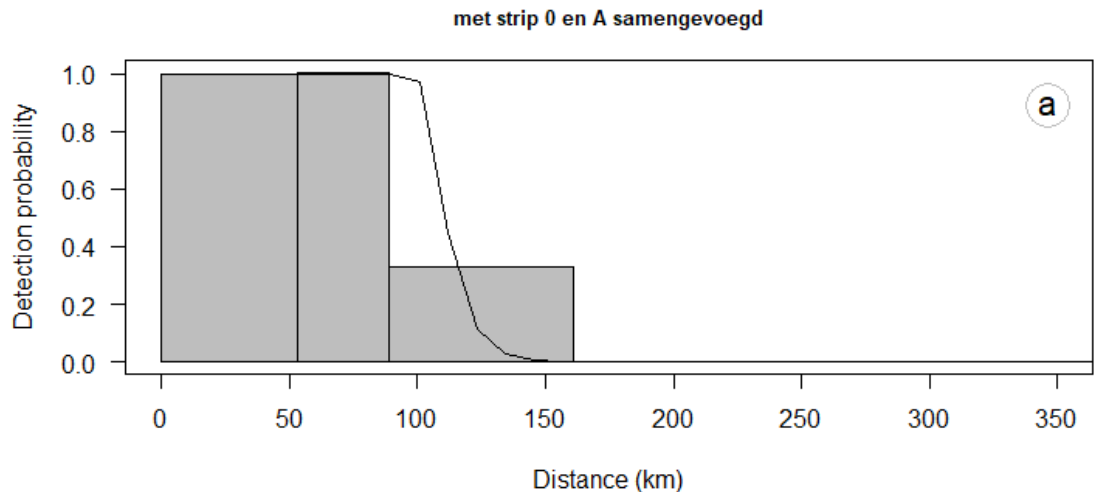
key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard-rate	~1	0.0001744875	0.2585190	0.002117346	0.0000
Half-normal	~size.scaled	0.0000000000	0.2045600	0.002991700	302.5769
Half-normal	~seastate	0.0000000000	0.2046209	0.002992671	304.0099

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 111 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.259  $\pm$  0.002).



## II.15 Grote jager *Stercorarius skua*

De detectiecurve (figuur II.15.1) is gebaseerd op in totaal 120 grote jagers verdeeld over 109 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.15.1.



Figuur II.15.1 Detectiefuncties voor de geselecteerde modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

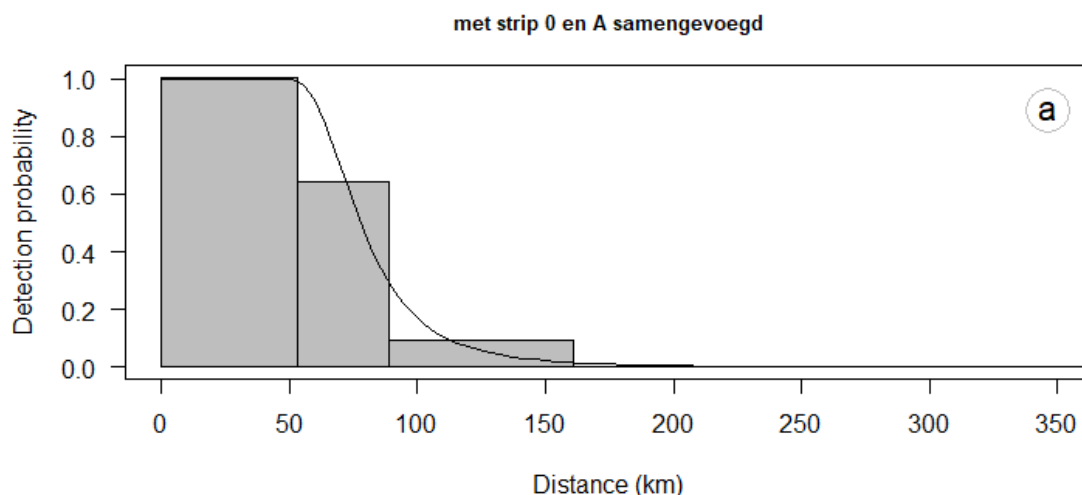
Tabel II.15.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key function	formula	$\chi^2$ p-value	P <sub>a</sub>	se(P <sub>a</sub> )	$\Delta AIC$
Hazard-rate	~1	0.9982547	0.1006694	0.005039136	0.000000
Hazard-rate	~seastate	0.9490065	0.1006671	0.005000621	1.949138
Hazard-rate	~size.scaled	0.9619364	0.1006725	0.005934352	1.996836

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 113 meter (average<sub>p</sub>  $\pm$  se: 0.101  $\pm$  0.005).

## II.16 Papegaaiduiker *Fratercula arctica*

De detectiecurve (figuur II.16.1) is gebaseerd op in totaal 332 papegaaiduikers verdeeld over 238 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.16.1.



Figuur II.16.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

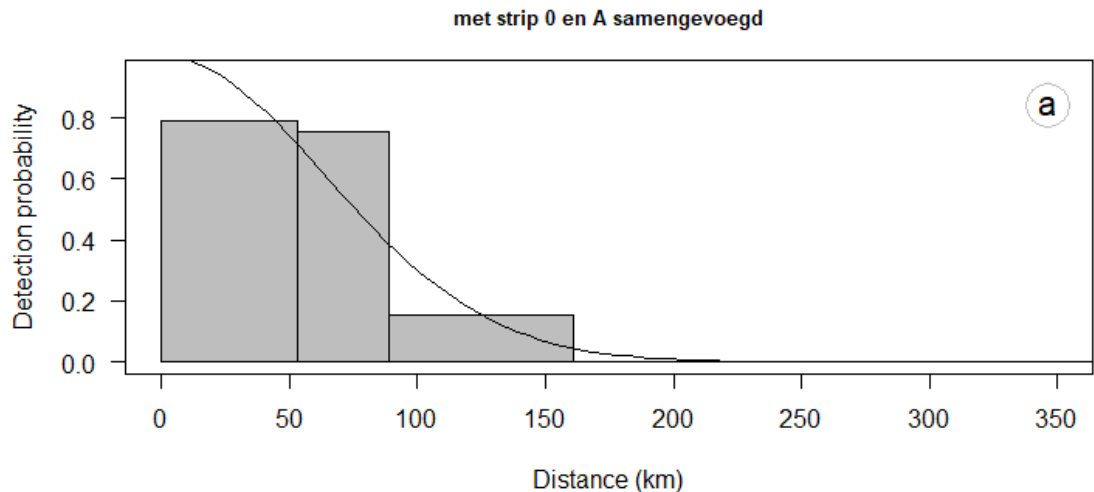
Tabel II.16.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard-rate	~seastate		0.1920550	0.009434413	0.00000000
Hazard-rate	~1	0.5021824	0.1951204	0.009375877	0.02576993
Half-normal	~1	0.1465753	0.1596529	0.008141762	1.27173193

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 84 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.195  $\pm$  0.009).

## II.17 Alk *Alca torda* en zeekoet *Uria aalge*

De detectiecurve (figuur II.17.1) is gebaseerd op in totaal 80140 alken en zeekoeten verdeeld over 33455 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.17.1.



Figuur II.17.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

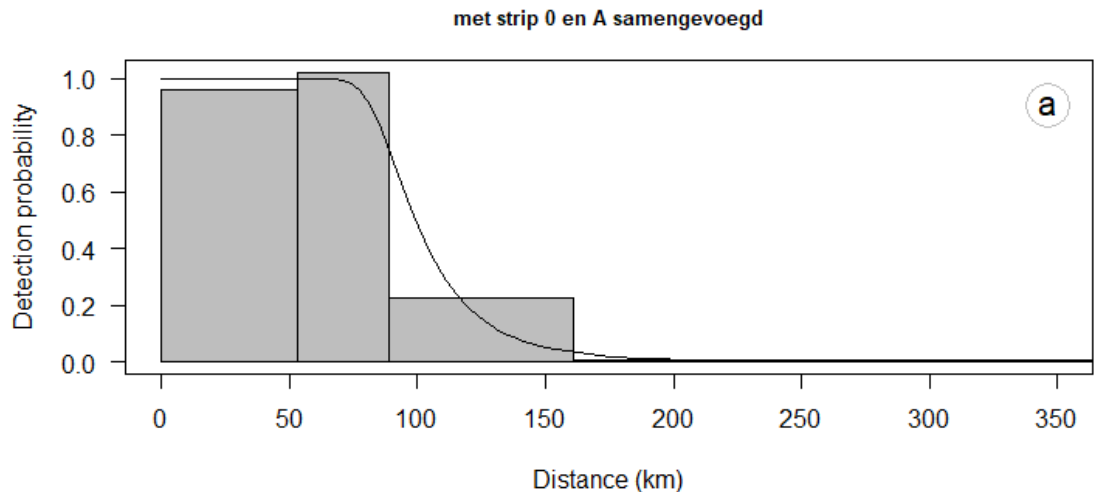
Tabel II.17.1 De drie best presenterende modellen op basis van data van vijf strips. Van de modellen met een  $dAIC < 2$  werd degene met het laagste aantal covariaten geselecteerd als het uiteindelijke model. Top-three ranked models based on data of five bands. From the models with a  $dAIC < 2$ , the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

key	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
function					
Half-normal	~size.scaled	0	0.1888998	0.0008770420	0.0000
Half-normal	~1	0	0.1895049	0.0008771732	137.1684
Half-normal	~seastate	0	0.1895026	0.0008781576	138.9964

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 81 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.189  $\pm$  0.001).

## II.18 Bruinvis *Phocoena phocoena*

De detectiecurve (figuur II.18.1) is gebaseerd op in totaal 4850 bruinvissen verdeeld over 3837 waarnemingen, waarbij strip 0 en A zijn samengevoegd. Per truncatie worden de drie modellen met de laagste AIC-waarden weergegeven in tabel II.18.1.



Figuur II.18.1 Detectiefuncties voor de geselecteerd modellen met strip 0 en A samengevoegd. Detection curves for the selected top-ranking models for data with band 0 and A combined.

Tabel II.18.1 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	formula	$\chi^2$ p-value	P_a	se(P_a)	$\Delta AIC$
Hazard-rate	~1	0.0007924278	0.2452917	0.002589743	0.00000000
Hazard-rate	~size.scaled		0.2450257	0.002597854	0.01109796
Half-normal	~size.scaled	0.0000000000	0.1980946	0.002757938	207.55930026

De effectieve stripbreedte ( $\pm SE$ ) bedroeg 105 meter (average\_p  $\pm$  se: 0.245  $\pm$  0.003).

### 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>
2020-08	aalscholver	16	92	17,39
2020-08	drieteenmeeuw	257	481	53,43
2020-08	grote mantelmeeuw	4	91	4,4
2020-08	kleine mantelmeeuw	962	4231	22,74
2020-08	kokmeeuw	40	3655	1,09
2020-08	stormmeeuw	5	305	1,64
2020-08	zilvermeeuw	937	2742	34,17
2020-08	noordse stormvogel	1	355	0,28
2020-11	aalscholver	87	133	65,41
2020-11	jan van gent	118	791	14,92
2020-11	drieteenmeeuw	318	2981	10,67
2020-11	dwergmeeuw	60	248	24,19
2020-11	grote mantelmeeuw	1412	1714	82,38
2020-11	kleine mantelmeeuw	106	138	76,81
2020-11	kokmeeuw	340	1076	31,6
2020-11	stormmeeuw	70	622	11,25
2020-11	zilvermeeuw	5663	8685	65,2
2021-01	drieteenmeeuw	81	1304	6,21
2021-01	grote mantelmeeuw	134	310	43,23
2021-01	meeuw spec	10	30	33,33
2021-01	stormmeeuw	205	1658	12,36
2021-01	zilvermeeuw	279	926	30,13
2021-01	noordse stormvogel	3	116	2,59
2021-02	jan van gent	32	330	9,7
2021-02	drieteenmeeuw	58	744	7,8
2021-02	grote burgemeester	1	1	100
2021-02	grote mantelmeeuw	150	394	38,07
2021-02	kleine mantelmeeuw	218	555	39,28
2021-02	zilvermeeuw	1055	2691	39,2
2021-02	noordse stormvogel	3	44	6,82
2021-04	aalscholver	20	227	8,81
2021-04	kleine mantelmeeuw	480	1549	30,99
2021-04	stormmeeuw	210	458	45,85
2021-04	zilvermeeuw	270	831	32,49
2021-06	aalscholver	1	389	0,26

2021-06	drieteenmeeuw	13	149	8,72
2021-06	grote meeuw spec.	50	72	69,44
2021-06	kleine mantelmeeuw	395	3308	11,94
2021-06	meeuw spec	50	51	98,04
2021-06	zilvermeeuw	63	434	14,52

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](mailto:info@buwa.nl), [www.buwa.nl](http://www.buwa.nl)