

Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op broedeiland *Stern* in de Eems in 2023

Peter de Boer

Sovon-rapport 2024/03



Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op broedeiland Stern in de Eems in 2023

Peter de Boer

Sovon-rapport 2024/03
Dit rapport is samengesteld
in opdracht van Provincie Groningen



Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2024

Dit rapport is samengesteld in opdracht van de Provincie Groningen

Wijze van citeren: de Boer P. 2024. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2023. Sovon-rapport 2024/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Redactie: Kees Koffijberg

Foto's: Peter de Boer

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland

Toernooiveld 1

6525 ED Nijmegen

e-mail: info@sovon.nl

website: www.sovon.nl

Niets uit dit rapport mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt d.m.v. druk, fotokopie, microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Sovon en/of opdrachtgever.

Inhoud

Dankwoord	6
Samenvatting	7
Summary	9
1. Inleiding	10
2. Gebiedsbeschrijving	11
3. Methode	13
3.1 Broedvogelinventarisatie	13
3.2 Broedsuccesmeting	13
3.3 Ruimen griepslachtoffers	14
4. Resultaten	15
4.1 Broedvogels	15
4.2 Broedsucces	15
4.3 Conditie	17
5 Discussie	18
5.1 Aantallen	18
5.2 Broedsucces	20
5.3 Vogelgriep	22
5.4 Inrichting en beheer	24
Literatuur	26
Bijlagen	27
Bijlage 1. Verspreidingskaarten broedvogels broedeiland Stern in 2023	27

Dankwoord

In het voorjaar van 2023 is door Sovon Vogelonderzoek Nederland in opdracht van de provincie Groningen een broedvogelinventarisatie en broedsuccesmeting op het broedeiland 'Stern' in de Eems uitgevoerd. Dit onderzoek is vervolgmonitoring aansluitend op eerdere metingen in de periode 2018-22.

Bij het project is samengewerkt met Derick Hiemstra (RAS project Vogeltrekstation). In het kader van RAS-onderzoek van het Vogeltrekstation ringde en controleerde hij nestjongen en adulten van voornamelijk Noordse Stern en ook Visdief.

Jeroen Kuipers (Natuurmonumenten) was net als in voorgaande jaren de beheerder van het broedeiland en plaatste met zijn team het stroomraster en faunaschermen. Bij de uitbraak van vogelgriep in juni zorgde hij onmiddellijk voor het benodigde materiaal om te kunnen ruimen en voor inzet van extra mankracht.

Mark Bakker (loonbedrijf Wieringa) was een belangrijke hulp bij het ruimen van de duizenden vogelgriepslachtoffers.

Petra Manche (Sovon Vogelonderzoek) hielp met het ruimen van een deel van vogelgriepslachtoffers.

Freek Jan de Wal en Jan Kostwinner van de Waddenunit verzorgden met MS Harder het transport van materiaal naar het broedeiland en een bezoek aan het eiland in juni.

Kees Koffijberg (Sovon) was inhoudelijk projectleider en voorzag het concept van commentaar. Jacintha van Dijk (Sovon) nam de technische projectleiding op zich.

Allix Brenninkmeijer was het aanspreekpunt bij de Provincie Groningen en leverde tevens commentaar op een conceptversie van dit rapport. Tevens telde hij de dakkolonies van Visdief in de Eemshaven en maakte hij een schatting van het broedsucces.

Samenvatting

In de winter van 2017/18 werd in de Eems ter hoogte van Bierum (Gr.) een eiland van ongeveer 2 ha aangelegd en specifiek ingericht als broedlocatie voor sterns en plevieren. Het broedeiland 'Stern' is een compensatiemaatregel ter vermindering van het aantal toekomstige aanvaringssslachtoffers door nieuwe windturbines en hoogspanningslijnen in en rond de Eemshaven en voor verlies van broedgelegenheden in dat gebied. Sovon Vogelonderzoek Nederland startte in het voorjaar van 2018 in opdracht van de provincie Groningen met de monitoring van de aantallen broedvogels en metingen aan het broedsucces van sterns, waarmee deze monitoring in 2023 het zesde jaar in ging.

Het onderzoek werd uitgevoerd door Peter de Boer (Sovon Vogelonderzoek Nederland), in nauwe samenwerking met Derick Hiemstra (RAS project Vogeltrekstation). Van half mei tot eind juli werd het broedeiland wekelijks bezocht. De werkwijze was afgestemd met de methoden zoals die bij de langjarige monitoring van kustbroedvogels in de Waddenzee worden gebruikt (Meetnet Broedvogels, Meetnet Reproductie, TMAP).

Op het broedeiland werden in 2023 in totaal 17 soorten broedvogels vastgesteld, waarvan zes soorten van de Rode Lijst (Kluut, Bontbekplevier, Tureluur, Noordse Stern, Visdief en Gele Kwikstaart). Kokmeeuw was de talrijkste broedvogel met 3164 paar. Veder broedden op het eiland 1249 paar Visdieven en 117 paar Noordse Sterns. Visdief liet in vergelijking met 2022 een toename van ruim 30% zien (was 945), waar Noordse Stern juist een afname van ruim 20% vertoonde (was 144).

De vestiging van hoge aantallen Visdief, Noordse Stern en Kokmeeuw betekende een veelbelovende start van broedseizoen 2023. Vossen waren niet op het eiland aanwezig en de meeste legsels kwamen succesvol uit. Op 13 juni werden echter 30 dode jonge Kokmeeuwen gevonden. Analyse van een deel van de dode sterns en Kokmeeuwen door de Erasmus universiteit wees uit dat de vogels aan hoog pathogene vogelgriep waren gestorven. De 30 dode vogels bleken de voorbode van massale sterfte van voornamelijk (nest)jongen van Kokmeeuw, Visdief en in beperkte mate Noordse Stern te zijn: in twee maanden tijd werden ruim 7.900 dode, voornamelijk nestjonge, vogels op broedeiland Stern geruimd.

Van zowel Visdief als Kokmeeuw stierven bijna alle jongen aan vogelgriep voordat zij vliegvlug werden. Daardoor kwam het broedsucces van Visdief van het grote eerste cohort broedvogels uiteindelijk op 0,05 jong per paar uit. Door de vestiging van een laat cohort

van circa 80 paar Visdief medio juli, vlogen in de loop van augustus toch nog eens circa 70 jongen uit, waardoor het broedsucces van Visdief uiteindelijk op 0,10 uit kwam. Bij Kokmeeuw was het broedsucces slechts 0,02 jong per paar. Noordse Stern ontsprong de dans nog enigszins met 0,36 jong per paar.

Vossen zijn in 2023 niet op broedeiland Stern waargenomen, waarschijnlijk als gevolg van afschot van meerdere Vossen langs de Zeedijk. Predatie door Vos speelde in 2023 dan ook geen rol. Vergeleken met andere kolonies in het Nederlandse Waddengebied is het broedsucces van Visdief dit jaar slecht en voor Noordse Stern matig.

In 2023 broedden in de Eems-Dollard regio in totaal 1470 paar Visdieven, waarvan 1249 paar op broedeiland Stern (85%). Van Noordse Stern kwamen bijna alle 121 paar uit de regio op broedeiland Stern tot broeden (117; alleen in Polder Breebaart kwamen ook nog vier paar tot broeden).

In tegenstelling tot de hele Waddenzee is de trend in aantallen van Visdief in de Eems-Dollard regio sinds 1990 positief (+5% per jaar), mede door de ontwikkelingen op het eiland Stern in de afgelopen jaren. Van Visdief broedde in 2023 38% van de populatie in het Nederlandse Waddengebied op broedeiland Stern. Na aanvankelijke groei bij Noordse Stern, was dit jaar sprake van zowel een afname in absolute aantallen als in het relatieve belang ten opzichte van het Nederlandse Waddengebied. In 2023 was broedeiland Stern met 117 paar Noordse Sterns goed voor 18% van de Waddenpopulatie. Een opvallend sterke toename van Noordse Stern deed zich voor op Rottumerplaat, waar met 266 paren 38% van de Waddenpopulatie broedde. Mogelijk is dat een gevolg van de hoge dichtheden van Kokmeeuw en Visdief op broedeiland Stern in 2023, of een gunstiger ligging ten opzichte van het foerageergebied. Uit kleurringen blijkt dat een deel van de groei op Rottumerplaat bestaat uit broedvogels van broedeiland Stern in eerdere jaren. Gezien de negatieve ontwikkelingen langs bijv. de Groninger kust en mogelijk Engelsmanplaat en andere kolonies in het oostelijk Waddengebied, wordt de ontwikkeling van de kolonies in de Eems-Dollard regio ten minste voor een deel verklaard uit verplaatsingen van en naar andere kolonies. Naast lokale verplaatsingen in de Eems-Dollard zelf, duiden aflezingen van gekleurde individuen op herkomst van kolonies op o.a. Griend en Terschelling.

Dit geeft tevens het belang weer om in de diverse kolonies in de Waddenzee gekleurde vogels te hebben, zodat bij kolonisatie van nieuwe broedplaatsen of

plotselinge toe- of afnames, uitwisseling beter in kaart kan worden gebracht. Het belang van de Eems-Dollard regio voor broedende sterns van de Nederlandse Waddenzee is sterk toegenomen. Voor Visdief herbergt het broedeiland momenteel de grootste kolonie in de Nederlandse Waddenzee. De trend van Noordse Stern is licht negatief. Dit is mogelijk een tijdelijke afname. Vanwege de landelijk negatieve trend is het wel van belang om de ontwikkeling goed in de gaten te houden. De massale uitbraak van vogelgriep in 2023 maakt duidelijk dat de hoge aantallen en dichtheden op broedeiland Stern weliswaar positief zijn, maar dat het de populaties ook kwetsbaar maken.

Summary

During the winter of 2017/18, a new island called 'Stern', was created in the Eems estuary near the Eemshaven Port (Fig. 1,2). The island measures about 2 ha and was established as a compensation measure for lowering the number of tern fatalities caused by new wind turbines and power lines as well as for the loss of breeding habitat for Common and Arctic Terns and plovers in the nearby Eemshaven Port area. Surveys of numbers of breeding birds and measuring breeding success of terns were carried out in 2023 for the sixth year in row, in order to monitor the development of pioneer species on the new island. Methods were comparable to regular monitoring projects in the Dutch Wadden Sea, carried out in the frameworks of national and trilateral (TMAP) monitoring schemes. The island was frequently visited from April to end July.

In total 17 species of breeding birds were determined (Tab. 2), of which 5 appear on the national Red List of breeding birds (Common Ringed Plover, Common Redshank, Arctic Tern, Common Tern and Yellow Wagtail). From the start of the creation of the island, both the number of breeding bird species and the overall number of breeding pairs has increased (Tab. 3). In 2023, again Black-headed Gull was the most numerous species (3164 breeding pairs, highest number since 2018), followed by Common Tern (1249 bp, second-highest number since 2018). In this species, numbers on island 'Stern' comprised 38% of the breeding population in the Dutch Wadden Sea (being the largest colony at all) whereas in Arctic Tern the share of the Dutch Wadden Sea population is lower, i.e. 18%. In both tern species, the trend in numbers in the Eems-Dollard Estuary, in which the island Stern is situated, is more positive than in the entire Wadden Sea. Still, both for Common Tern and Arctic Tern, creation of the island has not lead to improved numbers in the context of the conservation objectives for the Natura 2000 site Wadden Sea, mainly due to the fact that the numbers on the island result from a redistribution of numbers from elsewhere (see Fig. 4 for overview of local numbers in Eems-Dollard estuary), as could also be confirmed by colour-ringing.

After the first appearance of Red Fox in June 2021, several Red Foxes visited the island from May-July 2022. The Red Foxes were not observed inside the electric fence, nor were victims found, contrary to the situation in 2021. This was confirmed in 2023, which suggest that at present anti-predation measures are sufficient to reduce risk of predation. Hence, initial signs suggested high reproductive output. However, an outbreak of high-pathogenic Avian Influenza (AI) on the island lead to lots of casualties in Black-headed Gull and Common Tern (less so in other species), in adults, chicks and juveniles (Tab. 4, Photo 3). The final breeding success for Common Tern was 0,10 fledged young/pair, which is the lowest record since the start of the island and much lower compared to other colonies. Arctic Tern suffered less from AI and produced 0.36 young/pair, which is lower as in previous years as well.

In order to keep the island attractive for coastal breeding birds, it is recommended to maintain anti-predation measures and keep track on vegetation succession.

1. Inleiding

In het voorjaar van 2023 is op het broedeiland ‘Stern’, gelegen in de rivier de Eems in de provincie Groningen, voor het zesde jaar op rij onderzoek gedaan naar het voorkomen van broedvogels en het broedsucces van Visdief, Noordse Stern en Kokmeeuw. Dit onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de provincie Groningen en maakt deel uit van een meerjarig monitoringproject dat in 2018 op het nieuwe eiland is gestart (de Boer & Koffijberg 2019, de Boer 2019, 2021, de Boer & Ubels 2021, de Boer 2023).

Het broedeiland ‘Stern’ is in de winter van 2017/18 aan de rand van de rivier de Eems nabij de Eemshaven (Gr.) aangelegd. Het broedeiland ‘Stern’ is een compensatiemaatregel ter vermindering van het aantal toekomstige aanvaringsslachtoffers, aanvaringsslachtoffers die jaarlijks bij zowel Visdief als Noordse Stern zijn vastgesteld (Klop & Brenninkmeijer 2014, Klop *et al.* 2017, Brenninkmeijer *et al.* 2019), door nieuwe windturbines en hoogspanningslijnen in en rond de Eemshaven en voor verlies van broedgelegenheid op het industrieterrein in de Eemshaven. Uitbreiding van bedrijven en aanwezigheid van Vossen hebben geschikte broedgelegenheden daar de laatste jaren sterk doen afnemen.

In het kader van monitoring van het nieuwe broedeiland ‘Stern’ wil de provincie Groningen beschikken over een broedvogelinventarisatie op basis van de BMP-methode. Daarbij worden alle broedende vogelsoorten volgens een vaste methodiek geteld. Bij de talrijke kolonievogels worden nesten geteld. Naar Visdief en Noordse Stern wordt aanvullend onderzoek gedaan, zoals het meten van het broedsucces en conditie van jongen. Het aantal vliegvlugge jongen per paar is de maat voor het uiteindelijke broedsucces.

Dit rapport doet verslag van de onderzoeksresultaten in 2023. Achtereenvolgens worden de inrichting van het eiland, gebruikte methoden en de gevonden resultaten besproken. In de discussie wordt ingegaan op de vastgestelde resultaten, hoe deze zich verhouden tot andere kolonies in de Waddenzee en de kwaliteit van de inrichting van het eiland.

Daarbij wordt gebruik gemaakt van gegevensreeksen van bestaande monitoringprojecten in de Waddenzee zoals die door Sovon in het kader van het Netwerk Ecologische Monitoring (NEM) en het Trilateral Monitoring Assessment Program (TMAP) worden verzameld.

Tot slot volgt een paragraaf over de vogelgriep uitbraak in juni en juli 2023 en de effecten daarvan op het broedsucces bij de verschillende soorten. Vogelgriep heeft enkele duizenden slachtoffers gemaakt onder vooral (nest)jongen van Kokmeeuw, Visdief en Noordse Stern.

2. Gebiedsbeschrijving

Broedeiland Stern is circa 2 hectare groot en werd in de winter van 2017/18 op 3 km ten zuidoosten van de Eemshaven (Gr.) aangelegd (figuur 1).

Het ligt hemelsbreed op circa 500 m afstand van het vasteland, gemeten vanaf de Oostpolderdijk ter hoogte van het gehucht Nieuwstad (Bierum). Tijdens hoogwater is het eiland volledig omringd door zeewater, terwijl het eiland bij laagwater deels droog komt te liggen.

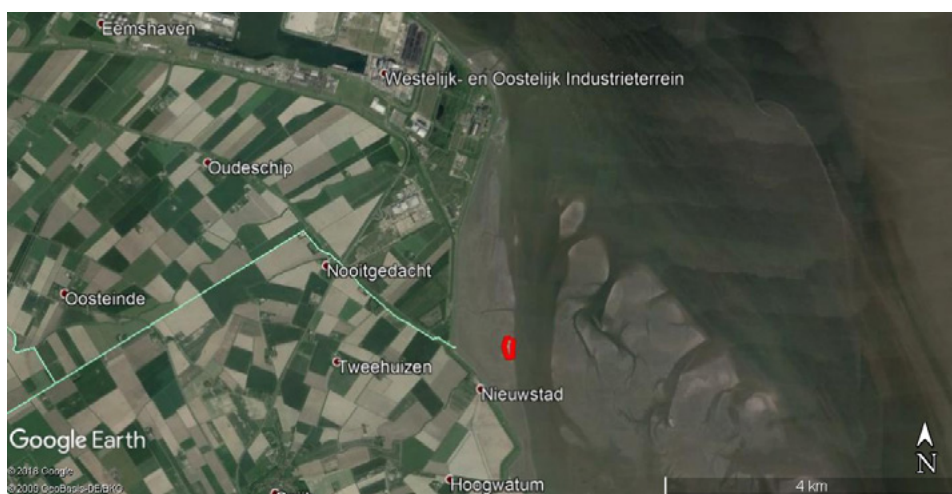
Het broedeiland bestaat uit opgebracht zand afkomstig uit de Noordzee. Rondom het eiland is een bescherm laag van basaltblokken aangebracht ter voorkoming van afslag. Bovenop het eiland is een ringvormige toplaag van fossiele schelpen gelegd van circa 10 cm hoog en circa 25 m breed. De toplaag binnen deze ring bestaat uit zand (dat sinds 2018 gaandeweg begroeid is geraakt met pioniervegetatie).

In 2018 en 2019 was rondom het hooggelegen deel van het broedeiland een elektrisch raster geplaatst. In deze beide jaren werden evenwel geen waarnemingen of sporen van grondpredatoren gevonden, evenmin

op wildcamera's, zodat in 2020 werd afgezien van een raster. Het wad rondom het broedeiland valt tijdens laagwater deels droog, waardoor grondpredatoren het eiland zouden kunnen bereiken. Om die reden werd in 2021 door de beheerder Natuurmonumenten opnieuw een elektrisch raster geplaatst, omdat het vermoeden bestond dat predatoren, vooral Vos, het eiland vroeg of laat zouden kunnen bereiken. Eerder was dit ook in het voorjaar van 2018 en 2019 het geval. De beslissing om in 2021 een raster neer te zetten bleek achteraf een goede keuze, maar voorkwam niet dat een Vos op het eiland actief was (zie hoofdstuk 5.3).

Het elektrische raster bestaat uit een zogenaamd 'schapenraster' dat bestaat uit vakken van 10 bij 15 cm waar stroomdraden door lopen. Het gaas is aan de onderzijde met haringen gefixeerd.

Bij betreding van de kolonie gaan jongen instinctief van het nest weglopen. Frequente bezoeken zouden er dan ook toe leiden dat jongen op grote afstand van het nest geraken. Om dat te voorkomen zijn drie compartimenten, gescheiden door kippengaas, gemaakt: vak noord, vak midden en vak zuid (zie figuur 2).



Figuur 1. Ligging onderzoeksgebied broedeiland 'Stern' (rood gemarkeerd) aan de Eems in het noordoosten van de provincie Groningen, ten oosten van de Eemshaven. © ondergrond luchtfoto Google Earth. Situation of new breeding bird island 'Stern' (in red), southeast of Eemshaven port area. See figure 2 for detailed overview.



Figuur 2. Detail broedeiland 'Stern' luchtfoto mei 2018 © Google Earth. Close-up of the island 'Stern' (approximately 2 ha). The island is divided into 3 compartments, to avoid that during fieldwork, chicks get off too far from their nest.

Het gebruik van een faunascherm tegen het gaas voorkomt verplaatsingen van jongen en snavelbeschadigingen (in 2018 werd dit wel vastgesteld en was aanleiding om met faunaschermen te gaan werken).

Net als in 2022 is in 2023 eind april opnieuw het elektrische raster geplaatst, met aan de binnenzijde faunascherm. Het faunascherm bestaat uit groene, flexibele kunststof, dat circa 50 cm boven de grond uitsteekt.

Vanwege de snel opkomende vegetatie in voorgaande voorjaren bestond weinig behoefte aan kunstmatige schuilgelegenheid voor jonge sterns. Daarom zijn geen houten pallets meer geplaatst, maar alleen een aantal houten dakpannen op de kalere plekken. Gaandeweg het seizoen kwam spontaan hogere vegetatie op van zeeraket, akkerdistel, ridderzuring, teunisbloem, strandmelde, kamille, gewoon Jakobskruiskruid, etc. waaronder jongen dekking konden zoeken.

Door de snelle vegetatiesuccessie in de periode 2020-2021 werd de habitat op broedeiland Stern steeds minder geschikt voor pioniersoorten als Bontbekplevier, Vindief en Noordse Stern. Daarom heeft beheerder Natuurmonumenten in maart en april 2022 grootschalige beheerwerkzaamheden uitgevoerd. Met een rupskraan is de toplaag van het gehele eiland tot 50 cm diepte omgekeerd. Hiermee zijn plantenresten en

zaden op een diepte gelegd waardoor deze kiemkracht verliezen. Na de ingreep was de toplaag volledig van vegetatie ontdaan en bestond uit kaal zand in de kern van het eiland en een schelpenlaag aan de buitenzijde. In 2023 is geen beheer van vegetatie of de toplaag uitgevoerd.

Vanuit de schuilhutten zijn soorten bij gemarkeerde nesten bepaald en gekleurde individuen afgelezen (zie verder hoofdstuk 3).

In 2020 vestigden zich de eerste zoogdieren op broedeiland Stern. Op 6 mei 2020 werden verspreid over het eiland vele tientallen holen van woelmuizen gevonden, waarschijnlijk van Veldmuis. In 2021 breiden de woelmuizen zich verder uit, getuige de honderden holen die over het hele eiland werden gevonden. Tijdens en na de beheerwerkzaamheden in april 2022 zijn geen holen of andere sporen van woelmuizen meer aangetroffen: het vermoeden bestond dat de woelmuizen de hoge wintertijden in februari-maart 2022 niet hadden overleefd. Des te groter was de verrassing dat in het voorjaar van 2023 het hele eiland vol zat met holen van woelmuizen. In juni 2023 zijn twee volwassen woelmuizen gevangen en kon met zekerheid vastgesteld worden dat het Veldmuis betrof. Bruine Rat heeft het eiland tot dusverre niet weten te koloniseren, maar lijkt gezien ervaringen elders de vraag of dat zo blijft.



Foto 1. Afslag sediment aan de noordwestzijde van broedeiland Stern, 13 april 2023 (Peter de Boer). Signs of erosion on the wind-exposed northwest side of the island.

3. Methode

3.1 Broedvogelinventarisatie

Broedvogels zijn geïnventariseerd in de periode april tot en met juli. Daarbij is gebruik gemaakt van de BMP-methode en de telrichtlijnen voor koloniebroedvogels (Vergeer *et al.* 2023). Door de geringe oppervlakte van slechts twee hectare wijkt broedeiland Stern af van reguliere broedvogelkarteringen. Fusieafstanden voor het bepalen van territoria op basis van niet-uitsluitende waarnemingen spelen door de geringe afstanden een beperkte rol. Uitsluitende waarnemingen en vooral nestvondsten hebben tot de bepaling van het aantal broedparen bij ganzen, eenden en steltlopers geleid.

De algemene kolonievogels Kokmeeuw en Visdief zijn geteld door in grote proefvlakken alle bezette nesten te tellen. Voor de wat schaarsere Noordse Stern zijn integraal nesten en broedende vogels geteld vanuit de zuidelijke vaste observatiehut en een mobiele schuilhut. Door dichte vegetatie zijn niet alle broedende sterns vanuit de hutten zichtbaar. Daarnaast kunnen eieren van Noordse Stern en Visdief sterke gelijkenis in tekening vertonen, waardoor een deel van de nesten op soort is gebracht met behulp van camera's.

3.2 Broedsuccesmeting

Het broedsucces van sterns en Kokmeeuw wordt in de Waddenzee in het kader van het Meetnet Reproductie (NEM) met verschillende methoden bepaald (Koffijberg *et al.* 2011). Bekende methoden zijn:

- *Enclosures*
- *Capture-mark-recapture*
- *(Wekelijkse)jongentellingen* in overzichtelijke kolonies van beperkte omvang

De eerste twee werden gebruikt op het eiland *Stern*. Een *enclosure* meet het broedsucces binnen een klein deel van de kolonie. Een enclosure bestaat uit een omheining van gaas waarbinnen een steekproef van circa 20 nesten vanaf de eifase tot na het uitvliegen van het laatste jong wordt gevolgd, en waarvan de controle in het veld in korte tijd kan worden uitgevoerd. Voorwaarden bij gebruik van een enclosure zijn voldoende dekking voor jongen en een goede representativiteit van de locatie van de enclosure(s).

Datum	Voornaamste activiteit
13-4-2023	broedvogelinventarisatie, eerste nesten Bontbekplevier markeren
2-5-2023	broedvogelinventarisatie, nesten markeren en controleren
10-5-2023	broedvogelinventarisatie, nesten markeren en controleren
16-5-2023	broedvogelinventarisatie, nesten markeren en controleren
23-5-2023	nestentelling Visdief en Kokmeeuw vak Noord
31-5-2023	nestentelling sterns en Kokmeeuw vakken Mid en Zuid, bouw enclosure Visdief
6-6-2023	bouw enclosure Noordse Stern
13-6-2023	controle enclosures, start uitbraak vogelgriep
15-6-2023	controle enclosures Visdief en Noordse Stern, ringen jongen
17-6-2023	ruimen vogelgriepschlachtoffers
21-6-2023	ruimen vogelgriepschlachtoffers
27-6-2023	broedvogelinventarisatie, ruimen vogelgriepschlachtoffers
1-7-2023	ruimen vogelgriepschlachtoffers
6-7-2023	controle enclosures Visdief en Noordse Stern, ringen jongen
7-7-2023	ruimen vogelgriepschlachtoffers
11-7-2023	controle jongen, ruimen vogelgriepschlachtoffers
25-7-2023	nesten markeren/controle, laat cohort Visdief en Kokmeeuw
18-8-2023	controle jongen, ringen
1-9-2023	controle jongen, ringen
5-9-2023	laatste nestjongen van Visdief ringen, einde seizoen

Tabel 1. Bezoeken aan broedeiland 'Stern' in het broedseizoen 2023 t.b.v. monitoring broedvogels en broedsucces. Daarnaast werden aanvullende bezoeken door Derick Hiemstra gebracht. Dates on which counts were carried out, nests were checked, and chicks were ringed. Additional visits by other researchers are not listed.

Een andere methode is de *capture-mark-recapture* methode. Daarbij wordt een grote steekproef van jongen geringd en één of meerdere malen teruggevangen. Van zowel de terugvangsten als de dood gevonden jongen wordt het ringpercentage bepaald; hiermee wordt het broedsucces berekend. Deze berekening staat ook wel bekend als de Lincoln-Petersen methode, waarbij het totale aantal jongen volgt uit de berekening van het totale aantal geringde jongen met het totale aantal terugvangsten tijdens het volgende bezoek, gedeeld door het aantal teruggevangen geringde jongen.

Om het broedsucces van Visdief te bepalen zijn in 2019, 2020 en 2021 goede ervaringen met het gebruik van een enclosure opgedaan. Tijdens de beheerwerkzaamheden in april 2022 is de oude enclosure afgebroken. In mei 2022 is 100 m ten oosten een nieuwe enclosure gemaakt. De enclosure bestaat uit kippengaas met een hoogte van 50 cm en is aan de binnenzijde omgeven met een kunststof strook om snavelbeschadigingen te voorkomen.

Voor Noordse Stern is eveneens gebruik gemaakt van (twee) enclosures om het broedsucces te meten. Vanwege de lagere dichtheden waarin de soort voorkomt, was de steekproef van nesten binnen de enclosures met 12 aan lage kant. Daarom zijn aanvullend buiten de enclosures ook jongen geringd en met terugvangsten het broedsucces bepaald. In eerdere jaren lag het binnen enclosures vastgestelde broedsucces veel hoger dan het daarbuiten gemeten broedsucces met de *capture-mark-recapture* methode. In het kader van RAS-onderzoek (Recapture of Adult for Survival) aan Noordse Stern ringt D. Hiemstra gericht nestjongen van Noordse Stern. Door het intensieve karakter van het ringen voldeed de methode aan de voorwaarden van de *capture-mark-recapture*.

Van zowel Visdief als Noordse Stern zijn nestjongen door Peter de Boer en Derick Hiemstra geringd met roestvrijstalen ringen van het Vogeltrekstation Arnhem (VT). Voor eerstgenoemde maakt het ringwerk onderdeel uit van het Reproductiemeetnet Waddenzee (van 2005-heden; o.a. Koffijberg *et al.* 2021). Ringwerk van D. Hiemstra bestaat uit soortgericht onderzoek binnen het RAS-project van het VT (sinds 2007). Aanvullend is een deel van de jongen van Noordse Stern en Visdief gekleurnd met een individueel herkenbare ring (D. Hiemstra, P. de Boer). Dit wordt ook bij andere broedkolonies in de Eems gedaan en levert o.a. informatie op over de mate van uitwisseling tussen de verschillende kolonies. Deze gegevens worden ook gebruikt in het project 'Wij&Wadvogels' van Vogelbescherming Nederland, om na te gaan op welke manier uitwisseling plaatsvindt tussen kolonies. Verder zijn de kleurringgegevens een manier om op een later tijdstip

overlevingsanalyses mee uit te voeren, en broedsucces en overleving samen te brengen in een geïntegreerde analyse van factoren die de populatiedynamiek op grotere schaal kunnen verklaren (vgl. van der Jeugd *et al.* 2014).

Om de conditie van jongen te bepalen is vanaf het verschijnen van de eerste jongen tijdens iedere controleronde van een aantal jongen steekproefsgewijs enkele biometrische maten genomen. Hierbij gaat het om hoofd (kop + snavel) als maat voor leeftijd, gewicht (digitaal weegapparaat tot 0,1 g nauwkeurig) als onderdeel van de conditie en, op latere leeftijd, ook vleugellengte om te bepalen of een jong al vliegvlug is.

3.3 Ruimen griepslachtoffers

Na de razendsnel opgetreden massale uitbraak van hoogpathogeen vogelgriep in juni 2023 is direct overleg met de beheerder van Natuurmonumenten (J. Kuipers) gevoerd. Afsproken werd vanuit Sovon met hulp van een loonwerker 2-3 maal per week alle dode vogels te determineren, op leeftijd te brengen en te onderzoeken op de aanwezigheid van ringen. Voor frequent en volledig ruimen is na zorgvuldige afweging gekozen om op die manier de aanwezigheid van het virus als bron in dode vogels te verlagen en daarmee de omvang van nieuwe besmettingen te remmen, conform ervaringen met Grote Stern op Texel en andere kolonies (Rijks *et al.* 2022, Leopold 2023).

Dode vogels zijn met beschermende kleding (laarzen, overall, mondkap en handschoenen) verzameld en na registratie op het eiland begraven. Een steekproef van dode dieren is op de aanwezigheid van hoogpathogeen vogelgriepvirus getest door middel van swaps en bloedmonsters en geanalyseerd door de Erasmus Universiteit Rotterdam.

4. Resultaten

4.1 Broedvogels

Op broedeiland Stern zijn in 2023 17 verschillende broedvogelsoorten vastgesteld (tabel 2). Net als voorgaande jaren was de Kokmeeuw met 3164 paar de talrijkste broedvogel. Van Visdief werden 1249 broedparen geteld; bij Noordse Stern ging het om 117 broedparen. Naast Visdief en Noordse Stern werden op verschillende data in april, mei en juni 1-2 adulte Grote Sterns boven de kolonie gehoord en gezien. Ondanks gericht zoeken zijn is geen nest gevonden en ook bleven broed-indicatieve waarnemingen uit. Daarom is voor Grote Stern geen territorium opgevoerd.

Verder zijn op broedeiland Stern vier verschillende soorten steltlopers vastgesteld. Daarvan was Kluut met 22 paar de talrijkste soort. Van zowel Bontbekplevier als Scholekster werden zeven territoria vastgesteld. Van de in 2023 vastgestelde soorten staan vijf vermeld op de Rode Lijst van bedreigde broedvogels (van Kleunen *et al.* 2017): Bontbekplevier, Tureluur, Visdief, Noordse Stern en Gele Kwikstaart (tabel 2).

In bijlage 1 zijn de verspreidingskaarten van alle broedvogelsoorten opgenomen. Bij de talrijke kolonievogels Visdief, Noordse Stern en Kokmeeuw zijn cluster stippen geplaatst vanwege het ruime voorkomen met vermelding van het aantal nesten/territoria dat bij de betreffende stip hoort.

Kokmeeuw liet een duidelijke voorkeur voor de noordelijke helft van het broedeiland zien. In vak noord en in de noordelijke helft van vak midden werden de hoogste dichtheden bereikt. Ook in vak zuid en de omringende strook basaltblokken kwamen veel Kokmeeuwen in kleinere subkolonies tot broeden.

Bij Visdief lag het zwaartepunt in de verspreiding op het noordelijke deel van het eiland. De verspreiding van Visdief over het broedeiland had net als in voorgaande jaren het zwaartepunt op het noordelijke deel, met in totaal circa 70% van alle broedparen. In het midden en zuidelijke deel samen zat ongeveer 20% van de paren. Op de zandstrook tussen het raster en de basaltblokken broedde de overige circa 10% van de Visdieven. Noordse Sterns lieten net als in voorgaande jaren een beperktere verspreiding dan Visdief zien. Ze kwamen alleen in de vakken zuid (59) en midden (85) tot broeden.

Het merendeel van de 22 paar Kluten broedde op het strand aan de westkant van het broedeiland. Verschillende legsels lagen dichtbij de hoogwaterlijn, waardoor veel legsels verloren gingen bij een springtij.

Tabel 2. Aantal broedparen per soort op broedeiland 'Stern' in 2023. **Vetgedrukt** zijn soorten van de Rode Lijst van bedreigde broedvogels (van Kleunen *et al.* 2017). Number of breeding pairs per species in 2023 on breeding bird island 'Stern'. *Birds of the Dutch Red List for Birds* (van Kleunen *et al.* 2017) are printed bold.

Soort	2023
Grauwe Gans	9
Nijlgans	2
Bergeend	2
Krakeend	4
Wilde Eend	6
Soepeend	1
Scholekster	7
Kluut	22
Bontbekplevier	7
Tureluur	1
Zwartkopmeeuw	11
Kokmeeuw	3164
Kleine Mantelmeeuw	1
Visdief	1249
Noordse Stern	117
Gele Kwikstaart	1
Witte Kwikstaart	1

Bontbekplevieren broedden voornamelijk binnen het stroomraster (zes paar), slechts één paar broedde buiten het raster. Territoria en nesten van in totaal 11 paar Zwartkopmeeuwen waren vooral in vak noord binnen het stroomraster geconcentreerd; daarbuiten ging het om losse paren.

4.2 Broedsucces

Visdief

Om een representatief beeld van het broedsucces in het belangrijkste koloniedeel te krijgen, is het broedsucces in het noordelijke eilanddeel gemeten, daar waar ook verreweg de meeste paren nestelden (zie hoofdstuk 4.1).

Medio mei zijn 25 nesten gemarkeerd en wekelijks gecontroleerd. Vlak voor het uitkomen van de eerste legsels is opnieuw een enclosure geplaatst; op precies dezelfde plek als in 2022, in de zuidoosthoek van vak noord. Van 25 nesten kwamen 21 succesvol uit. Eén nest mislukte door predatie door een vogel; van het andere nest was de mislukkingsoorzaak onduidelijk.

Na uitkomen van de eieren zijn alle nieuwe nestjongen tijdens iedere controle geringd met een RVS ring. De uitbraak van vogelgriep raakte ook de Visdieven binnen de enclosure. Naast een enkele adult werden vooral veel dode nestjongen gevonden. De leeftijd van dode nestjongen liep sterk uiteen van 2 dagen oude donsjongen tot bijna vliegvlug aan toe. Uiteindelijk vlogen slechts twee jongen succesvol uit, wat een broedsucces van 0,08 jong per paar zou geven. Vanwege de beperkte steekproef en de fysieke barrière van het gaas tussen de enclosure en de rest van de kolonie is ervoor gekozen om de telling van vliegvlugge jongen buiten de enclosure als maat voor het broedsucces aan te houden. In de gehele kolonie op eiland Stern vlogen naar schatting 58 jonge Visdieven uit, wat een broedsucces van 0,05 jong per paar geeft. Daarbij kwam nog een laat cohort van 80 paar dat zich in vak noord en midden vestigde en wel succesvol circa 70 jongen groot wist te brengen, waarmee het *overall* broedsucces in 2023 uitkomt op 0,10 jong per paar.

In de enclosure zijn geen sporen of waarnemingen van een Vos gedaan; van predatie door Vos was dan ook geen sprake.

Noordse Stern

Noordse Sterns broeden in lagere concentraties dan Visdieven. Om een voldoende steekproefgrootte te verkrijgen voor broedsuccesmetingen zouden meerdere kleine enclosures nodig zijn geweest. In het verleden is deze methode gehanteerd, waarbij een niet-representatief hoog broedsucces werd gemeten. Daarom wordt vanaf 2019 het broedsucces gemeten aan de

hand van de vangst-ringen-terugvangst methode (zie hoofdstuk 3 en Koffijberg *et al.* 2011 voor uitgebreide beschrijving).

Van de Noordse Stern zijn 63 nesten gevolgd. Van 23 nesten was de uitkomst bekend: hiervan kwamen 20 nesten succesvol uit. Mislukkingsoorzaak was in een geval predatie door vogel, maar bleef in de andere gevallen onduidelijk. Mogelijk heeft vogelgriep(sterfte) hierbij een rol gespeeld. Van de overige nesten kon het uitkomstsucces niet bepaald worden, voornamelijk doordat nesten op zandige ondergrond weinig sporen (eischilfers) nalieten.

Begin juni kwamen de eerste legsels van Noordse Stern uit. Vanaf dat moment zijn de koloniedelen in vak zuid en midden waar Noordse Sterns broedden afgezocht op jongen en werden de jongen vervolgens geringd. In totaal werden 66 jongen geringd. Met de *capture-mark-recapture* methode is het broedsucces van Noordse Stern berekend. In totaal zijn 47 nestjongen van Noordse Stern geringd. Op basis van latere terugvangsten en doodvondsten is uitgerekend dat circa 42 jongen zijn uitgevlogen, wat op 117 paar een broedsucces van 0,36 jong per paar geeft.

De meeste sterfte bij jonge Noordse Sterns trad op in de late jongenfase. Van een aantal onderzochte jongen was de doodsoorzaak hoogpathogene vogelgriep; gezien waargenomen symptomen bij andere jongen en soorten en het massale voorkomen van sterfte over het gehele broedeiland is het aannemelijk dat de overige jongen ook aan vogelgriep gestorven.



Foto 2. Adulte Noordse Stern met een Haring/Sprot in de snavel en op de achtergrond een vers uitgevlogen jonge Noordse Stern op het strandje van broedeiland Stern, 18 juli 2023 (Peter de Boer). Arctic Terns on the beach of island Stern.

Kokmeeuw

De kolonie Kokmeeuwen is in 2023 ruim verdubbeld naar 3164 paar (was 1536 paar). De Kokmeeuw is een belangrijke broedvogel in het gebied en de soort vervult een beschermfunctie voor broedende sterns tegen 'luchtpredatoren' als Slechtvalk en grote meeuwen. Om beter inzicht in de broedresultaten van de Kokmeeuw te krijgen is in 2022 gestart met broedsucces metingen in een enclosure in vak noord. In 2023 was het gebruik van een enclosure bij Kokmeeuw weer gepland. In de kern van een subkolonie Kokmeeuw in vak noord zijn in de eifase in mei 29 nesten gemarkeerd. Van deze 29 nesten kwamen 20 nesten succesvol uit, terwijl 5 nesten mislukten. In één geval mislukte een nest door predatie van de eieren door een vogel; in de andere gevallen was de mislukkingsoorzaak onduidelijk. In vier gevallen bleef de uitkomst onduidelijk.

De massale uitbraak van vogelgriep manifesteerde zich als eerste onder Kokmeeuwen. Om risico op extra besmetting door de enclosure uit te sluiten, is besloten geen enclosure te gebruiken.

Om toch het broedsucces te kunnen bepalen zijn in de gehele kolonie vliegvlugge jongen geteld. Door de massale sterfte van kuikens en nestjongen en het afsterven van vegetatie door de droogte in combinatie met een hittegolf, was het tellen van vliegvlugge jongen relatief eenvoudig. Door hoogpathogene vogelgriep stierf de overgrote meerderheid van alle kuikens en juvenielen. In totaal werden 5.075 kuikens en juvenielen dood gevonden. Een klein aantal jonge Kokmeeuwen overleefde de uitbraak van vogelgriep: in totaal zijn op het gehele eiland Stern 73 vliegvlugge jongen geteld. Verrekend over de totale kolonie van 3164 paar geeft dat een broedsucces van 0,02 jong per paar.

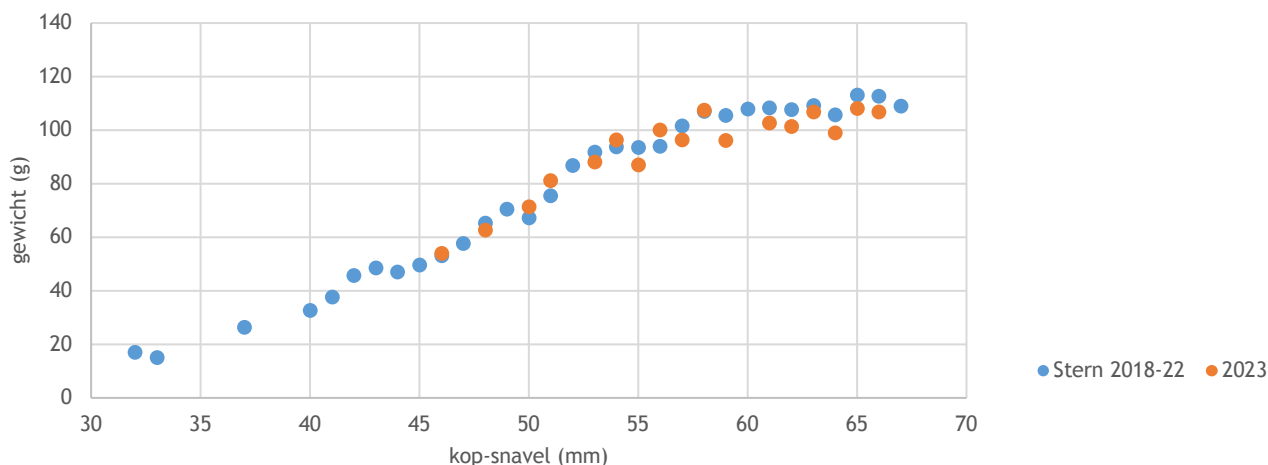
4.3 Conditie

In voorgaande jaren is vanaf het moment van uitkomen van de eerste eieren van een steekproef van jonge Visdieven en Noordse Sterns de conditie bepaald. Vanaf 13 juni greep vogelgriep echter hard om zich heen in kolonies van broedeiland Stern. Vooral jongen van Kokmeeuw en Visdief stierven hierdoor massaal. In totaal ging het om circa 98% van alle jongen Kokmeeuwen en 97% van alle jonge Visdieven. Jongen van Noordse Stern werden ook deels besmet en stierven daardoor, echter in mindere mate dan bij Visdief het geval was.

Doordat bijna alle jongen stierven aan vogelgriep, zijn van Visdief onvoldoende metingen beschikbaar om een goede vergelijking met voorgaande jaren te maken. De conditie is in 2023 daarom alleen van Noordse Stern bepaald door van een steekproef van deze jongen de kop-snavel lengte en het gewicht te meten. Zowel binnen als buiten de enclosures zijn jongen gemeten om een representatieve afspiegeling van de conditie te verkrijgen.

De conditie is weergegeven als functie van gewicht afgezet tegen de kop+snavel lengte (figuur 3). Om een vergelijking te kunnen maken is de conditie in 2023 afgezet tegen het gemiddelde van de conditie van jonge Noordse Sterns op broedeiland in de periode 2018-22.

De conditiemetingen van jongen lag in 2023 onder het meerjarig gemiddelde, vooral bij oudere jongen van circa 3-4 weken oud. Een deel van de grote jongen met slechte conditie is na uitvliegen alsnog dood in de kolonie gevonden, enkele van deze jongen zijn na analyse positief getest op hoogpathogene vogelgriep (Erasmus Universiteit). Het ligt voor de hand dat de slechte conditie van nestjongen in 2023 eveneens door infectie met vogelgriep is veroorzaakt.



Figuur 3. Gemiddelde conditie per mm kop-snavellengte van jonge Noordse Sterns van broedeiland Stern in 2023 in oranje. Ter vergelijking is de gemiddelde conditie voor de jaren 2018-2022 (blauw) op het broedeiland weergegeven. Body condition of Arctic Tern chicks on breeding island Stern in 2023 (orange), expressed as body mass in relation to length of head + bill. For comparison average body condition in previous years (2018-2022) on island Stern are added (blue).

5 Discussie

5.1 Aantallen

Vanaf het gereedkomen van broedeiland Stern in 2018 zijn de broedvogels gemonitord. De inmiddels zesjarige inventarisatiereeks laat zien dat de broedvogelbevolking op broedeiland Stern sinds de start soortenrijker en omvangrijker is geworden. Zo kwamen in het startjaar zeven broedvogelsoorten op het eiland voor, met in totaal ruim 300 broedparen. In 2023 is het aantal broedvogelsoorten toegenomen naar 17 en het totaal gegroeid naar ruim 4600 broedparen (tabel 3). De kolonievogels met de verschillende soorten meeuwen en sterns maken daarvan het leeuwendeel uit, wat vooral op het conto van Kokmeeuw en Visdief komt: beide soorten tezamen zijn goed voor 96% van het totaal aantal broedvogels in 2023.

Over de zesjarige periode bezien was vooral in 2021 en 2023 sprake van een sterke toename bij zowel Kokmeeuw als Visdief. Bij de Visdief nam het aantal broedparen in 2021 toe naar 1424 paar. Na een daling in 2022 nam het aantal Visdieven in 2023 juist weer sterk in aantal toe naar 1249 paar. De Noordse Stern liet na groei en stabilisatie van aantallen in 2023 een duidelijke afname zien van 144 naar 117 paar. Van de verschillende soorten was de toename bij de Kokmeeuw in 2023 het sterkst: de kolonie groeide uit naar een recordhoogte van 3164 paar.

Het aantal Kluten groeide ook behoorlijk van 14 paar in 2002 naar 22 paar dit jaar. Opvallend is dat de kolonisatie van Lepelaar in 2021 geen vervolg kreeg in 2022 en 2023 evenmin, vermoedelijk het gevolg van predatie van alle Lepelaarnesten door Vos in 2021. In 2022 en 2023 werden op het nabij gelegen NAM-eiland De Hond 9 respectievelijk nesten geteld, vermoedelijk zijn deze Lepelaar paren naar deze broedlocatie teruggekeerd.

De groei van de populatie sterns op broedeiland Stern, en dan vooral bij Visdief, is al vanaf de aanleg van het eiland zichtbaar. De oorzaak van de sterke toename ligt waarschijnlijk aan de situatie in kolonies elders in de Waddenzee. Andere grote kolonies van Visdief op Engelsmanplaat, Punt van Reide en Griend hebben de afgelopen jaren een sterke afname laten zien (zie ook figuur 4). Op Griend is de populatie Visdieven in de afgelopen 10 jaar afgenomen van 922 paar in 2013 naar 200 paar in 2023 (Veen 2023). Kleinere naburige kolonies van Delfzijl en de Eemshaven laten eveneens een afname zien. Bij Kokmeeuw zal een deel van de broedvogels aanvankelijk afkomstig zijn uit de in 2019 verlaten kolonie in de Eemshaven, terwijl de ruime verdubbeling in 2021 zeer waarschijnlijk

berust op het verlaten van de kolonie in Ruidhorn in de Emmapolder (2019 nog 983 paar, 2020: 550, 2021 en vanaf 2022 0, waarschijnlijk door vegetatiesuccessie en hoog predatierisico).

In 2021 is een analyse gemaakt van de herkomst van gekleurde Visdieven en Noordse Sterns op broedeiland Stern (Manche *et al.* 2021). Uit de analyse kwam naar voren dat voor Visdief de meeste individuen afkomstig van naburige kolonies van de Punt van Reide, Delfzijl en Oterdum. Van Griend, Vlieland, Terschelling en Balgzand ging het om 1-2 individuen per gebied. In de laatstgenoemde gebieden is de dichtheid aan gekleurde individuen evenwel zeer laag, zodat het waarschijnlijk is dat het werkelijke aantal en aandeel van de groei van de kolonie uit deze vogels veel groter is. Het is dan ook belangrijk om het aantalsverloop op het broedeiland te zien in een veel grotere context (zie ook figuur 4). En het is andermaal een pleidooi om op brede schaal gekleurde vogels in de populatie te hebben, zodat kolonisatie en uitwisseling vanuit/met andere kolonies goed in kaart wordt gebracht.

*Tabel 3. Aantal broedparen op broedeiland 'Stern' gedurende de periode 2018-23. Vetgedrukt zijn soorten van de Rode Lijst van bedreigde broedvogels (van Kleunen *et al.* 2017). Bij Visdief en Noordse Stern staan in 2018 het aantal broedparen inclusief dubbeltellingen tussen haakjes; het gaat dan om verplaatsing van paren die eerder in het seizoen al in andere kolonies waren geteld. Number of breeding pairs per species in 2018-2023. Between brackets the number of breeding pairs including late settlements in 2018 (i.e. pairs which had been counted before in other colonies in the region).*

Soort	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Lepelaar	0	0	0	9	0	0
Grauwe Gans	0	0	1	6	5	9
Nijlgans	1	1	1	2	1	2
Bergeend	0	0	2	3	2	2
Krakeend	0	0	2	0	0	4
Wilde Eend	0	0	1	2	2	6
Soepeend	0	0	0	0	0	1
Scholekster	5	8	8	11	8	7
Kluut	0	2	13	1	14	22
Bontbekplevier	4	7	8	8	8	7
Tureluur	0	0	1	1	1	1
Zwartkopmeeuw	0	1	5	11	4	11
Kokmeeuw	1	113	1096	2609	1536	3164
Kleine Mantelmeeuw	0	0	1	1	1	1
Zilvermeeuw	1	1	1	0	0	0
Visdief	292 (389)	812	895	1424	945	1249
Noordse Stern	68 (98)	216	132	152	144	117
Gele Kwikstaart	0	0	0	0	1	1
Witte Kwikstaart	0	1	1	1	1	1

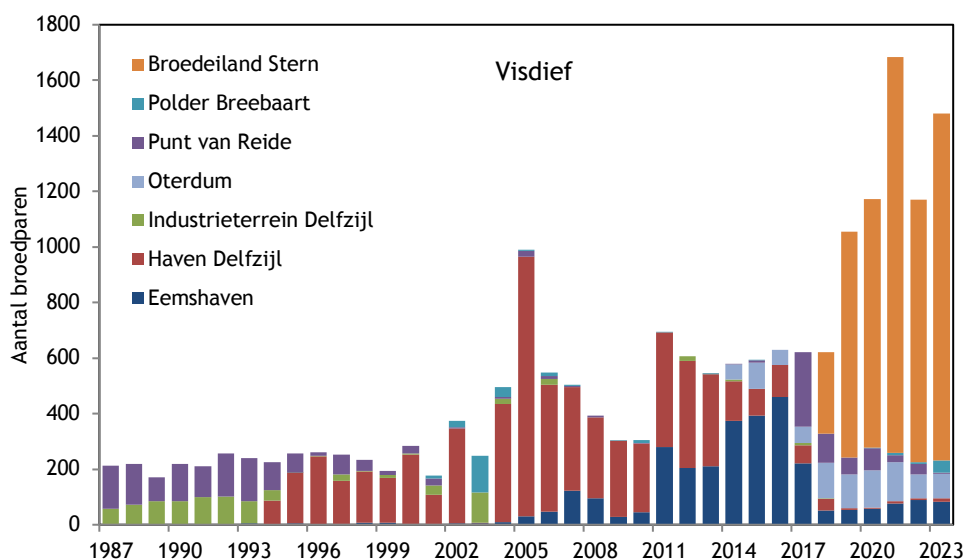
Een andere oorzaak van de sterke toename van het aantal Visdieven op broedeiland Stern ligt waarschijnlijk in de gunstige lokale voedselomstandigheden. Uit gezenderde Visdieven blijkt dat het foerageergebied voornamelijk in de Eems tussen broedeiland Stern en de Eemshaven en in het Duitse deel van de Waddenzee, richting het eiland Memmert ten oosten van Borkum is gelegen (Manche 2023).

In 2023 stak de kolonie Visdieven op broedeiland Stern van 1249 broedparen in omvang met kop en schouders boven andere kolonies uit en betrof het, net als in 2021-22, veruit de grootste kolonie in de Nederlandse Waddenzee. De 1249 broedparen maakten circa 38% van de populatie in de Nederlandse Waddenzee uit.

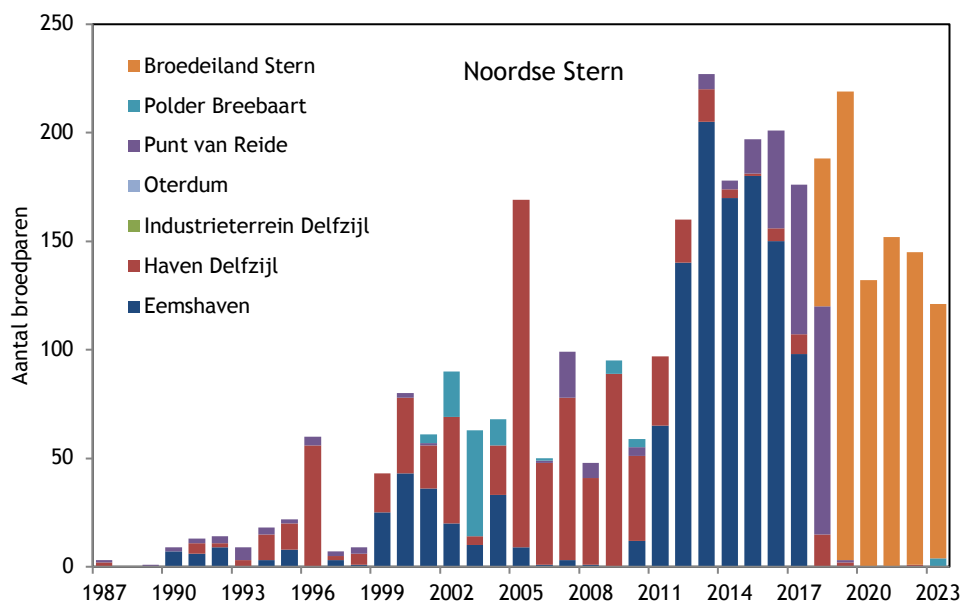
Voor Noordse Stern is broedeiland Stern met 117 broedparen eveneens een belangrijke broedlocatie

binnen de Nederlandse Waddenzee. Eiland Stern herbergt voor Noordse Stern ongeveer 18% van de broedpopulatie in het Waddengebied. Het zwaartepunt voor de Noordse Stern is in 2023 met 266 paren verschoven naar Rottumerplaat, goed voor 38% van de Nederlandse Waddenpopulatie. Op Griend ging het om 40 broedparen (Veen 2023).

Voor de Eems-Dollard regio is het aandeel nog groter dan voor het Waddengebied. Het aandeel van broedeiland Stern op de totale lokale broedpopulatie van 1476 paar Visdieven is gegroeid naar 85%. Andere kolonies in de regio van enige omvang waren de Pier van Oterdum (87 paar, 6%) en de Eemshaven (83 paar, 6%) (zie ook figuur 4). Van Noordse Stern kwam bijna de volledige populatie in de Eems-Dollard regio in 2023 op broedeiland Stern tot broeden (97%), net als in voorgaande jaren.



Figuur 4. Trends in aantallen broedparen van Visdief en Noordse Stern in het Eems-Dollard gebied in 1987-2023, onderscheiden naar de verschillende deelgebieden (database broedvogelmeetnet Sovon/NEM/TMAP). Trends in numbers of Common Tern (top) and Arctic Tern (bottom) in the Eems-Dollard region since 1987. Orange bars denote the number of breeding pairs on the new island 'Stern'.



Zowel bij Visdief (gemiddeld +6% per jaar) als Noordse Stern (+10%) is de trend in aantallen in de Eems-Dollard regio over de periode 1990-2023 positief, terwijl over de hele Waddenzee gerekend beide soorten in deze periode met resp. 3% en 4% per jaar afnamen. Daarbij is het wel waarschijnlijk dat de toename die na 2000 in de Eems-Dollard regio inzette mede het resultaat is van verplaatsingen vanuit andere broedgebieden, bijv. de vastelandskust van Groningen en eilanden als Rottumeroog en Rottumerplaat, en wellicht ook gebieden aan de Duitse zijde van de Eems (zie de Boer 2020 voor details). Merk in deze context ook op, dat er voor het Natura 2000-gebied Waddenzee sinds 2018 geen toename is te zien en voor beide soorten de aantallen nog steeds ver beneden hun instandhoudingsdoelstelling van het beheerplan Waddenzee zitten.

Verder laat figuur 4 duidelijk de dynamiek in aantalsverloop van en tussen de verschillende locaties zien. Bij zowel Visdief als Noordse Stern valt op dat er gedurende langere perioden steeds één locatie is die domineert. Eind jaren tachtig trok Punt van Reide de meeste sterns aan, vooral Visdieven. In de periode 1995-2013 domineerde de schermper van Delfzijl, tot het gebied door verlies van habitat (ontwikkeling tot industrieterrein) en predatie door Bruine Rat steeds meer aan waarde verloor. Vanaf 2011 raakt de Eemshaven steeds meer in zwang bij sterns, relatief gezien vooral Noordse Sterns. Bij de grondkolonies van met name het NUON terrein zorgde de afwezigheid van goede elektrische rasters in combinatie met ontbreken/beperkte mate van afschot van Vossen, tot grootschalige predatie door Vos. Als gevolg hiervan namen de aantallen in de grondkolonies vanaf 2015 steeds verder af, om in 2017 een dieptepunt te bereiken. Vanaf 2018 zijn alle grondkolonies van zowel Visdief als Noordse Stern in Eemshaven verlaten.

Deze inrichting en de aanwezigheid van Vossen maakte het gebied, versterkt door steeds verder voortschrijdende industrialisatie, steeds minder geschikt. Noordse Sterns verlieten de Eemshaven daaropvolgend volledig en kozen *en masse* voor broedeiland Stern. Voor Visdief geldt een vergelijkbaar verhaal, zij het met kleine vestigingen buiten eiland Stern (Oterdum, Punt van Reide, daken Eemshaven) in minder extreme mate.

Visdief broedt nog steeds in de Eemshaven (zie ook figuur 5), en doet dat in beperkte mate op daken van enkele bedrijfsgebouwen. Grondbroeders worden in de hele Eemshaven, waarschijnlijk mede in verband met het verhoogde predatierisico, niet meer aangetroffen.

Het broeden op daken (Eemshaven, kleine aantallen) en op eilanden (Stern), maar ook in kolonies die beschermd zijn door een raster (Oterdum, Punt van Reide) zorgt in principe voor weinig uitval van nesten

en jongen door predatie. Maar het voorbeeld van vossenbezoek op het broedeiland (zie verderop) laat zien dat beschermende maatregelen geen garantie zijn voor vermijden van predatie.

De rode draad door de reeks van 35 jaar is dat gebieden in de Eems-Dollard regio afwisselend ongevoelig worden en in belang wisselen door met name predatie maar ook door het verdwijnen van broedhabitat. De aanwezigheid van een elektrisch raster biedt geen zekerheid tegen predatoren als Vos en Bruine Rat. Aanvullend beheer in de vorm van afschot van Vossen is op broedeiland Stern vooralsnog effectief. De concentratie van Visdief en vooral Noordse Stern op slechts een enkele locatie maakt beide soorten op een eiland van slechts 2 hectare groot dan ook kwetsbaar voor predatie, verstoring en vogelgriep, zoals dit seizoen liet zien.

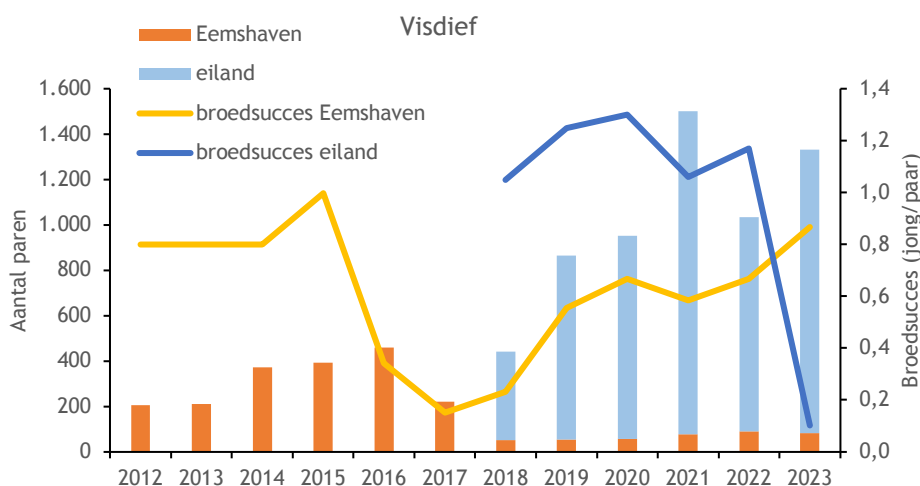
5.2 Broedsucces

Visdief

In 2023 viel het broedsucces van Visdief met 0,05 jong per paar extreem laag uit; dat kwam volledig op conto van de uitbraak van vogelgriep. Door een laat cohort dat geen last van vogelgriep leek te hebben kwam het broedsucces uiteindelijk 0,10 jong per paar (figuur 5). In 2022 werd juist nog een zeer hoog broedsucces van 1,17 jong per paar gemeten (de Boer 2023). Predatie door Vos zorgde in 2021 voor verhoogde sterfte in de koloniedelen buiten de enclosure, waardoor het broedsucces op 1,06 jong per paar uit kwam. Sindsdien is *geen* predatie van nestjongen of adulten door Vos vastgesteld, ook niet in seizoen 2023.

Het vastgestelde broedsucces van Visdief op het broedeiland Stern is in 2023 laag vergeleken met enkele andere grote kolonies in het Waddengebied. Zo lag het broedsucces op Griend op 1,0 jong per paar (N=200, Veen 2023). Bij Oterdum, Delfzijl vlogen 1,09 jong per paar uit en op het Hegewiersterfild ging het om 0,1-0,5 jong per paar (N=120, med. S. de Winter). In de meeste andere succesvolle waddenkolonies kwam het broedsucces de afgelopen jaren gemiddeld uit op 0,6 jong per paar (Koffijberg *et al.* 2021), belangrijk lager dan vastgesteld in alle jaren op het broedeiland Stern en te laag om de populatie op peil te houden.

In de kolonie in Wilhelmshaven (Duitsland) lag het meerjarig broedsucces van Visdief tussen 0,46-1,37 jong/paar (Szostek & Becker 2012). In periode met sterke groei was ook het broedsucces het hoogst, deze bedroeg in de jaren van toename rond 1,37 jong/paar (Szostek & Becker 2012). Het betreft hier een kolonie waar Visdieven onder gecontroleerde omstandigheden



Figuur 5. Trends in aantalsverloop van Visdief voor de Eemshaven en broedeiland Stern en het broedsucces, voor beide kolonies apart weergegeven als jong per paar voor de periode 2012-23. NB: eerste cohort van 1249 paar bracht circa 58 jongen groot (broedsucces 0,05), terwijl van een laat cohort circa 70 jongen uitvlogen, waarmee het broedsucces op 0,10 komt. Common Tern, trends in breeding success (fledged young/pair, right axis) and breeding numbers in the Eemshaven port area (original breeding site) and the new breeding island 'Stern' for the period 2012-23.

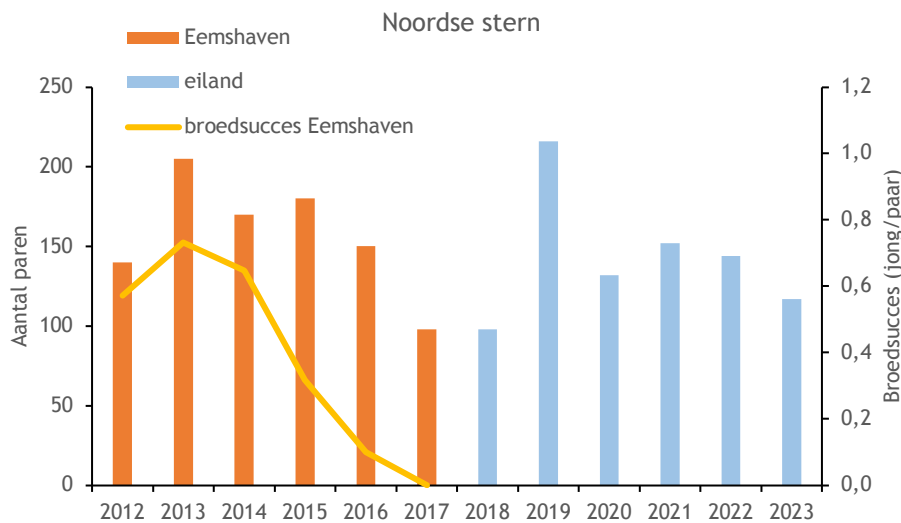
broeden; betonnen drijfbakken die ontoegankelijk voor landpredatoren zijn en niet kunnen overstroomd. Hier vond evenwel vanaf 2022 een grote uitbraak van hoogpathogene vogelgriep plaats, waarvan vrijwel alle jongen en ongeveer een kwart van de volwassen vogels slachtoffer werd (med. A. Brenninkmeijer).

Vanaf de aanleg in 2018 vestigden zich Visdieven op eiland Stern, om uit te groeien tot de grootste kolonie van het Nederlandse Waddengebied (2021-23). De oorsprong van deze kolonie ligt voor een substantieel deel in de Eemshaven, waar op braakliggend industrieterrein in 2016 het maximum werd bereikt van 460 paar. Een aanvankelijk goed broedsucces rond 0,8 jong/paar zakte in 2016 door een gebrekkig stroomraster en als gevolg daarvan predatie door Vos dramatisch, wat in 2017 verslechterde en tevens tot een halvering van de populatie leidde (figuur 5). Na het verdwijnen van grondkolonies van Visdief in de Eemshaven bleven nog enkele kolonies op daken bezet, met een redelijk goed broedsucces; in 2023 zelfs goed met ruim 0,8 jong per paar door het ogenschijnlijk uitblijven van vogelgriep in de kolonie aldaar (Med. A. Brenninkmeijer).

Noordse Stern

Ook bij de Noordse Stern viel het broedsucces door vogelgriepsterfte lager uit dan in voorgaande jaren, zij het minder sterk dan bij Visdief. Met een gemeten broedsucces van 0,36 jong per paar, was het broedsucces de helft lager dan in 2022 (0,71 jong per paar, de Boer 2023). Dat betekent wederom een terugval in broedsucces, net als in 2021 (toen 0,48 jong/paar), al was de oorzaak (predatie door Vos) toen van een andere aard (de Boer & Ubels 2021)

Voordat de kolonie sterns zich in 2018 op het nieuwe broedeiland Stern vestigde, bevond zich op het nabijgelegen industrieterrein van de Eemshaven een kolonie Noordse Stern van vergelijkbare omvang. Het aantalsverloop en broedsucces van de kolonies in beide gebieden is voor de periode 2012-22 weergegeven in figuur 6. In de jaren 2012-2014 lag het broedsucces van Noordse Stern in de Eemshaven rond 0,6-0,8 jong per paar. In 2015 zette een sterke afname van het broedsucces in, een gevolg van toegenomen predatie door Torenvalk, Buizerd en Vos. In 2016 en 2017 kelderde het broedsucces in de Eemshaven door grootschalige predatie door Vos, waarop met het gereedkomen van het eiland Stern in 2018 de kolonie zich naar dit eiland verplaatste.



Figuur 6. Trends in aantalsverloop van Noordse Stern voor de Eemshaven en broedeiland Stern en het broedsucces van beide kolonies voor de periode 2012-23. In de Eemshaven broedden alleen in de periode 2012-17 Noordse Sterns; daarna niet mee ren kwam de soort alleen nog op eiland Stern tot broeden. Arctic Tern, trends in breeding success (fledged young/pair, right axis) and breeding numbers in the Eemshaven port area (original breeding site) and the new breeding island 'Stern' for the period 2012-23.

Op het nieuwe broedeiland Stern was het broedsucces van Noordse Stern in de beginjaren 2018-20 hoog tot zeer hoog. Door vossenpredatie van nestjongen halveerde het broedsucces in seizoen 2021 ten opzichte van het jaar ervoor, waardoor hetzelfde beeld ontstaat als na de vossenpredatie in de Eemshaven in 2015-16. Ook bij Visdief was een negatief effect op broedsucces zichtbaar, zij het minder sterk. Dit jaar bleef predatie door Vos op nestjongen volledig uit, ondanks de aanwezigheid van verschillende Vossen op en bij het eiland. Doordat geen Vos het stroomraster wist te passeren konden jongen veilig uitvliegen.

Na het uitvliegen verbleven vele honderden jonge Noordse Stern en Visdieven op het 'strandje'; de schaars begroeide zandige oever aan de westzijde van het broedeiland, *buiten* het stroomraster. Een aanzienlijk deel van de jonge sterns overnachtte eveneens buiten het stroomraster; ondanks de aanwezigheid van Vossen op het broedeiland buiten het stroomraster in de maanden juni en juli, werd niet één (vliegvlug) jong gepredeerd.

Andere kolonies in de Eems-Dollard regio, zowel met (Punt van Reide) als zonder elektrisch raster (Eemshaven, Delfzijl) zijn de afgelopen jaren na meerdere opeenvolgende seizoenen met predatie geconfronteerd en door Noordse Stern en in de meeste gevallen ook door Visdief verlaten. Op de Punt van Reide was er predatie door Bunzing en Bruine Rat, in Delfzijl door Vos en Bruine Rat.

Het broedsucces in andere grote(re) kolonies Noordse Sterns in het Nederlandse Waddengebied wisselt sterk. Op Griend was het broedsucces in 2023 wederom 0,00 jong/paar (n=40 paar, Veen 2023). Ook op Feugelpôle, Ameland (n=50) werden geen vliegvlugge jongen vastgesteld (telling R. Engelmoer). Het broedsucces van de grote kolonie op Rottumerplaat (n=266) was redelijk tot goed, exacte cijfers zijn (nog) niet bekend (med. R. Vos, aanvulling B. Ubels).

5.3 Vogelgriep

In de loop van juni brak vogelgriep massaal uit op broedeiland Stern. Vanaf het moment van uitbraak op 13 juni tot 18 augustus zijn alle dode vogels verzameld, op leeftijd gebracht, geteld en geruimd. In totaal zijn in deze periode maar liefst 7.911 dode vogels gevonden (tabel 4). Kokmeeuw (5.182) en Visdief (2.676) werden het zwaarst getroffen; dit waren tevens de algemeenste broedvogels in 2023.

Bij zowel Kokmeeuw als Visdief raakte de sterfte door vogelgriep vooral nestjongen en vliegvlugge jongen. Bij Kokmeeuw ging het om circa 98% kuikens en nestjongen, bij Visdief lag dat percentage iets lager met circa 92%. Bij beide soorten had het overige deel betrekking op voornamelijk adulte vogels en in mindere mate tweedejaars vogels (bijna alleen bij Kokmeeuw).

Doordat vooral nestjongen stierven als gevolg van vogelgriep was het meest zichtbare effect in 2023 een slechte reproductie met voor het eerste cohort slechts 0,05 jong per paar. Opvallend genoeg bracht een laat cohort van circa 80 paar Visdief circa 70 jongen groot, die pas in de medio augustus-10 september uitvlogen. Zo werd op 5 september het laatste jong van het seizoen geringd; zo laat in een broedseizoen is in de Eems-Dollard regio gedurende 25 jaar ringonderzoek aan de soort niet eerder vastgesteld (Ongepubliceerde data P. de Boer, D. Hiemstra).

Onder Visdief was het aandeel sterfte door vogelgriep onder adulte vogels circa 8% van de 1249 broedparen. Dat betreft alleen vogels die lokaal in de kolonie zijn gestorven en gevonden; in de omgeving gestorven Visdieven (eigen vondsten) zijn hierin niet verwerkt en zullen niet allemaal gevonden worden. Daadwerkelijke sterfte onder alle soorten zal dan ook hoger hebben gelegen.

Tabel 4. Aantal dood gevonden vogels op broedeiland Stern in de periode 13 juni-18 augustus 2023. Bij de meeste vogels waarschijnlijk het gevolg van hoogpathogene vogelgriep. Van Kokmeeuw, Visdief en Noordse Stern zijn per soort meerdere individuen na analyse positief getest op hoogpathogene vogelgriep (B. Bellido Martin, Erasmus Universiteit Rotterdam). Number of casualties of Avian Influenza (confirmed by tests of sample of the birds), found during systematic searches in the period 13 June - 18 August.

Soort	Totaal dood gevonden	N dode kuikens + juvenielen	N dode adulten
Scholekster	10	8	2
Tureluur	1	1	0
Zwartkopmeeuw	9	8	1
Kokmeeuw	5182	5075	107
Visdief	2676	2467	209
Noordse Stern	33	28	5
Totaal	7911	7587	324



Foto 3. Kruiwagen vol met dode Kokmeeuwen, Visdieven en Scholeksters. Alle verzamelde dode vogels werden op het eiland onder een laag van 0,5 m zand begraven. Broedeiland Stern, 4 juli 2023 (Peter de Boer). Collection of Avian Influenza casualties.

5.4 Inrichting en beheer

Predatorenraster

In 2021 zorgde een Vos voor grootschalige predatie van nestjongen op broedeiland Stern. Ondanks de aanwezigheid van een stroomraster wist een Vos de kolonie binnen te dringen en circa 250 jonge sterns te doden. Hierbij ging het voornamelijk om jonge Noordse Sterns en in mindere mate betrof het jonge Visdieven. Oorzaak was dat het stroomraster niet volledig sluitend was.

Het ontbreken van een spandraad aan de bovenzijde van het elektrisch raster zorgde ervoor dat het raster op enkele plekken slap kwam te hangen, lager dan 110 cm, op circa 90 cm. Daarnaast was door afslag van substraat aan de westzijde op enkele plekken een opening aan de onderzijde van het raster ontstaan. Ook oneffenheden elders op het eiland zorgden ervoor dat het moeilijk was het raster strak sluitend op de bodem te plaatsen. In maart en april 2022 heeft Natuurmonumenten vegetatie van het eiland verwijderd en de top laag geëgaliseerd. Hierdoor was de bodem overal vlak en kon het raster goed worden geplaatst. Vossen kwamen wel op het broedeiland, maar zagen door de goede inrichting geen kans het stroomraster te passeren en in de kolonie te komen. Ook in 2023 zijn geen sporen of waarnemingen van Vos of andere grondpredatoren op broedeiland Stern gedaan. Ook op verschillende wildcamera's is geen Vos vastgesteld.

Bestrijding Vos

Naar aanleiding van de predatie door Vos en aanwezigheid van meerdere Vossen in het gebied (vasteland) heeft de provincie Groningen een ontheffing aangevraagd om Vossen te mogen bestrijden en op die manier de kolonie sterns te beschermen. In februari 2022 is deze ontheffing verleend.

Onder de genoemde ontheffing zijn in de periode maart-oktober 2022 12 Vossen afgeschoten (de Boer 2023). In de periode november 2022 t/m maart 2024 zijn langs de zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl nog eens circa 45 vossen geschoten.

Uit dit hoge aantal geschoten Vossen is af te leiden dat sprake is van een grote Vossenpopulatie in het achterland achter de zeedijk. Door de aanwezigheid van verschillende toegangswegen naar en over de dijk is het onmogelijk een voswerend raster langs de zeedijk te plaatsen om op die manier Vossen te beletten de overstek naar broedeiland Stern te maken. Afschot lijkt op dit moment de enige methode om het aantal Vossen dat naar Stern gaat te beperken en wordt als belangrijke aanvullende maatregel gezien op de plaatsing van het stroomraster op het eiland zelf (dat vroeg of laat geen garantie biedt voor absolute mijding van predatie).

Beheer vegetatie

Broedeiland Stern is aangelegd op een hoogte van +280 cm NAP. Voor die hoogte is bewust gekozen zodat het eiland in het broedseizoen niet overstroomt, maar bij extreem hoge tijden, die zich in het winterhalfjaar voordoen, wèl. De gedachte hierachter is dat zoutafzetting remmend werkt op de vegetatiesuccessie en daarmee pioniervegetatie voor sterns en Bontbekplevier behouden blijft.



Foto 4, 5, 6, en 7. Vegetatieontwikkeling op de noordzijde van broedeiland Stern, foto's in noordelijke richting, op de achtergrond zijn de contouren van de Eemshaven zichtbaar. Van boven naar onderen de situatie in 2018, 2019, 2020 (Peter de Boer) en 2021 (Bram Ubels); vanaf 2019 met enclosure. Development of vegetation on the Northern part of bird island Stern, pictures taken in northerly direction, background shows Eemshaven port area. From top to bottom pictures showing situation in 2018, 2019, 2020 and 2021. In 2019 the enclosure was placed.

In de winter van 2022/23 is broedeiland Stern eenmaal volledig overspoeld tijdens hoge vloed. Ondanks het zoute water raakte het broedeiland ook in het voorjaar van 2023 weer relatief snel bedekt met een dichte vegetatie van o.a. kamille, melde, bezemkruiskruid, teunisbloem en lokaal akkerdistel en riet (zie foto 4-7).

Omdat periodieke overstroming onvoldoende werkt om de vegetatiesuccessie te remmen heeft Natuurmonumenten in maart en april 2022 alle vegetatie van het broedeiland ondergewerkt, waardoor de bodem weer geheel uit kaal zand bestond.

In het voorjaar van 2023 was melde de meest dominante plantensoort. Dit is een snelgroeïende plant die grote pollen kan vormen en op veel plaatsen een hoogte van 90-100 cm bereikte.

Om het pionierkarakter van het eiland te behouden is het zaak de vegetatieontwikkeling op de voet te volgen. Om de vegetatiesuccessie terug te zetten wordt aanbevolen ook voor de aanvang van het broedseizoen van 2024 de toplaag met een kraan om te keren, zodat kaal zand en schelpen weer aan de oppervlakte komen. Met het oog op de effectiviteit van deze maatregel en de start van vroege broedvogels als Bontbekplevier wordt sterk aanbevolen de werkzaamheden vóór 1 april uit te voeren.



Foto 8 en 9. Vegetatieontwikkeling op de noordzijde van broedeiland Stern in broedseizoen 2022: links 19 april; rechts 8 juni (Peter de Boer). Development of vegetation on the Northern part of bird island Stern in breeding season 2022 left 19th of April, on the right June 8th.



Foto 10. Vegetatieontwikkeling op 13 april 2023, vlak noord broedeiland Stern (Peter de Boer). Vegetation development on 13 April 2023, at the start of the breeding season.

Literatuur

- de Boer P. 2019. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland 'Stern' in de Eems in 2019. Sovon-rapport 2019/81. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P. 2021. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2020. Sovon-rapport 2021/04. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P. 2023. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2022. Sovon-rapport 2023/03. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P. & Koffijberg K. 2019. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland 'Stern' in de Eems in 2018. Sovon-rapport 2019/06. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P. & Ubels B. 2021. Broedvogels en broedsucces van Visdief en Noordse Stern op het broedeiland Stern in de Eems in 2021. Sovon-rapport 2021/94. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Brenninkmeijer A. E. Klop & M. Krijn 2019. Vervolgmonitoring vogelslachtoffers hoogspanningslijnen Eemshaven 2017-2018. A&W-rapport 2450. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- van der Jeugd H.P, Ens B.J., Versluijs M. & Schekkerman H. 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen; CAPS-rapport 2014-01; Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- van Kleunen A., Foppen R. & van Turnhout C. 2017. Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels 2016 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. Sovon-rapport 2017/34. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Klop E. & Brenninkmeijer A. 2014. Monitoring aanvaringslchtoffers Windpark Eemshaven 2009-2014, Eindrapportage vijf jaar monitoring. A&W-rapport 1975. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Klop, E., H. Prinsen, A. Brenninkmeijer, B. Koolstra & M. ten Klooster 2017. Groningse windparken. Cumulatie ecologie. Rapport projectnummer C05062.000147. Arcadis Nederland B.V., Assen.
- Koffijberg K., Schrader S. & Hennig V. 2011. Monitoring Breeding Success of Coastal Breeding Birds in the Wadden Sea – Methodological Guidelines and Field Work Manual. Joint Monitoring Group for Breeding Birds (JMBB), Common Wadden Sea Secretariat.
- Koffijberg K., de Boer P., Geelhoed S.C.V., Nienhuis J., Schekkerman H., Oosterbeek K., Postma J. 2021. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2019. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-technical report 209, Sovon-rapport 2021/40, Wageningen Marine Research-rapport C064/21.
- Leopold M.F. 2023. De impact van vogelgriep op de grote stern in Nederland en het handelingsperspectief voor het omgaan met vogelgriep bij wilde vogels. (Wageningen Marine Research rapport; No. C084/23). Wageningen Marine Research.
- Manche P. 2023. Zenderonderzoek aan Visdieven en Noordse Sterns op broedeiland Stern in 2022. Sovon-rapport 2023/17. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Rijks J. M., Leopold M. F., Kuhn S., in 't Veld R., Schenk F., Brenninkmeijer A., Lilipaly S. J., Ballmann M. Z., Kelder L., de Jong J. W., Courtens W., Slaterus R., Kleyheeg E., Vreman S., Kik M. J. L., Gröne A., Fouchier R. A. M., Engelsma M. Y., de Jong M. C. M., Beerens N. (2022). Mass Mortality Caused by Highly Pathogenic Influenza A(H5N1) Virus in Sandwich Terns, the Netherlands, 2022. *Emerging Infectious Diseases*, 28(12), 2538-2542.
- Szostek K.L. & Becker P.H. 2012. Terns in trouble: demographic consequences of low breeding success and recruitment on a common tern population. *J. Ornithology* 153: 313-326.
- Veen J. 2023. Griend Vogels en bewaking 2023. Vereniging Natuurmonumenten.
- Vergeer J.W., Boele A., van Bruggen J. & van Turnhout C. 2023. Handleiding Sovon Broedvogelmonitoring: Broedvogel Monitoring Project en kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

Bijlagen

Bijlage 1. Verspreidingskaarten broedvogels broedeiland Stern in 2023

Uit deze PDF zijn de stippenkaarten verwijderd. Voor aanvullende gegevens kunt u contact opnemen met Sovon (info@sovon.nl)



In opdracht van:



Sovon Vogelonderzoek Nederland

Postbus 6521
6503 GA Nijmegen
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
T (024) 7 410 410

E info@sovon.nl
I www.sovon.nl

