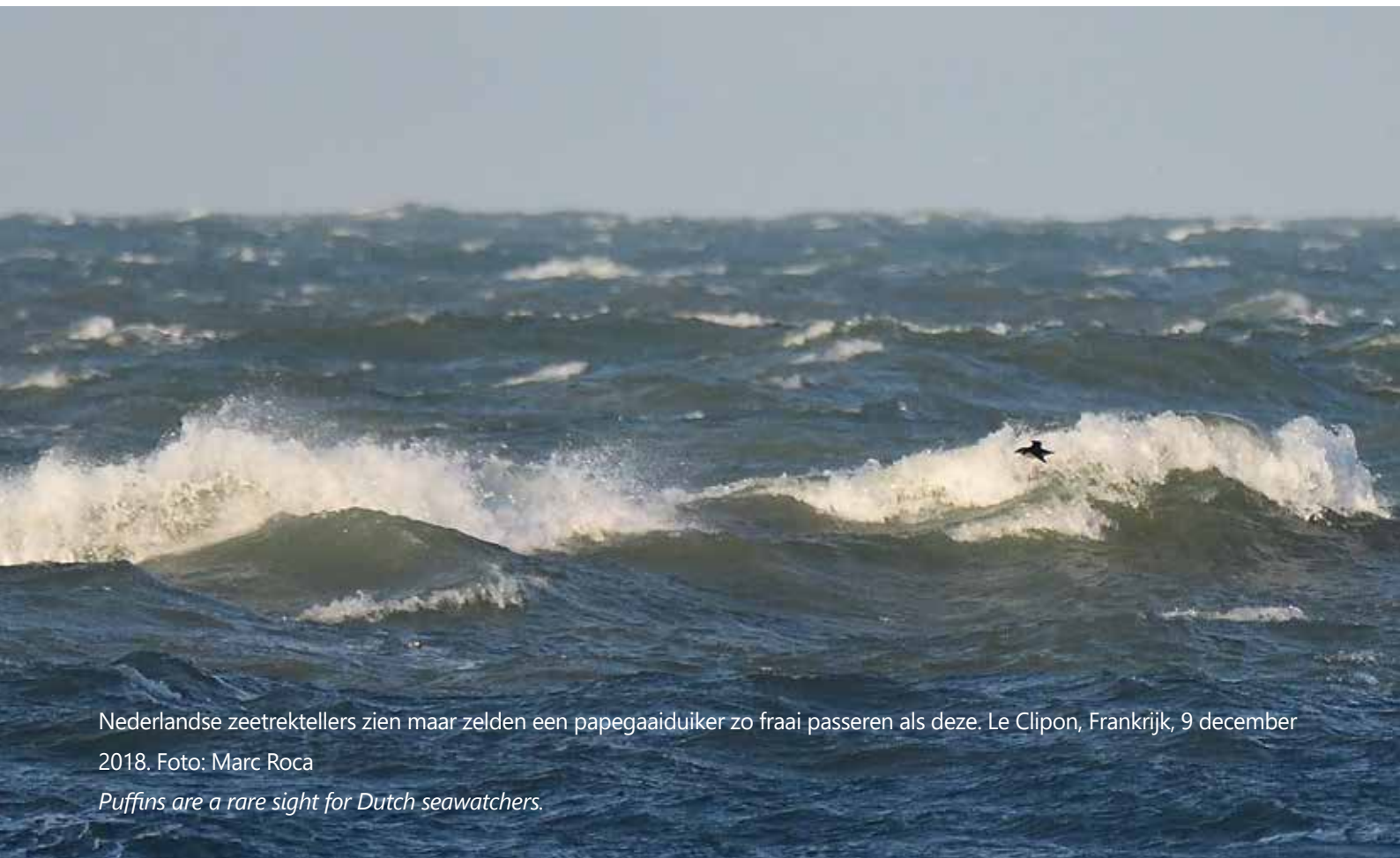


GROOT AANTAL PAPEGAAIDUIKERS *FRATERCULA ARCTICA* IN DE NEDERLANDSE NOORDZEE IN FEBRUARI 2020

Rob van Bemmelen, Job de Jong, Floor Arts, Daniël Beuker, Elisa Bravo Rebolledo, Mark Collier, Bas Engels, Mark Hoekstein, Robert Jan Jonkvorst, Sander Lilipaly, Maarten Sluijter, Dirk van Straalen, Pim Wolf, Mervyn Roos & Ruben Fijn

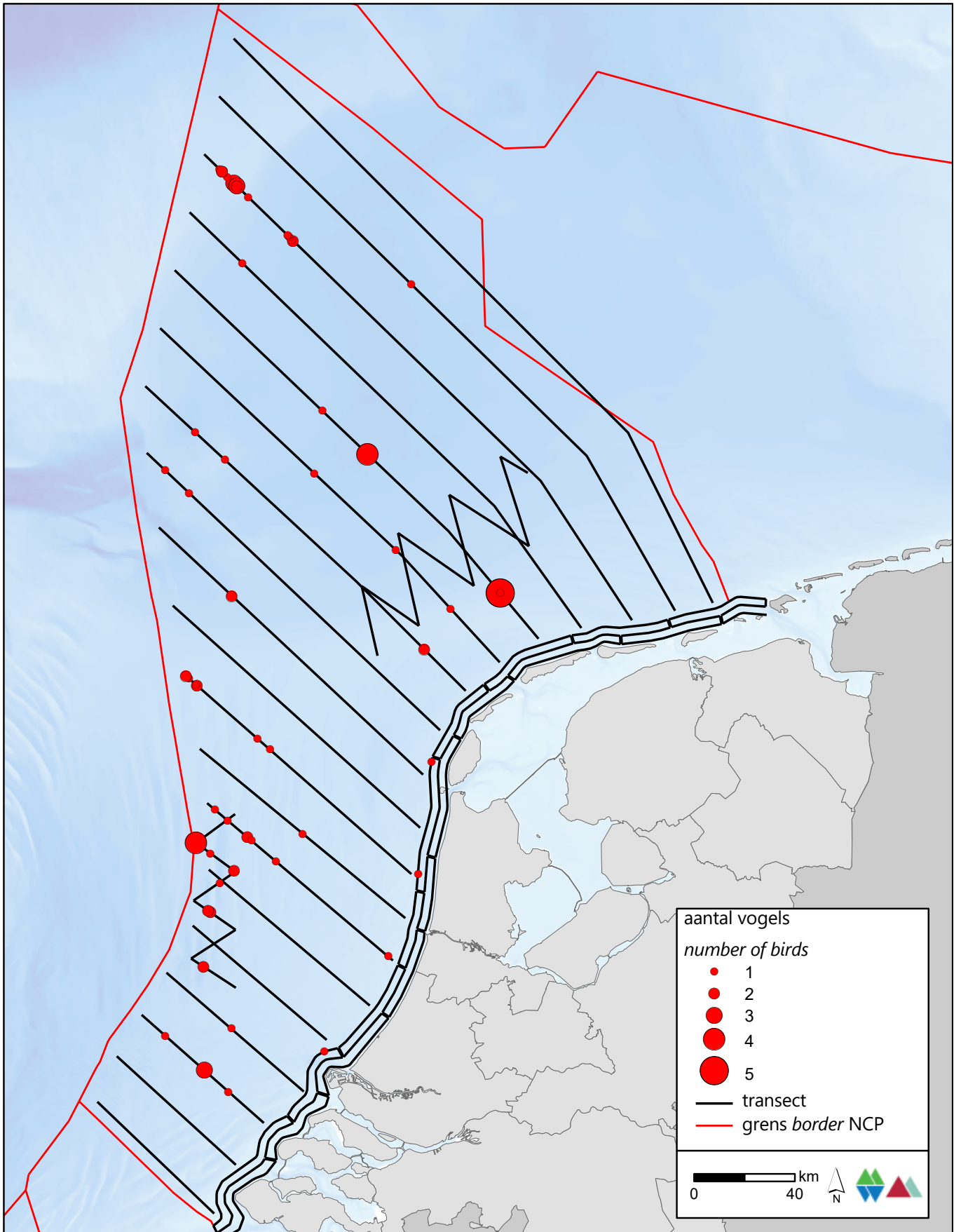
SAMENVATTING – In februari 2020 waren er veel papegaaiduiikers in de Nederlandse Noordzee. Aan de hand van extrapolaties is berekend dat er op dat moment bijna 10.000 aanwezig waren, ongeveer tien keer meer dan tijdens vliegtuigtellingen in de voorafgaande zes jaar. Vergelijking met eerder verzamelde cijfers is echter lastig vanwege verschillen in telmethodes. De auteurs opperen de mogelijkheid dat de vogels bij aankomst op de Schotse kolonies in januari slechte voedselomstandigheden troffen en daarom zijn uitgeweken naar de zuidelijke Noordzee.

In Europa broeden de meeste papegaaiduiikers *Fratercula arctica* in IJsland, Noorwegen en het Verenigd Koninkrijk (Gaston & Jones 1998, Harris & Wanless 2011). De belangrijkste overwinteringsgebieden van deze populaties zijn de Noord-Atlantische Oceaan en de Barentszee (e.g. Fayet *et al.* 2017). Vogels die aan de oostkant van het Verenigd Koninkrijk broeden, overwinteren voornamelijk in de Noordzee, maar ook wel in de Atlantische Oceaan en in de Middellandse Zee (Fayet *et al.* 2017, Harris *et al.* 2010). Ook op het Nederlands deel van de Noordzee overwinteren enkele duizenden papegaaiduiikers, met name rondom de Doggersbank (Camphuysen & Leopold 1994) als 'uitlopers' van de hogere dichtheden verder noordwestelijk in de Noordzee (Stone *et al.* 1995). De kustzone wordt echter duidelijk vermeden: tijdens zeetrekellingen wordt de soort in de late herfst en winter gezien met een frequentie van ongeveer eens in de vijftig waarnemingsuren (0,02 per uur, archief NZG/CvZ 1972-2009, Platteeuw *et al.* 1994). Om papegaaiduiikers vanaf de kust te zien moet men dus beschikken over zitvlees!



Nederlandse zeetrektellers zien maar zelden een papegaaiduiiker zo fraai passeren als deze. Le Clipon, Frankrijk, 9 december 2018. Foto: Marc Roca

Puffins are a rare sight for Dutch seawatchers.



figuur 1. Verspreiding en aantallen van papegaaiduikers op het Nederlands continentaal plat in februari 2020.
Distribution and number of Atlantic puffins on the Dutch continental shelf in February 2020.

Het aantal papegaaiduikers op het Nederlands Continentaal Plat (NCP) lijkt redelijk stabiel tussen jaren; er zijn in elk geval geen grote invasies bekend zoals die bij kleine alken *Alle alle* dikwijls voorkomen (Camphuysen & Leopold 1996). Wel zijn er in sommige winters zogenaamde 'wrecks', waarbij in een kort tijdsbestek doorgaans enkele dozijnen papegaaiduikers dood of verzwakt aanspoelen (Camphuysen 2003, Haverschmidt 1930). Ook de dagtotalen van zeetrekellingen vertonen weinig fluctuaties en zijn zelden hoger dan vijf individuen (www.trektellen.nl). Tijdens een vliegtuigtelling in de eerste week van februari 2020 zijn echter opvallend veel papegaaiduikers gezien in vergelijking met vliegtuigtellingen in de jaren daarvoor. In deze bijdrage schatten we het aantal papegaaiduikers op het NCP in februari 2020 en plaatsen de resultaten in perspectief van aantalsschattingen op grond van andere vliegtuigtellingen uit 2014-2020 en van de resultaten van vliegtuigtellingen uit 1991-2013. We nemen hierbij aan dat alle determinaties correct zijn, hoewel het niet met zekerheid is uit te sluiten dat er wel eens vergissingen zijn begaan. De waarnemingsduur is tijdens vliegtuigtellingen immers altijd kort.

METHODE

Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat) verzamelt sinds 1984 routinematig gegevens over de aantallen en verspreiding van zeevogels en zeezoogdieren op de Nederlandse Noordzee door middel van vliegtuigtellingen. Dit onderzoek is onderdeel van de biologische 'Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands' (MWTL-programma) door Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat). De tellingen worden tegenwoordig uitgevoerd door Bureau Waardenburg en Deltamilieu Projecten. Vanwege een omvangrijke herziening van de methode (Van Roomen *et al.* 2013, zie onder) onderscheiden we hier twee perioden: 1991- juli 2014 en augustus 2014-2020. Het zwaartepunt ligt in dit artikel op de laatste periode en daarom wordt die eerst besproken; gegevens uit de eerste periode worden alleen gebruikt ter vergelijking.

VLIEGTUIGTELLINGEN 2014-2020

Sinds augustus 2014 zijn zeevogels en zeezoogdieren geteld in januari, februari, augustus en november. Sinds juni 2018 is ook in april en juni geteld. De tellingen zijn uitgevoerd langs vooraf bepaalde transecten. De transecten zijn steekproeven waarmee totale aantallen (en het bijbehorende betrouwbaarheidsinterval) voor een afgebakend studiegebied berekend kunnen worden. Een serie transecten ligt haaks op de kust, waarbij een zo homogeen mogelijke verspreiding van telintensiteit over het NCP wordt nagestreefd. Deze worden aangevuld met transecten in een zig-zagpatroon over de kustzone (twaalf-mijlszone), de Bruine Bank en het Friese Front, waarmee ook op deze kleinere schaal aantalsschattingen van zeevogels kunnen worden gemaakt (Fijn *et al.* 2020, figuur 1).

Een telling van het gehele NCP kan in ongeveer zes dagen voltooid worden. Er wordt op opeenvolgende dagen geteld, mits het weer het toelaat. In februari/maart 2020 is het NCP volledig geteld op 2, 5, 6, 7 en 14 februari en op 4 maart. Op de laatste dag (4 maart) is eenmalig geëxperimenteerd met een transect dat in de nauwe kustzone parallel aan de kust loopt (figuur 1). De vluchten zijn uitgevoerd met een tweemotorig vliegtuig (Partenavia 68, vliegsnelheid *ca.* 225 km/uur) met bolramen aan weerszijden, op een vlieghoogte van 250 ft (*ca.* 75 m). Aan elke kant van het vliegtuig zit een waarnemer. Voor iedere waarneming is vastgelegd op welke afstand de vogel(groep) zich van de transectlijn bevond, in zes afstandscategorieën: 0) 0-35 meter, A) 35-53 m, B) 53-89 m, C) 89-161 m, D) 161-428 m en E) 428-774 m. De grenzen tussen deze afstandsbanden volgen uit afgeronde kijkhoeken ten opzichte van de kijkrichting recht naar beneden (Fijn *et al.* 2020).

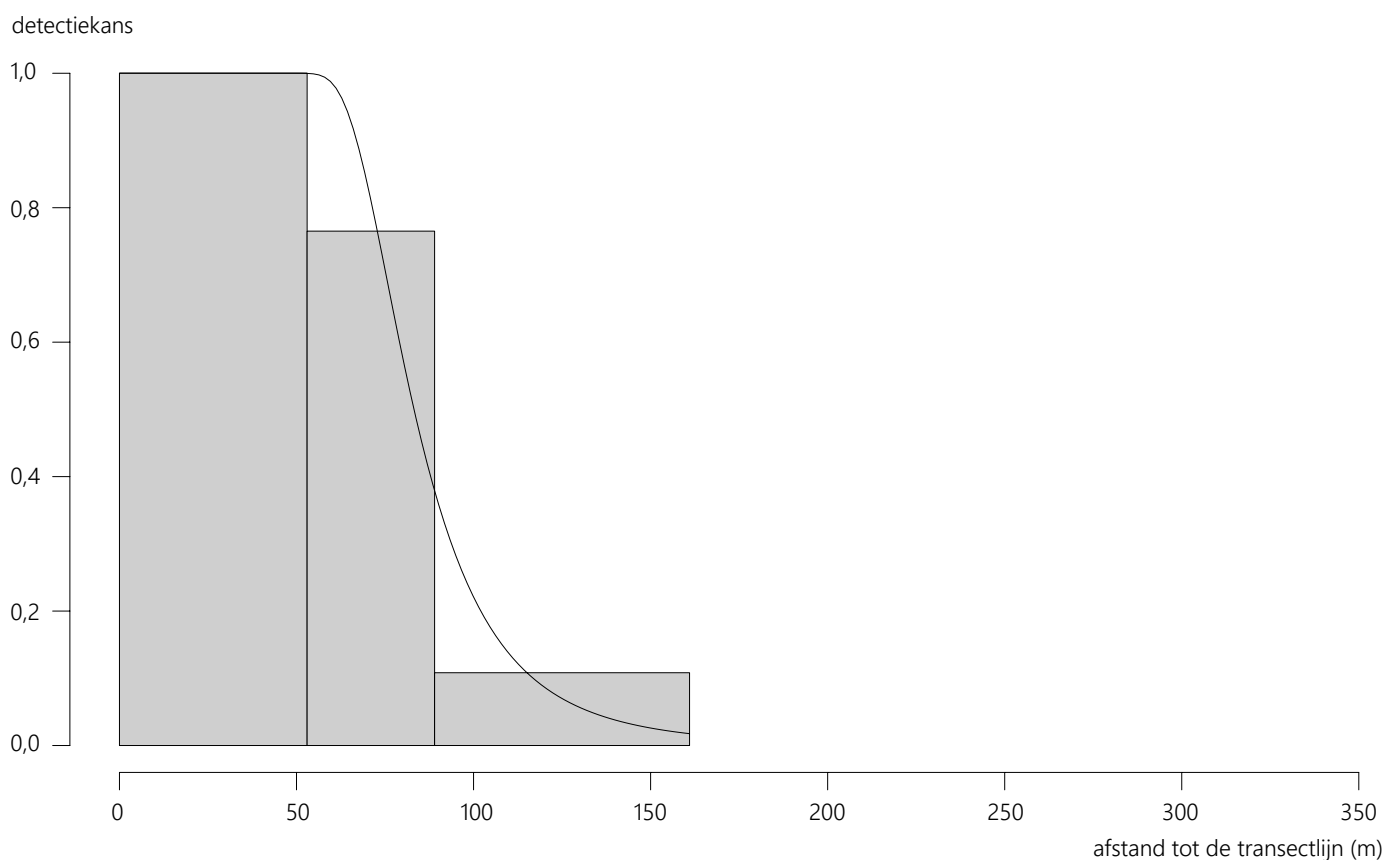
Recht onder het vliegtuig worden individuen meestal wel gezien, maar naarmate de afstand tot de transectlijn toeneemt worden minder vogels gezien. Om te corrigeren voor gemiste vogels is de 'distance

sampling technique' gebruikt (Buckland *et al.* 1993, 2001, 2004). Daarbij wordt een functie bepaald die de frequentieverdeling van waarnemingen per afstandsband zo goed mogelijk beschrijft. Vanwege het kleine aantal waarnemingen is één detectiefunctie (met een 'hazard-rate'-basisfunctie) bepaald voor de gehele dataset (jaren 2014-2020). Vervolgens zijn de gemiddelde dichtheid en de bijbehorende (ruimtelijke) variatie tussen transecten berekend, welke vermenigvuldigd met het oppervlak van het NCP een aantalsschatting per telling geeft.

Een belangrijk uitgangspunt van distance sampling is dat meer detecties op of vlakbij de transectlijn plaatsvinden dan op grotere afstand. Een probleem van het tellen van alkachtigen vanuit laagvliegende vliegtuigen is dat ze vaak opvliegen of niet zichtbaar zijn omdat ze onderduiken als het vliegtuig nadert. Dit zorgt voor lagere aantallen in de eerste afstandsband, recht onder het vliegtuig, en dat leidt dan weer tot onderschattingen. Opvliegende papegaaaiduikers worden vaak gezien in de tweede afstandsband (A) en daarom hebben we de waarnemingen in de eerste twee afstandsbanden gecombineerd. Corrigeren voor onderduikende vogels is veel moeilijker, omdat niet bekend is welk deel van de vogels onderduikt. Dit hebben wij hier dan ook achterwege gelaten, waardoor de gepresenteerde resultaten als minimum-schattingen van de aanwezige aantallen vogels moeten worden gezien.

VLIEGTUIGTELLINGEN 1991-2014

Voor augustus 2014 zijn zeezoogdieren en zeevogels op een andere manier geteld: de striptransectmethode. De transecten lagen bovendien niet haaks op de kust, maar waren zo ontworpen dat het NCP in drie dagen geteld kon worden. Er werden dus minder kilometers gevlogen dan vanaf augustus 2014.



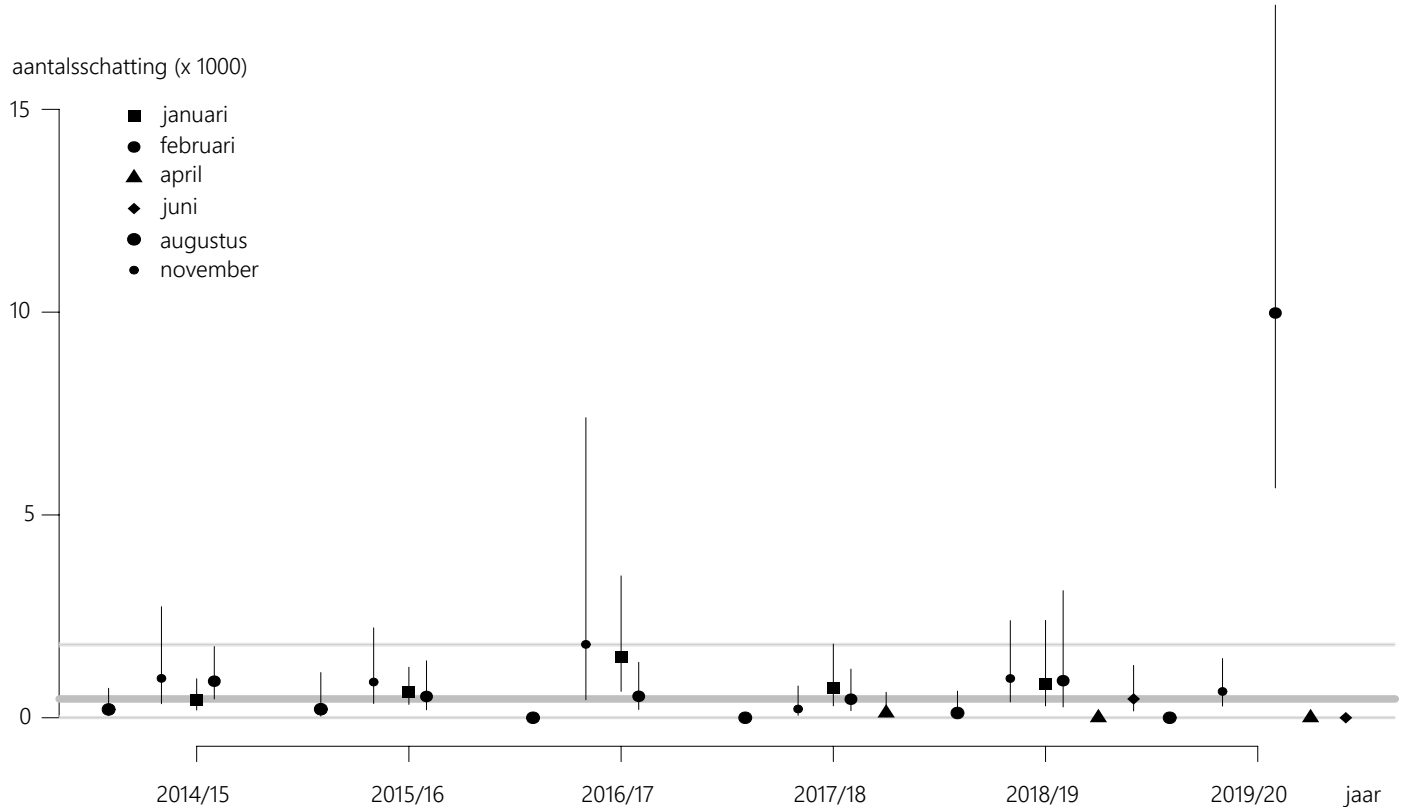
figuur 2. Detectiekans als functie van afstand tot de transectlijn, op grond van waarnemingen van papegaaaiduikers gedurende vliegtuigtellingen in 2014-2020, en de detectiecurve. Afstandsbanden 0 en A zijn samengenomen.
Detection rate of Atlantic puffins as a function of the distance from the transect line during aerial surveys in 2014-2020, and the fitted detection function. Distance bands 0 and A are combined.

Bovendien is het Friese Front niet geteld vanwege onzekerheden omtrent toestemming voor het door-kruisen van deze militaire zone (Arts 2015). Belangrijke verschillen in methodiek met de periode vanaf augustus 2014, waren a) de hogere vlieghoogte (ca. 150 m), b) de andere type vliegtuigen (offshore: Piper Navajo, vliegsnelheid ca. 225 km/uur; kustzone: Cessna 172, vliegsnelheid ca. 163 km/uur), c) het gebruik van platte ramen, en d) dat vogels zijn geteld in één afstandband van ongeveer 100 meter breed (mediaan 104 meter) die tussen 80-200 meter van de transectlijn lag. De precieze breedte en ligging van de strip was afhankelijk van de waarnemer, en aan welke kant van het vliegtuig deze zat (Arts 2015 en ongepubliceerde calibratiedata). Hoewel het streven was om aan beide zijden te tellen, was dit in de praktijk vaak één zijde, namelijk waar de waarnemingsomstandigheden gunstig waren. Als relatieve dichtheidsmaat om tellingen van 1991-2014 te vergelijken, is per telling uit de periode 1991-2014 berekend door het aantal waargenomen papegaaiduikers te delen door het geïnventariseerde oppervlak in de strip.

RESULTATEN

FEBRUARI 2020

Tijdens de vliegtuigtelling in februari 2020 zijn in totaal 87 individuele papegaaiduikers gezien, verdeeld over 58 waarnemingen (figuur 1). Dit aantal is veel hoger dan de totalen per telling in 2014-2019, toen meestal 0-10 en maximaal 16 individuen (november 2016) zijn geteld. In februari 2020 ging het meestal om eenlingen (67%, $n=39$), met daarnaast groepjes van twee (22%, $n=13$) en drie tot vijf (10%, $n=6$) individuen. Ook in voorgaande tellingen ging het vrijwel altijd om solitaire vogels (86%, $n=96$) en bij uitzondering om groepjes van twee (11%, $n=12$) tot drie (3%, $n=3$) vogels. Papegaaiduikers zijn in februari 2020 verspreid over het gehele NCP waargenomen. De meeste zaten ver buiten de twaalfmijlszone,



figuur 3. Aantalsschatting van papegaaiduikers op het NCP tussen augustus 2014 en juni 2020. Verticale lijnen zijn 95% betrouwbaarheidsintervallen, de horizontale grijze lijnen de 95% kwantielen en de mediaan van de tellingen. *Abundance estimates of Atlantic puffins on the Dutch continental shelf between August 2014 and June 2020. Vertical bars indicate 95% confidence intervals; horizontal grey lines indicate the 95% quantiles and the median across surveys.*

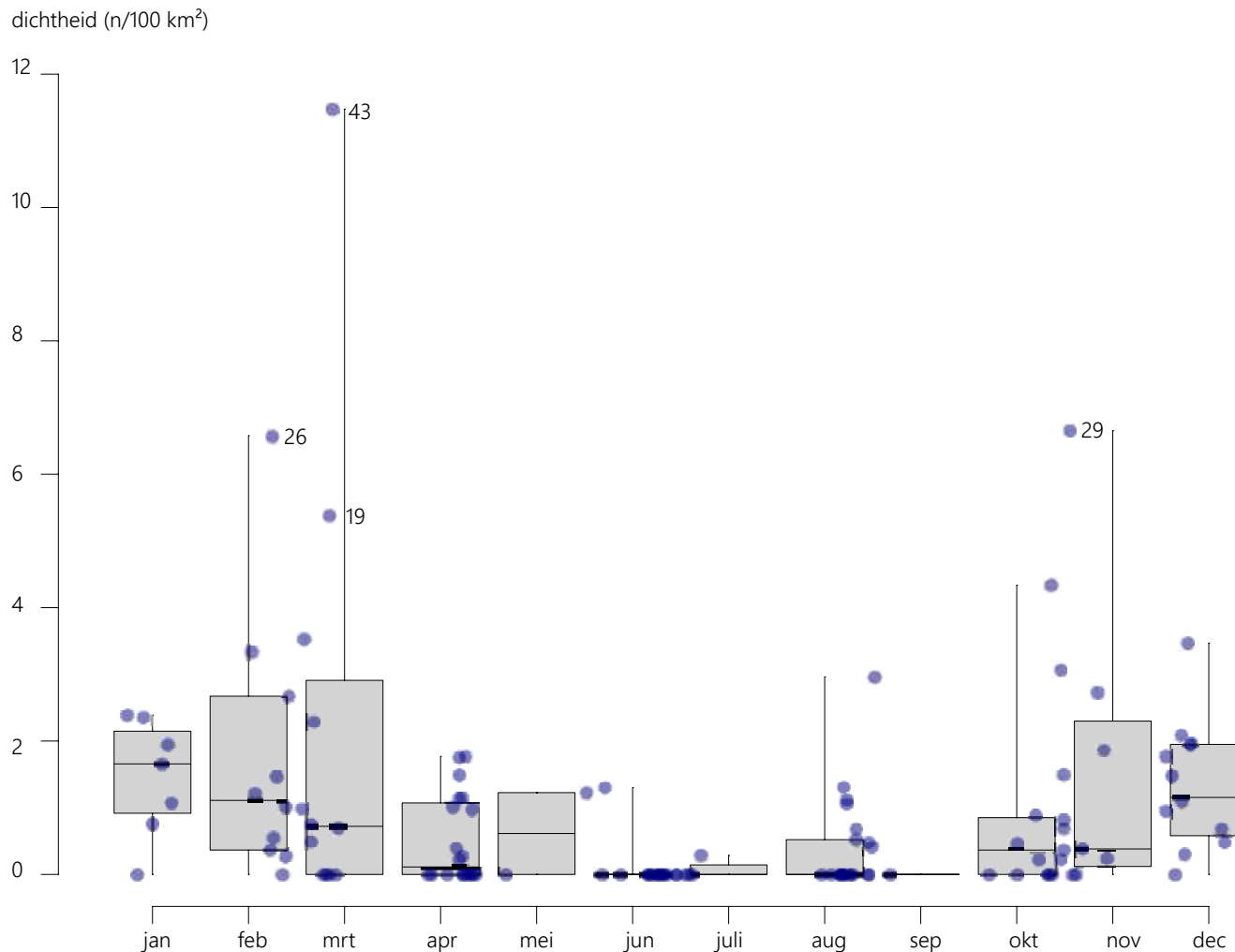
aan de westkant van het NCP, met wat hogere dichtheden op de Doggersbank en in het gebied van de Bruine Bank. Er zijn vier papegaaiduikers in de kustzone ontdekt.

AANTALSSCHATTINGEN VOOR 2014-2020

De detectiefunctie correspondeerde met een effectieve stripbreedte van 88 meter (figuur 2). In 2020 is het aantal papegaaiduikers op het NCP buiten de twaalfmijlszone daarmee geschat op 9979 individuen (95% betrouwbaarheidsinterval (CI): 5667-17.570, figuur 3, appendix 1). De overige schattingen voor 2014-2020 liggen allemaal tussen 0 en ongeveer 2000 individuen (mediaan = 464, figuur 3, appendix 1). Slechts tweemaal was de schatting hoger dan 1000 individuen, beide in de winter 2016/2017, namelijk 1809 individuen in november 2016 (95% CI = 443-7398) en 1509 in januari 2017 (95% CI = 651-3498).

VLIEGTUIGTELLINGEN IN 1991-2014

Vóór 2014 is gemiddeld per telling hooguit 1 papegaaiduiker per 100 km² zeeoppervlak gezien (figuur 4). Tellingen met hoge dichtheden waren maart 2012 (12 per 100 km², n=43), november 2010 (7 per 100 km², n=29), februari 2003 (7 per 100 km², n=26) en maart 2005 (5 per 100 km², n=19).



figuur 4. Seizoenpatroon in de gemiddelde relatieve dichtheid van papegaaiduikers op het NCP op basis van MWTL-vliegtuigtellingen tussen 1991 en 2014. Boxplots bevatten 50% van de waarden, dikke horizontale lijnen geven de mediaan aan, verticale lijnen gaan tot de extreme waarden. Voor hoge waarden wordt ook het aantal gegeven. *Seasonal pattern in the relative density of Atlantic Puffins in the Dutch sector of the North Sea, based on aerial surveys within the MWTL program between 1991 and 2014. Boxes hold 50% of the values, bold horizontal lines are medians and whiskers extent to the most extreme values. High values are annotated with the number of observed individuals.*

DISCUSSIE

In februari 2020 verbleven naar schatting bijna 10.000 papegaaiduikers in het Nederlands deel van de Noordzee. Dat is ongeveer tien keer meer dan de schattingen die gemaakt zijn op grond van de eerdere vliegtuigtellingen vanaf 2014. In februari 2020 zijn papegaaiduikers verspreid over het gehele NCP gezien, maar er zaten maar weinig vogels in de kustzone. Waarnemingen concentreerden zich op plekken waar de soort normaliter wordt gezien, zoals de Doggersbank (Camphuysen & Leopold 1994), maar ook daarbuiten, zoals op en nabij de Bruine Bank.

Hoe verhoudt de aantalsschatting voor februari 2020 zich tot eerdere vliegtuigtellingen (1991-2013) en tot scheepstellingen? Deze vergelijkingen zijn helaas lastig te maken vanwege verschillen in methodiek en de daarmee samenhangende verschillen in trefkans. Het effect van verschillen in methodiek komt duidelijk naar voren uit de vliegtuigtellingen, toen het aantal waarnemingen van papegaaiduikers abrupt toenam nadat in 2014 de vlieghoogte was verlaagd. Ten eerste is deze toename waarschijnlijk veroorzaakt door betere determinatie-omstandigheden door de kortere afstand. Zo konden bij de vlieghoogte van 500 ft aanzienlijk minder alken *Alca torda* en zeekoeten *Uria aalge* tot op soort worden gedetermineerd dan bij de huidige vlieghoogte van 250 ft; het aantal ongedetermineerde alk-zeekoeten is sinds 2014 op één spreekwoordelijke hand te tellen (Fijn *et al.* 2020). De kans dat een papegaaiduiker wordt ontdekt en gedetermineerd zal dus ook hoger zijn bij een lagere vlieghoogte. Ten tweede is het gedrag van papegaaiduikers een belangrijke factor. Papegaaiduikers worden tijdens de vliegtuigtellingen vaak opgemerkt wanneer ze opvliegen. Vermoedelijk vliegen ze eerder op bij laag- dan bij hoogvliegende vliegtuigen. Door het uitblijven van dit opvliegedrag in de tijd dat nog op grotere hoogte werd gevlogen, bleven vogels op en rond de transectlijn onder het vliegtuig vaker zitten en waren dus niet zichtbaar voor de tellers omdat toen nog niet met bolramen werd geteld. Tenslotte vergroot de lijn-transectmethode die sinds 2014 wordt gebruikt de trefkans, omdat in tegenstelling tot de strip-transectmethode van voor 2014 over een veel breder gebied vogels opgepikt kunnen/mogen worden. Zo laat de detectiecurve (figuur 2) zien dat vrijwel alle papegaaiduikers vanaf augustus 2014 in afstandsbanden 0, A en B zijn gezien. In afstandsband C daarentegen is het aantal waarnemingen ongeveer een tiende van de waarnemingen in 0-B. Afstandsband C komt redelijk overeen met de strip die tijdens tellingen van voor 2014 is geteld: 80 tot 200 m van de transectlijn.

Vermenigvuldigen van de relatieve dichtheden papegaaiduikers tijdens vliegtuigtellingen tussen 1991 en 2014 met het oppervlak van het NCP (57.000 km²) resulteren in piekaantallen van *ca.* 6500 exemplaren in maart 2012, 3800 in november 2010 en 3700 in februari 2003. De bovengenoemde vergelijking tussen de methodieken van voor en na 2014 laat zien dat de werkelijke aantallen voor 1991-2014 flink hoger lagen, misschien wel in dezelfde orde van grootte als de aantallen in februari 2020.

VERGELIJKING MET SCHEEPSTELLINGEN 1985-1993

Op basis van scheepstellingen verbleven tussen 1985 en 1993 in oktober-november gemiddeld 5000, in december-januari 3900, in februari-maart 7000 en in april-mei 4600 papegaaiduikers op het NCP (Camphuysen & Leopold 1994). Deze tellingen zijn niet uitgewerkt per jaar, waardoor het onduidelijk blijft in hoeverre er toentertijd ook pieken voorkwamen en zo ja, hoe hoog die dan waren. Dat de gemiddelde aantalsschatting van de scheepstellingen in dezelfde orde van grootte ligt als het geschatte aantal in februari 2020, suggereert dat het aantal in februari 2020 geen extreme uitschieter is. Echter, dat alle schattingen in Camphuysen & Leopold (1994) voor oktober-mei hoger zijn dan de aantalsschattingen op grond van vliegtuigtellingen in 2014-2020, buiten die van februari 2020, wijst op een structureel verschil door verschillen in methoden, of door verandering van de werkelijke aantallen.

De dataselectie waarop de schattingen van Camphuysen & Leopold (1994) is gebaseerd volgt niet precies de grenzen van het NCP: gebieden die er net binnen vallen zijn soms weggelaten en gebieden die er net buiten vallen zijn soms meegenomen. Die laatste categorie omvat gebieden ten noorden en westen van het NCP, waar de dichtheid papegaaiduikers relatief hoog is, waarmee de totale schatting mogelijk hoger is uitgevallen dan wanneer strikt de grenzen van het NCP waren aangehouden. Een ander verschil in methodiek is de lagere snelheid van een schip ten opzichte van een vliegtuig, waardoor er bij scheepstellingen veel meer tijd beschikbaar is om (duikende) vogels te detecteren. Onderschatting van het aantal door duikende vogels zou daarom bij scheepstellingen veel kleiner moeten zijn dan bij vliegtuigtellingen, maar hoeveel dit precies scheelt is onbekend. Anderzijds speelt zeegang bij scheepstellingen een grotere rol dan bij vliegtuigtellingen: hoe hoger de golven, hoe moeilijker het is om alkachtigen te zien vanaf een relatief laag standpunt. Hiervoor kan gecorrigeerd worden in een 'distance analysis', maar deze techniek was ten tijde van de publicatie van Camphuysen & Leopold (1994) nog nauwelijks beschikbaar.

Populatietrends of verschuivingen in verspreiding zouden de verschillen tussen scheepstellingen en recente vliegtuigtellingen ook kunnen verklaren: de onderzoeksperioden liggen immers decennia uit elkaar. Er zijn echter zowel redenen om een afname als een toename van het aantal papegaaiduikers in Nederlandse wateren te veronderstellen. Enerzijds neemt de soort wereldwijd af, anderzijds verdubbelden de aantallen bezette nesten de laatste drie decennia in met name de grootste kolonies die het dichtst bij de Nederlandse wateren liggen, hoewel ook enkele kleinere kolonies weer afnamen gedurende de laatste 5-10 jaar (JNCC 2020, SMP 2020). Juist de broedvogels van de oostkant van het Verenigd Koninkrijk overwinteren in de Noordzee (Fayet *et al.* 2017, Harris *et al.* 2010). Of de aantallen zijn toe- of afgenomen kan het best onderzocht worden door een nieuwe analyse van de scheepstellingen: een vergelijking van de gegevens uit 1985-1993 (Camphuysen & Leopold 1994) met meer recente tellingen (*e.g.* van Bemmelen *et al.* 2011, 2012) en idealiter ook met nieuwe tellingen.

SEIZOENPATROON

Het voorkomen van papegaaiduikers op het NCP laat een sterk seizoenspatroon zien met de hoogste aantallen tussen november en maart (Camphuysen & Leopold 1994, figuur 4). Pieken boven de gebruikelijke aantallen treden meestal op in januari-februari (data vliegtuigtellingen, Camphuysen & Leopold 1994) en de meeste strandingen vinden plaats in februari (piekperiode december-maart, 0,01/km; archief NZG/NSO 1972-2009, C.J. Camphuysen *in litt.*). Trektellingen laten lage aantallen zien. De aantallen nemen vanaf half oktober toe, pieken in januari en nemen daarna weer af (www.trektellen.nl). Dat het hoge aantal in 2020 in de maand februari viel, past dus in het algemene seizoenspatroon van de soort op het NCP. Toch zijn pieken in aantallen papegaaiduikers op het NCP niet altijd in januari- februari vastgesteld, maar ook wel in november, zoals in de jaren 2010, 2016 en 2018. Ook deze pieken vallen binnen de gebruikelijke periode van november-maart waarin de soort in enig aantal aanwezig is op het NCP.

OORZAKEN

De vraag is waarom het aantal papegaaiduikers op het NCP in februari 2020 hoger was dan in andere jaren sinds 2014. Was er extreem hoge jongenproductie in het voorgaande jaar? Dit lijkt onwaarschijnlijk: de reproductie van papegaaiduikers (en andere zeevogels) in het Verenigd Koninkrijk, de belangrijkste bron van papegaaiduikers in Nederland (Camphuysen 2003, Roselaar 2012), is al jaren relatief laag (JNCC 2020) en 2019 paste geheel in die trend (Seabird Group Newsletters 142 en 145). Plausibeler is een verschuiving in verspreiding. Adulte papegaaiduikers uitgerust met geolocators die broedden op Isle of May, Schotland, keerden na een verblijf elders in december-januari terug naar de omgeving van de

broedplaatsen en bleven daar tot het broedseizoen (Fayet *et al.* 2017, Glew *et al.* 2019, Harris *et al.* 2010). Gezien de tijd van het jaar is het mogelijk dat de piek van februari 2020 te verklaren is door vogels die terugkeerden naar de noordelijke Noordzee, daar ongunstige omstandigheden aantroffen en vervolgens richting de Nederlandse Noordzee zijn uitgeweken. Wat de drijfveer van zo'n uitwijking zou kunnen zijn blijft gissen, maar een slechte voedselsituatie ligt voor de hand.

In de loop van de jaren zal hopelijk duidelijk worden hoe exceptioneel de aantallen in februari 2020 werkelijk waren en hoe dit past binnen een geleidelijke trend van de soort op de Nederlandse Noordzee. Alleen door jaar in jaar uit met dezelfde methode te blijven tellen kunnen extreme aantallen in het juiste perspectief geplaatst worden.

DANKWOORD

De Monitoring van de Waterstaatkundige Toestand des Lands (MWTL) is een programma van Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat). Wij danken Peter Reijnhout en zijn team van piloten van ZeelandAir voor alle veilige vluchten en de flexibele opstelling ten aanzien van de planning. Dank ook aan Martin Poot voor zijn commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

LITERATUUR

- 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.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham & J.L. Laake, 1993. DISTANCE Sampling: Estimating abundance of biological populations. Chapman & Hall, London.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers & L. Thomas 2001. Introduction to Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford.
- Buckland S.T., D.R. Anderson, K.P. Burnham, J.L. Laake, D.L. Borchers & L. Thomas (eds) 2004. Advanced Distance Sampling. Oxford University Press, Oxford.
- Camphuysen C.J. & M.F. Leopold 1996. Invasies van de kleine alk *Alle alle*: voorkomen en achtergronden. Sula 10: 169-182.
- Camphuysen C.J. 2003. Characteristics of Atlantic Puffins *Fratercula arctica* wrecked in The Netherlands, January-February 2003. Atlantic Seabirds 5: 21-30.
- Fayet A.L., R. Freeman, T. Anker-Nilssen, A. Diamond, K.E. Erikstad, D. Fifield, M.G. Fitzsimmons, E.S. Hansen, M.P. Harris, M. Jessop, A.L. Kouwenberg, S. Kress, S. Mowat, C.M. Perrins, A. Petersen, I.K. Petersen, T.K. Reiertsen, G.J. Robertson, P. Shannon, I.A. Sigurdson, A. Shoji, S. Wanless & T. Guilford 2017. Ocean-wide drivers of migration strategies and their influence on population breeding performance in a declining seabird. Current Biology 27: 3871-3878.
- 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 rapport 15-179. Bureau Waardenburg, 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. Sluiter, K.D. van Straalen & P.A. Wolf 2020. Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2019-2020. RWS-Centrale Informatievoorziening BM 20.22. Bureau Waardenburg rapport 20-324. Bureau Waardenburg & Deltamilieu Projecten, Culemborg.
- Gaston A.J. & I.L. Jones 1998. The Auks. Bird Families of the World 4. Oxford University press, Oxford.
- Glew K.S.J., S. Wanless, M.P. Harris, F. Daunt, K.E. Erikstad, H. Strøm, J.R. Speakman, B. Kürten & C.N. Trueman 2019. Sympatric Atlantic puffins and razorbills show contrasting responses to adverse marine conditions during winter foraging within the North Sea. Movement ecology 7: 33.
- Harris M.P., F. Daunt, M. Newell, R.A. Phillips & S. Wanless 2010. Wintering areas of adult Atlantic puffins *Fratercula arctica* from a North Sea colony as revealed by geolocation technology. Marine Biology 157: 827-836.

- Harris M.P. & S. Wanless 2011. *The Puffin*. T. & A.D. Poyser, London.
- Harris M.P., T. Anker-Nilssen, R.H. McCleery, K.E. Erikstad, D.N. Shaw & V. Grosbois 2013a. Effect of wintering area and climate on the survival of adult Atlantic puffins *Fratercula arctica* in the eastern Atlantic. *Marine Ecology Progress Series* 297: 283-296.
- Harris M.P., F. Daunt, M.I. Bogdanova, J.J. Lahoz-Monfort, M.A. Newell, R.A. Phillips & S. Wanless 2013b. Inter-year differences in survival of Atlantic puffins *Fratercula arctica* are not associated with winter distribution. *Marine Biology* 160: 2877-2889.
- Haverschmidt F. 1930. Invasie van Kleine Alken (*Alle alle* (L.)) en Papegaaiduikers (*Fratercula arctica* (L.)) na de stormen in de tweede helft van december 1929. *Ardea* 19: 63-65.
- JNCC 2020. Atlantic Puffin. [<https://jncc.gov.uk/our-work/atlantic-puffin-fratercula-arctica/>]
- Roselaar K. (C.S.) 2012. De herkomst van Papegaaiduikers in Nederland. *Limosa* 85: 13-21.
- Platteeuw M., N.F. van der Ham & J.E. den Ouden 1994. Zeetrektingen in Nederland in de jaren tachtig. *Sula* 8 (special Issue): 1-203.
- SMP 2020. Data available via <https://app.bto.org/seabirds/public/data.jsp>
- Stone C.J., A. Webb, C. Barton, N. Ratcliffe, T.C. Reed, M.L. Tasker, C.J. Camphuysen & M.W. Pienkowski 1995. An atlas of seabird distribution in north-west European waters. Joint Nature Conservation Committee, Peterborough. [<http://jncc.defra.gov.uk/page-2407#download>]
- van Bemmelen R.S.A., S.C.V. Geelhoed & M.F. Leopold 2011. Shortlist Masterplan Wind Ship-based monitoring of seabirds and cetaceans. IMARES rapport C099/11.
- van Bemmelen R.S.A., M.F. Leopold & O.G. Bos 2012. Vogelwaarden van de Bruine Bank: Project Aanvullende Beschermde Gebieden. IMARES rapport C138/12.
- van Roomen M., J. Stahl, H. Schekkerman, C. van Turnhout & R.L. Vogel 2013. Advies ten behoeve van het opstellen van een monitoringplan voor vogels in het Nederlandse Noordzeegebied. Sovon-rapport 2013/22. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

SUMMARY – HIGH NUMBERS OF ATLANTIC PUFFINS *FRATERCULA ARCTICA* IN THE DUTCH NORTH SEA IN FEBRUARY 2020

Atlantic puffins are scarce winter visitors in the Dutch sector of the North Sea (Dutch Continental Shelf, DCS). In February 2020, high numbers were noted during the seabird and marine mammal aerial surveys from the MWTL monitoring scheme. A distance sampling analysis suggests that nearly 10,000 Atlantic puffins must have been present in the DCS, which is *ca.* ten times more than usually present since 2014. Even our abundance estimates for 2014-2020 must be underestimates, as they are not corrected for birds that are not visible for the observers, *i.e.* when they are diving. Unfortunately, comparison of abundance estimates between aerial surveys before and after 2014 and ship-based surveys is problematic, as methodological differences likely lead to very different detection probabilities. Therefore, it remains unclear how exceptional these numbers in February 2020 are. It is unclear what caused the high numbers. Possibly, birds returning to the colonies in Scotland in January experienced poor feeding circumstances and subsequently moved into the DCS.



Rob van Bemmelen (r.s.a.van.bemmelen@buwa.nl), Job de Jong, Daniel Beuker, Elisa Bravo Rebolledo, Mark Collier, Bas Engels, Robert Jan Jonkvorst, Ruben Fijn, Bureau Waardenburg, Varkensmarkt 9, 4101 CK Culemborg, Nederland
 Floor Arts, Mark Hoekstein, Sander Lilipaly, Maarten Sluijter, Dirk van Straalen, Pim Wolf, Deltamilieu Projecten, Edisonweg 53d, 4382 NV Vlissingen, Nederland
 Mervyn Roos, Rijkswaterstaat CIV, Zuiderwagenvlein 2, 8224 AD Lelystad

[published 29 januari 2021]

Appendix 1. Aantalsschattingen van papegaaiduikers op het NCP op basis van vliegtuigtellingen in 2014-2020.

Abundance estimates of Atlantic puffins on the Dutch Continental Shelf during 2014-2020 based on aerial surveys.

jaar	telling	schatting	95% betrouwbaarheidsinterval
year	census	estimate	95% confidence limits
2014	augustus	205	58 - 727
	november	971	345 - 2738
2015	januari	428	190 - 962
	februari	901	463 - 1755
	augustus	211	40 - 1115
	november	881	351 - 2216
2016	januari	640	329 - 1246
	februari	525	196 - 1404
	augustus	0	0 - 0
	november	1809	443 - 7398
2017	januari	1509	651 - 3498
	februari	529	204 - 1367
	augustus	0	0 - 0
	november	216	60 - 784
2018	januari	731	293 - 1819
	februari	457	174 - 1200
	juni	117	22 - 629
	augustus	117	21 - 656
	november	968	391 - 2395
2019	januari	837	292 - 2400
	februari	914	267 - 3134
	april	464	167 - 1291
	juni	0	0 - 0
	augustus	0	0 - 0
	november	648	288 - 1460
2020	februari	9979	5667 - 17.570
	april	0	0 - 0
	juni	0	0 - 0