

Vogelsterfte in het Deltagebied in 2022
Hoogpathogene vogelgriep in broedkolonies en botulisme

Auteurs
M.Z. Ballmann, S.J. Lilipaly

Datum: 17 maart 2023

Titel: Vogelsterfte in het Deltagebied 2022

Subtitel: Hoogpathogene vogelgriep in broedkolonies en botulisme

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

Status uitgave: definitief

Rapport nr.: 2023-03

Datum uitgave: 17 maart 2023

Samenstellers: Mónica Z. Ballmann
Sander J. Lilipaly

Aantal pagina's inclusief bijlagen: 38

Projectleider: Floor Arts

Naam opdrachtgever: Provincie Zeeland

Akkoord voor uitgave: Directie Deltamilieu Projecten
P.S. Roege



Paraaf:

Foto voorpagina: grote sterns. Noordervroon 14 juni 2022 (Sander Lilipaly)

Graag citeren als: Ballmann M.Z., Lilipaly S.J. 2023. Vogelsterfte in het Deltagebied in 2022 Deltamilieu Projecten
Rapportnr. 2023-03. DMP, Vlissingen.

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 vervaardigd 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. Vogelgriep en botulisme, een introductie..... | 7 |
| Vogelgriep | 7 |
| Botulisme..... | 8 |
| 2. Materiaal en methoden | 10 |
| Veldwerk en beschermingsmaatregelen | 10 |
| 3. Resultaten..... | 12 |
| Enkele soorten uitgelicht | 15 |
| Jan van Gent..... | 15 |
| Bergeend..... | 19 |
| Kokmeeuw..... | 20 |
| Zilvermeeuw | 22 |
| Kleine Mantelmeeuw..... | 24 |
| Grote stern | 25 |
| Visdief | 29 |
| Overige soorten | 31 |
| 4. Discussie | 32 |
| Kolonies met rust laten of juist frequent kadavers opruimen?..... | 32 |
| Evaluatie werkwijze opruiming kadavers | 32 |
| Volledigheid..... | 33 |
| 5. Conclusies en aanbevelingen | 34 |
| 6. Vervolgonderzoek..... | 36 |
| 7. Literatuur | 37 |

Samenvatting

Hoogpathogene vogelgriep H5N1 (HPAI) werd in mei 2022 voor het eerst in kolonies van kustbroedvogels in Nederland vastgesteld. In korte tijd werden enkele duizenden volwassen broedvogels en hun kuikens slachtoffer van deze dodelijke virusinfectie. Vooral sterns en meeuwen werden getroffen en bij grote stern en visdief was de impact van deze uitbraak groot. In het geval van de grote stern is naar schatting 60 - 70% van de Nederlandse broedpopulatie in enkele weken tijd gestorven aan de gevolgen van vogelgriep. Het zal lang (mogelijk tientallen jaren) duren voordat de broedpopulatie zich weer tot het oude niveau van voor de uitbraak hersteld heeft. Tot 2022 was de trend van de broedpopulatie van de grote stern positief in het Deltagebied maar het is waarschijnlijk dat het instandhoudingsdoel bij deze Natura2000 soort de komende jaren niet meer gehaald zal worden. Hetzelfde geldt voor de visdief waarvan eveneens een belangrijk deel van de broedpopulatie stierf door vogelgriep. De trend van deze soort is al langere tijd negatief in het Deltagebied en het instandhoudingsdoel van 6500 paar wordt al sinds 2008 niet meer gehaald. Sterfte van vele honderden volwassen visdieven in 2022 heeft aldus een grote impact op de populatie.

Vogelgriep werd ook vastgesteld bij diverse soorten eenden, ganzen, lepelaars, alle algemene soorten meeuwen en diverse soorten steltlopers.

Tussen mei en oktober 2022 werden in totaal 17 872 dode vogels geregistreerd in het Deltagebied.

In augustus werd voor het tweede achtereenvolgende jaar botulisme vastgesteld bij watervogels in het westelijk deel van de Westerschelde. Het belangrijkste slachtoffer bij deze uitbraak was de bergeend, waarvan er bijna 1800 dode exemplaren zijn verzameld. Ook grote aantallen meeuwen (met name zilvermeeuw en kokmeeuw) en kleine aantallen steltlopers werden gevonden. Grote aantallen dode vogels spoelden aan op drukke stranden langs de Walcherse en Zeeuws-Vlaamse kust en werden met spoed opgeruimd door diverse instanties aangevuld met vrijwilligers. Ruim 2700 vogels werden zonder determinatie vernietigd.

Het feit dat zulke grote aantallen watervogels in zo'n korte tijd in het Deltagebied zijn doodgegaan is zorgwekkend en heeft een grote impact op populatieniveau van de betrokken soorten. Meer onderzoek en organisatie is nodig om in het geval van toekomstige uitbraken zo adequaat mogelijk te kunnen reageren.

Inleiding

In het voorjaar van 2022 werd hoogpathogene vogelgriep (HPAI) vastgesteld bij diverse soorten koloniebroedvogels in Noordwest-Europa (Frankrijk, België, Nederland, Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Denemarken). In tegenstelling tot vorige uitbraken van vogelgriep onder wilde vogels, die voornamelijk in de wintermaanden plaatsvonden, piekte deze uitbraak in het broedseizoen (mei - juli) en veroorzaakte een ongeëvenaarde sterfte onder volwassen broedvogels en hun kuikens. Soorten die in Europa in 2022 het meest werden getroffen zijn sterns, meeuwen, jagers en jan van genten (zie o.a. Rijks et al, 2022 en Camphuysen & Gear, 2022). Bij grote stern, jan van gent en grote jager stierf in een aantal getroffen kolonies naar schatting ruim 60 - 70% van de broedpopulatie. Hoogpathogene vogelgriep werd eind mei 2022 voor het eerst in het Deltagebied vastgesteld in een kolonie lepelaars in het Volkerakmeer en niet veel later in een kolonie grote sterns in het Haringvliet. Vanaf begin augustus 2022 werd er in de monding van de Westerschelde botulisme vastgesteld bij watervogels. Vooral bergeenden, meeuwen en in mindere mate steltlopers werden hier slachtoffer van. Door onderzoekers, beheerders en gemeenten en andere partijen werden op grote schaal kadavers geteld en opgeruimd.

Deltamilieu Projecten (DMP) is door de Provincie Zeeland gevraagd om de door verschillende partijen verzamelde gegevens over de vogelsterfte in de periode mei t/m oktober 2022 samen te voegen in één rapport. Dit rapport geeft een overzicht van wat er geregistreerd is aan vogelsterfte door verschillende partijen maar geeft geen volledig beeld van wat er is doodgegaan in het Deltagebied. Een groot aantal vogels is nooit gedetermineerd en het is onbekend hoeveel kadavers nooit gevonden zijn.

Opzet van dit rapport

Dit rapport bevat de volgende onderdelen:

- informatie over vogelgriep en botulisme en de herkenning van de symptomen ervan.
- informatie over persoonlijke beschermingsmaatregelen en werkwijze in kolonies.
- een overzicht van alle geregistreerde sterfte onder watervogels in het Deltagebied in de periode mei t/m oktober 2022 met een beschrijving van de belangrijkste getroffen soorten.
- aanbevelingen voor verbetering van de werkwijze bij uitbraken van vogelgriep of botulisme in de toekomst.
- aanbevelingen voor verder onderzoek.

Dankwoord

Speciale dank gaat uit naar Ronald in 't Veld (SBB) en Fred Schenk en collega's (HZL) voor het tijdig ingrijpen in de kolonies en het met grote regelmaat ruimen van uitzonderlijke aantallen gestorven grote sterns en andere soorten. Dankzij deze inspanningen konden wellicht enkele duizenden vogels van een zekere dood worden gered. Vele anderen zijn actief geweest met het ruimen van vogelgriep slachtoffers, gaven advies of waren op een andere manier betrokken bij deze uitbraak in het Deltagebied: Matthijs Broere, Roland-Jan Buijs, Wouter Courtens, Richard Esser, Ruben Fijn, Andre Hannewijk, Youri van der Horst, Yosef Kiat, Bas de Maat, Jan Minderhoud, Jan de Roon, Dirk van Straalen, Jaco Walhout, Pim Wolf, medewerkers van Stichting Het Zeeuwse Landschap, Zuid-Hollands Landschap, Staatsbosbeheer, Vereniging Natuurmonumenten, Waterschap Scheldestromen, Rijkswaterstaat, Erasmus MC, Werkgroep Lepelaar, stichting Dierenwelzijn Walcheren, gemeente Sluis, gemeente Veere, gemeente Vlissingen, Vogelasiel De Mikke (Coby Louwerse).

Maarten Sluijter vervaardigde de soortkaarten. Wendy Janse, Sabine Hoek, Mark Hoekstein en Floor Arts, Marion Pross en Kees van der Vlugt leverden waardevol commentaar.

Disclaimer

Deze studie betreft een beoordeling van de huidige aanwezigheid van beschermde soorten planten en dieren. Deze beoordeling is gebaseerd op bronnenonderzoek, veldonderzoek en deskundigenoordeel. Veldonderzoek is altijd een momentopname. Deltamilieu Projecten waarborgt dat het onderzoek is uitgevoerd door deskundige onderzoekers volgens de gangbare standaardmethoden. Het bureau is niet aansprakelijk voor waarnemingen van soorten door derden en waarnemingen die na afronding van de studie bekend worden gemaakt.



“Dummy waakt over gestorven visdief”, foto is gemaakt zoals de visdief gestorven is. visdiefvlot Tij, Stellendam, 24 juni 2022 (foto Sander Lilipaly)

1. Vogelgriep en botulisme, een introductie

Vogelgriep

Vogelgriep is een virale ziekte die wordt veroorzaakt door verschillende leden van de influenza A-groep. Influenzavirussen hebben op RNA gebaseerd genetisch materiaal en hun genoom is opgesplitst in acht afzonderlijke RNA-segmenten. Dankzij deze kenmerken hebben ze een extreem vermogen om te muteren. De mutaties kunnen zowel op kleine schaal plaatsvinden (puntmutaties) als op grote schaal (waarbij verschillende typen influenzavirussen hele RNA-segmenten met elkaar uitwisselen). De mutaties kunnen overal op het genoom voorkomen, maar het gen dat codeert voor de hemagglutinine is bijzonder vatbaar voor mutaties. Dit eiwit is te vinden op het oppervlak van het virion en is verantwoordelijk voor het binnendringen in de cellen. Wanneer het virus zichzelf heeft vermenigvuldigd verlaten de nieuwe virionen de cellen met behulp van hun neuraminidasen. Hemagglutinine en neuraminidase zijn ook de eiwitten op basis waarvan de griepvirussen worden ingedeeld. Er zijn tot nu toe 18 typen Hemagglutinine (H) en 11 typen neuraminidase (N) beschreven, het aantal combinaties hiervan is groot. In de natuur zijn er meer dan 130 subtype combinaties van Influenza A geïdentificeerd. Bij vogels komen zowel laag als hoog-pathogene typen (LPAI en HPAI) voor. De in dit rapport beschreven uitbraak werd veroorzaakt door H5N1 van de subclade 2.3.4.4b. Hoogpathogene vogelgriep van het H5N1-type ontstond in China op een ganzenboerderij in Guangdong in 1996. De eerste gevallen bij de mens werden gemeld in 1997. Tijdens de winter 2004/2005 verspreidde H5N1 zich naar wilde vogels en via trekvogels (waarschijnlijk vooral eenden en ganzen) bereikte het Europa en Noord-Afrika. Sindsdien circuleert het virus onder wilde vogels en pluimvee (Reperant et al, 2012).

Vogelgriep wordt uitgescheiden via speeksel, snot en uitwerpselen en is zeer besmettelijk bij vogels. Sommige van de in het wild levende watervogels worden beschouwd als reservoirs (ze dragen het virus maar worden niet ziek), terwijl andere ernstige klinische symptomen vertonen en een zeer hoge mortaliteit hebben. De typische tekenen van vogelgriep bij wilde vogels zijn verlies van coördinatie, hoofdschudden, lethargie, in latere stadia opisthotonos. Geïnfecteerde vogels tuimelen af en toe achterover. Kadavers worden vaak gevonden met gespreide vleugels en met de nek naar achteren gedraaid (torticollis).

H5N1 is niet de enige hoogpathogene vogelgriep variant, maar aangezien de huidige uitbraak door dit type is veroorzaakt worden andere soorten vogelgriep in dit rapport niet beschreven. De huidige H5N1-variant is in 2021 ook in Noord-Amerika opgedoken en heeft inmiddels zijn weg gevonden naar Zuid-Amerika.



Dode volwassen kleine mantelmeeuw - De vogels sterven in een typische houding van HPAI: gespreide vleugels in abnormale positie en nek naar achteren gedraaid (opisthotonos en torticollis) -Slijkplaat 6 juni 2022 (Foto Mónica Ballmann)

In voorgaande jaren vertoonden vogelgriepuitbraken seizoensinvloeden in NW-Europa, hierbij nam het aantal gevallen in oktober/november toe en werd er jaarlijks een piek bereikt in februari. De huidige uitbraak week - voor het eerst in de geschiedenis - af van dit patroon en de piek van de uitbraak viel samen met het broedseizoen in Noord-Europa, wat leidde tot massale sterfte bij diverse soorten kolonievogels en als een onvermijdelijk gevolg een zeer laag (of geen) broedsucces in deze kolonies.

Mensen worden niet vaak besmet met HPAI maar besmetting kan optreden door direct contact met zieke of dode vogels. Infecties met vogelgriepvirussen kunnen optreden wanneer het virus in de ogen, neus of mond van een persoon terechtkomt of wordt ingeademd. De uitkomst van de infectie kan variëren van geen symptomen of milde ziekte (griepachtige symptomen van de bovenste luchtwegen), tot ernstige (zoals longontsteking waarvoor ziekenhuisopname nodig is) koorts, hoesten, keelpijn, loopneus of verstopte neus, spier- of lichaamspijn, hoofdpijn, vermoeidheid en kortademigheid of moeite met ademen. Tussen 2003 en 2022 werden 868 menselijke infecties met H5N1 gemeld. Van deze 868 gevallen hadden er 457 (53%) een fatale afloop (*Avian Influenza A Virus Infections in Humans*, 2022).

Vogelgriep kan gedurende lange tijd stabiel blijven in aquatische milieus bij een temperatuur van 4 - 17°C. Temperatuur, zoutgehalte en pH van het water bepalen hoe lang het virus besmettelijk blijft. HPAI is het meest stabiel bij een licht basische pH-waarde (7.4 - 8.2), lage temperaturen (<17°C) en zoet tot brak zoutgehalte (0-20.000 deeltjes per miljoen (ppm)). Vogelgriep heeft een veel kortere persistentie in zure omstandigheden (pH<6.6), warme temperaturen (>32°C) en hoog zoutgehalte (>25.000 ppm) (Brown et al, 2008). Behalve deze factoren daalt de besmettelijkheid van het virus ook door blootstelling aan UV-straling (Sutton et al, 2013). In kadavers blijft vogelgriep lange tijd aanwezig. Virale besmettelijkheid in veren kan bij 4°C 160 dagen voortduren en bij 20°C 15 dagen. Veren afkomstig van vogels die aan HPAI zijn gestorven kunnen een besmettingsbron zijn (Yamamoto et al., 2010). Necrofilie werd in 2022 in kolonies grote sterns waargenomen (vogels probeerden te paren met kadavers) waardoor de kans op besmetting werd verhoogd. Het laten liggen van kadavers in kolonies vergroot de kans op besmetting bij gezonde vogels aanzienlijk en vormen ook een groot risico voor bepaalde soorten zoogdieren die dode vogels consumeren.

Bij een uitbraak van HPAI is het aan te raden om alle dode vogels zo snel mogelijk op te ruimen en in het geval van kolonies dit zeer regelmatig (lieft dagelijks) te herhalen.

Botulisme

Botulisme is een paralytische ziekte die wordt veroorzaakt door het toxine (botulinumtoxine) van een anaërobe, sporenvormende heterogene groep bacteriën, *Clostridium botulinum*. De bacterie is algemeen aanwezig in anaërobe omgevingen (waar geen zuurstof aanwezig is), zoals in de bodem en watersedimenten. De sporen van de bacterie zijn onder fysiologische omstandigheden ook aanwezig in het maagdarmkanaal van dieren, maar aangezien het darmkanaal de kieming van sporen en de toxineproductie onder normale omstandigheden niet ondersteunt, veroorzaakt het normaal gesproken geen ziekte.

In het geval dat het dier sterft in een aquatische omgeving en de temperatuur meerdere dagen hoog (>25°C) is, vermeerderd de bacterie zich in hoog tempo verder in het kadaver. Het toxine kan vervolgens verder worden geconcentreerd in maden en in het sediment. Watervogels kunnen de ziekte krijgen tijdens het foerageren of drinken in verontreinigde waterpoelen, of via consumptie van de maden. In Nederland (en andere gebieden in de gematigde klimaatzone) treden uitbraken meestal op na warme zomerperiodes. Botulisme kan plaatselijk ernstige uitbraken veroorzaken in de nabijheid van besmette waterrijke gebieden, maar in tegenstelling tot HPAI kan botulisme niet rechtstreeks van individu op individu worden verspreid en kan het niet worden overgedragen

over grote geografische afstanden. Toch moet zo'n uitbraak serieus worden genomen. Als dode vogels niet worden verwijderd, kunnen ze het milieu opnieuw besmetten en kan de omvang van de uitbraak tot extreme niveaus vergroot worden.

Er zijn zeven soorten botulinumtoxine. Mensen zijn vatbaar voor type A, B, E en F, terwijl watervogels en vissen vergiftigd kunnen worden door C-, D- en E-types botulinumtoxine. Type E is een zeer sterk neurotoxine dat verlamingsverschijnselen bij mens en dier veroorzaakt. Reeds 1,3 tot 2,1 nanogram botulinetoxine per kilogram lichaamsgewicht is voldoende om een mens te doden. Het toxine verhindert de overdracht van informatie van de zenuwen naar de spieren. De verlamming veroorzaakt door het gif kan - naast de nek, poten en vleugels - ook de ademhalingspijnen aantasten en verstikking van het dier veroorzaken. Mildere gevallen kunnen worden behandeld en na een lang herstel kunnen de vogels worden vrijgelaten (Botulism, z.d. en Espelund en Klaveness, 2014).

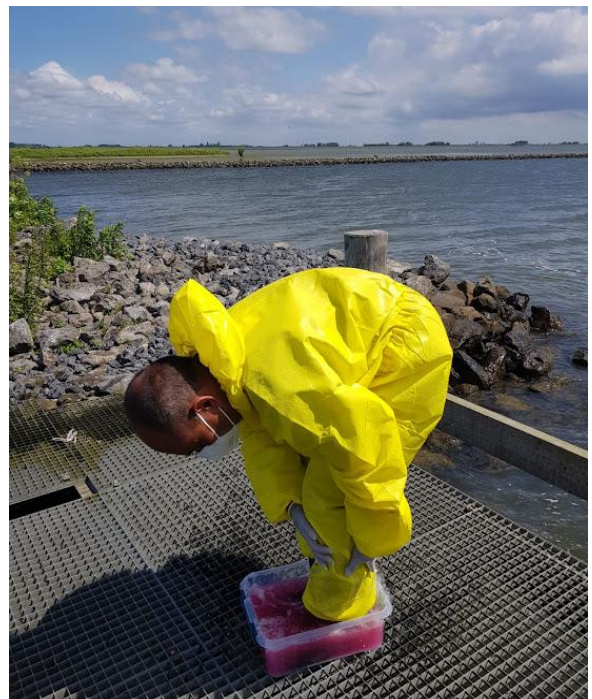
2. Materiaal en methoden

Beide auteurs hebben tussen mei en augustus in een groot aantal broedgebieden van met name meeuwen en sterns in het Deltagebied onderzoek gedaan. Bezoeken aan kolonies waren vaak onderdeel van lopende kustbroedvogelprojecten (inventarisaties in opdracht van Rijkswaterstaat Centrale Informatie Voorziening) of reguliere bezoeken in het kader van broedsucces-onderzoek in opdracht van Provincie Zeeland, Zuid-Holland en Staatsbosbeheer). Omdat een goede vastlegging van deze massale sterfte een hoge prioriteit had en er geen specifieke opdracht voor was is het veldwerk (opruimen van kadavers, testen van levende vogels op vogelgriep en tellingen van dode vogels) door de auteurs deels (SL) of geheel (MB) in vrije tijd gebeurd. Een groot aantal partijen heeft meegewerkt aan het verwijderen en tellen van dode vogels. Stichting Het Zeeuwse Landschap ruimde grote aantallen kadavers op in Waterdunen, op de Hooge Platen, Sophiapolder, Nummer Een en de Plaskreek. Staatsbosbeheer deed hetzelfde op de Slijkplaat, Blik en Ventjagersplaten en in enkele gebieden in Zeeuws-Vlaanderen (o.a. Margarethapolder, Braakman, Autrichepolder). Waterschap Scheldestromen en Gemeente Sluis ruimden kadavers op langs de Zeeuws Vlaamse kust van Zwin tot Terneuzen. Op Walcheren werden vogels geruimd door Stichting Dierenwelzijn Walcheren en Stichting Strandexploitatie Walcheren en werd een groot aantal zieke vogels binnengebracht bij Vogelopvang De Mikke in Middelburg. Het Noordervroon werd door medewerkers van DMP en vrijwilligers van Vogelwerkgroep Walcheren regelmatig geruimd. Op de stranden van Schouwen en Goeree werden vogels verzameld door o.a. DMP, Sandee groenvoorziening en Stichting Reddingsteam Zeedieren. Natuurmonumenten ruimde kadavers in de kolonie op de Scheelhoekeilanden. Aanvullende waarnemingen van dode vogels werden opgezocht in de online database van waarneming.nl.

Veldwerk en beschermingsmaatregelen

Omgang met een potentieel voor de mens dodelijk vogelgriepvirus vereist uitgebreide veiligheidsmaatregelen om niet zelf besmet te raken en om te voorkomen dat het virus verder verspreid wordt.

Het opruimen van vogelkadavers in de kolonies werd uitgevoerd met uitgebreide persoonlijke beschermingsmiddelen zoals biohazmat-pakken (voor bescherming van lichaam, armen en benen) en wegwerp-overalls, handschoenen, veiligheidsbril, FFP2-mondmasker en plastic laarsovertrek. Op de veiligheidsbril na werden al de hierboven genoemde voorwerpen na elk koloniebezoek opgeborgen in vuilniszakken en samen met de kadavers naar de dichtstbijzijnde milieustraat gebracht. Spullen die niet wegwerpbaar zijn (zoals verrekijkers, schrijfgerei, telefoons en gereedschap) werden uitgebreid schoongemaakt en ontsmet om kruisbesmetting in andere kolonies te voorkomen. Voor desinfectie werd 1% Virkon-oplossing in een emmer water opgelost (om laarzen te wassen) of in een spuitbus voor het desinfecteren van handschoenen en gereedschap. Kadavers van dode kolonievogels werden in drie lagen vuilniszak



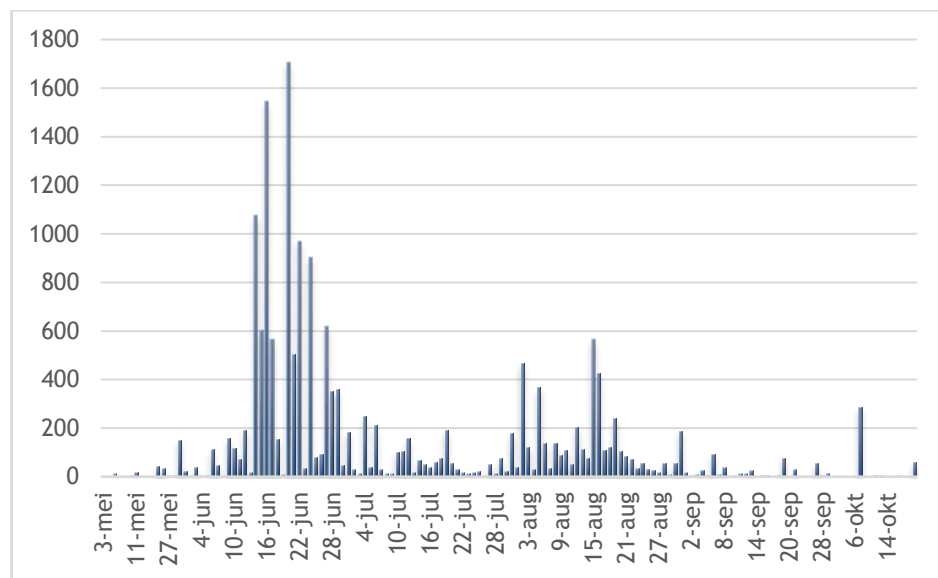
Desinfectie na bezoek aan de Slijkplaat, 10 juni 2022 (foto Mónica Ballmann)

verpakt, waarbij voor de buitenste zak opnieuw schone handschoenen werden gebruikt om blootstelling met het virus tot een minimum te beperken. Na afloop van de werkzaamheden werden handen schoongemaakt met een meer huidvriendelijk desinfectiemiddel.

Na elk koloniebezoek werden alle vogels geteld, gedetermineerd en onderzocht op de aanwezigheid van ringen. Op Walcheren en in Zeeuws Vlaanderen werd het opruimen van dode vogels in opdracht van de gemeenten Sluis, Vlissingen en Veere uitgevoerd door aannemers, medewerkers van het waterschap, stichting strandexploitatie Walcheren en stichting Dierenwelzijn Walcheren. In de meeste gevallen werden bij deze opruimingsacties wel de aantallen gevonden kadavers genoteerd, maar werden gevonden vogels niet op soort gedetermineerd. Een deel van deze gegevens is nog wel enigszins bruikbaar omdat er een indicatie van de vindplaats bekend is. Helaas is ook een groot deel ongeschikt voor verdere analyse omdat zowel soort en vindplaats onbekend is.

3. Resultaten

Tussen begin mei en eind oktober 2022 werden in het Deltagebied 17 845 kadavers van dode vogels geregistreerd en opgeruimd, verdeeld over 51 soorten watervogels en twee soorten roofvogels (tabel 1) Hoogpathogene vogelgriep H5N1 zorgde vanaf eind mei voor een grote uitbraak in een groot aantal kustbroedvogelkolonies waarbij met name grote stern en visdief hard geraakt werden. Het aantal slachtoffers nam snel toe en bereikte een piek in de tweede en derde week van juni (figuur 1). Vanaf begin augustus brak er in het westelijk deel van de Westerschelde botulisme uit en werden grote aantallen bergeenden, zilvermeeuwen en kokmeeuwen gevonden. Ook tientallen steltlopers werden hiervan slachtoffer. In een aantal gebieden zoals in het Noordervroon bij Westkapelle werden zowel slachtoffers van vogelgriep als botulisme tegelijkertijd aangetroffen. Het aantal dode vogels dat gevonden werd nam na half september af maar plaatselijk werden tot in oktober uitbraken vastgesteld, zoals begin oktober in de Plaskreek bij Hoofdplaat, waar bijna 300 watervogels (vooral pijlstaarten en wintertalingen) werden gevonden. Bij deze late uitbraak werd vermoed dat het om vogelgriep ging maar er werden geen tests uitgevoerd. De verspreiding van alle vondsten (fig. 2) laat een duidelijke concentratie zien in de broedkolonies van sterns en het westelijk deel van de Westerschelde. Van 2713 vogelkadavers is soort (en bij 1533 ook exacte vindplaats) onbekend (tabel 3). Al deze onbekende vogels werden verzameld langs de Westerschelde, of op stranden van Walcheren en Zeeuws Vlaanderen. Vogelgriep en botulisme is de belangrijkste doodsoorzaak geweest bij de gevonden vogelkadavers, maar het is waarschijnlijk dat een (klein) deel van de gevonden vogels ook door natuurlijke sterfte, predatie of andere oorzaken is gestorven.



Figuur 1. Totaal aantal gevonden vogels per dag (alle doodsoorzaken)

Tabel 1. Aantal gevonden vogels per soort (excl. kuikens)

| | | | |
|---------------------|------|--------------------|---|
| grote stern | 4731 | dwergstern | 8 |
| bergeend | 1744 | bontbekplevier | 7 |
| zilvermeeuw | 818 | meerkoet | 7 |
| kokmeeuw | 676 | nijlgans | 7 |
| visdief | 662 | oeverloper | 5 |
| wintertaling | 167 | kemphaan | 4 |
| brandgans | 147 | krakeend | 4 |
| pijlstaart | 119 | stormmeeuw | 4 |
| grauwe gans | 117 | tureluur | 4 |
| kleine mantelmeeuw | 110 | knobbelzwaan | 3 |
| jan van gent | 74 | zwarte stern | 3 |
| smient | 71 | bruine kiekendief | 2 |
| wilde eend | 71 | kanoet | 2 |
| canadese gans | 41 | soepgans | 2 |
| zwartkopmeeuw | 41 | steenloper | 2 |
| drieteenstrandloper | 25 | waterhoen | 2 |
| scholekster | 25 | buizerd | 1 |
| grote mantelmeeuw | 20 | geelpootmeeuw | 1 |
| slobeend | 18 | grote jager | 1 |
| zilverplevier | 16 | kleine strandloper | 1 |
| aalscholver | 13 | kuifaalscholver | 1 |
| bonte strandloper | 13 | rosse grutto | 1 |
| kievit | 12 | rotgans | 1 |
| kuifeend | 11 | tafeleend | 1 |
| wulp | 11 | watersnip | 1 |
| kluut | 10 | zeekoet | 1 |
| lepelaar | 9 | | |

Van grote sterns, visdieven en kokmeeuwen gingen ook een groot aantal kuikens dood door HPAI (tabel 2). Het geregistreerde aantal is een minimum aantal. Kleine dode kuikens vergaan doorgaans snel en zijn niet altijd geteld.

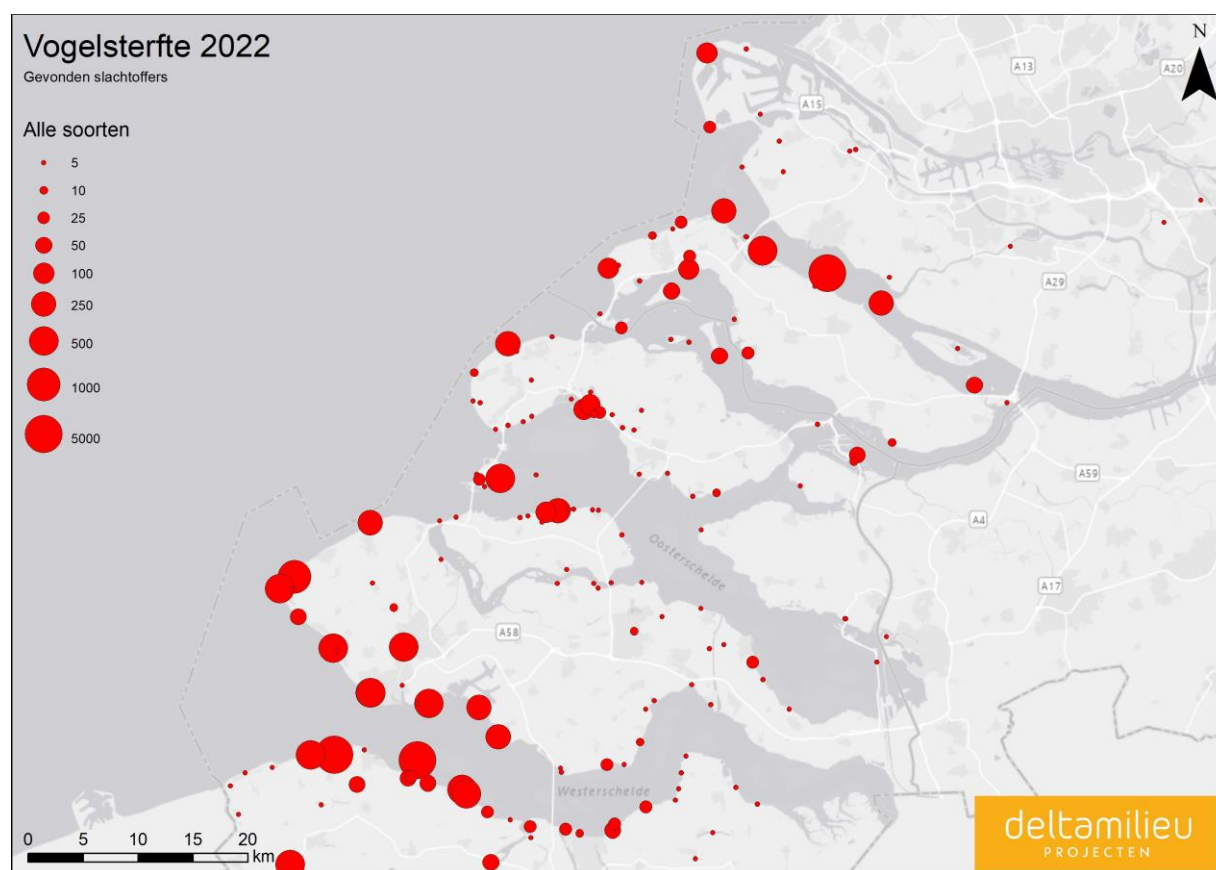
Tabel 2. Aantal gevonden kuikens in kolonies per soort (alleen grote kuikens van meer dan twee weken oud en net uitgevlogen jongen)

| | |
|--------------------|------|
| grote stern | 4697 |
| kokmeeuw | 417 |
| visdief | 137 |
| lepelaar | 48 |
| kleine mantelmeeuw | 6 |
| zilvermeeuw | 5 |
| zwartkopmeeuw | 2 |

Een groot aantal vogelkadavers bleef ongedetermineerd. Deze dieren werden verzameld door Stichting Dierenwelzijn Walcheren, Waterschap Scheldestromen en gemeenten. Bij een groot aantal gevallen is in ieder geval nog wel genoteerd tot welke soortgroep een vogel hoorde maar voor een analyse zijn deze gegevens niet bruikbaar.

Tabel 3. Aantal niet gedetermineerde vondsten

| | |
|-----------------|------|
| eend spec | 18 |
| roofvogel spec. | 1 |
| meeuw spec | 843 |
| stern spec | 54 |
| duif spec | 24 |
| onbekend | 1773 |



Figuur 2. Overzicht van alle vondsten van dode vogels in het Deltagebied in de periode mei - oktober 2022 (excl. 1533 exemplaren in de Westerschelde en Noordzeestrand waarvan geen exacte locatie bekend is. Vondsten op de stranden en langs zeedijken zijn voor zover mogelijk samengevoegd in Sovon-telgebieden.

Enkele soorten uitgelicht

Jan van Gent

Broedpopulatie NL: 0

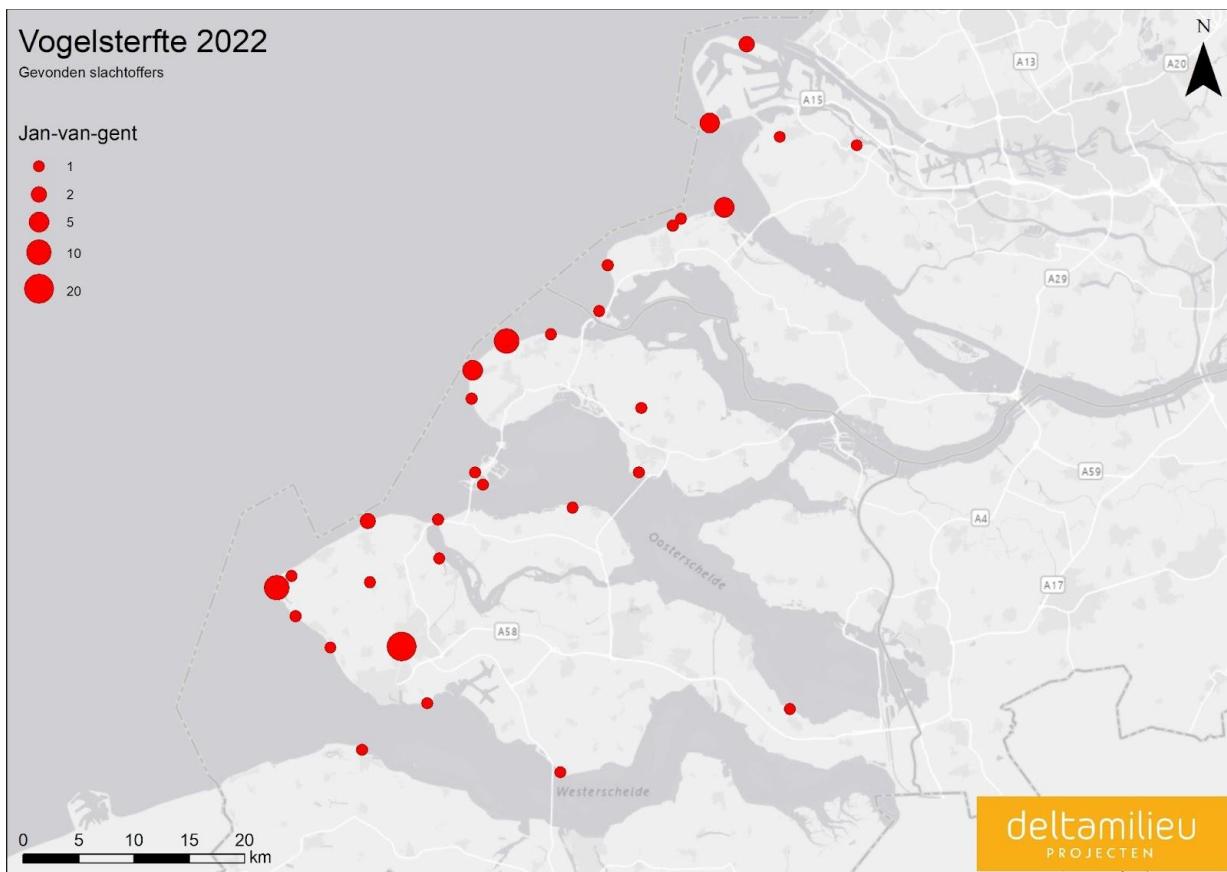
Instandhoudingsdoel Deltagebied: nvt, voor de Noordzee (NCP) geldt een voorgesteld doel van 17 000

Rode Lijst: nee

Ramsar 1% norm: 16 000

De jan van gent is een zeevogel die niet in Nederland tot broeden komt. De dichtstbijzijnde kolonies liggen in Groot Brittannië, Frankrijk en er is een kleine kolonie op Helgoland (Duitsland). Het aantal broedparen in het Noordzeegebied wordt geschat op 390 000 paar. Tot 2022 was de trend van deze soort positief. De soort neemt over langere tijd jaarlijks met ca. 2% toe.

In Nederland komt de soort het gehele jaar voor, maar komt zelden in de buurt van de kust. In het seizoen 2021/2022 werden de grootste aantallen (58 000) in het Nederlandse deel van de Noordzee in november 2021 waargenomen gevolgd door augustus 2021 (30.000). In andere maanden dat tellingen werden gedaan waren de aantallen veel lager: bijna 5000 in januari en 11 000 - 15 000 in februari, april en juni 2022. De aantallen in juni 2022 waren niet lager dan in andere jaren (van Bemmelen et al., 2022).



Figuur 3. Vindplaatsen van jan van genten in de periode mei - oktober 2022

In de periode mei t/m oktober 2022 werden 76 dode jan van genten gemeld. Een groot deel hiervan spoelde aan op de Noordzeestranden en had betrekking op volwassen vogels (figuur 2). De stip op midden Walcheren heeft betrekking op 22 vogels die bij vogelasiel De Mikke werden binnengebracht en werden geëuthanaseerd. Hoewel voor zover bekend geen vogels getest zijn is de kans groot dat HPAI de doodsoorzaak is. In dezelfde

periode waren er tal van waarnemingen van levende jan van genten met de typische verschijnselen van HPAI. Broedkolonies in Groot Brittannië werden in mei en juni 2022 zwaar getroffen door vogelgriep, met name die op Bass Rock (Millar, 2022).

Lepelaar

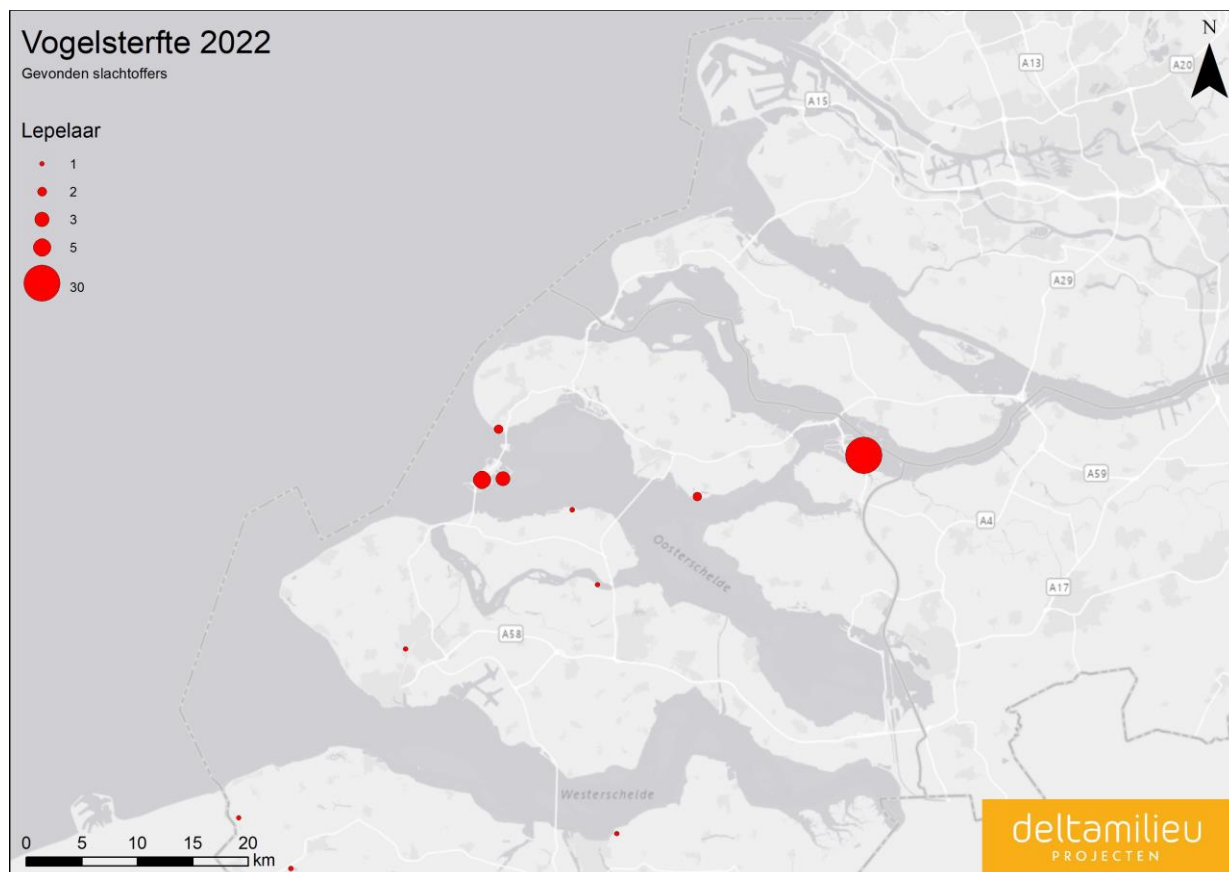
Broedpopulatie NL: 3400 - 3500 (2020), Deltagebied: 952 (2022)

Instandhoudingsdoel Deltagebied: n.v.t.

Rode Lijst: nee

Ramsar 1% norm: 210 ex

Het Deltagebied is van groot belang voor de Lepelaar. De soort komt verspreid in kleine kolonies als broedvogel voor. In 2022 werden in het Deltagebied 952 nesten geteld (werkgroep Lepelaar) wat ongeveer overeenkomt met ruim 30% van de Nederlandse populatie. De trend van de soort is in Nederland positief. Na het bijna verdwijnen van de soort als broedvogel in de jaren zeventig van de vorige eeuw is er sindsdien nog steeds sprake van een langzame maar gestage toename van de broedpopulatie (Sovon.nl).



Figuur 4. Vindplaatsen van lepelaars (incl. kuikens) in de periode mei - oktober 2022

Op 25 mei 2022 werden in een kolonie bij de Philipsdam in het Volkerakmeer 36 dode grote, bijna vliegvlugge lepelaarkuikens gevonden. De kadavers waren vers tot ca. één week oud en vertoonden geen sporen van predatie of slechte conditie. In andere delen van de kolonie werd geen sterfte vastgesteld. Twee kuikens werden opgestuurd naar het DWHC en bleken besmet met H5N1 (med. Kees Vliet Vlieland, werkgroep Lepelaar). De

datum van deze vondst is opvallend omdat op dat moment nog geen HPAI was vastgesteld bij sterns en meeuwen in kolonies.



Dronebeeld van het cluster met dode lepelaars, Slaakeiland, Philipsdam 23 juni 2022 (foto Mark Hoekstein)

Van de 20 locaties met broedende lepelaars in het Deltagebied in 2022 werd in drie andere kolonies vogelgriep vastgesteld: In de Inlaag en in de Oostduinen op Neeltje Jans werden drie resp. zes grote of vliegvlugge kuikens dood gevonden. Van een ziek uitgevlogen geringd jong (gevonden in de Inlaag, geringd in de Oostduinen 1 km verderop) werden bloedmonsters en swabs verzameld. Ook dit exemplaar bleek besmet met H5N1 (S. Thewessen, persoonlijke communicatie 23 sept 2022) en werd enkele dagen later dood opgeraapt. Dat een besmetting met vogelgriep niet altijd fataal afloopt bleek in de kolonie bij Ouwkerk. Hier werden op 2 juni 2022 twee jonge lepelaars met duidelijke verschijnselen van HPAI (kopschudden, verlamingsverschijnselen, naar adem happen) waargenomen. Eén van deze vogels was een geringd uitgevlogen jong van de Philipsdamkolonie en leek dood te gaan. De volgende dag was dezelfde vogel actief in de lokale groep jonge lepelaars voedsel aan het zoeken en leek hij genezen. In augustus is dezelfde vogel nog meerdere keren in Frankrijk teruggezien (Werkgroep Lepelaar).



Lepelaar wit NB9Z, kopschuddend en op sterven na dood op 2 juni 2022 (foto Sven Prins)

Van de 57 dode lepelaars in het Deltagebied was het merendeel (96 %) van de gevonden lepelaars een jonge vogel van enkele weken oud en is het waarschijnlijk dat deze alle omkwamen door HPAI. Slechts enkele oudere vogels werden gevonden: een geringde derdejaars vogel in de Wanteskuip en een adult in de Sophiapolder bij Oostburg. De sterfte onder lepelaars in 2022 zal zeker effect hebben op de relatief kleine Europese populatie maar doordat er vrijwel geen volwassen broedvogels dood zijn gegaan is de impact kleiner dan bij andere getroffen soorten.



Op 9 juni 5 km westelijker gefotografeerd bij Zierikzee en in augustus in Frankrijk! (foto Sven Prins)

Bergeend

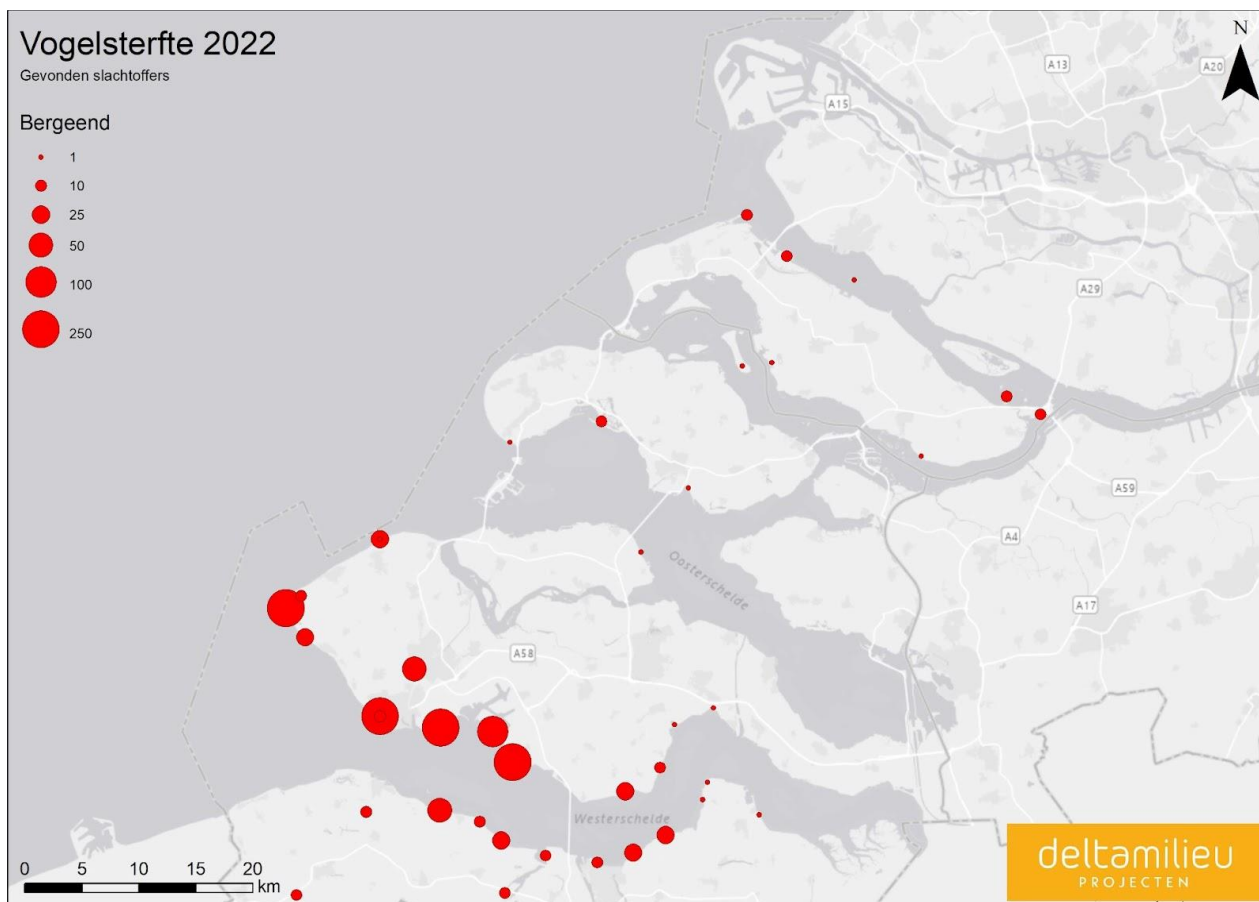
Broedpopulatie NL: 4900 - 8200 (2018 - 2020)

Instandhoudingsdoel Deltagebied: 4500 (Westerschelde) 360 (Voordelta) 700 (Grevelingen) Oosterschelde (2900)

Rode Lijst: nee

Ramsar 1% norm: 3100

Het westelijk deel van de Westerschelde is van internationaal belang als ruigebied voor de bergeend. Het gemiddeld maximum in de Westerschelde in de piekmaand juli in de periode 2012 t/m 2021 was 19 965 exemplaren met een maximum van 35 740 in juli 2013 (Hoekstein et al, 2022), Jaarlijks wordt de Ramsar 1%-norm ruim overschreden.



Figuur 5. Vindplaatsen van bergeenden in de periode mei - oktober 2022

Vanaf mei t/m oktober 2022 werden 1746 dode bergeenden gevonden in het Deltagebied, Grootschalige sterfte begon in de eerste week van augustus en speelde zich vooral in het westelijk deel van de Westerschelde af. Waarschijnlijk is het gevonden aantal (veel) te laag. Alleen al op 15 en 16 augustus werden op Walcheren 550 kadavers ongedetermineerd opgeruimd en in Zeeuws Vlaanderen ruim 100. Vermoedelijk betrof een belangrijk deel van deze vogels bergeenden. Gezien de vele bergeenden die op de Walcherse zuidkust aanspoelden is het waarschijnlijk dat de bron van de botulismebesmetting op zandplaten van de Hooge Platen en Hooge Springer in het westelijk deel van de Westerschelde is gesitueerd. Uitbraken van botulisme komen in zoute milieus niet veel voor maar in hetzelfde gebied werd in de zomer van 2021 ook al sterfte door botulisme vastgesteld. Bij die uitbraak ging het om ca. 200 dieren op de Walcherse zuidkust (Koene, 2021).

In andere delen van het Deltagebied werden kleine aantallen gevonden. Vermoedelijk werden ook enkele vogels slachtoffer van HPAI in het Haringvliet in juni. In het vogelasiel De Mikke in Middelburg werden 57 bergeenden met botulisme verzorgd. De meeste van deze vogels konden weer worden uitgezet (med. Coby Louwerse).

De impact van deze uitbraak van botulisme op de populatie van de bergeend is groot. Mogelijk is de sterfte zelfs meer dan 1% van de NW-Europese populatie (Ramsar-1% norm is 3100). Veel kadavers zijn niet gedetermineerd en een onbekend deel zal zijn afgezonken in de Westerschelde of Noordzee. Uit ringmeldingen blijkt dat bergeenden in de Westerschelde vooral afkomstig zijn uit België en Frankrijk, maar vermoedelijk ruien er ook veel Nederlandse vogels (Lilipaly & Meininger 2021).

Een uitbraak van botulisme die zich twee jaar achtereenvolgens op dezelfde plaats voordoet in een zout milieu als de Westerschelde is verontrustend en verdient meer aandacht in de komende jaren.



De Hooge Platen in de Westerscheldemonding is een ruigebied voor duizenden bergeenden, 23 juni 2018 (foto Pim Wolf)

Kokmeeuw

Broedpopulatie NL: 100 000 - 107 000 (2020), Deltagebied 24 218 (2022)

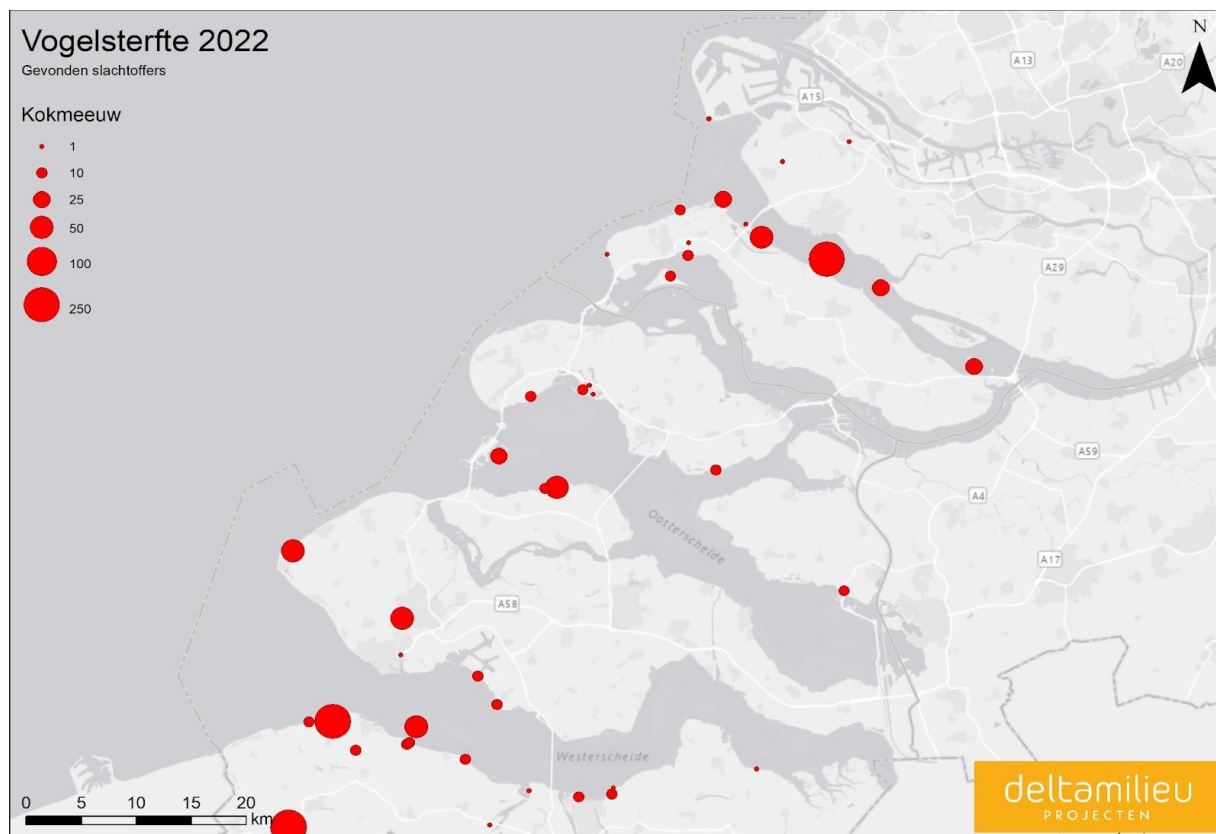
Instandhoudingsdoel Deltagebied: nvt

Rode Lijst: nee

Ramsar 1% norm: 29 200

De kokmeeuw komt het gehele jaar algemeen als broedvogel en wintergast in het Deltagebied voor. In Nederland is de broedpopulatie sinds 1990 significant in aantal afgenomen (Sovon.nl). In het Deltagebied was een vergelijkbare ontwikkeling te zien met een drastische afname in de jaren '90 van de vorige eeuw maar sinds de

eeuwwisseling is het aantal broedparen stabiel met recent (vanaf 2018) een lichte toename (Lilipaly & Sluijter, 2022). Het aantal kokmeeuwen dat in Nederland buiten de broedtijd pleistert is stabiel (Sovon.nl).



Figuur 6. Vindplaatsen van kokmeeuwen in de periode mei - oktober 2022

Kokmeeuwen met verschijnselen van vogelgriep werden voor het eerst opgemerkt in het Haringvliet op 31 mei (drie exemplaren). Een piek in het aantal besmettingen met HPAI werd in de tweede en derde week van juni vastgesteld, met name bij volwassen broedvogels op de Slijkplaat en in Waterdunen die in de buurt van grote sterns hun nest hadden gebouwd. In totaal werden 676 dode volwassenen en 417 dode grote kuikens geregistreerd. In augustus werd vermoedelijk ook een groot aantal kokmeeuwen slachtoffer van botulisme in de Westerschelde. Op de Hooge Platen werden in die periode 30 kokmeeuwen verzameld en in vogelasiel De Mikke in Middelburg werden in augustus en september 113 zieke kokmeeuwen binnengebracht. Van deze vogels stierven 41 exemplaren (of werden geëuthanaseerd op verdenking van vogelgriep) en konden ruim 70 kokmeeuwen met botulisme-verschijnselen gerehabiliteerd worden (med. Coby Louwerse). Uit het feit dat er bijna geen enkele kokmeeuw tussen Westkapelle en Hansweert is verzameld (fig. 6) en er wel een groot aantal bij de vogelopvang is binnengekomen is het mogelijk dat een groot percentage van de categorie “meeuw spec” (843 ex) en “vogel onbekend” (1773 ex) betrekking zal hebben gehad op kokmeeuwen.

De aanzienlijke sterfte van ruim 250 (maar waarschijnlijk veel meer) volwassen kokmeeuwen in broedkolonies zal gevolgen hebben voor de broedpopulatie in het Deltagebied. Hetzelfde geldt voor de impact van de vogels die ten gevolge van botulisme stierven. De uitbraak van botulisme viel echter midden in de migratietijd en betrof vermoedelijk niet alleen lokale vogels maar met name ook vogels uit Noord en Oost-Europa.

Zilvermeeuw

Broedpopulatie NL: 35 000 - 41 000 (2020), Deltagebied 12 458 (2021)

Instandhoudingsdoel Deltagebied: n.v.t.

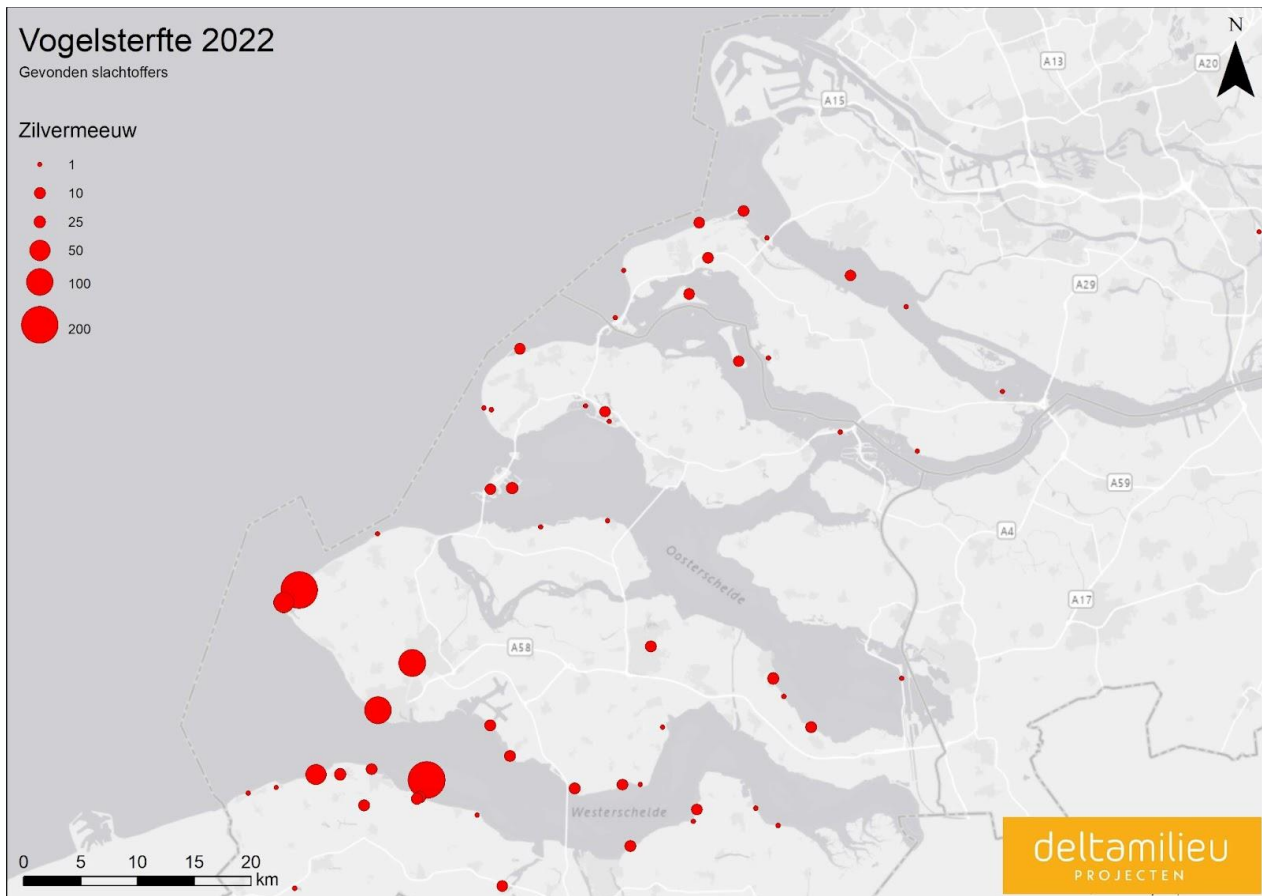
Rode Lijst: nee

Ramsar 1% norm: 9300

De zilvermeeuw is een karakteristieke kustvogel op de Zeeuwse en Zuid-Hollandse eilanden. In het Deltagebied kwam in 2021 34% van de Nederlandse broedpopulatie voor. De trend is al vele jaren negatief en het aantal broedparen neemt in snel tempo af (ca 3% per jaar in de laatste 20 jaar). In de rest van Nederland gaat het niet veel beter (Sovon.nl). Ten opzichte van de situatie rond de eeuwwisseling is het aantal broedparen in het Deltagebied ruim gehalveerd. (Lilipaly & Sluijter, 2022). Tot 2022 waren de grootste drukfactoren bij broedende zilvermeeuwen predatie door vossen, het jaarlijks rapen van honderden eieren in het Rotterdamse havengebied, het broedvrij houden van optieterreinen en droogte. Het broedsucces in het Deltagebied is al jaren (veel) te laag voor een stabiele populatie (Lilipaly *et al.* 2022).



Dode volwassen kokmeeuw met de typische klinische symptomen van HPAI-infectie (torticollis), Slijkplaat 6 juni 2022 (foto Mónika Ballmann)



Figuur 7. Vindplaatsen van zilvermeeuwen in de periode mei - oktober 2022

De zilvermeeuw is één van de soorten die hard werd getroffen in 2022. Zowel door vogelgriep als door botulisme stierven vele honderden exemplaren.

De eerste meldingen van dode zilvermeeuwen kwamen uit Noord-Frankrijk waar vanaf eind mei opvallende sterfte van onvolwassen zilvermeeuwen werd gemeld. Ook langs de Belgische kust werden in die periode veel dode meeuwen gevonden. In het Deltagebied werd sterfte vooral op plaatsen vastgesteld waar veel niet-broedende jonge zilvermeeuwen de zomer doorbrengen, op deze zogenaamde “sozen” vielen vele slachtoffers, zoals in het Noordervroon (165) de Hooge Platen (233) en op het dak van Damen Shipyards (70). In totaal werden 834 dode zilvermeeuwen geregistreerd. Dit aantal is ongetwijfeld te laag aangezien er 843 kadavers als “meeuw” zijn genoteerd en 1773 kadavers als “soort onbekend”, bovendien zal een groot deel van de gestorven vogels nooit gevonden zijn.

Van 99 gevonden zilvermeeuwen die op leeftijd zijn gescoord was 4% eerstejaars, 62% tweede of derdejaars en 34% vierdejaars en ouder. Jonge zilvermeeuwen hebben vaak nog geen voedsel- specialisme ontwikkeld en eten relatief veel aas. In de broedkolonies werd geen verhoogde sterfte vastgesteld.



Jonge dode meeuwen zijn met enige ervaring goed te determineren, in dit geval een jonge geelpootmeeuw, Kaloot 5 augustus 2022 (foto R.J. Buijs)

Kleine Mantelmeeuw

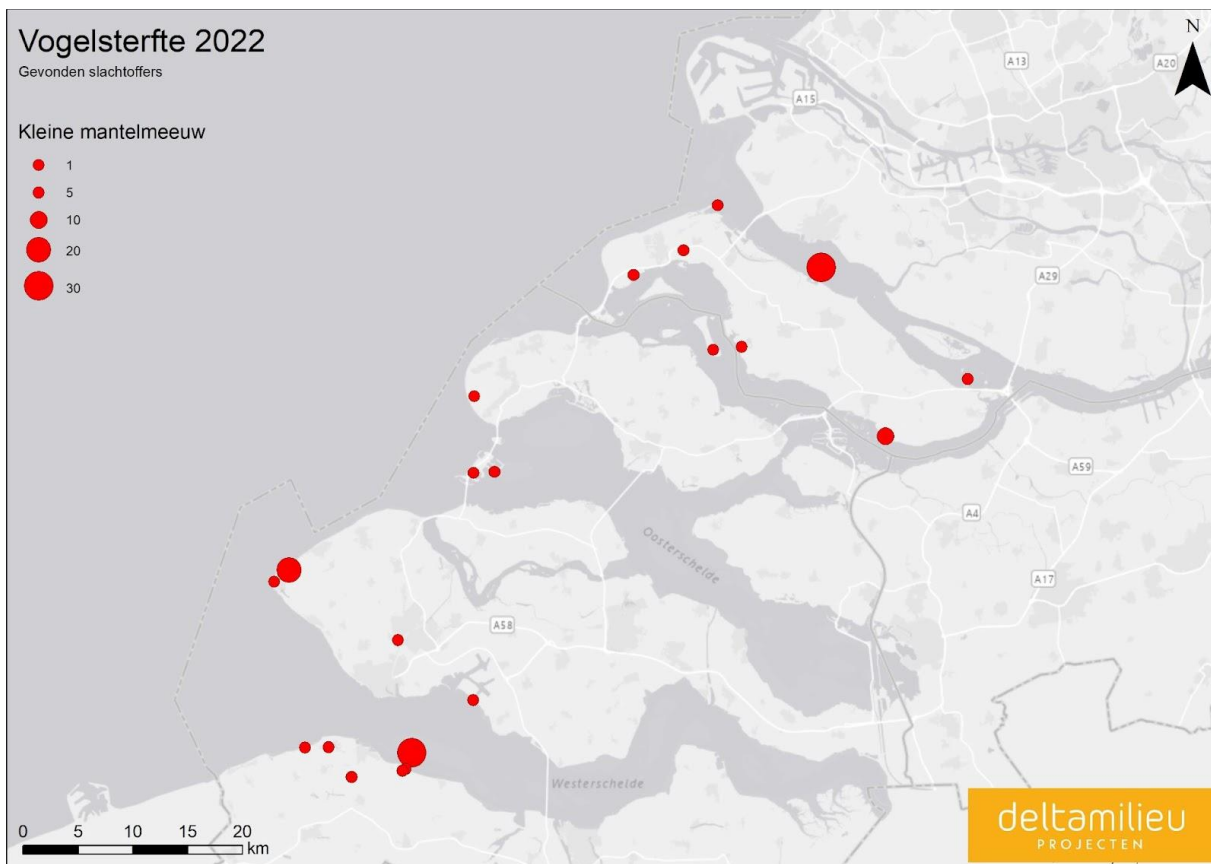
Broedpopulatie NL: 75 000 - 90 000 (2019), Deltagebied 37 447 (2021)

Instandhoudingsdoel Deltagebied: n.v.t.

Rode Lijst: nee

Ramsar 1% norm: 5800

Van de grotere soorten meeuwen is de kleine mantelmeeuw de algemeenste broedvogel in de Nederlandse kustgebieden. Na een snelle toename van deze soort in de jaren negentig in de vorige eeuw werd een piek rond 2010 bereikt gevolgd door een afname. In het Deltagebied werden in 2021 37 447 broedparen geteld wat overeenkomt met ongeveer 45% van de Nederlandse populatie. De trend in het Deltagebied is negatief. Door een toename van drukfactoren is er de laatste jaren een grote afname in het aantal broedparen (Lilipaly & Sluijter 2021).



Figuur 8. Vindplaatsen van kleine mantelmeeuwen in de periode mei - oktober 2022

In de periode mei t/m oktober werden 110 dode kleine mantelmeeuwen gevonden. In tegenstelling tot de zilvermeeuw betrof het merendeel volwassen vogels. Slechts enkele onvolwassen kleine mantelmeeuwen werden gevonden. Relatief veel kleine mantelmeeuwen gingen dood in of nabij broedkolonies, de grootste aantallen vielen in kolonies waar ook veel sterfte was van grote sterns (Slijkplaat, Hooge Platen). Voor zover bekend was er geen verhoogde sterfte in grote kolonies op de Maasvlakte, Europoort, Sassenplaat en Neeltje Jans.

Uit ringonderzoek is gebleken dat broedende kleine mantelmeeuwen van meer landinwaarts gelegen kolonies als de Slijkplaat, Hooge Platen en Krammersche Slikken voornamelijk in stedelijk gebied en in landbouwgebieden foerageren (med. R.J. Buijs). Kleine mantelmeeuwen met vogelgriep kunnen mogelijk - meer dan andere kustvogels - zorgen voor een ruimere verspreiding van het virus.

Grote stern

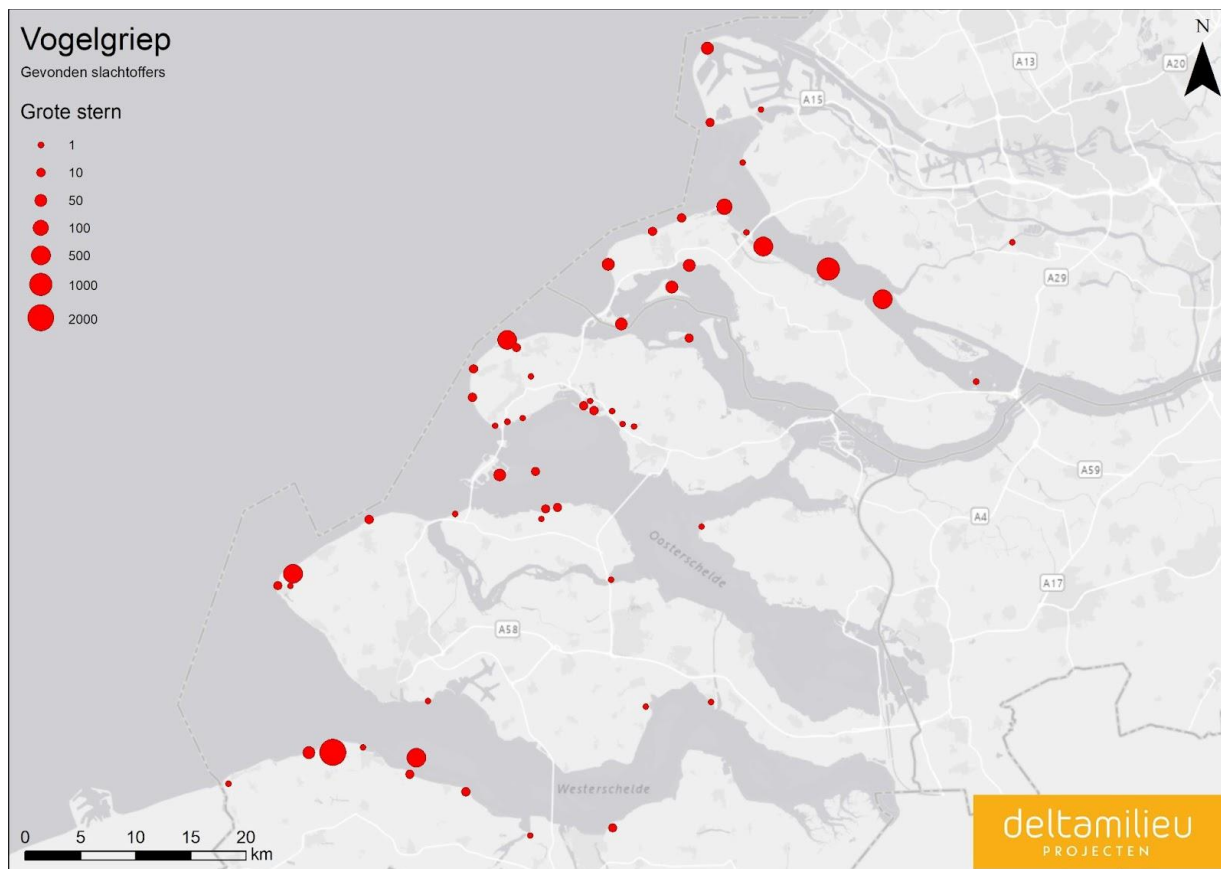
Broedpopulatie NL: 19 250-19 500 (2020), Deltagebied: 11 322 (2022)

Instandhoudingsdoel Deltagebied: 6200

Rode Lijst: ja (categorie kwetsbaar)

Ramsar 1% norm: 1800

De Nederlandse broedpopulatie van de grote stern kende in de jaren zestig van de vorige eeuw een catastrofale afname door pesticidengebruik. In enkele jaren tijd was er een afname van ca. 30.000 rond 1960 naar slechts 875 paar in 1965. Na deze instorting van de broedpopulatie, vertoonde de soort een langzaam herstel. Rond de eeuwwisseling stabiliseerden de aantallen en sindsdien schommelt de broedpopulatie tussen 15.000 en 20.000 paar. Tegenwoordig zijn er ongeveer tien kolonies langs de Nederlandse kust. In de periode 2018 t/m 2022 broedde 27 - 61 % van de Nederlandse populatie in het Deltagebied.



Figuur 9. Vindplaatsen van grote sterns in de periode mei - oktober 2022

Grote sterns zijn zeer selectief in het kiezen van broedhabitat. Vanwege hun voedselkeuze hebben ze locaties dicht bij de Noordzee nodig. Omdat veel gebieden door bebouwing, recreatiedruk en industrie ongeschikt zijn om te broeden, is het aantal geschikte broedplaatsen beperkt. Grote sterns zijn grondbroeders die een voorkeur hebben voor laaggelegen eilanden. In het Deltagebied wordt vaak samen gebreed met kokmeeuw en zwartkopmeeuw. Kolonies zijn kwetsbaar voor predatie door ratten, maar door het broeden op eilanden komt predatie door vos of bunzing niet veel voor. In de vestigingsfase (eerste week van het broeden als de volwassen broedvogels nog weinig binding hebben met hun ei) is een kolonie grote sterns ook kwetsbaar voor predatie door grote meeuwen (zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw) maar later in het seizoen komt predatie door vogels niet veel voor. Een andere drukfactor in sommige kolonies is overspoeling door springtij (in zoute gebieden) of na een periode met veel neerslag (in zoete kolonies zoals in het Haringvliet). Drukfactoren kunnen worden verminderd door zandopspuitingen, elektrische stroomrasters rond de kolonie, rattenvallen.

Karakteristiek voor grote sterns is het in grote groepen (vaak enkele duizenden paren) broeden op een klein oppervlak. Vaak liggen de nesten minder dan 30 cm uit elkaar en in tegenstelling tot visdieven poepen grote sterns veelvuldig rond hun nesten. Deze factoren zorgen ervoor dat grote sterns erg kwetsbaar zijn als een virus in de kolonie opduikt. De overdracht van virale of bacteriële agentia wordt verder versterkt door een ander kenmerkend gedrag van deze soort dat ontdekt werd door het volgen van gekleurde grote sterns: grote sterns bezoeken gedurende het broedseizoen regelmatig andere kolonies, soms op grote afstand van de broedkolonie. Jonge, niet broedende vogels vertonen dit gedrag meer dan oudere vogels.

Het voorjaar van 2022 begon normaal. Op de telposten die systematisch langs de kust vogeltrek registreren werden in april en mei normale aantallen langstreckende grote sterns geteld (www.trektellen.nl). Opvallend aan

het vroege voorjaar van 2022 was dat de aantallen in de kolonies in Noord-Nederland lange tijd zeer laag bleven. De meest waarschijnlijke reden was een gebrek aan voedsel in de noordelijke kustwateren. Deze situatie hield aan tot in mei en uit waarnemingen van geringde vogels bleek dat er in het Deltagebied relatief veel vogels uit het Waddengebied en Noord-Holland opdoken, wat bevestigd werd door het aantal nesten in de kolonies. De aantallen in het Deltagebied bereikten in 2022 een nieuw record van 11 132 nesten (het vorig maximum was 7733 nesten in 2013).

De eerste melding van sterfte onder grote sterns kwam op 26 mei 2022 uit Noord Holland. In de kolonies bij De Petten op Texel en De Putten bij Camperduin werden op die dag dode grote sterns aangetroffen en verontrustend nieuws kwam er uit andere NW-Europese landen (Frankrijk en Duitsland). Begin juni werd de veroorzaker van deze sterfte geïdentificeerd als H5N1 clade 2.3.4.4.b HPAI. De situatie escaleerde in hoog tempo en de eerste dode sterns in het Deltagebied werden op 30 en 31 mei gevonden op de Ventjagersplaten en de Slijkplaat in het Haringvliet.

Om sterfte te beperken werd in de kolonies op de Slijkplaat (3016 nesten) en Bliëk (404 nesten) begonnen met het (vrijwel) dagelijks opruimen van vogelkadavers gedurende de piek in de uitbraak.

Op de Slijkplaat werden 935 volwassen dode grote sterns gevonden. Het werkelijk aantal slachtoffers zal veel hoger zijn. Een deel zal op het water gestorven zijn of op plaatsen waar niet is gezocht. Op de Slijkplaat werden slechts vijf kuikens vliegvlug. Op het 5 km oostelijker gelegen eiland Bliëk (404 nesten) werden 115 volwassen grote sterns verzameld en hier werden laat in het seizoen nog 45 kuikens vliegvlug (gemiddeld broedsucces 0,11 jong/paar). De omvang van de sterfte in deze twee kolonies had misschien nog verder kunnen worden verkleind als ook de dode jongen waren opgeruimd.



Dode volwassen grote stern met nog levend kuiken op de Slijkplaat, 6 juni 2022 (foto Mónica Ballmann)

In de kolonie grote sterns in Waterdunen (met 6974 nesten in 2022 de grootste kolonie in Europa) leek HPAI iets later op te duiken. Hier werden op 11 juni twaalf grote sterns gevonden. De escalerende situatie in andere kolonies deed de beheerder (stichting Het Zeeuwse landschap) doen besluiten om zeer frequent alle dode volwassen sterns en hun kuikens op te ruimen. In totaal 2368 volwassen en 3122 dode kuikens werden geregistreerd met een piek op 20 juni (386 volwassen en 1208 kuikens). Begin juli nam het aantal gevonden dode sterns snel af. Het opruimen van alle dode sterns om daarmee een verdere verspreiding van het virus te beperken heeft waarschijnlijk positief uitgedaakt. In Waterdunen vlogen uiteindelijk nog 665 jongen uit, een broedsucces van gemiddeld 0,1 jong/paar.

Op de nabijgelegen Hooge Platen (500 nesten) werden 333 volwassen grote sterns gevonden. In 2022 kwamen hier geen jongen groot.

De enige kolonie in Nederland die niet te maken kreeg met vogelgriep is de kleine vestiging in de Koude en Kaarspolder bij Yerseke waar in 2022 137 paar grote sterns tot broeden kwamen. Het broedsucces in deze kolonie was 0,47 jong/paar, wat goed overeenkomt met het broedsucces in normale jaren.

Een groot aantal dode grote sterns werd verzameld buiten de kolonies, ook in gebieden waar de soort normaliter nooit wordt waargenomen. In voormalige kolonies als de Scheelhoekeilanden, Markenje en werden resp. 181 en 44 dode grote sterns gevonden. Op de vaste nazomerpleisterplaatsen die normaal gesproken door de sterns vooral in augustus en september worden gebruikt waren al vanaf half juni grote aantallen volwassen vogels aanwezig, voor een groot deel mislukte broeders en zieke sterns. Hier zijn meerdere kadavers verzameld (Verklikkerstrand 163; Tweede Maasvlakte, inclusief CER baan en Slufterstrand 58). Op openbare stranden werden meer dan 100 kadavers gevonden (de hoogste aantallen bij Ouddorp en Kwade Hoek).

In totaal werden in Nederland 8001 volwassen grote sterns als dood gemeld tijdens de H5N1 HPAI-uitbraak, wat ongeveer 22% is van de volwassen grote sternpopulatie in Nederland. Hiervan werden 4728 dode volwassen grote sterns gemeld vanuit de Deltagebied. Op basis van vogeltrektellingen langs de kust in 2022 is het geschatte verlies veel groter dan het geschatte aantal op basis van het aantal dood gevonden vogels, namelijk ongeveer 70-80% (www.trektellen.nl).

De grote stern wordt momenteel beoordeeld als een kwetsbare soort volgens de Nederlandse Rode Lijst-commissie en als "Minste zorg" op de IUCN Rode Lijst, maar dit zal waarschijnlijk veranderen in een volgende evaluatieronde vanwege de verliezen die in 2022 zijn opgetreden bij de HPAI-uitbraak die toesloeg bij deze soort in NW Europa.



Wit H2P is een zeldzaam voorbeeld van een grote stern die (waarschijnlijk - want niet getest) een HPAI-besmetting heeft overleefd. Op 17 juni bevond deze vogel zich op het Verklikkerstrand bij Renesse en vertoonde duidelijke kenmerken van HPAI (met kop schudden, niet alert, niet opvliegend bij verstoring). Op 5 november 2022 werd dezelfde vogel gefotografeerd bij Kaapstad, Zuid-Afrika (foto links Mónica Ballmann 17 juni, foto rechts Theuns Kruger 5 nov)

Visdief

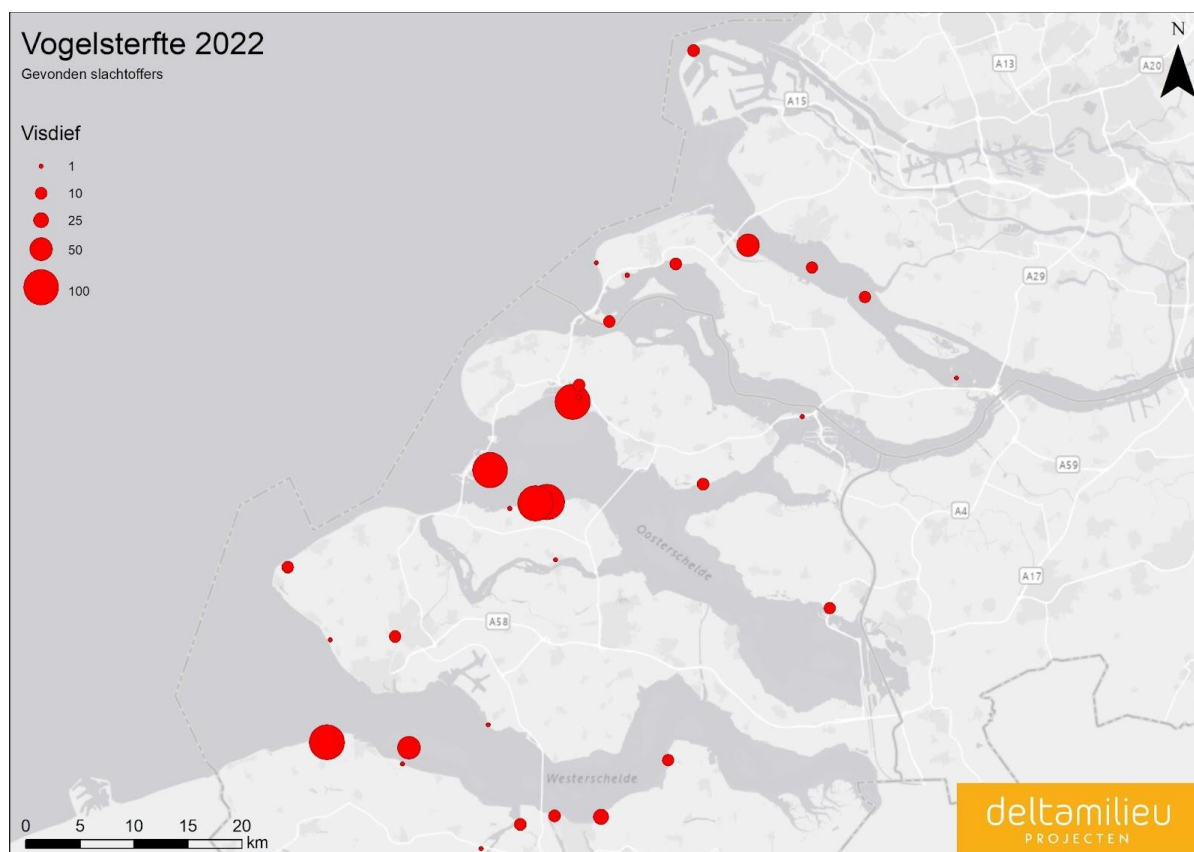
Broedpopulatie NL: 13.000-14.000 (2020), Deltagebied: 5670 (2022)

Instandhoudingsdoel Deltagebied: 6500

Rode Lijst: ja (categorie kwetsbaar)

Ramsar 1% norm: 14 100

In Nederland broeden jaarlijks 13.000-14.000 paren visdief. In het Deltagebied kwamen in de periode 2017 t/m 2021 gemiddeld 5145 paar tot broeden wat overeenkomt met ca 38% van de Nederlandse populatie. Visdiefjes zijn niet beperkt tot kustgebieden; ze komen ook op grote afstand van de kust tot broeden, meestal in de buurt van rivieren en zoetwatermeren. Nesten liggen voornamelijk op de grond, maar sommige kleine populaties hebben zich aangepast aan stedelijke gebieden en tegenwoordig zijn er ook kolonies op daken in havens, industrieterreinen en kustdorpen. Hoewel deze locaties beschermd zijn tegen roofdieren (zoals vossen), worden nesten vaak verwijderd door de eigenaar van de gebouwen of wordt broeden tegengegaan door netten over de daken te spannen. In natuurlijk broedhabitat worden visdiefjes blootgesteld aan dezelfde gevaren als grote sterns, zoals overstromingen en roofdieren. Visdieven accepteren gemakkelijk door mensen gemaakte broedvlotjes die in zoetwatermeren zijn geplaatst. Deze vloten bieden een veilige broedmogelijkheid voor deze soort, beschermd tegen overstromingen en voor de meeste predatoren. Deze vloten zijn zeer succesvol en deze kolonies hebben over het algemeen een hoger broedsucces dan natuurlijke broedeilanden.



Figuur 10. Vindplaatsen van visdieven in de periode mei - oktober 2022

Visdieven delen broedeilanden soms met grote sterns, maar ze mengen zich niet met elkaar, meestal broeden de visdieven op de periferie van dichte grote sternkolonies. In een natuurlijke kolonie broeden visdiefjes - in

tegenstelling tot grote sterns - in een lossere koloniestructuur; de nesten liggen verder uit elkaar en ze poepen normaal gesproken niet in en rond hun nesten.

Bij de HPAI-uitbraak van 2022 leken visdieven - waarschijnlijk door bovenstaand broedgedrag - iets minder kwetsbaar dan grote sterns. Op de drijvende vlotten echter is de dichtheid aan visdiefnesten over het algemeen hoger en de vegetatiebedekking is er erg laag (vaak 0 tot 20%). Tijdens de HPAI-uitbraak in 2022 waren de zwaarst getroffen visdiefkolonies die op de kunstmatige broedvlotten, terwijl de natuurlijke broedeilanden minder getroffen leken te zijn (tabel 4). In totaal werden er 662 volwassen visdieven gevonden in het Deltagebied.

Van de natuurlijke broedeilanden waren Waterdunen, Weevers inlaag, 's Gravenhoekinlaag en Hooge Platen de meest getroffen kolonies. Drie van de acht broedvlotten in de Delta (Werkeiland Neeltje Jans, Scheelhoek/Tij en Oesterput) werden zeer zwaar getroffen door HPAI. Op de vlotten in de Margarethapolder, Merel Terneuzen en Spuikom Dow werden kleinere aantallen aangetroffen. Op het vlot in de Slufter op de Maasvlakte en het vlot langs de Philipsdam werden geen dode visdieven gevonden.

Tabel 4. Sterfte in diverse visdiefkolonies in het Deltagebied in 2022

| locatie | aantal paar/ nesten | aantal dode adult | aantal dode jongen (>2 weken) | broedsucces in jong/paar |
|--------------------------|------------------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| Waterdunen | 113 | 82 | 3 | 0 |
| Hooge Platen | 417 | 48 | 2 | 0,2 |
| 's Gravenhoekinlaag | 147 | 56 | 0 | 0,05 |
| Weeversinlaag | 334 | 26 | 46 | 0,77 |
| visdiefvlot Neeltje Jans | 85 | 123 | 50 | 0,14 |
| visdiefvlot Tij | 73 | 109 | 28 | 0,15 |
| visdiefvlot Oesterput | 43 | 90 | 0 | 0,05 |

Ondanks de ruiming op het visdiefvlot op Werkeiland Neeltje Jans - tijdens de piek van de uitbraak gebeurde dit dagelijks - stierven binnen drie weken 173 visdiefjes. Dit omvatte 50 kuikens die bijna uitgevlogen waren op het moment dat de uitbraak de kolonie trof. Op het vlot bij Tij werden in acht schoonmaakacties 137 dode visdieven verzameld. Het vlot bij Oesterput is tijdens de uitbraak niet gemonitord, maar na de uitbraak in augustus zijn 90 kadavers van volwassen visdieven in één keer opgeruimd. Op het vlot Scheelhoek/Tij en op Neeltje Jans overleefden enkele paren de uitbraak en hun kuikens vlogen in augustus succesvol uit (respectievelijk 9 en 11 kuikens). Al deze kuikens zijn getest op de aanwezigheid van een actieve virusinfectie (uitstrijkjes voor PCR-test) en op de aanwezigheid van antilichamen (bloedmonsters voor serologische test). Geen van de kuikens vertoonde de aanwezigheid van een actieve virusinfectie (de serologische resultaten zijn nog in behandeling). Om de overleving op lange termijn te bestuderen, werden al deze kuikens gekleurnd.

HPAI veroorzaakte aanzienlijke verliezen in de visdiefpopulatie in het Deltagebied en de vlotkolonies bleken bijzonder kwetsbaar te zijn in het geval van een dergelijke uitbraak.



Dode visdief met zijn levende kuikens op het visdiefvlot op Neeltje Jans. Deze kuikens zijn zonder ouder ten dode opgeschreven (foto Mónika Ballmann 24 juni 2022)

Overige soorten

Eenden

Behalve de sterfte van bergeenden werden nog een aantal andere soorten eenden getroffen. In augustus vooral wilde eenden en kraakeenden, vanaf begin september werden ook wintertalingen, pijlstaarten, smienten, slobbeenden en kuifeenden gevonden. De meeste eenden werden aangetroffen in binnendijkse natuurterreinen. Gebieden met veel eendensterfte waren de Plaskreek bij Hoofdplaat, het Noordervroon, de Autrichepolder en de Baarzandsche kreek. Voor een deel ging het om botulismeslachtoffers maar bij een uitbraak in de Plaskreek bij Hoofdplaat in oktober was er waarschijnlijk sprake van vogelgriep. Bij deze uitbraak werden op 7 oktober oa. 105 dode wintertalingen 89 pijlstaarten en 53 smienten geruimd.

Steltlopers

Er werden 94 steltlopers verdeeld over 13 soorten geregistreerd. De meeste vondsten waren van scholekster en drieteenstrandloper (beide 25 exemplaren) en bijna alle vondsten werden in het westelijk deel van de Westerschelde gedaan en het Noordervroon. Een groot deel zal waarschijnlijk door botulisme zijn doodgegaan maar er werden ook scholeksters ten tijde van de vogelgriepuitbraak in juni op de Hooge Platen en een IJlandse grutto werd bij de (mogelijke) HPAI-uitbraak in oktober in de Plaskreek gevonden.

4. Discussie

De uitbraak van vogelgriep en botulisme heeft voor een ongekennde sterfte gezocht bij een aantal kwetsbare soorten waarvoor Nederland een belangrijk aandeel van de populatie huisvest. De massaliteit van de sterfte was ongeëvenaard en overtrof de wintersterfte in de strenge winter van 1996/1997 toen 12 080 vogels werden verzameld (Arts & Meininger, 1997). De broedpopulaties van grote stern, visdief, zilvermeeuw en kokmeeuw hebben grote klappen gehad in 2022 en hetzelfde geldt ongetwijfeld ook voor de bergeend. In het geval van de grote stern is het zelfs niet ondenkbaar dat het tientallen jaren zal duren voordat de populatie weer op hetzelfde niveau is als in mei 2022

Kolonies met rust laten of juist frequent kadavers opruimen?

Beheerders van gebieden reageerden in Nederland verschillend op de komst van vogelgriep in hun kolonies. In de kolonies van grote sterns in het Deltagebied werden zoveel mogelijk kadavers uit de kolonie gehaald, tijdens de piek van de uitbraak met een frequentie van gemiddeld één keer per twee dagen. Met deze werkwijze was er nog steeds heel veel sterfte maar kon ook worden vastgesteld dat een deel van de volwassen broedvogels en zelfs een deel van de kuikens gered kon worden. In Noord Holland werd er niet ingegrepen in de kolonies bij de Petten op Texel en bij de Putten bij Camperduin. Het voorkomen van verstoring woog mogelijk voor de beheerders van deze gebieden zwaarder dan het tegengaan van de besmetting. Het gevolg was dat in beide kolonies vrijwel alle grote sterns stierven (Rijks et al, 2022).

Bij visdiefkolonies werd eveneens vastgesteld dat niet ingrijpen de slechtste optie is. In de kolonie op Neeltje Jans werd bijna dagelijks geruimd tijdens de uitbraak. Hier bedroeg de sterfte onder de volwassen broedvogels ca. 65% (111 dood op 170 volwassen broedvogels in een kolonie van 85 nesten). De kolonie in de Oesterput bij Colijnsplaat werd pas een maand na de uitbraak voor de eerste keer bezocht. In deze kolonie van 43 nesten werden 90 volwassen dode visdieven aangetroffen, wat overeenkomt met de gehele broedpopulatie in dit gebied.

Zeer frequent ruimen in kolonies werkt nog beter om de sterfte te beperken. In de beroemde visdiefkolonie in Wilhelmshaven (Duitsland) kon de sterfte onder de volwassen broedvogels worden beperkt tot 26% door de kolonie vier keer per dag af te zoeken op zieke en dode dieren (Bouwhuis, 2022).

Evaluatie werkwijze opruiming kadavers

Tijdens de uitbraak van vogelsterfte en botulisme was er een verschil in prioriteit of inzicht tussen de verschillende opruimende partijen. Onderzoekers en beheerders hebben de sterfte over het algemeen zo nauwkeurig mogelijk in kaart gebracht. Bij door gemeenten ingehuurde partijen was er niet of nauwelijks kennis over vogels aanwezig en lag de prioriteit bij het zo snel mogelijk schoonmaken van toeristische gebieden. Hierbij is nooit overleg geweest met lokale vogelkundigen of contact gezocht met vogelwerkgroepen. Dat er hierdoor ruim 2700 gevonden kadavers nooit zijn gedetermineerd is een gemiste kans, zeker omdat het voor een groot deel gaat om soorten waarvan Natura2000- doelstellingen zijn vastgelegd.

Volledigheid

Over het algemeen is er in het Deltagebied adequaat en snel ingegrepen om dode vogels op te ruimen. De nadruk lag op gebieden waar veel kadavers werden gevonden, te weten sternkolonies en het Noordzeestrand. Langs de Oosterschelde, in het Grevelingenmeer en het Volkerakmeer werden lage aantallen dode vogels gevonden maar werd ook minder gezocht. Met name vanuit het Volkerakmeer kwamen er signalen dat er ook vrij grote aantallen eenden en zwanen dood zijn gegaan.

Er bestaat een goed beeld welke soorten het zwaarst zijn getroffen, Een onbekende factor is welk deel van de gestorven vogels daadwerkelijk gevonden wordt. Bij de grote stern werd 22% van de volwassen broedpopulatie dood gevonden en opgeruimd, maar uit trektellingen langs de kust en het zeer gering aantal gekleuringde grote sterns dat na de uitbraak wordt afgelezen blijkt dat de mortaliteit veel hoger is, en eerder 60 - 70 % bedraagt, mogelijk zelfs nog hoger.



Typisch beeld op het Verklikkerstrand, zieke grote stern en kadavers van soortgenoten (foto Maarten Sluijter)

5. Conclusies en aanbevelingen

- Er moet meer duidelijkheid komen over wie verantwoordelijk is voor het ruimen bij plotselinge massale vogelsterfte. Er moeten duidelijke richtlijnen komen voor ruimingsploegen, beheerders en onderzoekers en het is belangrijk dat er financiële middelen zijn om persoonlijke veiligheidsmiddelen aan te schaffen en het veldwerk te kunnen doen.
- Teveel gevonden vogels worden ongedetermineerd afgevoerd. Determinatie is cruciaal om de impact van vogelgriep en botulisme te beschrijven. Veel getroffen soorten hebben een N2000-status met bijbehorende instandhoudingsdoelen. Het is zeer belangrijk om soort (en eventueel leeftijd), datum en vindplaats te noteren. Als het gaat om afgezochte trajecten is het van belang om altijd van één goed herkenbaar punt tot het dichtstbijzijnde volgende punt te tellen. Dus bijvoorbeeld strand Westkapelle tot Domburg en Domburg tot Oostkapelle in plaats van Westkapelle tot Oostkapelle. Vogels die niet door deskundigen worden verzameld kunnen het beste centraal worden opgeslagen in een koel/vriescontainer zodat ze daar kunnen worden onderzocht voordat de kadavers worden vernietigd. Op Walcheren en in West-Zeeuws Vlaanderen zou één container moeten staan.
Andere manieren om meer informatie te krijgen over de gevonden soorten is het doorsturen van een foto (met locatie) van elk kadaver naar één van de coördinatoren of het maken van een determinatiefolder met foto's van de belangrijkste kenmerken waarop een (ook in verregeande staat van ontbinding verkerend) kadaver tot op soort en leeftijd herkend kan worden.
- In broedkolonies is het bij een uitbraak van HPAI belangrijk om zo snel mogelijk alle kadavers te ruimen en dit zeer regelmatig te blijven herhalen. Dit lijkt de enige manier om massale sterfte nog enigszins te beperken. Niet ingrijpen is het slechtste wat je kunt doen.
- De uitbraak van vogelgriep heeft duidelijk gemaakt dat grote concentraties (zoals kolonies) sterns kwetsbaar zijn. Meer geschikt broedgebied creëren in de juiste gebieden kan ervoor zorgen dat er meer spreiding in het aantal kolonies is, waardoor massale sterfte kan worden vermeden.
- In heel Europa wordt veel geïnvesteerd in het kleurringen van sterns en meeuwen om overleving, dispersie en connectiviteit te onderzoeken. Een groot aantal kadavers is niet onderzocht op de aanwezigheid van ringen of eventuele ringen zijn niet genoteerd. Waardevolle informatie gaat daardoor verloren. Voor een demografische analyse van vogelpopulaties is ringonderzoek zeer belangrijk omdat uitbraak van een virusinfectie zorgt voor een bijzonder hoge mortaliteit onder volwassen vogels.
- Het publiek moet voldoende op de hoogte worden gebracht van de aanwezigheid van vogelgriep in gebieden, vooral wanneer een uitbraak zich voordoet in de buurt van of direct in openbare gebieden zoals stranden, wandelpaden etc. Het is belangrijk om wandelaars niet toe te staan hun hond los te laten in gebieden die zijn getroffen door HPAI en om kadavers aan te raken. Het is bekend dat zoogdieren na consumptie van dode vogelgriepslachtoffers zelf ook geïnfecteerd kunnen worden met HPAI (Bordes et al, 2022). Het risico bestaat dat HPAI zich aanpast bij besmetting van zoogdieren (zoals een hond) en daarmee wordt het risico op menselijke infecties verhoogd.

- De uitbraak van vogelgriep in vogelkolonies in de zomer van 2022 kwam onverwacht en piekte al twee tot drie weken na de eerste meldingen van zieke en dode vogels (eind mei). Er was geen duidelijke strategie over hoe te reageren in een dergelijke situatie en wat te doen met de getroffen kolonies. Er is een richtlijn nodig, zodat alle betrokken organisaties op dezelfde manier en op tijd reageren. Bij uitbraken als in 2022 telt elke dag en daarom is het belangrijk dat er altijd voldoende persoonlijke veiligheidsmiddelen beschikbaar zijn op het moment van een uitbraak. Het gaat dan om handschoenen, veiligheidsbril, biohazmat pakken, plastic laarzenovertrek, ontsmettingsmiddel, handreinigers en FFP2-mondmaskers.
- Secundaire partijen (zoals milieustraten) moeten tijdig op de hoogte worden gebracht en moeten voorbereid zijn op het verwerken van grotere aantallen kadavers.
- In de huidige situatie wisten de auteurs welke maatregelen ter bescherming van personeel moest worden genomen, aangezien één van hen viroloog is van opleiding en beroep. Over het algemeen is er bij betrokken organisaties weinig kennis over virusinfecties bij wilde vogels. Als er bij toekomstige uitbraken opruimacties nodig zijn is het van belang om alle betrokken partijen meer voorlichting te geven over de aard van deze ziekten.
- Bij plotseling optredende vogelsterfte is het noodzakelijk dat alle mogelijk betrokken partijen informatie delen. Aanbevolen wordt om een WhatsApp-groep vogelsterfte aan te maken.
- Infectie met de bacterie die botulisme veroorzaakt, wordt doorgaans niet door mensen verkregen door alleen karkassen aan te raken, maar ze kunnen zeer hoge concentraties gifstoffen bevatten, dus er moeten voorzorgsmaatregelen worden genomen bij het opruimen van de slachtoffers. Dit is vooral belangrijk wanneer de uitbraken van HPAI en botulisme elkaar in de tijd overlappen. Een ervaren oog kan onderscheid maken tussen de klinische symptomen van HPAI en botulisme, maar zonder de beschikbare resultaten van laboratoriumtests moet men hoge persoonlijke beschermingsnormen aanhouden.

6. Vervolgonderzoek

- Een belangrijke kennisleemte is dat niet bekend is welk deel van de gestorven vogels daadwerkelijk gevonden en geregistreerd wordt. Aanbevolen wordt om een aanspoelproef te doen waarbij gemerkte vogelkadavers in verschillende delen van de Westerschelde, Oosterschelde en Voordelta worden uitgezet tijdens de reguliere maandelijkse watervogeltellingen vanaf een boot, vliegtuig of tijdens bezoeken aan zandplaten. Vervolgens wordt gekeken waar, wanneer en welk percentage van de uitgezette kadavers wordt teruggevonden en gemeld. (Bibby 1981, Hlady & Burger, 1993). Op deze manier kan een inschatting worden gemaakt welk deel van de gestorven vogels daadwerkelijk wordt gevonden. Deze gegevens zullen zowel voor wintersterfte, vogelgriep en botulismeslachtoffers bruikbaar zijn. Aanbevolen wordt om dode vogels (bijvoorbeeld afkomstig uit vogelasie) te gebruiken en te merken met een plastic ring om de poot met contactgegevens. Omdat grote aantallen dode vogels niet altijd beschikbaar zijn (en slachtoffers van vogelgriep of botulisme niet bruikbaar zijn) zullen kleine hoeveelheden kadavers per keer worden gebruikt over een relatief lange periode.
- Demografische monitoring van de broedpopulatie van de diverse kustbroedvogelsoorten is belangrijker dan ooit nu vogelgriep een zeer sterke drukfactor kan zijn. De jaarlijkse overleving van volwassen broedvogels en hun jongen dient meer aandacht te krijgen. Aanbevolen wordt om in combinatie met beschermingsmaatregelen het ringen van een deel van de broedpopulatie te continueren en bij sommige soorten te intensiveren (met name grote stern, visdief, kokmeeuw en zilvermeeuw). Het wordt aangeraden om van meer soorten dan nu gebeurt jaarlijks demografische gegevens te verzamelen in het Deltagebied (bijvoorbeeld lepelaar, scholekster, eidereend, aalscholver).
- Er is weinig kennis over het voorkomen van vogelgriep bij kustbroedvogels. Aanbevolen wordt om onderzoek te doen naar het voorkomen van antistoffen tegen HPAI onder kolonievogels. Het is aan te raden om vanaf 2023 steekproeven in kolonies te nemen waarbij verschillende soorten meeuwen en sterns worden onderzocht op actuele besmettingen (PCR-test) en op antistoffen tegen vogelgriep (bloedmonsters). Ook valt te denken aan het onderzoeken van de aanwezigheid van HPAI bij diverse soorten steltlopers. Afgelopen najaar is hier door beide auteurs op kleine schaal al een begin mee gemaakt. Dit onderzoek valt binnen het Zoönose-project van het Vogeltrekstation en Erasmus MC.
- Aangeraden wordt om een nieuw populatiemodel voor de grote stern te maken met daarin een grondige analyse van vondsten van geringde exemplaren en aflezingen van overlevers in combinatie met de nieuwe broedvogelaantallen in 2023. Een groot deel van de grote sterns draagt individueel herkenbare kleurringen en tijdens de HPAI-uitbraak in 2022 zijn enkele honderden geringde sterns gevonden. Een analyse van deze database kan wellicht leiden tot een betrouwbare inschatting van de uiteindelijke sterfte tijdens de uitbraak van HPAI in 2022.

7. Literatuur

- Arts F.A. & Meininger P.L. 1997. Vogelsterfte in het Deltagebied in de winter 1996/97. Rijksinstituut voor Kust en Zee Werkdocument RIKZ/OS- 97.810X, Middelburg.
- Avian Influenza A Virus Infections in Humans. (2022, 4 mei). Centers for Disease Control and Prevention. <https://www.cdc.gov/flu/avianflu/avian-in-humans.htm>
- Van Bemmelen, R.S.A., J.W. de Jong, F.A. Arts, D. Beuker, B.W.R. Engels, M.S.J. Hoekstein, Y. van der Horst, K. Kuiper, J. Leemans, M. Sluijter, K.D. van Straalen, P.A. Wolf & R.C. Fijn. 2022 Verspreiding, abundantie en trends van zeevogels en zeezoogdieren op het Nederlands Continentaal Plat in 2021-2022. RWSCentrale Informatievoorziening BM 22.27. Waardenburg Ecology Rapportnr. 22-328. Waardenburg Ecology & Deltamilieu Projecten, Culemborg
- Bibby, C.J. 1981. An experiment on the recovery of dead birds from the North Sea. *Ornis Scandinavica* 12: 261-265.
- Brown J.D, Goekjian G., Poulson R., Valeika S., Stallknecht D.E., Avian influenza virus in water: Infectivity is dependent on pH, salinity and temperature, *Veterinary Microbiology*, Volume 136, Issues 1-2, 2009, <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2008.10.027>
- Luca Bordes, Sandra Vreman, Rene Heutink, Marit Roose, Sandra Venema, Sylvia B E Pritz-Verschuren, Jolianne M Rijks, José L Gonzales, Evelien A Germeraad, Marc Engelsma, Nancy Beerens: Highly pathogenic avian influenza H5N1 virus infections in wild red foxes (*Vulpes vulpes*) show neurotropism and adaptive virus mutations bioRxiv 2022.07.21.501071; doi: <https://doi.org/10.1101/2022.07.21.501071>
Microbiology Spectrum doi: 10.1128/spectrum.02867-22
- Botulism. (z.d.). WUR. <https://wur.nl/en/research-results/research-institutes/bioveterinary-research/animal-diseases/bacteriology/botulism.htm>
- Bouwhuis S. Keynote 2: Common tern meets birdflu- the sad story of 2022 in: Workshop report: Development and consequences of the recent bird flu outbreak among Sandwich terns in the Wadden Sea and adjacent areas 18-19 October 2022 Author: **Hacen Mohamed El-Hacen**
- Camphuysen, C.J. & Gear, S.C. 2022 Great Skuas and Northern Gannets on Foula, summer 2022 - an unprecedented, H5N1 related massacre. NIOZ Report 2022-02, NIOZ Royal Netherlands Institute for Sea Research: Texel. 66 pp. <https://doi.org/10.25850/nioz/7b.b.gd>
- Espelund M, Klaveness D. Botulism outbreaks in natural environments - an update. *Front Microbiol.* 2014 Jun 11;5:287. doi: 10.3389/fmicb.2014.00287. PMID: 24966853; PMCID: PMC4052663.
- Hoekstein, M.S.J., M. Sluijter & K.D. van Straalen, 2022. Watervogels en zeezoogdieren in de Zoute Delta 2020/2021. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 22.02. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2022-01. Deltamilieu Projecten, Vlissingen

- Hlady, D.A. & Burger, A.E. 1993. Drift-block experiments to analyse the mortality of oiled seabirds off Vancouver Island, British Columbia. *Marine Pollution Bulletin* 26: 495-501.
- Koene, D. M. (2021, 27 september). Resultaten onderzoek aangespoelde bergeenden in Zeeland bekend. WUR. <https://www.wur.nl/nl/onderzoek-resultaten/onderzoeksinstituten/bioveterinary-research/show-bvr/resultaten-onderzoek-aangespoelde-bergeenden-in-zeeland-bekend.htm>
- Lilipaly S. & Meininger P.L. 2021 Bergeend. p. 399-403 in: Meininger P.L. (redactie). *Avifauna Zeelandica. Vogels, vogelaars en vogelonderzoek in Zeeland*. Sovon Vogelonderzoek, Nijmegen.
- Lilipaly S.J. & M. Sluijter 2022. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2021. Rijkswaterstaat, Centrale informatievoorziening Rapport BM 22.04. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2022-03, Vlissingen
- Lilipaly S.J., Sluijter M., Hoekstein M.S.J. & van Straalen K.D. 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2021. Deltamilieu Projecten Rapportnr. 2022-01. DMP, Vlissingen.
- Millar, G. (2022, 15 juli). *Drone footage reveals devastating impact of bird flu on the Bass Rock gannets*. The National. <https://thenational.scot/news/20281829.drone-footage-reveals-devastating-impact-bird-flu-bass-rock-gannets/>
- Reperant LA, Kuiken T, Osterhaus A.D.M.E. 2012. Influenza viruses. *Human Vaccines & Immunotherapeutics*, 8:1, 7-16, DOI: 10.4161/hv.8.1.18672
- Rijks JM, Leopold MF, Kühn S, In 't Veld R, Schenk F, Brenninkmeijer A, Lilipaly SJ, Ballmann MZ, Kelder L, de Jong JW, Courtens W, Slaterus R, Kleyheeg E, Vreman S, Kik MJL, Gröne A, Fouchier RAM, Engelsma M, de Jong MCM, Kuiken T, Beerens N. Mass Mortality Caused by Highly Pathogenic Influenza A(H5N1) Virus in Sandwich Terns, the Netherlands, 2022. *Emerg Infect Dis*. 2022 Dec;28(12):2538-2542. doi: 10.3201/eid2812.221292. PMID: 36418000; PMCID: PMC9707584.
- Sutton D., Aldous E.W, Warren C.J., Fuller C.M., Alexander D.J. & Ian H. Brown I.H.: Inactivation of the infectivity of two highly pathogenic avian influenza viruses and a virulent Newcastle disease virus by ultraviolet radiation
Avian Pathology, 2013 Vol. 42, No. 6, 566-568, <http://dx.doi.org/10.1080/03079457.2013.853867>