

Wintersterfte van watervogels in het Deltagebied

Vogelsterfte tijdens een vorstperiode in februari 2021



Auteurs

S. J. Lilipaly, M. Sluifster en W. M. Janse

Datum: 31 maart 2021

Titel: Vorststerfte van watervogels in het Deltagebied
Subtitel: Vogelsterfte tijdens een vorstperiode in februari 2021

Contactpersoon DPM: Floor Arts
Email: f.arts@deltamilieu.nl
Telefoon: 06-22783429

Status uitgave: definitief
Rapport nr.: 2021-06
Datum uitgave: 8 juni 2021
Samenstellers: Sander Lilipaly
Maarten Sluijter
Wendy Janse

Aantal pagina's inclusief bijlagen: 20
Projectleider: Sander Lilipaly
Naam en adres opdrachtgever: Provincie Zeeland
Postbus 6001
4330LA Middelburg
Referentie opdrachtgever: PSR/00.380790
Akkoord voor uitgave: Directie Deltamilieu Projecten
P.S. Roege



Paraaf:

Graag citeren als: Lilipaly S.J., Sluijter M., Janse W.M. 2021. Vorststerfte van watervogels in het Deltagebied. Deltamilieu Projecten
Rapportnr. 2021-06. DPM, Vlissingen.

Trefwoorden: Wintersterfte, kustbroedvogels

Deltamilieu Projecten is niet aansprakelijk voor gevolgschade, alsmede voor schade welke voortvloeit uit toepassingen van de resultaten van werkzaamheden of andere gegevens verkregen van Deltamilieu Projecten; opdrachtgever vrijwaart Deltamilieu Projecten voor aanspraken van derden in verband met deze toepassing.

© Deltamilieu Projecten / Provincie Zeeland

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

deltamilieu
PROJECTEN

Postadres
Postbus 315
4100 AH Culemborg
info@deltamilieu.nl
deltamilieuprojecten.nl

Bezoekadres
Edisonweg 53D
4382 NV Vlissingen
T: 0118 466 280

Inhoud

1	Inleiding	5
2	Materiaal en methoden	6
3	Weer	7
3.1	Het weer in het Deltagebied	7
4	Resultaten	9
4.1	Gevonden slachtoffers	9
4.2	Belangrijke N2000-soorten uitgelicht	11
4.3	Vergelijking met andere jaren	12
4.3.1	Winter 2008/2009	12
4.3.2	Februari 2012	12
4.3.3	Februari/maart 2018	13
4.4	Inschatting totaal aantal slachtoffers en impact op winterpopulatie	13
5	Discussie	15
6	Literatuur	16
Bijlage I	Vondsten van geringde vogels	
Bijlage II	Wintersterfte vorstperiodes 2000 t/m 2021	

Samenvatting

Na enkele jaren zonder echte vrieskou doken tussen 10 februari en 17 februari 2021 de dagtemperaturen in Nederland onder het nulpunt. In de nachten werd plaatselijk zelfs strenge tot zeer strenge vorst gemeten. In de laatste dagen van de vorstperiode en de week erna werd op diverse plekken langs de Westerschelde, Oosterschelde en aangrenzende stranden in de Voordelta gezocht naar eventuele vorstslachtoffers, vogels die ten gevolge van de vorst gestorven waren. Hoewel er op vrijwel elke locatie wel dode vogels werden gevonden bleek de sterfte minder dan verwacht. In totaal werd en 147 kadavers van watervogels geregistreerd waarbij scholeksters het vaakst gevonden werden. Deze soort maakte 33 % van het totaal uit, in volgorde van talrijkheid opgevolgd door bergeend en kokmeeuw.

De gevonden scholeksters bestonden met name uit jonge vogels en oude volwassen exemplaren. Het totaal aantal watervogels dat omkwam door de vorst is lastig te kwantificeren en hier zou meer onderzoek naar moeten worden gedaan. Waarschijnlijk gaat het in totaal om meer dan 750 vogels. Op een gemiddeld aantal van 80 000 overwinterende watervogels in het Deltagebied is een extra sterfte van circa 1% substantieel maar minder dan in andere jaren met vorstperioden. Vergeleken met andere recente vorstperioden vielen er in februari 2021 minder slachtoffers dan verwacht.



Gekleurde brandgans op 22 februari 2021 op de zeedijk bij de Koudekerkse inlaag, mogelijk slachtoffer van de vorstperiode (foto Maarten Sluijter).

1 Inleiding

Een inval van (streng) vorst heeft in Nederland voor watervogels vaak grote consequenties. Nederland ligt voor veel soorten aan de noordgrens van het overwinteringsgebied. Noordelijk overwinteren heeft als voordeel dat de terugreis naar het broedgebied minder risicovol is en minder energie kost, maar als nadeel dat een vorstperiode de vogels dwingt om alsnog naar het zuiden te trekken of te proberen om de vorstperiode door te komen op de vetreserves die in de loop van het najaar en winter zijn opgebouwd. De meeste steltlopers kunnen het enkele dagen op deze vetreserves volhouden zonder extra te foerageren. Een aantal soorten zijn zeer gevoelig voor strenge vorst, dat zijn onder andere: Scholekster, Tureluur en Bergeend.

Uit ervaringen tijdens eerdere vorstperiodes (o.a. 1985/1986, 1991, 1996/1997 en 2012) is gebleken dat sterfte ten gevolge van een vorstperiode massaal kan zijn onder steltlopers en eenden in het Deltagebied (Arts & Meininger 1997, Meininger *et al* 1991, Wolf *et al.* 2012). Met name soorten als scholekster, bergeend, wulp, zilverplevier en tureluur zijn gevoelig voor vorst. Dit kan van invloed zijn op de populatieomvang van diverse soorten, waaronder bijna alle Natura 2000-soorten van de Zoute Rijkswateren. Omdat het voor beheer van de populaties van belang is om te weten welke factoren de populatieomvang beïnvloeden is het relevant om de wintersterfte als gevolg van strenge vorst te monitoren.



Bonte strandlopers, zilverplevieren en kanoeten op de Slikken van de Dortsman (Tholen) waar het grootste deel van het slik ongeschikt is geworden om te foerageren (foto: Pim Wolf).

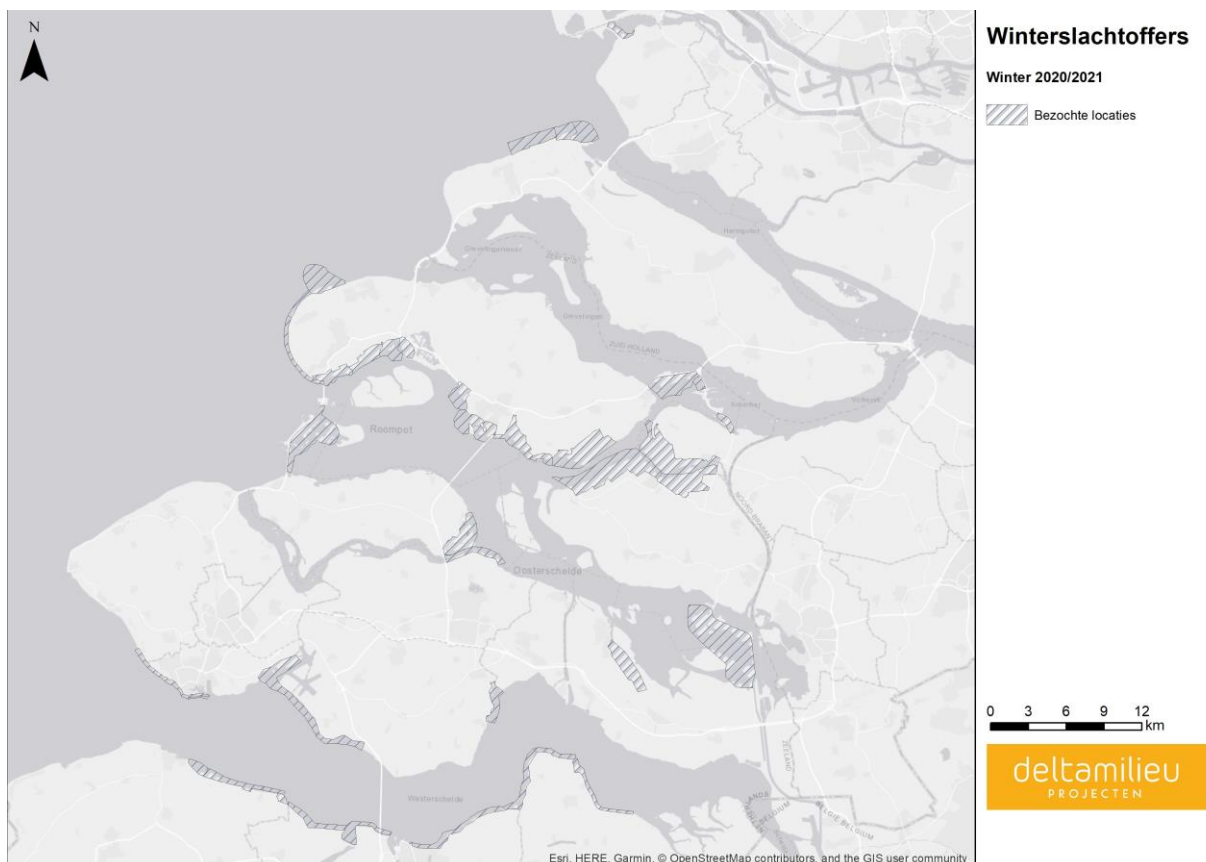
2 Materiaal en methoden

In de Oosterschelde, Westerschelde en aangrenzende delen van de Voordelta werden stukken dijk en strand afgezocht. Bij elke gevonden vogel werd soort, leeftijd en eventuele andere bruikbare gegevens genoteerd, zoals snavelvorm of afwijkingen. Geringde vogels werden, indien mogelijk, nauwkeurig opgemeten. Om dubbeltellingen te voorkomen werd het puntje van een vleugel afgeknipt zodat duidelijk was dat een bepaald slachtoffer reeds geteld was.

Het zoeken gebeurde vooral lopend of per fiets. Sommige stukken dijk en strand werden vanuit een (langzaam) rijdende auto afgezocht.

De werkzaamheden werden uitgevoerd door medewerkers van Deltamilieu Projecten aangevuld met vrijwilligers die zich tijdens de vorstperiode gemeld hadden. Omdat de schaal waarop sterfte plaats leek te vinden minder massaal was dan verwacht werd op het laatste moment afgezien van een oproep via sociale media om meer vrijwilligers te activeren. Vanwege de kleine aantallen gevonden vogels werd het zoeken geconcentreerd op bekende aanspoelplekken in de Ooster- en Westerschelde en aangrenzende delen van de Voordelta. In totaal werd ca 152 km dijk/strand afgezocht.

De tellingen werden uitgevoerd door enkele medewerkers van Deltamilieu Projecten: Maarten Sluijter, Wendy Janse en Sander Lilipaly aangevuld met vrijwilligers Bas de Maat, Douwe van de Ende, Ted Sluijter en Jaap van der Hiele (waarvoor dank!).



Figuur 2. Bezochte locaties voor het inventariseren van winterslachtoffers in de periode 8 februari t/m 29 februari

3 Weer

Februari 2021 was een maand met grote contrasten. In de bijna heel Nederland viel in de nacht van 6 op 7 februari sneeuw. Op 7 februari was code rood van kracht voor sneeuwjacht (sneeuwval met windstoten boven windkracht 5) in het hele land. Er viel op die dag in heel Nederland sneeuw, met uitzondering van de Zuidelijke helft van Limburg. De combinatie van sneeuw met een stevige oostenwind (windkracht 6) zorgde voor flinke sneeuwduinen.

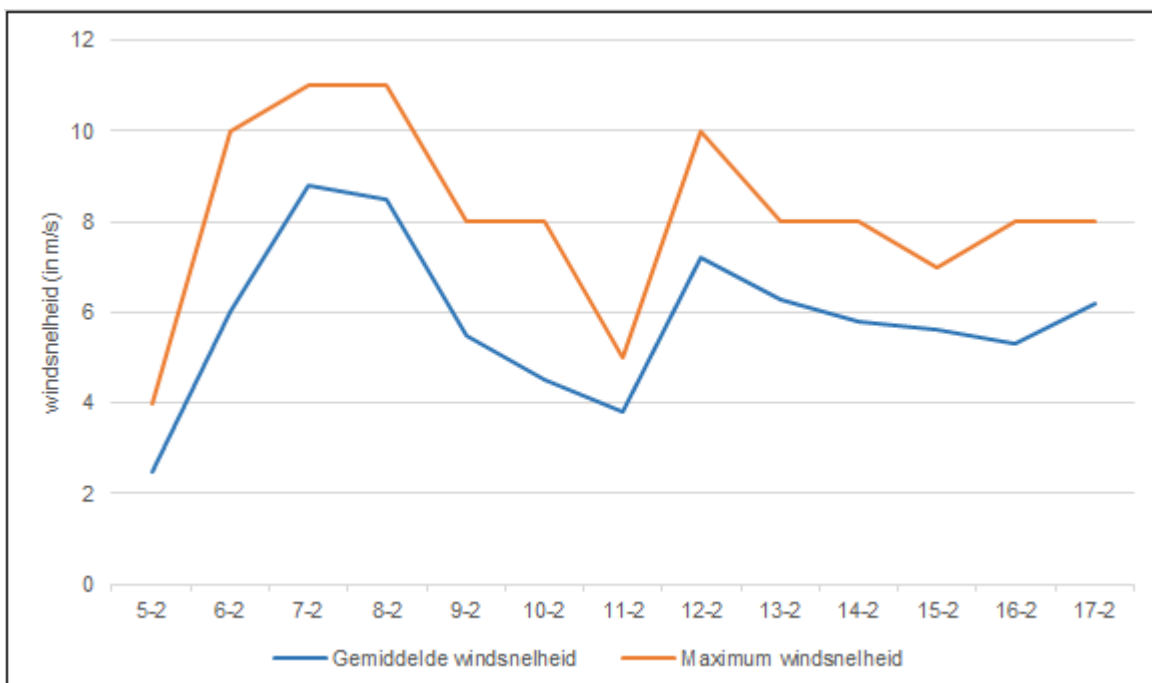
Na deze sneeuwval bleef het een week lang winters. Voor het eerst sinds 2013 lag er gedurende een lange periode in vrijwel heel Nederland sneeuw. 's Nachts vroom het matig tot streng, overdag kwam de temperatuur meestal niet boven nul. De laagste temperatuur was -16,2 (in Hupsel).

Door de lage temperaturen vrozen veel binnenwateren dicht, zodanig dat op grote meren op grote schaal geschaatst werd. Op zoute wateren was de ijsvorming nog gering.

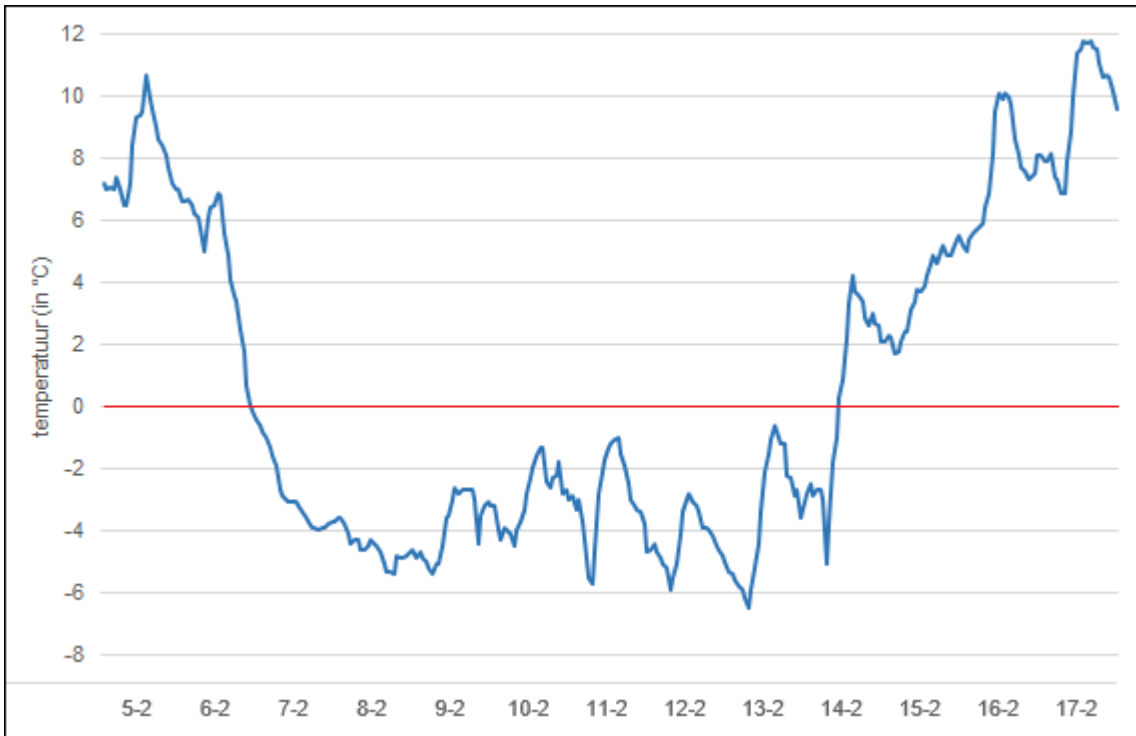
Vanaf 15 februari viel de dooi in. Vanaf 19 februari werd het voorjaarsachtig met maximumtemperaturen tussen 15 en bijna 20 graden.

3.1 Het weer in het Deltagebied

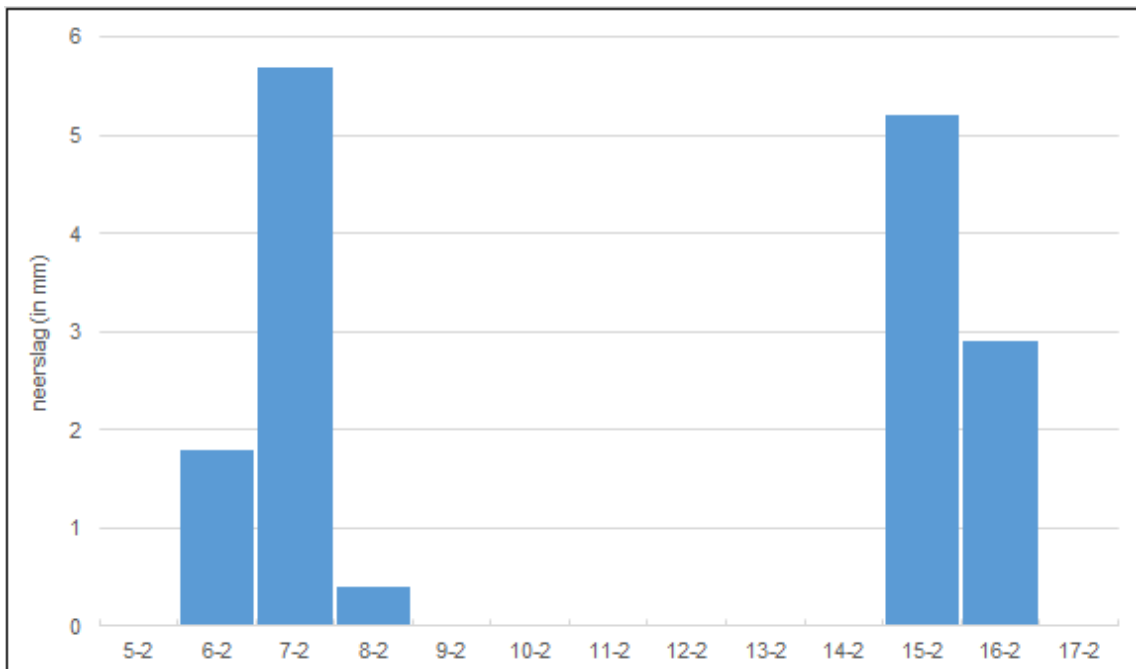
Vanaf 6 februari slaat het weer om in heel Nederland, ook in het Deltagebied. De wind neemt in het Deltagebied fors toe (tot 11 m/s) vanaf 5 februari. In de nacht van 6 op 7 februari duikt de temperatuur onder 0°C (KNMI meetstation Wilhelminadorp) en valt er enkele centimeters sneeuw. Op 14 februari komt de temperatuur weer boven 0°C uit na 7 dagen van vorst.



Figuur 3.1. Gemiddelde en maximum windsnelheid (in m/s) per dag op weerstation Wilhelminadorp, 5-17 februari 2021



Figuur 3.2. Temperatuur per uur op weerstation Wilhelminadorp, 5-17 februari 2021



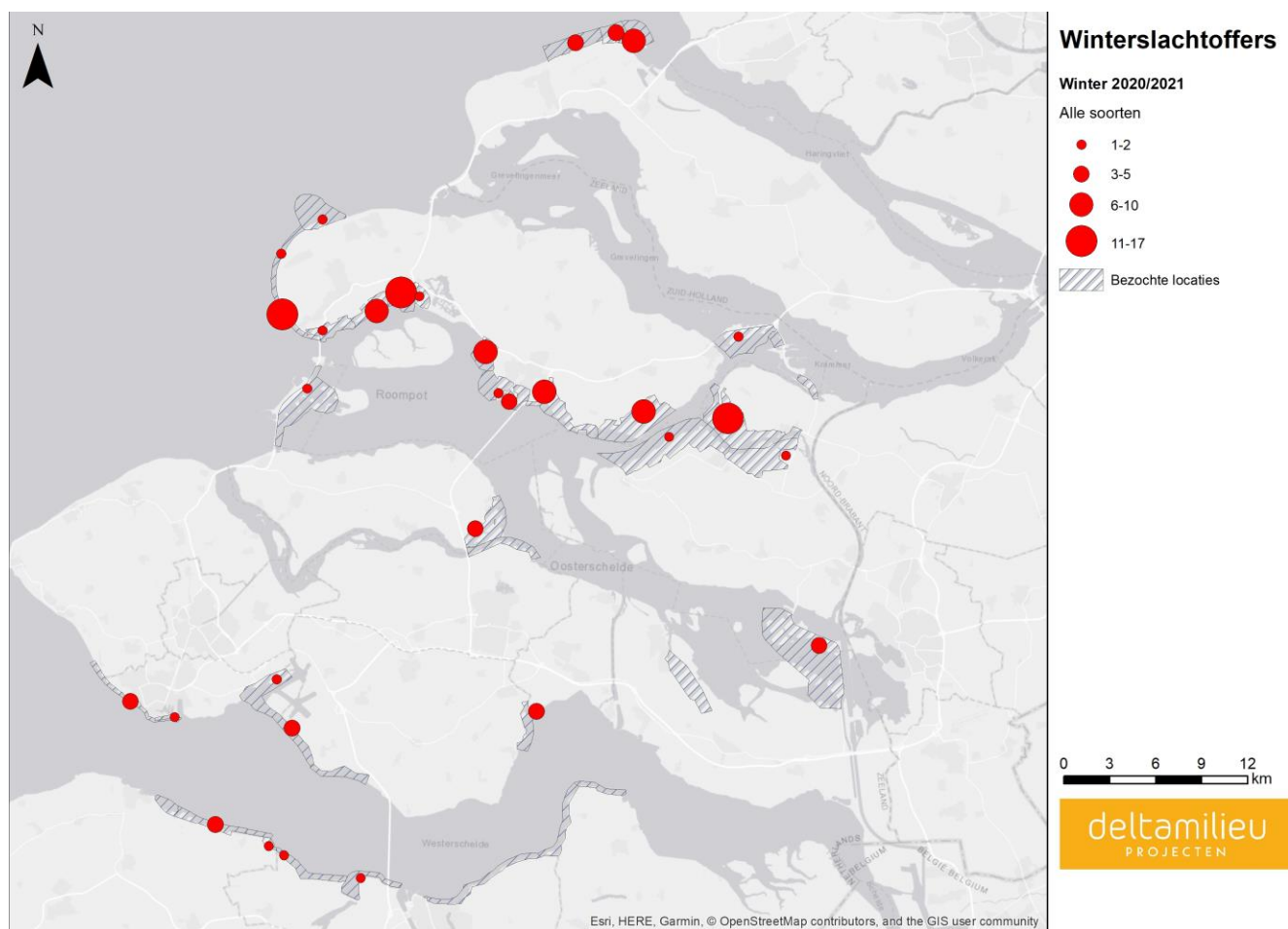
Figuur 3.3. Neerslag per etmaal op weerstation Wilhelminadorp, 5-17 februari 2021 (6-8 februari sneeuw, 15 & 16 februari regen)

4 Resultaten

4.1 Gevonden slachtoffers

Belangrijke foerageer en rustplaatsen rondom de Oosterschelde en Westerschelde zijn tijdens dit project grotendeels afgezocht op slachtoffers. Ook in de Voordelta werden enkele stranden gecontroleerd op vorstslachtoffers.

Totaal werden 147 dode vogels, verdeeld over 36 soorten, geregistreerd. Aan de noordkust van de Oosterschelde werden de meeste slachtoffers gevonden. De vogels op het strand van Westenschouwen zijn vogels die in de Oosterschelde zijn omgekomen op het ijs en vervolgens met de stroming in de Voordelta terecht zijn gekomen. Verder is er een concentratie van vogels gevonden op de Kwade Hoek (Goeree-Overflakkee) en aan de noord en zuidkant van de Westerschelde. Ondanks dat de belangrijke gebieden aan de zuidzijde van de Oosterschelde wel bezocht zijn, zijn hier weinig slachtoffers aangetroffen.



Figuur 4.1. Gevonden slachtoffers in de periode 8 februari t/m 29 februari

Tabel 1. Gevonden vogelsoorten per bekken (OS=Oosterschelde, VD=Voordelta, WS=Westerschelde)

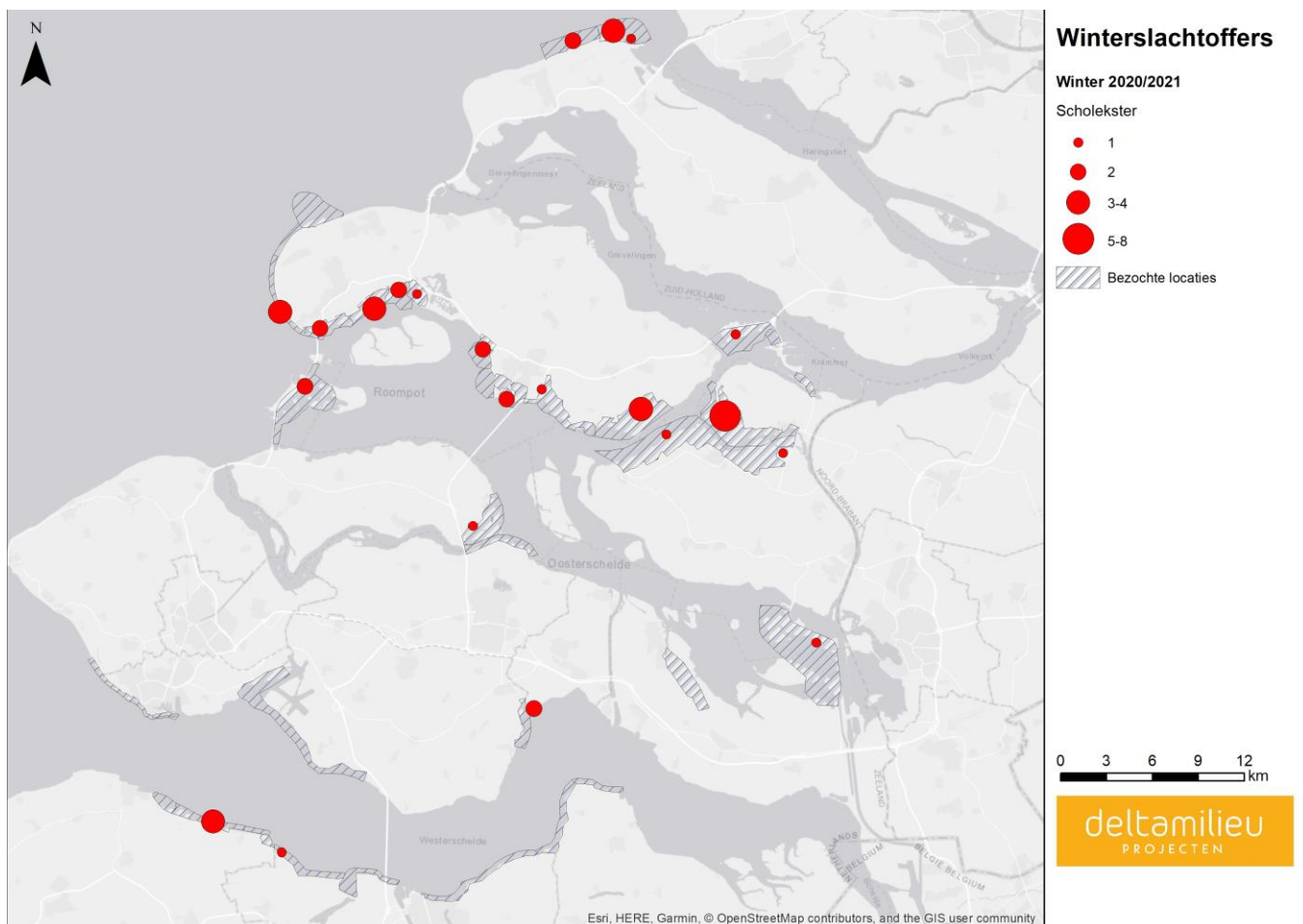
Soort	OS	VD	WS	
Aalscholver	2	2		4
Alk		1		1
Bergeend	14	1	1	16
Brandgans	1	1	1	3
Blauwe reiger			1	1
Bonte strandloper	2		1	3
Drieteenmeeuw	1	1		2
Eider	1			1
Geoorde fuut	1			1
Grauwe gans		1		1
Houtsnip	1	1		2
Jan-van-gent		2		2
Kanoet	1	1		2
Kolgans		1		1
Krakeend	1			1
Kokmeeuw	3	5	2	10
Knobbelzwaan	1			1
Kluut	4		2	6
Lepelaar		1		1
Grote mantelmeeuw		1	1	2
Middelste zaagbek		1		1
Postduif	1			1
Pijlstaart	1			1
Roodkeelduiker		2		2
Rotgans	2			2
Scholekster	32	11	6	49
Smient	2			2
Stormmeeuw	1		1	2
Steenloper		1		1
Tafeleend		1		1
Tureluur	3			3
Wilde eend	1			1
Wintertaling	1	2		3
Wulp	7	2		9
Zilvermeeuw		3	3	6
Zilverplevier	1	1		2
	85	43	19	147

4.2 Belangrijke N2000-soorten uitgelicht

De vogelsoorten met de hoogste gevonden aantallen zijn (in volgorde van hoog naar laag): scholekster, bergeend, kokmeeuw en wulp. Van de 36 soorten die gevonden zijn tijdens de veldbezoeken, zijn 23 soorten aangewezen als Natura2000 soort. Daarvan hebben 22 soorten een instandhoudingsdoelstelling in het Natura2000 beheerplannen van de Voordelta, de Oosterschelde en de Westerschelde. We bespreken enkele Natura2000 soorten die in de hoogste aantallen gevonden zijn na de vorstperiode.

Scholekster

De meest gevonden vogelsoort is de scholekster, één derde van het totaal aantal gevonden vogels. Dit beeld is vergelijkbaar met de vorstperiodes in 2008/2009, februari 2012 en februari/maart 2018. Er zijn in totaal 49 scholeksters gevonden waarvan het overgrote deel (65%) in de Oosterschelde. De scholekster is een Natura2000 soort en heeft een instandhoudingsdoelstelling in de Voordelta, de Oosterschelde en de Westerschelde. In de Oosterschelde en Westerschelde wordt de instandhoudingsdoelstelling niet gehaald, in de Voordelta wel. Opvallend was de vondst van maar liefst vijf geringde scholeksters, drie vogels hiervan waren uitgerust met kleurringen (zie Bijlage 1). Behalve een jonge vogel uit 2019 betroffen alle terugmeldingen volwassen exemplaren. Twee vogels bereikten een zeer hoge leeftijd van 35 resp. 37 jaar. De gekleurde vogels stierven alle drie in het gebied waar ze in eerdere jaren in de winter al eens zijn afgelezen.



Figuur 4.2. Locaties en aantallen van dood gevonden scholeksters

Bergeend

Er zijn 16 bergeenden gevonden tijdens het veldwerk, dat is ruim 10% van het totaal aantal gevonden vogels. De bergeend is in zowel de Voordelta als in de Oosterschelde en Westerschelde aangewezen als Natura2000 soort met instandhoudingsdoelstelling. In de Voordelta en Westerschelde komt de bergeend aan zijn instandhoudingsdoelstelling, in de Oosterschelde niet (Hoekstein et al 2021). Bijna alle dode bergeenden zijn aangetroffen in de Oosterschelde. Dit komt overeen met de verspreiding van de bergeend in de winterperiode. In de vorstperiodes na 2000 werden tijdens zoekacties ook veel dode bergeenden aangetroffen.

Wulp

Er zijn negen wulpen gevonden waarvan zeven in de Oosterschelde en twee in de Voordelta. De wulp heeft een Natura2000 instandhoudingsdoelstelling in de Oosterschelde, Westerschelde en Voordelta. In al deze gebieden wordt de instandhoudingsdoelstelling voor de wulp gehaald.

Kluut

Er zijn zes dode kluten gevonden rond de Oosterschelde en Westerschelde. Kluten staan in de beheerplannen van de Voordelta, Oosterschelde en Westerschelde aangewezen als Natura2000 soort met instandhoudingsdoelstelling. Met uitzondering van de Voordelta wordt de doelstelling van deze soort niet gehaald.

4.3 Vergelijking met andere jaren

Onderzoek naar koudeslachtoffers in het Deltagebied is op grote schaal uitgevoerd in de winter 1985,1986, 1987, 1991 en 1996/1997 (Meininger et al 1991, Arts & Meininger 1997) . In deze jaren werden vele duizenden watervogels gevonden en onderzocht. Na de strenge winter van 1996/1997 is er alleen in februari 2012 gericht onderzoek gedaan. Uit enkele andere jaren met vorstperiodes (2008/2009 en 2018) zijn wel enkele tellingen voorhanden maar is er slechts in een beperkt aantal steekproefgebieden op vrijwillige basis gezocht. Omdat de watervogelpopulaties sinds de jaren negentig sterk veranderd zijn in het Deltagebied en omdat de laatste vorstperiodes qua duur en intensiteit veel overeenkomsten vertonen met die van februari 2021 wordt in dit hoofdstuk vooral een vergelijking gemaakt met vorstperiodes vanaf 2000.

4.3.1 Winter 2008/2009

De vorstperiode in 2008/2009 begon in Zeeland op 26 december 2008 en duurde tot 11 januari 2009 met één warmere dag op 4 januari. Circa 55 km aan zeedijk/strand werd afgezocht met name in de monding van de Oosterschelde en Westerschelde (archieff DMP).

Er werden 296 vorstslachtoffers gevonden, met als algemeenste soorten scholekster (138 ex), bergeend (20 ex) en zilvermeeuw (19 ex).

4.3.2 Februari 2012

In de eerste elf dagen van februari 2012 bleef de maximumtemperatuur in Zeeland onder nul. In de tweede week van de vorstperiode werd duidelijk dat er veel watervogels slachtoffer van de kou waren geworden. Er werd, in opdracht van Rijkswaterstaat, door Deltamilieu Projecten samen met vrijwilligers in de Oosterschelde, Westerschelde en delen van de Voordelta gezocht naar vorstslachtoffers. In totaal 1725 vogels werden gevonden waarbij scholekster (712 ex), bergeend (236 ex) en zilverplevier (173 ex) de top drie vormden.

4.3.3 Februari/maart 2018

Een late vorstinval zorgde vanaf 23 februari 2018 voor een vrij korte vorstperiode die duurde tot 1 maart. Qua duur is deze vorstperiode goed vergelijkbaar met die in februari 2021. Ongeveer 25 km zeedijk/strand werd afgezocht, vooral langs de zuidkust van Schouwen en de noordkant van de Westerschelde (archief DMP). Ondanks de beperkte inspanning werden 221 vorstslachtoffers gevonden met als top drie: scholekster (67 ex), bergeend (35 ex) en tureluur (29 ex)

4.4 Inschatting totaal aantal slachtoffers en impact op winterpopulatie

Tellingen van aangespoelde vorstslachtoffers kunnen een belangrijk inzicht geven in de schaal waarop sterfte heeft plaatsgevonden. Een onbekend deel van de gestorven vogels zal echter nooit gevonden worden. Ze worden door aaseters gevonden, door mensen meegenomen of opgeruimd, zinken naar de bodem of spoelen aan op plekken waar ze nooit gevonden worden. Door deze factoren is het lastig om een inschatting te maken van de impact van een bepaalde vorstperiode op de populatie van een soort. Om hier toch een indicatie van te krijgen zijn gegevens met betrekking tot overleving van een lokale populatiestudie van de scholekster in de Oosterscheldemonding nader uitgewerkt.

In Zeeland is in 2008 op Neeltje Jans een onderzoek begonnen naar de broedpopulatie scholeksters op de voormalige werkeilanden in de stormvloedkering. Bij deze studie werd een groot deel van de broedpopulatie (150 - 160 paar) voorzien van individueel herkenbare kleurringen en intensief gevolgd gedurende het gehele jaar. Het onderzoek liep in 2021 nog door en inmiddels is een schat aan gegevens verzameld. Van de (282) geringde volwassen scholeksters uit de broedpopulatie op Neeltje Jans keerden, in de periode 2008 t/m 2019, 115 volwassen exemplaren in een daaropvolgende jaar niet terug als broedvogel op het eiland. Verhuizing naar gebied buiten Neeltje Jans is mogelijk maar bij een zeer honkvaste soort als de scholekster niet waarschijnlijk. Exemplaren die eenmaal als 'vermist' stonden genoteerd zijn ook nooit meer ergens teruggezien en kunnen dus inderdaad als gestorven worden beschouwd. Van de geringde volwassen scholeksters uit deze populatie die met zekerheid lokaal in de Oosterschelde overwinteren en als vermist geregistreerd stonden (n=102) werd 20,5% ook daadwerkelijk ergens dood gevonden en gemeld (ringgroep Neeltje Jans ongepubliceerd). In welke mate dit vindpercentage opgaat voor vorstslachtoffers is niet met zekerheid vast te stellen maar de gegevens van de lokale scholeksterpopulatie suggereren dat ondanks intensief onderzoek circa 80 procent van het aantal dode scholeksters nooit gevonden wordt. Voor kleine soorten als bijvoorbeeld de bonte strandloper zal dit percentage waarschijnlijk veel hoger zijn. Grote vogelsoorten zijn makkelijker te vinden en kunnen soms maanden op een plek blijven liggen. Toch wordt ook bij een zeer grote vogelsoort als de knobbelzwaan slechts 35 % van alle geringde zwanen teruggemeld (VogeltrekAtlas.nl).

Op basis van deze onderzoeken mag men concluderen dat minstens 750 watervogels in 2021 door de vorst zijn omgekomen in de getijdewateren in het Deltagebied maar meer onderzoek naar vindkans en zoekeffort is nodig.

Vergeleken met de kortere vorstperiode van februari 2018 valt op dat er toen, ondanks een lagere zoekinspanning meer slachtoffers gevonden zijn (bijlage 2). Ter vergelijking: Bij de Biezelingse Ham langs de Westerschelde werden op 5 maart 2018 51 vorstslachtoffers gevonden, in 2021 op hetzelfde traject slechts zes. Bij de Schelphoek aan de Oosterschelde werden op 5 maart 2018 27 vogels dood aangetroffen, op 12 februari 2021 slechts elf. Het is onbekend waardoor er in 2018 zoveel meer vorstslachtoffers gevonden werden. Mogelijk was de conditie van de vogels bij aanvang van de vorstperiode toen slechter.

De meeste watervogels kunnen een vorstperiode van een week redelijk goed doorkomen. Als de vorst langer dan ca zeven dagen aanhoudt neemt de sterfte heel snel toe. In 2012 duurde de vorstperiode elf dagen en werden 1725 watervogels dood gevonden. In de winter van januari 1985 duurde de vorstperiode 17 dagen, in 1985/1986 4 weken, 1986/1987 ca 11-12 dagen en in 1996/1997 45 dagen (12080 gevonden vorstslachtoffers).

5 Discussie

Het blijft onbekend waardoor gedurende de vorstperiode van februari 2021 minder sterfte optrad dan verwacht. Wat in het veld opviel was dat er tijdens de vorstperiode volop werd gefoerageerd door steltlopers en er relatief kleine aantallen in rusthouding werden gezien. Het is mogelijk dat er in 2021 vrij weinig opvriezing van slikken en platen is geweest, waardoor er van een geringere bereikbaarheid van prooidieren en het afsterven van prooidieren geen of minder sprake was.

Een gemiddelde scholekster kan tijdens een vorstperiode ca 8 dagen teren op zijn of haar vetreserves (Hulscher, 1989). Voor het grootste deel van de scholeksterpopulatie zal de vorstperiode in februari 2021 te kort hebben geduurd om echt in de problemen te komen. Met name onervaren jonge vogels en zwakke of stokoude volwassenen hebben waarschijnlijk minder reserves en zijn in deze periode omgekomen. Dit wordt door ringterugmeldingen bevestigd.

Voor een soort als de scholekster zal de sterfte zeker enig effect hebben gehad op de Deltapopulatie maar de impact is gelukkig vrij gering geweest. Als rekening wordt gehouden met de aanname dat ca 80% van de vogels niet gevonden wordt dan zouden er zo'n 250 scholeksters zijn omgekomen door de kou, wat overeenkomt met een extra sterfte van ca 0,6 % van de winterpopulatie (januarigemiddelde 41 325 ex in periode 2018 t/m 2020) in het Deltagebied. Om in de toekomst een betere inschatting te kunnen maken van de impact van een vorstperiode verdient het aanbeveling om meer informatie te verzamelen over de lokale verdwijnsnelheid van vogelkadavers. Door middel van een driftexperiment met uitgelegde gelabelde vogelkadavers van verschillende grootte in de Oosterschelde en Westerschelde zou veel extra informatie verzameld kunnen worden over de vindkans langs de oevers.

6 Literatuur

- Arts F. & Meininger P.L., Vogelsterfte in het Deltagebied in de winter 1996/97. 1997. Werkdocument RIKZ. RIKZ/OS-97.810X
- Hoekstein, M.S.J., W.M. Janse, M. Sluiter & K.D. van Straalen, 2021. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2019/2020. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 21.06. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2021-04. Deltamilieu Projecten, Vlissingen.
- Hulscher J.B. (1989) Sterfte en overleving van Scholeksters *Haematopus ostralegus* bij strenge vorst. LIMOSA 62 (4) : 177 - 181.
- Meininger, P. L., A. M. Blomert & E. C. L. Martejn, 1991. Watervogelsterfte in het Deltagebied, ZW Nederland, gedurende de drie koude winters van 1985, 1986 en 1987. Limosa 64: 89-102
- Seys, J.; Offringa, H.; Van Waeyenberge, J.; Meire, P.; Kuijken, E. (2001). Numbers of beached bird corpses and mortality of seabirds, how do they relate: a North Sea study in a wider context, in: Seys, J. Het gebruik van zee- en kustvogelgegevens ter ondersteuning van het beleid en beheer van de Belgische kustwateren. pp. 78-96
- Wolf P.A., Hoekstein M.S.J. & Lilipaly S.J. 2012. Vorstslachtoffers onder watervogels in de Oosterschelde en de Westerschelde in februari 2012. Memo als bijlage bij database RWS2012

Bijlagen

Bijlage 1. Vondsten van geringde vogels

Soort	Ringnummer	Ringplaats	Ringdatum	Leeftijd	Vindplaats	Vinddatum	Afstand	Opmerkingen
Scholekster	NLA ...5428437	Neeltje Jans, Werkeiland Roggenplaat	22-6-2011	pul	Westenschouwen, Noordbout	12-2-2021	2 km	Kleurring LY-BSOH
Scholekster	NLA ...5506264	Europoort, Markweg	16-5-2018	ad	Burghsluis	12-2-2021	39 km	Kleurring BLR-WEBU
Scholekster	NLA ...5547309	Grevelingen, Markenje	24-6-2019	pul	Ouddorp, Strand Flauwe Werk	16-2-2021	5 km	Kleurring BRR-GPY4
Bergeend	ITALIË	?	?	?	Zierikzee, Kurkenol	16-2-2021	?	
Scholekster	NLA ...5233562	Krabbendijke, Roelshoek	4-9-1987	2kj	Sint Philipsland, Krabbenkreek West	18-2-2021	21 km	35 jaar oud
Brandgans	CA23468	Nordre Skjælholmen, Oslo	20-5-2011	ad	Haamstede, Koudekerksche Inlaag, Zeedijk	19-2-2021	1006 km	Kleurring Grijs AXL
Scholekster	NLA ...5207406	Ouwerkerk, Slikken van Viane	18-3-1985	2kj	Neeltje Jans, Mattenhaven	22-2-2021	22 km	37 jaar oud

Bijlage 2. Wintersterfte vorstperiodes 2000 t/m 2021

	2009	2012	2018	2021
Aalscholver	3	14		4
Alk		23		
Bergeend	20	225	35	16
Blauwe Reiger		2		1
Bontbekplevier		1		
Bonte Strandloper	4	117	22	3
Brandgans		1		3
Buizerd			1	
Chileense Flamingo	1			
Dodaars		2	1	
Drieteenmeeuw	1	16		2
Drieteenstrandloper		1		
Dwergmeeuw		2		
Eider	1		2	1
ekster	1			
Fuut	11	5	1	
Geoorde Fuut				1
Goudplevier	2			
Grauwe Gans	2			1
Grote Mantelmeeuw	3	12		2
Grutto			3	
Holenduif	2			
Houtduif	1	1		
Houtsnip		2		2
IJslandse Grutto		37		
Jan van Gent	2	4		2
Kanoet	2	64	7	2
Kievit	1	3		
Kleine Zilverreiger			1	
Kluut	11	4	16	6
Knobbelzwaan		2		1
Kokmeeuw	11	17	4	10
Kolgans				1
Krakeend		1		1
Kuifeend		3		
Lepelaar				1
Meerkoet	7	19		
Middelste Zaagbek		1		1

Nijlgans	1	2		
Noordse Stormvogel	3	3		
Pijlstaart	3	4	1	1
Postduif	10	2		1
Roodkeelduiker				1
Rosse Grutto	2	6	2	
Rotgans		10		2
Scholekster	138	826	67	48
Slobeend		3	1	
Smient	1	7		2
Steenloper		13		1
Stormmeeuw	10	9	1	2
Tafeleend		5		1
Tureluur	8	74	29	3
Wilde Eend	3	4		1
Wintertaling	5	1		3
Wulp	2	107	11	9
Zeekoet		6	1	
Zilvermeeuw	19	23	1	6
Zilverplevier	5	159	14	2
Zwarte Zwaan		1		