

Analyse broedhabitat Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied

A&W-rapport 23-077



in opdracht van

Analyse broedhabitat Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied

A&W-rapport 23-077

E.F. Kappers
M. van der Zwan-Krijn
M. Versluijs

Foto Voorplaat

Noordse stern in Eemshaven, A&W

E.F. Kappers, M. van der Zwan-Krijn, M. Versluijs 2024

Analyse broedhabitat Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied. A&W-rapport 23-077.

Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.

Opdrachtgever**Vogelbescherming Nederland**

Boulevard 12

3707 BM Zeist

Telefoon 030 - 69 37 799

Wij&Wadvogels

In 2019 ging het meerjarige samenwerkingsprogramma Wij&Wadvogels van start. Zeven natuurorganisaties werken samen aan het herstel van gezonde vogelpopulaties in het Waddengebied: Het Groninger Landschap, It Fryske Gea, Landschap Noord-Holland, Natuurmonumenten, Staatsbosbeheer, Vogelbescherming Nederland en de Waddenvereniging. Wij&Wadvogels wordt financieel mogelijk gemaakt door het Waddenfonds, het Investeringskader Waddengebied, het ministerie van LNV en de provincies Noord-Holland, Fryslân en Groningen.

Uitvoerder**Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv**

Suderwei 2

9269 TZ Feanwâlden

Science Park 400, Matrix II, K1.05

1098 XH Amsterdam

Telefoon 0511 47 47 64

info@altwym.nl

www.altwym.nl

© Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv. Overname van gegevens uit dit rapport is toegestaan met bronvermelding.

Projectnummer

23-077

Projectleider

E.F. Kappers

Status

Definitief

Autorisatie

E. Wymenga

Paraaf**Datum**

19-2-2024

Kwaliteitscontrole

J. Loonstra

Paraaf

Inhoud

1	Inleiding	1
1.1	Aanleiding en doel	1
1.2	Leeswijzer	2
2	Overzicht kolonies Waddengebied	3
2.1	Algemene trends en verspreiding Waddengebied	3
2.2	Balgzand	6
2.3	Utopia – Texel binnendijks	9
2.4	Steenplaat (Hengst)	11
2.5	Vliehors	13
2.6	Richel	16
2.7	Griend	17
2.8	Koffieboonplaat Terschelling	21
2.9	Ameland	23
2.10	De Friese kust	28
2.11	Engelsmanplaat	30
2.12	Sternstee Lauwersoog	33
2.13	Schiermonnikoog	34
2.14	Rottumerplaat	37
2.15	Zuiderduin	39
2.16	Eemsdollard regio	41
2.17	Samenvatting overzicht kolonies Waddengebied	54
3	Analyse broedhabitat	57
3.1	Balgzand - Kooyhoekschor	58
3.2	Balgzand - Broedrots	58
3.3	Rottumerplaat	58
3.4	Eiland Stern	59
3.5	Marconi	59
3.6	Schermdijk	59
3.7	Nieuw broedhabitat	60
4	Discussie en conclusie	61
5	Literatuur	65

Dankwoord

Wij willen de volgende mensen bedanken voor hun waardevolle bijdrage aan dit project:

Peter de Boer (SOVON) voor input en het kritisch meelesen aan dit rapport; Petra Manche, Bram Ubels, Jelle Postma, Romke Kleefstra, Kees Koffijberg (SOVON) voor het aanleveren van SOVON telgegevens en interviews over de gebieden Balgzand, Richel, Sternstee, Schiermonnikoog, Rottumerplaat, Zuiderduin, Punt van Reide en Neerlandsreid; Allix Brenninkmeijer (Provincie Groningen) voor de informatie en telgegevens van Griend; Silvan Puijman (Groninger Landschap) voor de informatie over de Punt van Reide en Polder Breebaart; Bob Jonge Poerink (Ecosensys) voor informatie over de gebieden Havenscherp, Punt van Reide en Polder Breebaart; Carl Zuhorn (Staatsbosbeheer) voor informatie over de Vliehors; Mardik Leopold (WUR) voor informatie over de Steenplaat (Hengst); Jan Ellens (Staatsbosbeheer) voor het interview over de Koffieboonplaat; Roelf Hovinga (Landschap Noord-Holland) voor het

interview en gegevens over Balgzand; Derick Hiemstra (RAS, Vogeltrekstation) voor informatie over Rottumerplaat, Eiland Stern, Marconi, Oterdum, Punt van Reide en Polder Breebaart; Johan Krol (Amelander Musea) voor informatie en gegevens over Het Groene Strand; Jitske Esselaar voor informatie over Utopia Texel; IJme Brijker (VogelWacht Hollum-Ballum) voor informatie en gegevens van de Feugelpôle en broedvlotjes Lange Sloot en Ooster Wijder Sloot; Eelke Sybren Dijkstra (WaddenUnit) voor de informatie en gegevens over Richel; Marten Sikkema (It Fryske Gea) en Meinte Engelmoer (Wadvogelwerkgroep) voor informatie over de Friese vastelandskwelders.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel

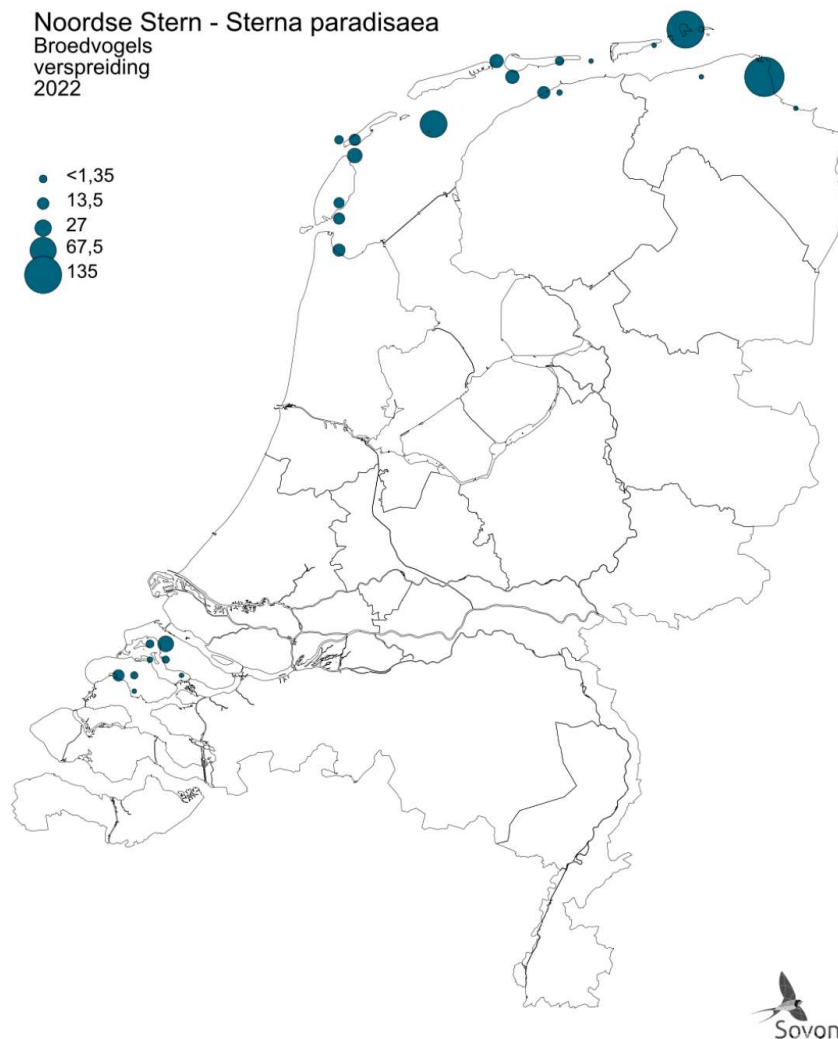
De Noordse stern (*Sterna paradisaea*) is een kustvogel die behoort tot de sternachtigen. Het is een arctische broedvogel en Nederland behoort tot het uiterste zuiden van zijn verspreidingsgebied (Hatch *et al.* 2020). Binnen Nederland komt de soort voor in het Waddengebied en de Zeeuwse delta, waarbij het Waddengebied het grootste aandeel (90%) van de Nederlandse broedpopulatie herbergt (Figuur 1.1; Fijn 2018). Sinds de jaren '90 gaat de soort hard achteruit en is de staat van instandhouding zeer ongunstig (Koffijberg *et al.* 2020). Ook het broedsucces van de soort is structureel onder de maat (Koffijberg *et al.* 2021). Geschat wordt dat een broedsucces van 0,4-1 jongen per paar voldoende is om een populatie in balans te houden. Deze waarde is gebaseerd op demografische gegevens uit diverse populatiestudies voor de Nederlandse Waddenzee, Thorup & Koffijberg, 2015). Wanneer een kolonie een goed broedsucces (0,5-1 jongen per paar) heeft, kan deze als 'bron'-populatie ('source') fungeren: de kolonie produceert genoeg nakomelingen om de lokale populaties van de soort op langere termijn in stand te houden.

In 2022 is een kennisupdate Noordse stern gepubliceerd (Roodbergen & Duijns 2022). Dit geeft een actueel overzicht van de verspreiding, populatie-ontwikkeling, demografie, dispersie, migratie, foerageergedrag en oorzaken van de achteruitgang van de Noordse sterns in het Waddengebied als geheel. Uit de analyse wordt de conclusie getrokken, dat het opheffen van het vermoedelijke tekort aan broedplekken een eerste stap kan zijn naar een betere bescherming van deze soort. Hierbij spelen verschillende factoren een rol, zoals de ligging (geïsoleerd of niet i.v.m. predatie, hoogteligging i.v.m. overstromingsrisico, nabijheid van goede visgronden) en de afwezigheid van recreatie in het broedseizoen (vestiging tot en met het vliegvlug zijn van de jonge vogels). Vogelbescherming Nederland heeft besloten om werk te maken van deze eerste stap en heeft A&W gevraagd om daarvoor geschikte locaties aan te dragen.

We focussen daarbij op de volgende onderdelen:

- Een bespreking van de huidige en historische broedlocaties van de Noordse stern in het Waddengebied met hun belangrijkste ontwikkelingen en knelpunten;
- De overeenkomsten en verschillen met de Visdief in habitatkeuze, broedsucces, foerageer-afstand/keuze van foerageerhabitat. En hoe eerdere ingrepen of aanleg van broedlocaties hebben uitgediend voor beide soorten;
- Een overzicht van maatregelen die genomen kunnen worden om de broedhabitat voor Noordse sterns in het Waddengebied te verbeteren of aan te leggen om zo het broedsucces te verhogen (longlist);
- Een inschatting van haalbaarheid en mate van impact, en daaruit volgend een shortlist van meest kansrijke ingrepen, kans van slagen, mogelijkheid om andere soorten te laten meeliften. Daarbij worden de volgende aspecten meegenomen: haalbaarheid/wenselijkheid afhankelijk van eigenaar en/of beheerder, globale kosten en duurzaamheid van de ingreep, inbreuk op natuur of natuurlijke processen (Natura 2000-beleid).

Hoewel beschikbare literatuur als basis dient voor deze analyse, is de insteek meer praktisch en anekdotisch van aard. Om die reden wordt veel gebruik gemaakt van de kennis van gebiedskenners en terreinbeheerders, verkregen middels interviews. Het doel van deze studie is derhalve het aandragen van kansrijke broedlocaties en bijbehorende praktische maatregelen voor Noordse sterns in het Nederlandse Waddengebied.



Figuur 1.1. Recente (2022) verspreiding van de Noordse stern in Nederland (bron: Sovon.nl). NB. In deze analyse richten wij ons op het Nederlandse Waddengebied.

1.2 Leeswijzer

In het eerste hoofdstuk wordt de achtergrond en het doel van dit onderzoek besproken. In hoofdstuk 2 wordt eerst nader ingegaan op de verspreiding van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied en wordt vervolgens ingezoomd op de vroegere en huidige broedkolonies. Van elk van deze kolonies wordt op basis van de beschikbare informatie een kernschets gegeven van ontwikkelingen en knelpunten, waarbij wordt ingegaan op factoren als belang van de kolonie in termen van broedsucces, aantal broedpaar, druk- en succesfactoren, overeenkomsten en verschillen met Visdief en kansrijkheid van verschillende maatregelen. In hoofdstuk 3 wordt op basis van de verschillende factoren een shortlist gepresenteerd met de broedlocaties die het meest kansrijk zijn of geschikt gemaakt kunnen worden. In hoofdstuk 4 volgt de conclusie en discussie.

2 Overzicht kolonies Waddengebied

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gepresenteerd van de vroegere en huidige broedkolonies van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied. Voor elk van de kolonies wordt een kenschets gegeven waarbij we ingaan op de ligging, het belang van de kolonie in termen van broedsucces en aantal broedpaar. Voor zover deze data beschikbaar zijn proberen we daarbij de ontwikkeling op dezelfde drie vergelijkbare momenten als in Figuur 2.1 te bespreken, namelijk 2005, 2013 en 2019 (of recenter wanneer er data beschikbaar is). Wanneer er geen data beschikbaar is voor de gekozen momenten wordt het dichtstbijzijnde jaar genomen. Door deze drie momenten over de afgelopen 18 jaar te kiezen is er in de meeste gevallen voldoende data beschikbaar om toch inzicht in de trend te krijgen. Naast de ontwikkeling van de kolonie wordt ook ingegaan op voedselbeschikbaarheid, predatie en potentiële maatregelen.

2.1 Algemene trends en verspreiding Waddengebied

Het Waddengebied en de Fries-Groningse kust is een belangrijk broedgebied voor de Nederlandse Noordse sterns en herbergt circa 90% van de Nederlandse broedpopulatie (Fijn 2018). Na een aantal piekjaren in de jaren '90 (circa 2500 broedparen) is het aantal na 2000 sterk gedaald (Roodbergen & Duijns 2022). De huidige (2022) populatiegrootte wordt geschat op 530-560 broedpaar¹. Dit ligt ver beneden de instandhoudingsdoelstelling van 1500 broedpaar die voor de Waddenzee is geformuleerd².

Griend is decennialang de grootste en belangrijkste kolonie geweest voor de Noordse sterns in de Waddenzee. In de 20e eeuw broedde vaak meer dan de helft van de Nederlandse populatie op Griend (Brenninkmeijer 2022, Veen 2023). Sinds de piekjaren in de jaren '90 is de kolonie op Griend echter achteruitgegaan. Naast sterk afnemende aantallen is er sinds 2000 elk jaar sprake van een laag broedsucces. In het Lauwersmeer is de broedpopulatie volledig verdwenen (Roodbergen & Duijns 2022). Op onbewoonde platen met een dynamisch milieu zoals Engelsmanplaat en Rottumerplaat vestigden zich grote aantallen sterns gedurende korte perioden. Zowel wat betreft het aantal broedparen als het broedsucces is eiland Stern in de Eemsdollard regio sinds 2018 een belangrijke broedplaats geworden voor de Noordse stern (de Boer 2023).

Het huidige verspreidingspatroon toont een duidelijke voorkeur voor eilanden. Op de vastelandskwelders en haven- en industrieterreinen van de Hollandse, Friese en Groninger kust zijn veel kolonies verdwenen of sterk verminderd (Roodbergen & Duijns 2022).

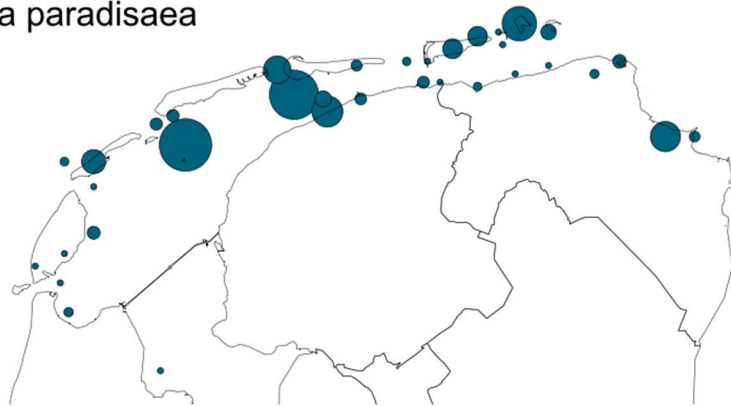
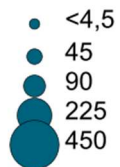
In de hierna volgende paragrafen zoomen we in op de verschillende vroegere en huidige broedkolonies van Noordse stern in de Waddenzee. Deze worden globaal van west naar oost besproken.

¹ stats.sovon.nl/stats/soort/6160

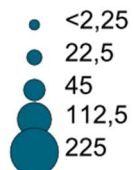
² <https://www.natura2000.nl/gebieden/friesland/waddenzee/waddenzee-doelstelling>

Noordse Stern - *Sterna paradisaea*

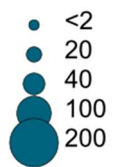
Broedvogels
verspreiding
2005-2008



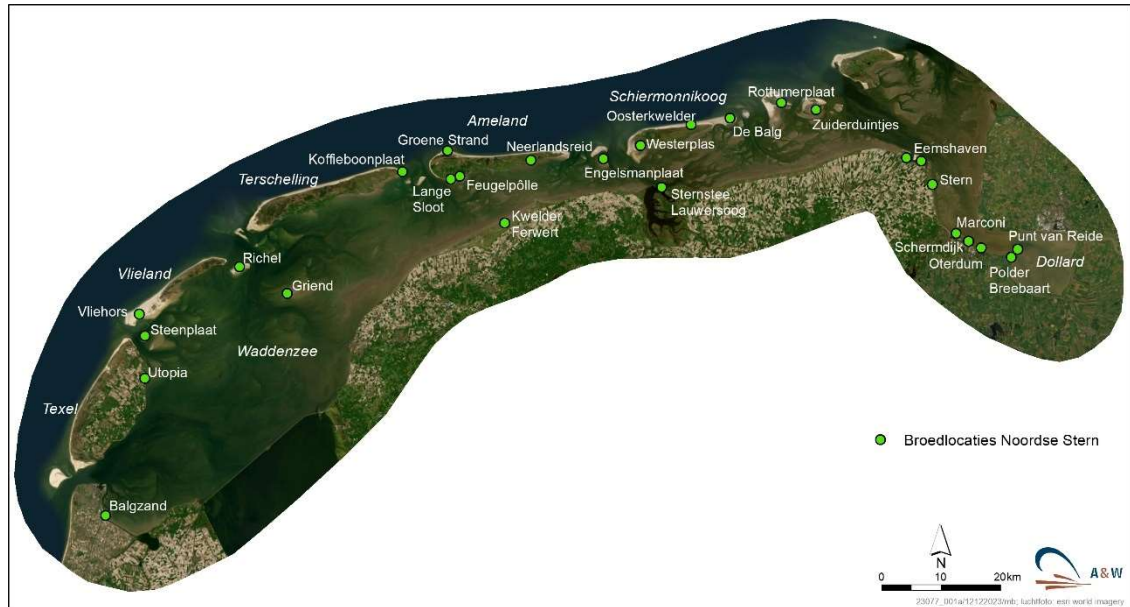
Broedvogels
verspreiding
2013



Broedvogels
verspreiding
2019



Figuur 2.1. Verspreiding van de Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied in 2005-2008, 2013 en 2019 (bron: Sovon.nl).



Figuur 2.2. Broedkolonies van Noordse stern in de Waddenzee die in dit rapport van west naar oost worden besproken.

2.2 Balgzand

Beschrijving broedlocatie

Balgzandpolder

De Balgzandpolder is gelegen ten zuidoosten van Den Helder. In 2005 was er een gemengde kolonie van onder andere Visdief en Noordse stern aanwezig, met ook enkele broedparen van de in Nederland zeer zeldzame Lachstern *Gelochelidon nilotica* (Boele & van Winden 2017). Veel van deze sterns zijn echter verdwenen, net als veel andere kustvogels (mond. med. B. Ubels). De Balgzandpolder is tegenwoordig in beheer van het Landschap Noord-Holland. Er is een vogelkijkscherm vanwaar rustende of foeragerende vogels geobserveerd kunnen worden.

Kooyhoekschor

Een aantal jaar terug is er op het buitendijkse deel, bij de Kooyhoekschor op een aantal locaties schelpensubstraat aangebracht. Omdat deze locaties vanaf de vaste wal te bereiken zijn door grondpredatoren is er een voswerend raster geplaatst en er vindt actief vossenbeheer plaats. Op de Kooihoekschor zijn broedgevallen van Visdief en Kokmeeuw bekend, de Noordse stern broedt er ook af en toe (mond. med. R. Hovinga).

Broedponton

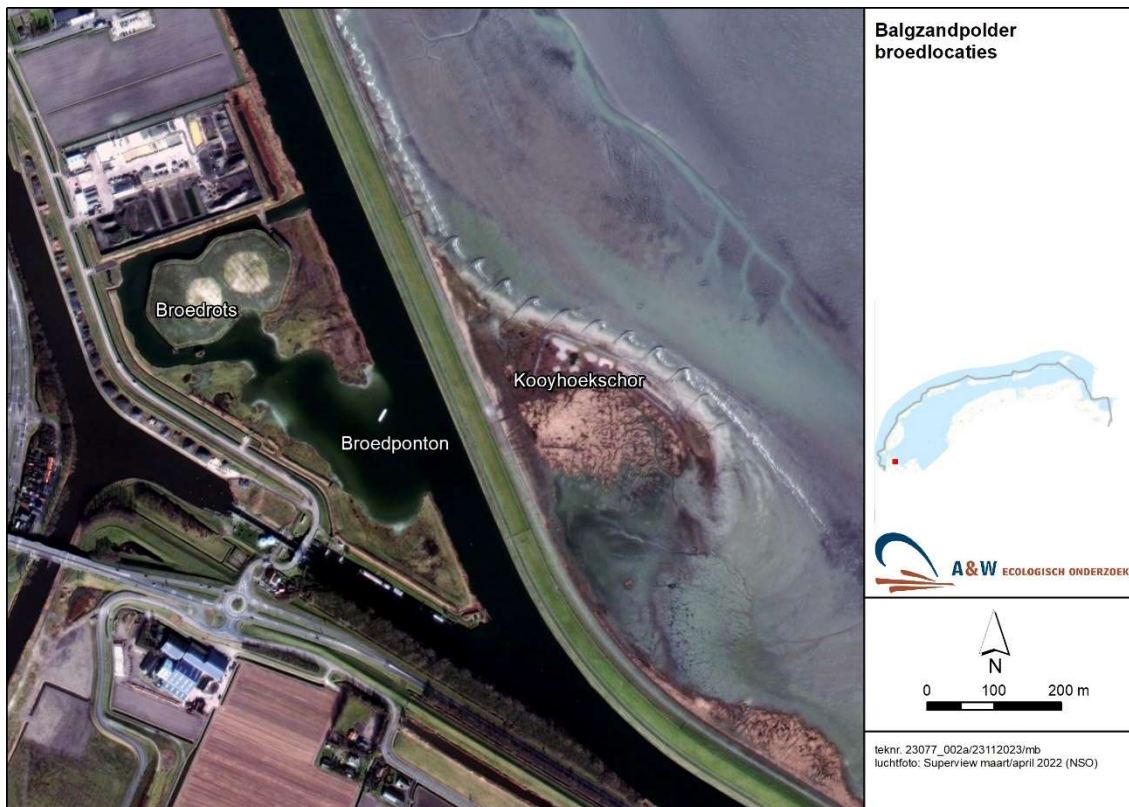
In het binnendijkse deel van de Balgzandpolder is sinds 2021 een broedponton aanwezig³ met de oppervlakte van ca. 150m². De broedponton is bedoeld als nestplek voor Visdief en Noordse stern. De broedponton blijft in ieder geval drie jaar liggen en is onderdeel van een pilot van Rijkswaterstaat om na te gaan of dergelijke broedplaatsen kunnen bijdragen aan het herstel van de Visdief en Noordse stern in het Waddengebied. Er hebben in 2022 geen vogels gebroed in verband met een territoriale Zilvermeeuw. In 2023 waren er wel broedende Visdieven en Kokmeeuwen aanwezig⁴.

Broedrots

Tot slot is er in 2017 een broedrots aangelegd. De broedrots is een opgehoogd depot van licht vervuilde baggergrond met beton eromheen. Het is ongeveer 5 m hoog, de toplaag is bedekt met grind en de rots is omsloten door water. Opvallend is dat hier, ondanks de voorkeur van Noordse sterns om te broeden op lager gelegen delen, wél Noordse sterns broeden. Ook broeden er Dwergsterns die doorgaans ook de iets lager gelegen delen opzoeken. Waarom deze soorten hier wel in hoger gelegen gebied broeden is niet precies bekend, maar het heeft mogelijk te maken met het feit dat het tegen de Waddenzee aan ligt en een heel open ligging heeft (mond med. B. Ubels). Ook de relatief grote oppervlakte van de broedrots (in tegenstelling tot de kleinere broedponton) kan meespelen in de overweging van Noordse sterns om hier wel te broeden. Een broedponton wordt vaak al snel ingenomen door soorten als Visdief en Kokmeeuw. De broedrots is ca 2,5 hectare groot, daarmee is het aanzienlijk groter dan een gemiddeld broedponton of broedeiland. Daardoor is er mogelijk ook meer ruimte voor andere soorten, zoals Noordse stern (mond. med. R. Hovinga).

³ <https://www.landschapnoordholland.nl/nieuws/broedponton-voor-anker-balgzandpolder>

⁴ <https://rwsnatura2000.nl>



Figuur 2.3. Luchtfoto van de Balgzandpolder met de broedrots, broedponton en de Kooyhoekschor.

Aantal broedpaar en broedsucces

Balgzandpolder en Broedponton

In het binnendijkse deel van de Balgzandpolder zelf hebben in de laatste jaren geen Noordse sterns gebroed. Op de broedponton in de Balgzandpolder hebben ook geen Noordse sterns gebroed sinds de plaatsing in 2021.

Kooyhoekschor

In de Kooyhoekschor wordt het aantal broedpaar sinds eind jaren '80 bijgehouden. De aantallen fluctueren van jaar tot jaar met doorgaans 0-2 broedparen Noordse sterns. In 2002 was een piekjaar met 14 broedparen Noordse sterns (gegevens R. Hovinga). Het broedsucces is niet structureel bijgehouden. Wel is van het enige broedpaar uit 2023 bekend dat deze 1 vliegvlug jong heeft grootgebracht. In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken. Dit wordt weergegeven in tabel 2.1.

Tabel 2.1. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern in Kooyhoekschor in 2005, 2013 en 2023 (gegevens R. Hovinga, Landschap Noord-Holland, en B. Ubels, Sovon).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	0	N.v.t.
2013	0	N.v.t.
2023	1	1

Broedrots

De broedrots in de Balgzandpolder wordt ook door de Noordse stern gebruikt. De aantallen worden sinds de oplevering in 2017 bijgehouden. De aantallen broedparen waren in de meeste jaren niet erg hoog (tussen de 2-4 broedpaar), echter in de jaren 2021 (12 broedpaar) en 2022 (14 broedpaar) waren deze wel relatief hoog.

In 2021 werd op 12 broedparen in totaal slechts één jong vliegvlug. Door een vogelgriepuitbraak in 2022 is er in dat jaar geen enkel jong vliegvlug geworden (mond. med. R. Hovinga). In 2023 ging het om drie broedparen waarbij geen jongen uitvlogen. Verder wordt het broedsucces niet structureel bijgehouden op de broedrots.

Predatie**Broedponton**

Op de broedponton is vooralsnog geen predatie bekend, maar hier hebben tot op heden ook geen Noordse sterns gebroed (wel Kokmeeuw en Visdief en een enkele Nijlgans).

Kooyhoekschor

In de Kooyhoekschor vindt er predatie plaats door grondgebonden predatoren. Om die reden is er hier een voswerend raster geplaatst en vindt er actief vossenbeheer plaats.

Broedrots

De broedrots is vanwege de hoogte predatievrij voor Vos en marters. Wel is er Bruine rat aanwezig (mond med. B. Ubels). Deze wordt hier actief bestreden door middel van afschot. Om de ratten te vinden wordt er gebruik gemaakt van een warmtebeeldcamera. Doordat de rots in de afgelopen jaren deels is verweerd en afgebrokkeld, hebben ook Egels de broedrots bereikt. Ook deze soort predeert hier inmiddels op de eieren van de daar broedende vogels (mond. med. R. Hovinga).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Het is niet precies bekend waar de Noordse sterns bij Balgzand foerageren. Er zijn in ieder geval geen waarnemingen van Noordse sterns die binnendijks in het zoetwater foerageren, dus het is het meest waarschijnlijk dat ze hun voedsel uit de zee halen (dit sluit ook aan bij wat er bekend is over dieetkeuze van de soort), maar of dat vanaf de Waddenzee of Noordzee is, is niet precies bekend (mond. med. R. Hovinga). Wel is er bekend dat gezenderde Visdieven die op de broedrots broeden, hoofdzakelijk in de Waddenzee foerageren (Manche *et al.* 2022). Gezien de vergelijkbare voedselkeuze en voedselgronden in de Eemsdollard regio (Manche 2022b), is het aannemelijk dat de Noordse sterns die in Balgzand broeden ook in de Waddenzee foerageren.

Overige drukfactoren

Waarom Noordse stern wel op de broedrots broedt en niet in de andere delen in de Balgzandpolder is niet precies bekend. Wat betreft de broedrots is vegetatiesuccessie niet echt een probleem. Waarschijnlijk hebben de droge zomers ervoor gezorgd dat de vegetatie tot op heden niet goed opkwam. Er zijn daardoor ook open stukken gebleven (mond. med. B. Ubels).

Potentiële maatregelen

Predatie door grondgebonden zoogdieren vormt voor de Balgzandpolder de grootste drukfactor voor Noordse stern. Om die reden zijn de reeds getroffen maatregelen vooral gericht op het buiten houden en bestrijden van predatoren. Toch zijn hier nog wel enkele verbeterpunten.

Actief vossenbeheer

Vanuit het project *Wij & Wadvogels* is ingezet op adequaat populatiebeheer van de Vos omdat na uitgebreid camera-onderzoek is gebleken dat dit de belangrijkste grondpredator van broedende kustvogels is (mond. med. R. Hovinga). Om die reden is er een voswerend stroomraster geplaatst bij het buitendijkse broedgebied in de Kooyhoekschor. Ondanks dit raster, heeft er in 2022 toch een Vos kans gezien om hier doorheen te breken. Er vindt tegelijkertijd ook ondersteunend afschot plaats van Vossen. Er is een ontheffing afgegeven om Vossen in dit gebied binnen het broedseizoen te mogen beheren. Dit gebeurt vooralsnog echter op vrijwillige basis, wat betekent dat de afschot mogelijk niet consequent gebeurt. Om deze reden zou het professionaliseren van dit beheer wenselijk zijn.

Om het beheer van Vos mogelijk te maken dient er ook intensief maaibeheer plaats te vinden, om jacht te vergemakkelijken.

Herstel wanden broedrots

In 2017 is de broedrots in de Balgzandpolder aangelegd. Inmiddels is een deel van de zijanten aan het afbrokkelen waardoor soorten als Bruine rat en Egel de broedrots hebben weten te bereiken. Het herstellen van de wand van de broedrots is daarom wenselijk. Op moment van schrijven is er echter nog geen duidelijkheid over wie hier de juridische (en financiële) verantwoordelijkheid voor moet dragen (mond. med. R. Hovinga).

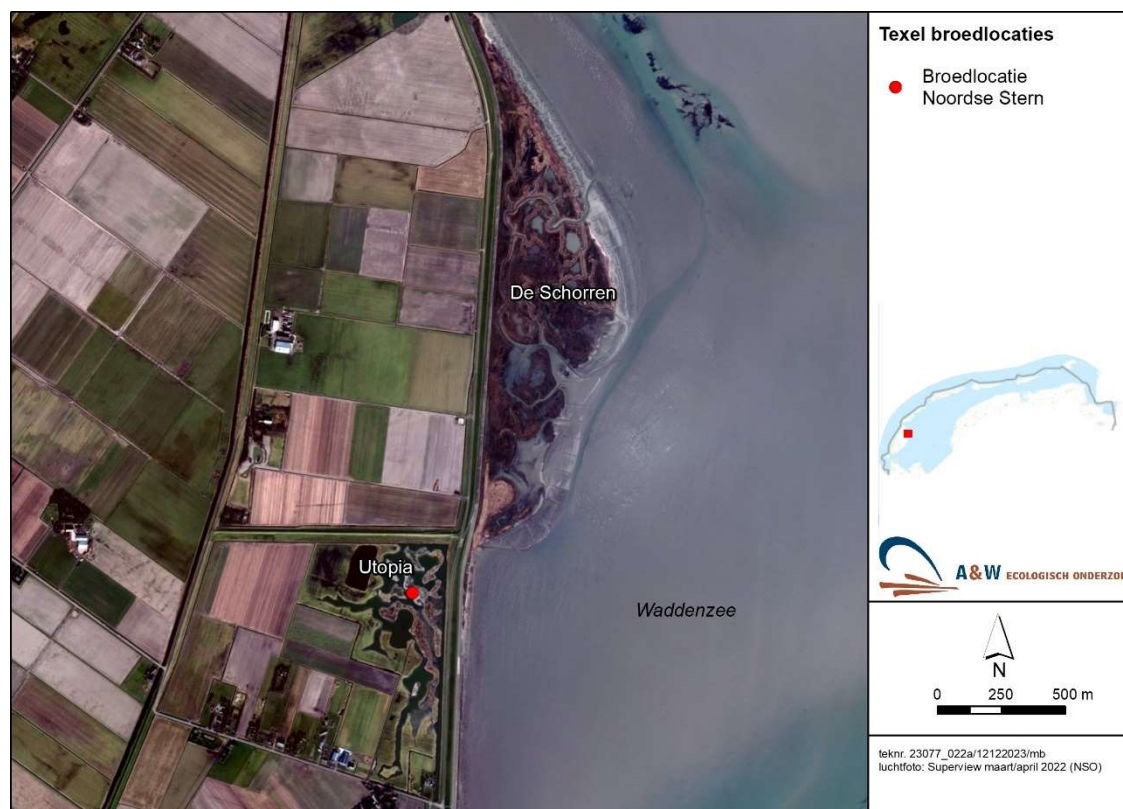
Broedponton

De broedponton is ook aangelegd met het idee om een predatievrij broedbiotoop te creëren. Dat is tot op heden gelukt, maar de Noordse stern zijn er nog niet tot broeden gekomen. De oorzaak hiervan is onbekend.

2.3 Utopia – Texel binnendijks

Beschrijving broedlocatie

Utopia ligt aan de oostkant van Texel, tussen Oudeschild en De Cocksdorp (Figuur 2.4). In 2010 en 2011 heeft Natuurmonumenten het grasland omgevormd tot een krekengebied met slikranden en schelpenbanken en zijn waterpartijen en eilandjes aangelegd. Op de schelpenstrandjes broeden sterns en steltlopers. Elk jaar maken vrijwilligers de schelpenstrandjes schoon, zodat de sterns er kunnen broeden. In Utopia broedden vier soorten sterns: Grote stern, Visdief, Noordse stern en de Dwergstern.



Figuur 2.4. Luchtfoto van Utopia op Texel.

Aantal broedpaar en broedsucces

In 2011-2013 waren er in Utopia op Texel max. 60 broedparen (Koffijberg *et al.* 2015). Na een aantal relatief goede jaren (2011-2014) is het aantal broedparen afgenomen. Sinds 2018 hebben er voor zover bekend geen Noordse sterns meer gebroed in het gebied Utopia. Het broedsucces is niet structureel bijgehouden.

Tabel 2.2. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern in Utopia op Texel in 2011-2022 (bron: P. de Boer).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2011	60	Onbekend
2012	5	Onbekend
2013	47	Onbekend
2014	10	Onbekend
2015	1	Onbekend
2016	6	Onbekend
2017	2	Onbekend
2018	0	N.v.t.
2019	0	N.v.t.
2020	0	N.v.t.
2021	0	N.v.t.
2022	0	N.v.t.

Predatie

Er is geen informatie bekend over predatie van de Noordse sternkolonie in Utopia. Mogelijk is er sprake van predatie door grote meeuwen en Bruine rat (med. J. Esselaar), maar dat is niet verder onderzocht.

Foeragemogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Er is geen informatie bekend over waar de Noordse sterns in Utopia foerageerden. Het is aannemelijk dat zij hun voedsel uit de Noordzee of Waddenzee halen, maar welk specifiek gebied daarbij de voorkeur heeft is niet bekend.

Overige drukfactoren*Verstoring*

Hoewel Utopia in principe niet toegankelijk is voor publiek wordt in van Dijk & Leopold (2019) gerapporteerd over herhaalde verstoring van Grote Sterns op Utopia door moedwillig losgelaten honden. Dit gebeurde tijdens de vestigingsfase in het voorjaar van 2019. Mogelijk heeft de Noordse stern hier in dat jaar ook last van gehad.

Verruiging

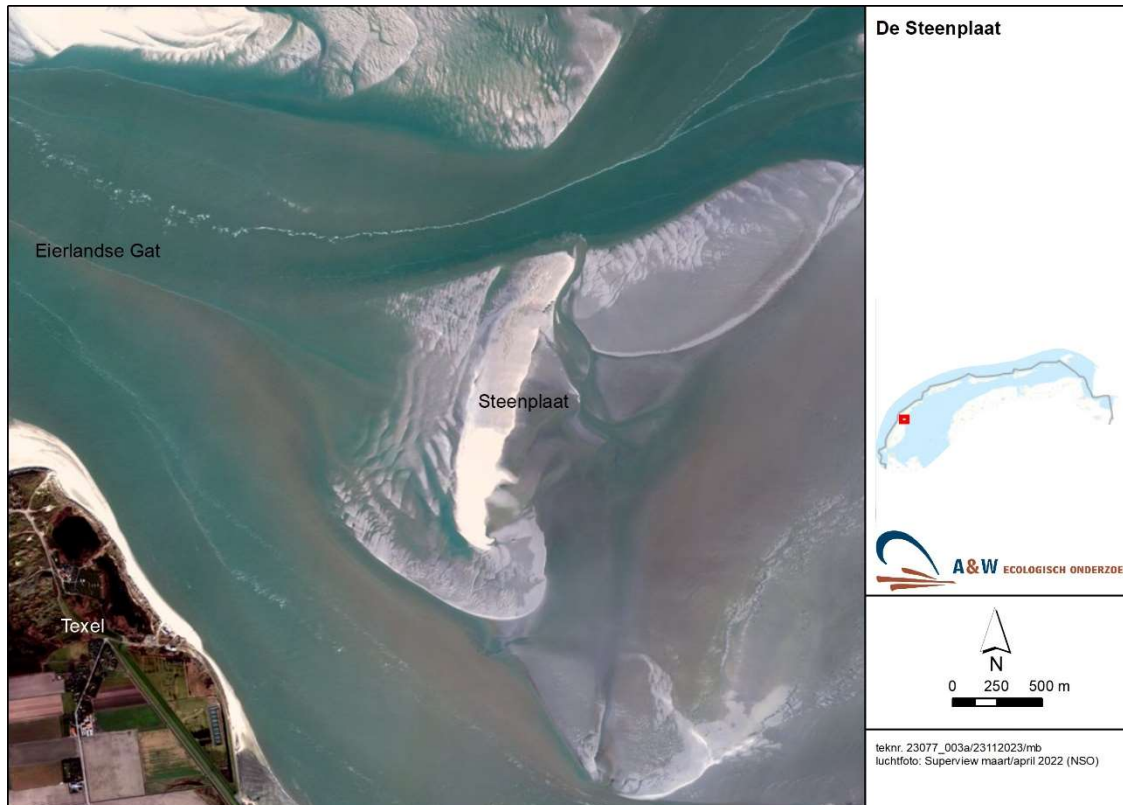
In de huidige situatie is er vrij veel begroeiing op Utopia aanwezig. Natuurmonumenten vervangt om de paar jaar de schelpen van een beperkt aantal eilanden, zodat er altijd biotoop behouden blijft voor verschillende soorten met verschillende pioniersstadia (med. J. Esselaar).

Potentiële maatregelen

Door het vernieuwen van de schelpenlaag kan verruiging worden tegengegaan. Dit moet echter regelmatig plaatsvinden om het pioniersstadium te behouden. De kosten hiervoor zijn bovendien vrij hoog en worden niet gedekt door de beheerkosten vanuit het SNL (med. J. Esselaar).

2.4 Steenplaat (Hengst)**Beschrijving broedlocatie**

De Steenplaat is gelegen tussen Texel en Vlieland (Figuur 2.5). Het is onderdeel van de zandplaat Hengst. De Steenplaat beslaat het grootste deel van het gebied. De Steenplaat is een langwerpige zandplaat in het noordwesten van het gebied, de Ballastplaat is gelegen ten zuiden van de Steenplaat. In 2019 werd een grote kolonie Grote sterns ontdekt op de Steenplaat, er zijn dat jaar 700 nesten gevonden. Broedvogels, inclusief de Noordse stern, zijn hier echter nooit structureel gemonitord en in kaart gebracht (med. M. Leopold). Het is dus niet bekend waar en hoeveel Noordse sterns er precies op de Steenplaat broeden.



Figuur 2.5. Luchtfoto van de Steenplaat.

Aantal broedpaar en broedsucces

Er broeden mogelijk enkele tientallen paren, maar er zijn nooit betrouwbare tellingen gedaan (med M. Leopold.). Er komt in het algemeen niemand op Steenplaat, schattingen van aantallen zijn gedaan door middel van korte bezoeken wanneer het schip de Phoca voor anker ligt. Tijdens deze bezoeken, gaat alles de lucht in en is het moeilijk onderscheid te maken tussen Visdieven en Noordse sterns. Daarom kan over het algemeen alleen met zekerheid de aanwezigheid en afwezigheid van Noordse sterns worden vastgesteld en zijn de aantallen broedpaar een schatting. Uit telgegevens van J. van Dijk/Waddenunit is op te maken dat de Noordse stern zich in 2010 op Steenplaat heeft gevestigd. De soort is in enkele jaren afwezig geweest als broedvogel maar vanaf de jaren '10 varieert het aantal broedparen doorgaans van enkele (<10) tot enkele tientallen. Met uitzondering van een piekjaar in 2020 (45 broedpaar) schommelt het aantal broedparen rond de 20. De gegevens worden gepresenteerd in tabel 2.3.

Tabel 2.3. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern in Steenplaat in 2010-2022 (bron: telgegevens J. van Dijk/ Waddenunit en tussen haakjes de telgegevens (2017-2019) van het bewakingschip 'Phoca', van Dijk & Leopold 2019).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2010	Onbekend	Onbekend
2011	0	N.v.t.
2012	Onbekend	Onbekend
2013	21	Onbekend
2014	0	N.v.t.
2015	5	Onbekend
2016	4	Onbekend
2017	8 (7)	Onbekend
2018	12 (10)	Onbekend
2019	16 (16)	Onbekend
2020	45	Onbekend
2021	26	Onbekend
2022	20	Onbekend
2023	26	Onbekend

Predatie

Op de Steenplaat overtuigen verschillende grote meeuwensoorten zoals Zilvermeeuw, Kleine mantelmeeuw en Grote mantermeeuw. In potentie zou de aanwezigheid van deze meeuwen het risico van predatie kunnen verhogen. Echter, het is niet bekend of er daadwerkelijk predatie heeft plaatsgevonden. Omdat de plaat ca. 1 km de Waddenzee in ligt, zijn er geen ratten, katten of andere grondpredatoren aanwezig.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

De Steenplaat ligt in de Waddenzee, aan de binnenkant van het Eierlandse Gat, dus er is volop foerageergebied, maar over de daadwerkelijke voedselbeschikbaarheid (foerageersucces en prooikeuze) is niets bekend.

2.5 Vliehors

Beschrijving broedlocatie

De Vliehors is gelegen op de westelijke helft van Vlieland. Het gebied bestaat uit een zeer breed strand van ongeveer 21 vierkante kilometer dat voor een groot deel in gebruik is als militair oefenterrein van de Koninklijke Luchtmacht. Er bevinden zich drie locaties waar Noordse sterns broeden, deze kolonies bevinden zich zowel aan de noordwest- als zuidwestzijde van het eiland (Figuur 2.6). Ook op een schelpenbankje aan de Waddenzeezijde van de Vliehors broeden Visdieven en Noordse Sterns. Ook broeden er de laatste jaren enkele paren tussen primaire duintjes op het Noordzeestrand. Het betreft een dynamisch broedgebied en daardoor worden er verder geen ingrepen met betrekking tot herstelmaatregelen, beheermaatregelen of raster plaatsing uitgevoerd.



Figuur 2.6. Locaties van broedkolonies Noordse sterns op de Vliehors, Vlieland.

Aantal broedpaar en broedsucces

De kolonie op de schelpenbankjes aan de zuidkant van Vliehors neemt de laatste jaren in aantallen af. Doordat deze schelpenbank relatief laag ligt, is het gevoelig voor overstromingen als gevolg van verhoogde waterstanden. Onder andere in 2022 is het gebied meerdere keren overstroomd.

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken, in de jaren 2005, 2013 en 2019. Voor deze locatie zijn niet van al deze drie jaar gegevens beschikbaar. Daarom hebben we een jaartal gekozen dat zo dicht mogelijk bij deze jaartallen ligt (Tabel 2.4).

Tabel 2.4. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Vliehors in 2007, 2014 en 2019 (Kleunen et al 2010; Koffijberg et al. 2016, 2019).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2007	103	Onbekend
2014	23	0,43
2019	15	0,31

Predatie

Op de grote stuifdijken komt Bruine rat voor. Door de grote afstand kan de soort de kolonies op Vliehors niet bereiken, waardoor predatie door Bruine rat niet aan de orde is. Er vindt mogelijk wel predatie plaats door grote meeuwensoorten zoals Zilvermeeuw en Grote mantelmeeuw.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Gezien de ligging van Vliehors is het aannemelijk dat de Noordse sterns de Waddenzee en Noordzee kustzone als foerageergebied gebruiken. Er zijn geen aanwijzingen dat voedselbeschikbaarheid niet (of wel) een limiterende factor is.

Overige drukfactoren***Wegspoelen van nesten***

Verreweg de belangrijkste drukfactor van Noordse sterns op de Vliehors is het overstromen en wegspoelen van legsels en jongen door hoge (spring)tijden. Noordse sterns broeden vaak op de lagere delen van het eiland. Ze zitten daarbij ook op wat kalere plekken (minder vegetatie) dan bijvoorbeeld Visdief.

Geluidsoverlast

Een deel van de Noordse stern en Visdief kolonies liggen binnen een gebied met hoog actuele geluidsbelasting. Dit omdat de Vliehors op werkdagen gebruikt wordt als schietterrein voor straaljagers en helikopters. Er is echter niets bekend over de mogelijke effecten van deze activiteiten op Noordse sterns. Wel is er bekend dat overvliegende straaljagers en helikopters weinig impact hebben op Vlielandse Scholeksters. Er vindt alleen sterke verstoring plaats wanneer er transportvliegtuigen (bijvoorbeeld C-130 Hercules) overvliegen (van der Kolk *et al.* 2020).

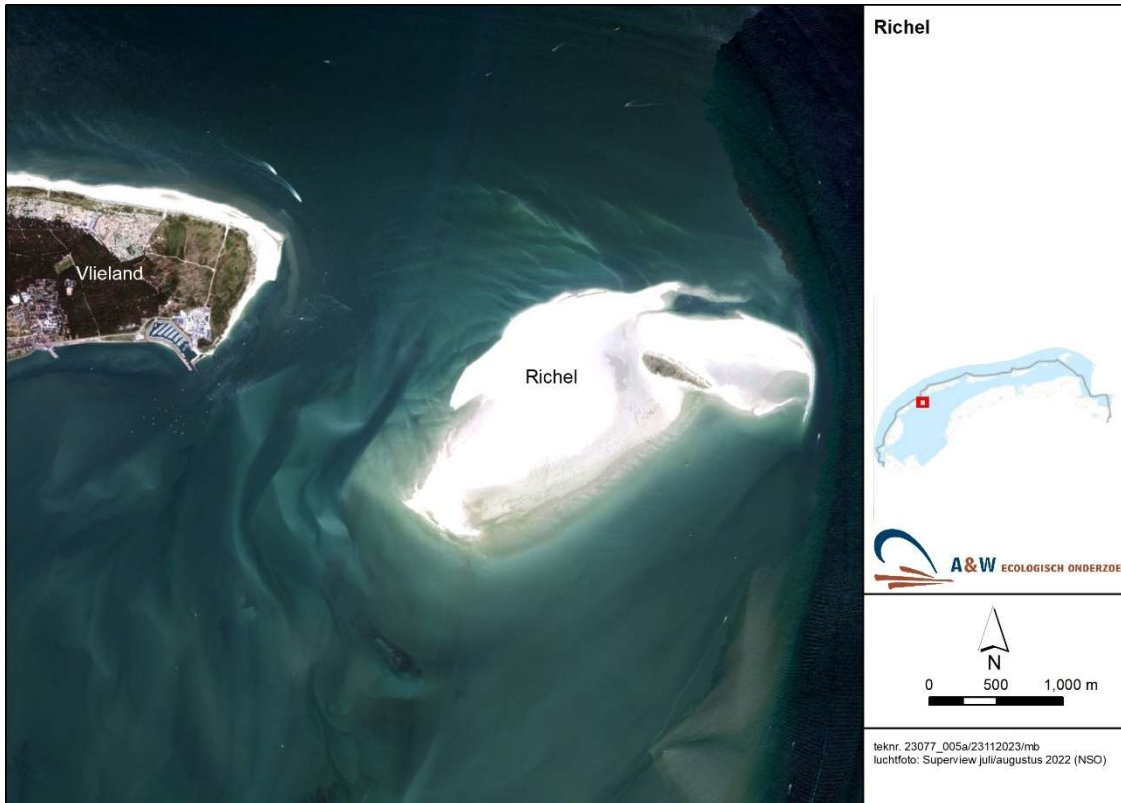
Potentiële maatregelen

Vanwege de natuurlijke dynamiek is het lastig om maatregelen te treffen op de Vliehors ten behoeve van de Noordse stern.

2.6 Richel

Beschrijving broedlocatie

Richel is een zandplaat ten zuidoosten van Vlieland (Figuur 2.7). Het fungeert als belangrijke broed- en rustplaats voor vogels en zeehonden. Op de oostkant van de zandplaat ligt een groot duin, waar tegenwoordig ook enige begroeiing begint op te komen. Voorheen broedden er ook Noordse sterns op Richel, maar deze zijn inmiddels verdwenen.



Figuur 2.7. Luchtfoto van zandplaat Richel, ten zuidoosten van Vlieland.

Aantal broedpaar en broedsucces

Sinds begin jaren '90 wordt het broedsucces van de verschillende kustvogels op Richel bijgehouden. Van medio jaren '90 tot medio jaren '00 was er een redelijk grote kolonie Noordse sterns aanwezig (ordegrootte 15-30) met 1998 als piekjaar (30 broedpaar). Na 2008 zijn er aanzienlijk lagere aantallen Noordse stern op Richel waargenomen. Deze afname hangt samen met de komst van broedende Stormmeeuwen. Sinds 2010 zijn ook Kleine mantelmeeuwen op Richel aanwezig en dit is tegenwoordig de meest voorkomende meeuwensoort (mond. med. R. Kleefstra). In 2017 was er nog een opleving van het aantal broedparen Noordse stern (7 broedpaar). Na deze opleving hebben er geen Noordse sterns meer op Richel gebroed. De aantallen op de door ons gekozen momenten zijn weergegeven in tabel 2.5.

Tabel 2.5. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Richel in 2005, 2013 en 2023 (gegevens R. Kleefstra, Sovon, en E.S. Dijkstra, Waddenunit).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	18	Onbekend
2013	0	N.v.t.
2023	0	N.v.t.

Predatie

Vanwege de ligging in de Waddenzee is predatie door grondpredatoren niet aan de orde op Richel. Wel is het aannemelijk dat de komst van grote meeuwen (en het daarmee samenhangende predatierisico) heeft bijgedragen aan het vertrek van Noordse sterns op Richel.

Foeragemogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Het is niet bekend waar de Noordse sterns die voorheen op Richel zaten hun voedsel vandaan haalden. Wel is bekend dat de Visdieven van Griend veel bij Richel foerageren (mond. med. R. Kleefstra) en ook verder de Noordzee op (Manche *et al.* 2022). Gezien de overlap tussen beide soorten is het aannemelijk dat Noordse sterns dezelfde foerageergebieden gebruiken. Er zijn geen aanwijzingen dat voedselbeschikbaarheid een probleem is.

Potentiële maatregelen

Het verdwijnen van de Noordse stern lijkt een autonome ontwikkeling, waar de komst van grote meeuwensoorten een rol in lijkt te spelen. Het eventueel bestrijden is echter zowel vanuit maatschappelijk, juridisch als praktisch oogpunt niet wenselijk of uitvoerbaar.

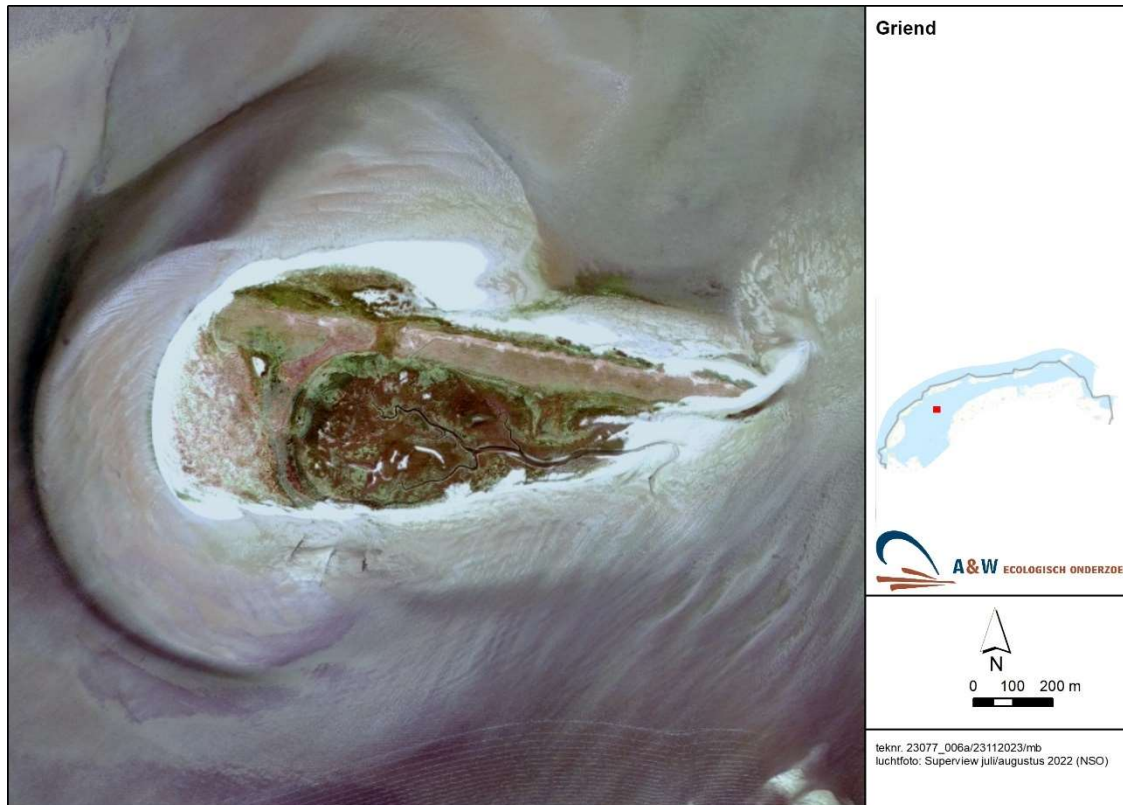
2.7 Griend

Beschrijving broedlocatie

Griend is een onbewoond eiland op de Waddenzee tussen Vlieland en Terschelling (Figuur 2.8). Het eiland is het hele jaar afgesloten voor publiek, maar tussen medio april en medio juli zijn er vogelwachters aanwezig op het eiland. Griend fungeert al vanaf begin 20^e eeuw als belangrijk broedgebied voor wad- en kustvogels en heeft sinds het in 1916 in beheer van Natuurmonumenten kwam een beschermde status. Sinds de aanleg van de Afsluitdijk in 1932 is het eiland onderhevig aan erosie (Brenninkmeijer 2022). Er zijn in de loop van de jaren daarom meerdere herstelmaatregelen uitgevoerd (Govers & Reijers 2021; Brenninkmeijer 2022) waarvan drie grote herstelmaatregelen in 1973, 1988 en 2016. Na deze maatregelen kwam er een aantal hectare broedbiotoop beschikbaar dat bestond uit zand en schelpen, waardoor het in ieder geval de eerste jaren in principe geschikt was voor pionier broedvogels (Brenninkmeijer 2022).

Aantal broedpaar en broedsucces

Het aantal broedpaar en broedsucces is voor de Noordse stern op Griend sinds 1964 vrij nauwkeurig bijgehouden. In Brenninkmeijer (2022) wordt nader ingegaan op de gemiddelde broedsuccessen in de afgelopen decennia. Griend is voor de Noordse stern decennialang de grootste en belangrijkste kolonie in de Waddenzee geweest, waarbij er in de 20^e eeuw vaak meer dan de helft van de Nederlandse populatie op Griend broedde (Brenninkmeijer 2022). Sinds de piekjaren in de jaren '90 gaat de kolonie op Griend achteruit.



Figuur 2.8. Luchtfoto van Griend.

Ook het broedsucces van de Noordse stern op Griend gaat de laatste decennia achteruit. Sinds de jaren '80 is dit matig tot slecht en over de jaren is het broedsucces verder afgenomen (Tabel 2.6). Sinds 2000 is er in alle jaren sprake van een te laag broedsucces ($<0,4$ jong per paar) en kwam het niet boven de 0,3 uit (Tabel 2.6).

Tabel 2.6. Gemiddeld aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Griend per periode. Gegevens zijn tot en met 2023 (A. Brenninkmeijer).

Periode (jaren)	Gem. aantal broedpaar	Gem. aantal vliegvlugge jongen	Gem. broedsucces
1981-1990	528	149	0,30
1991-2000	970	231	0,23
2001-2010	437	33	0,08
2011-2020	229	16	0,06
2021-2023	61	0	0,00
1981-2023	507	100	0,16

Het aantal broedpaar op de door ons gekozen jaren is weergegeven in tabel 2.7.

Tabel 2.7. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Griend in 2005, 2013 en 2023 (gegevens A. Brenninkmeijer).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	482	0
2013	245	0,02
2023	40	0

Predatie

Vanwege de geïsoleerde ligging van het eiland Griend in de Waddenzee is predatie door grondgebonden predatoren hier nooit aan de orde geweest. Er zijn vanaf 1986 wel Bosmuizen op het eiland aanwezig, maar die veroorzaken geen negatief effect op broedvogels. Predatie door vogels speelt wel een rol op Griend. Zo is er af en toe predatie door Velduil(en), maar die eten vooral Visdieven. Voor de Noordse stern is het grote probleem, vooral in het laatste decennium, de predatie door grote meeuwen (mond. med. A. Brenninkmeijer). Het gaat daarbij met name om Zilvermeeuw (ca. 1/3^e) en Kleine mantelmeeuw (ca 2/3^e). Dit komt doordat na de Tweede Wereldoorlog de afvalbergen in Nederland groeiden. Hierdoor begon de populatie van grote meeuwen ook toe te nemen. In de jaren '90 is men begonnen met het afdekken van deze vuilnisbelten. Hierdoor namen grotere meeuwen m.n. Zilvermeeuwen landelijk weer af. Daarmee komen ze ook op platen waar ze voorheen niet zaten. De vestiging van grotere meeuwen op Griend zijn onder andere het gevolg van vegetatiesuccessie waardoor meer geschikt broedhabitat is ontstaan, het stoppen met het doden van volwassen Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen door vogelwachters (waardoor de populatie plots sterk groeide) en de aanwezigheid van voedsel op en rond Griend.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

De Noordse stern foerageert met name rond de wateren van Griend. De meeste Noordse sterns vissen tot een straal van 10-12 km van het eiland Griend (Stienen & Brenninkmeijer 1992). Dit is vergelijkbaar met foerageergronden van de op Griend broedende Visdieven (Manche *et al.* 2022). Echter, de Visdieven maken ook gebruik van de Noordzee en het is aannemelijk dat de Noordse sterns dit ook doen. Uit een analyse naar voedselbeschikbaarheid rondom Griend (Brenninkmeijer 2022) is naar voren gekomen dat er een licht positief verband was tussen de visstand van rondvissen (Haring, Sprot, Ansjovis en Zandspiering) en het aantal broedparen. Daarentegen werd er een licht negatief verband gevonden met broedsucces en aantal uitgevlogen jongen. Dit verband was echter zo gering dat er geen conclusies aan verbonden kunnen worden. Bovendien ontbreken er nog voldoende gegevens over andere voedselbronnen van de Noordse stern, zoals de garnalenstand. Wel viel op dat de piek in de visstand in 2007 en 2008 samenviel met verhoogd broedsucces in die jaren (Brenninkmeijer 2022). Het is de inschatting dat het onwaarschijnlijk is dat voedselbeschikbaarheid op dit moment een limiterende factor is, want er zijn genoeg kleine visjes en garnalen aanwezig die onderdeel uitmaken van het dieet van Noordse stern (mond. med. A. Brenninkmeijer).

Overige drukfactoren

Herstelmaatregelen

In Brenninkmeijer (2022) wordt ingegaan op het broedsucces in relatie tot de drie grote herstelmaatregelen op Griend. Na de eerste herstelmaatregel (1973) was er sprake van een korte opleving. Na de tweede herstelmaatregel (1988) was er sprake van een hoger aantal broedpaar maar een lager broedsucces, en na de derde herstelmaatregel (2016) was er sprake van een achteruitgang zowel van het aantal broedpaar als het broedsucces. Geconcludeerd werd dat de herstelmaatregelen zelf waarschijnlijk niet verantwoordelijk zijn voor de achteruitgang, maar dat toeval en autonome populatie-ontwikkelingen hiervoor verantwoordelijk zijn.

Verruiging

De Noordse stern heeft een voorkeur voor een min of meer kale bodem om te broeden. Door gebrek aan dynamiek op Griend treedt vegetatiesuccessie op en verdwijnt geschikt broedbiotoop. Dit proces versnelt door de uitwerpselen van de aanwezige kolonies.

Vergiftiging

Met name in de jaren '60 speelde vergiftiging door pesticiden een rol. Nadat het lozen van landbouwpesticiden halverwege de jaren '60 werd verboden, is dit geen grote drukfactor meer geweest voor Noordse stern en andere broedvogels op Griend (Brenninkmeijer 2022).

Overstroming

Een drukfactor die wel een rol speelt is wegspoeling van nesten. Noordse sterns zoeken vaak broedlocaties aan de randen van het eiland. Ze zitten daarbij ook op wat kalere plekken (minder vegetatie) dan bijvoorbeeld Visdief. In 40% van de meetjaren is wegspoeling door zomervloeden voor de Noordse stern een belangrijke drukfactor geweest (Brenninkmeijer 2022).

Slecht weer

Voor kuikens van kleine broedvogels zoals Noordse stern, maar bijvoorbeeld ook voor soorten als Visdief of plevieren, kunnen slechte weersomstandigheden vooral in de vroege kuikenfase als drukfactor meespelen (Dunn 1975). Deze kuikens zijn vanwege hun geringere grootte minder goed in staat hun lichaamstemperatuur op peil te houden, waardoor ze gevoeliger zijn voor weersomstandigheden dan kuikens van grotere soorten zoals Grote stern of meeuwensoorten. In periodes met slecht weer gaan er daarom relatief veel van deze kuikens dood. Daarnaast kunnen omstandigheden met hard wind ervoor zorgen dat foerageren meer moeite kost en dat kan daardoor leiden tot voedselgebrek (Brenninkmeijer 2022).

Vogelgriep

In 2022 heeft vogelgriep ervoor gezorgd dat alle kuikens van de Grote stern op Griend zijn doodgegaan. Ook zijn naar alle waarschijnlijkheid enkele Visdieven door vogelgriep getroffen. Van de Noordse stern zijn geen vogelgriepgevallen gerapporteerd (Veen 2022).

Potentiële maatregelen

Het is vrij moeilijk om de Noordse stern op Griend te houden. In 2023 waren er nog maar 40 broedpaar aanwezig en het broedsucces van de soort is in de laatste 20-30 jaar vrijwel nul.

Wegspoeling verminderen

Ervoor zorgen dat Noordse sterns op hoger gelegen gebieden of binnendijks gaan broeden is vooralsnog onsuccesvol gebleken. De soort heeft een natuurlijke voorkeur voor lager gelegen, buitendijkse gebieden.

Pioniersstadium vegetatie in stand houden

In 2016 is een deel van de Noorddijk op Griend afgeplagd om weer een kale situatie te creëren die interessant is voor Noordse stern, maar niet voor meeuwen (die geven de voorkeur aan een iets meer begroeide situatie). Dit soort gebieden groeit echter ook heel snel weer dicht. Dat komt mede door de vogels zelf want door de vele uitwerpselen vindt een accumulatie van nutriënten plaats. Door een gebrek aan dynamiek wordt deze successie op Griend echter niet doorbroken.

Bestrijding meeuwen

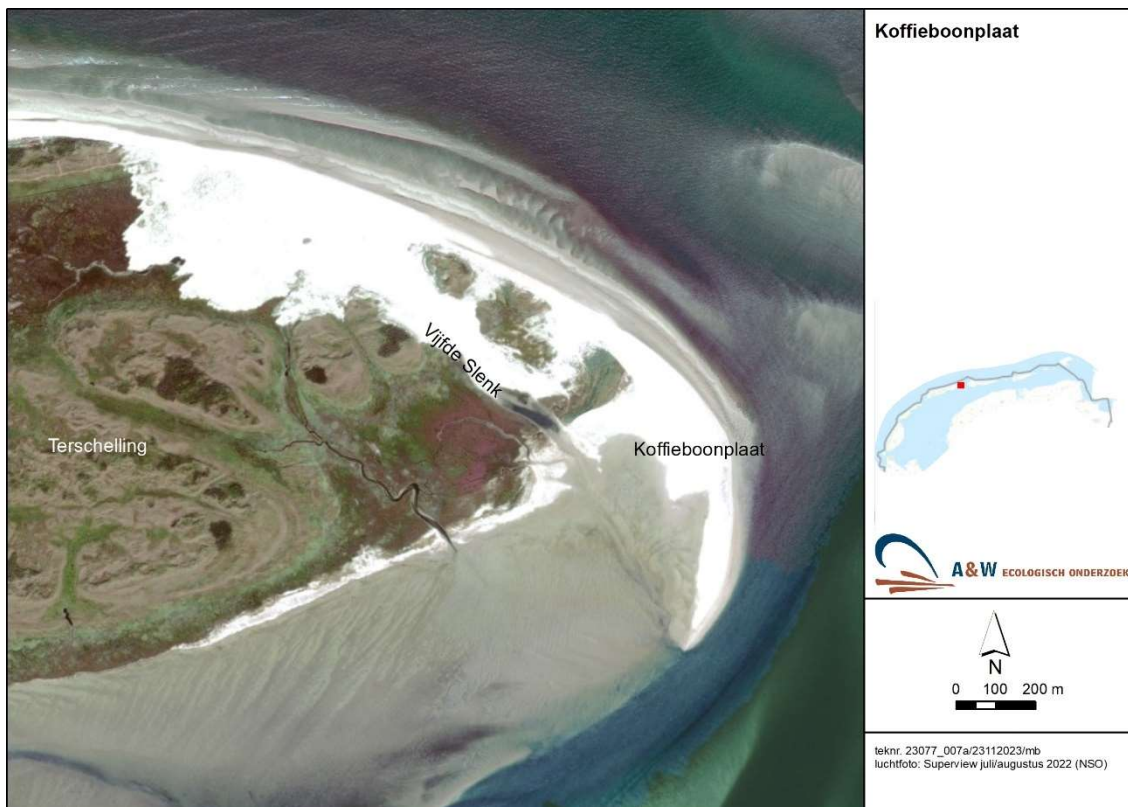
De Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw zijn momenteel beschermde soorten en dus is bestrijding alleen toegestaan met de juiste ontheffing. Echter, gezien de landelijke achteruitgang van deze meeuwensoorten is bestrijding onwenselijk. Voorheen, zijn er vele volwassen Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen gedood en de populatiegroei van beide soorten is hierdoor jarenlang geremd. Na het stoppen van de bestrijding lieten beide soorten grote meeuwen een exponentiele groei zien. Tijdens recente verkenningen naar de mogelijkheden om over te gaan tot het bestrijden van meeuwen stuitte men op extreme weerstand vanuit activistische hoek, waardoor deze verkenning weer is gestaakt. Los van het feit dat bestrijding wettelijk niet toegestaan is het ook praktisch lastig uitvoerbaar. Er zitten vele duizenden grote meeuwen op Griend en deze

zitten vrijwel overal (mond med. A. Brenninkmeijer). Daarnaast kan een dergelijke actie ook weer zorgen voor extra verstoring op de sterns zelf.

2.8 Koffieboonplaat Terschelling

Beschrijving broedlocatie

De Koffieboonplaat ligt in het uiterste zuidoosten van Terschelling (Figuur 2.9). Het is een zandplaat die door dynamische processen uit de Boschplaat is ontstaan. De Boschplaat was 31 km lang; dit is nu 28 km. Door wind en stromingen is het uiteinde van de Boschplaat veranderd. Een deel is weggespoeld en een deel verplaatste richting het zuidoosten. Daardoor is nu ter hoogte van de vijfde slenk een zandplaat ontstaan van 300-400 meter lang in de vorm van een soort haak (Figuur 1.6), genaamd de Koffieboonplaat. De Koffieboonplaat fungeert als broedplaats voor een aantal stern- en plevierensoorten. Aan de oostkant van de vijfde slenk is ook een wash-over ontstaan. Dit deel wordt nu al door Dwergstern, Bontbekplevier en Kluut gebruikt. Noordse sterns hebben hier nog niet gebroed, maar dit deel lijkt in potentie wel geschikt (mond. med. J. Ellens).



Figuur 2.9. Luchtfoto van de Koffieboonplaat, in het uiterste zuidoosten van Terschelling.

Aantal broedpaar en broedsucces

Er vindt op de Boschplaat monitoring plaats van strandbroeders. Voor de Noordse stern zijn er voor zover bekend geen structurele broedgegevens verzameld. Ook het broedsucces is niet bekend. De afgelopen drie jaar zijn er wel wat gegevens verzameld over Noordse stern. Zo bevonden zich in 2021 drie nesten op de Koffieboonplaat. In 2022 waren dit er 17. Deze nesten zijn niet gevolgd. In 2023 waren er 24 nesten Noordse stern op de Koffieboonplaat aanwezig. Deze zijn deels (nesten aan zuidkant) weggespoeld. Er is dat jaar ook één juveniel geringd (mond med. J. Ellens).

Predatie

Door het ontbreken van grondgebonden roofdieren is er geen sprake van grondpredatie op Terschelling. Wel vindt predatie van eieren door meeuwen plaats en predatie van jongen door aanwezige Slechtvalken. Er lijkt geen sprake te zijn van een toename van meeuwen zoals op Griend of Richel. Het effect van deze soorten lijkt vooralsnog beperkt (mond. med. J. Ellens).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

De Koffieboonplaat lijkt een logische keuze voor Noordse stern. Tussen Ameland en Terschelling, zit mogelijk veel vis. Vanaf de Feugelpôle op Ameland komen na het broedseizoen bijvoorbeeld ook veel Grote sterns met jongen op de Koffieboonplaat. Dit heeft mogelijk ook met de ligging van de Koffieboonplaat ten opzichte van rijke voedselgebieden te maken.

Overige drukfactoren

Wegspoeling van nesten

De Noordse sterns broeden vooral in de zuidelijke punt van Koffieboonplaat. Dit deel is lager gelegen dan het noordelijk deel. In het zuiden is dus meer kans op wegspoeling. Dit is vooral het geval bij springtij in combinatie met harde wind. In het verleden is het ook regelmatig voorgekomen dat nesten wegspoelden. In recente jaren (2022 en 2023) was er sprake van wegspoeling van nesten. Andere sternsoorten zoals Visdief en Dwergstern broeden iets hoger en hebben hier minder last van (mond. med. J. Ellens).

Verruiging

Verruiging is met name in de kwelder aan de orde. Er zijn geen broedgevallen bekend van Noordse stern in de kwelder.

Vogelgriep

In 2023 is een aantal soorten kustvogels (Bontbekplevier, Dwergstern) bemonsterd op vogelgriep. Bij geen enkele vogel is daarbij vogelgriep aangetroffen. In de polder op Terschelling is wel vogelgriep onder Kokmeeuwen vastgesteld, maar niet op de Boschplaat. De komende jaren zal er nog wel extra worden bemonsterd op het virus (mond. med. J. Ellens).

Potentiële maatregelen

De Koffieboonplaat ligt in een afgesloten gebied met veel dynamiek. Op de stranden worden er voor soorten als Bontbekplevier en Strandplevier bijvoorbeeld kooien over nesten geplaatst om predatie te voorkomen of worden er rasters en informatieborden geplaatst om verstoring (ook door mensen) tegen te gaan. Dit is voor Noordse stern geen optie omdat die in nog dynamischere gebieden en ver weg van publiek broedt.

De belangrijkste maatregel voor Noordse stern is het behouden van rust in zijn broedgebieden. Dat houdt in dat het gebied wordt afgesloten in het broedseizoen. De Koffieboonplaat is afgesloten van 1 april tot 1 november. Dat heeft ook te maken met de functie als hoogwatervluchtplaats (HVP). Daarnaast moet er ook op worden gehandhaafd dat die rust behouden blijft. Op Terschelling gebeurt dat ook. Er zijn twee vogelwachtersposten en een BOA beschikbaar (mond. med. J. Ellens).

2.9 Ameland

Beschrijving broedlocatie

De Feugelpôle

De Feugelpôle, ook wel Hollumerkwelder of Westerkwelder genoemd, is een kwelder aan de zuidwestkust van Ameland onderaan de waddendijk bij Hollum, bestaande uit schelpenstrandjes en lage kwelderbegroeiing (Figuur 2.10). Sinds het begin van de 21ste eeuw is de kwelder kleiner geworden waardoor de potentieel broedhabitat voor sterns afgenomen is. Aan de westkant is door afslag steeds minder ruimte beschikbaar (linker rode stip in Figuur 2.10). De Noordse stern weet zich op de oostelijke schelpenbank in kleine aantallen wel te handhaven (rechter rode stip in Figuur 2.8).



Figuur 2.10. Luchtfoto van de broedlocaties van Noordse sterns op de Feugelpôle aan de zuidwestkust van Ameland (rode stippen), en de Lange Sloot en Ooster Wijde Sloot waar broedvloten zijn geplaatst.

Broedvloten in de Lange Sloot en Ooster Wijde Sloot

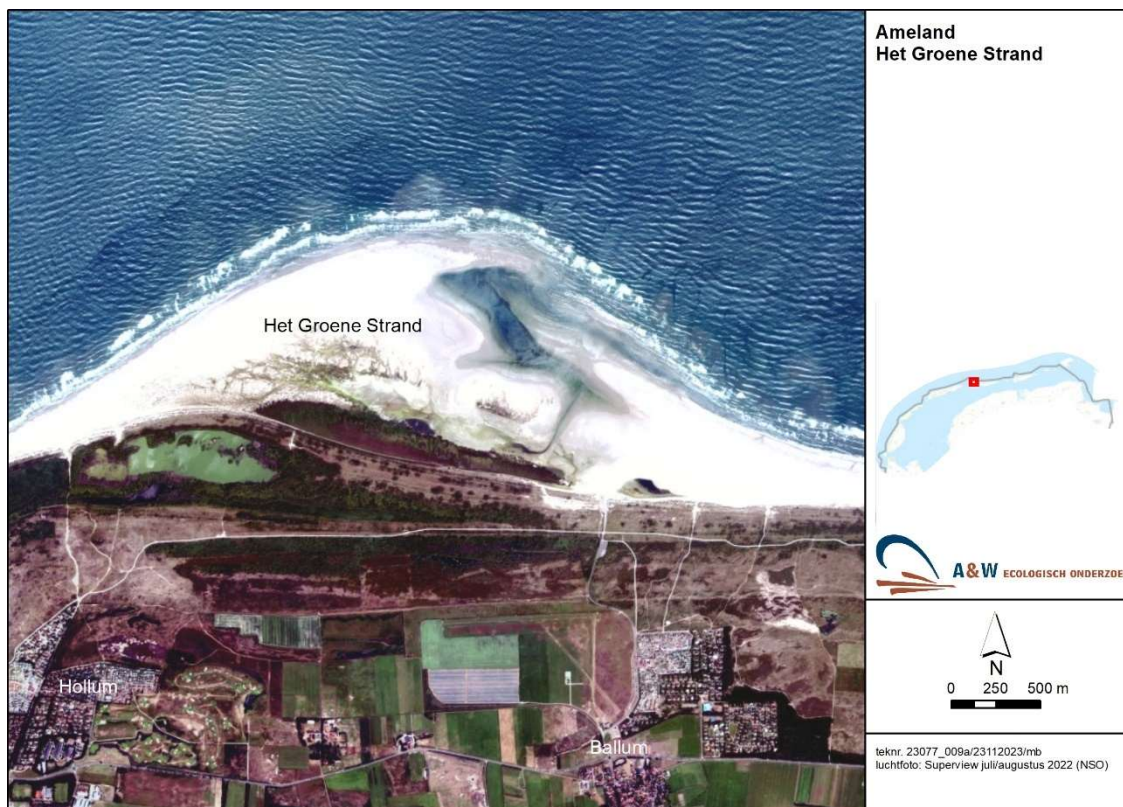
In het voorjaar van 2022 zijn een tweetal broedvlotjes geplaatst in de Lange Sloot op Ameland. De Lange Sloot of Skûtehon is een tegen de Waddendijk gelegen zoetwaterplas ten zuiden van het dorp Ballum (Figuur 2.8). Rijkswaterstaat ziet het plaatsen van broedpontoons/vlotjes als tijdelijke oplossing tegen het tekort aan broedgelegenheid en werkt samen met het Wetterskip, dat de vergunning heeft afgegeven voor plaatsing van de vlotjes. De Vogelwacht Hollum-Ballum voert de monitoring uit tijdens het broedseizoen. Het project loopt in totaal drie jaar. De in de Lange Sloot geplaatste broedvlotjes in 2022 hebben elk een oppervlak van 8 m² met een bodembedekking van grind en een laag schelpen. Ter bescherming van de jonge vogels en het weren van grondpredatoren is rondom fijnmazig gaas met een hoogte van ± 30 cm aangebracht. Tevens zijn een viertal kunststof buizen geplaatst die jonge vogels bescherming bieden bij slechte weersomstandigheden. De beide broedvlotjes liggen ruim 40 m uit elkaar. Na afloop van

het broedseizoen 2022 werden de broedvlotjes verwijderd en opgeslagen op een bedrijfsterrein. In het voorjaar van 2023 werden de twee broedvlotjes van elk 4 x 2 m in de Ooster Wijde Sloot geplaatst, en werd een broedvlot van 16 m² in de Lange Sloot geplaatst, voor een totaaloppervlak van 32 m².

Het Groene Strand

Het Groene Strand op Ameland is een zeer dynamisch Natura 2000-gebied. Het is een stuk strand dat geheel door natuurlijke ontwikkeling begroeid is geraakt (Figuur 2.11). De begroeiing op het strand breidt zich ieder jaar verder uit. Er broeden ieder jaar Dwergsterns aan de rand van het Groene Strand op het schelpenstrand. Het is afhankelijk van de dynamiek van het moment waar de vogels zich gaan vestigen. Dit verandert elk jaar.

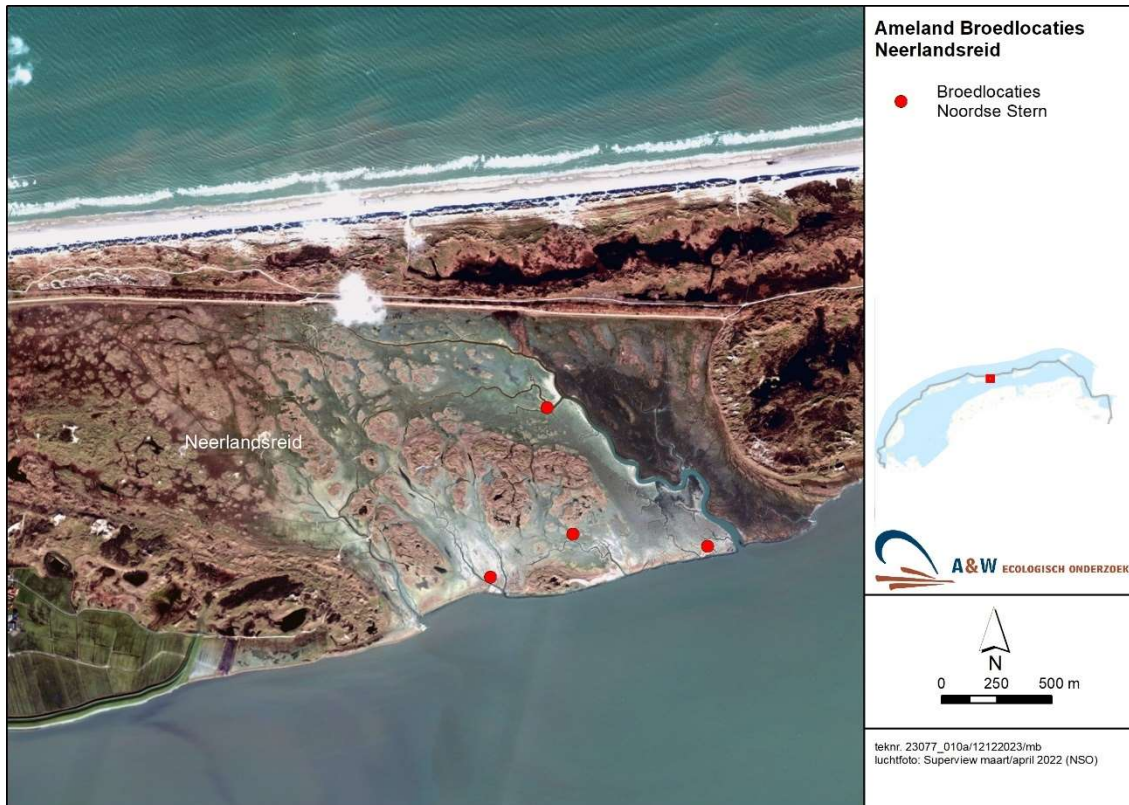
Het Groene Strand van Ameland is vooral belangrijk voor de Strandplevier. Op dit moment zijn er nog maar enkele tientallen broedparen in het Waddengebied. Ameland is veruit het populairst als broedlocatie. Natuurcentrum Ameland voert in opdracht van Rijkswaterstaat de bescherming uit en monitort de ontwikkeling.



Figuur 2.11. Luchtfoto van het Groene Strand, bij Ballum, aan de noordwestkust van Ameland.

Neerlandsreid

Neerlandsreid is een ruig en onbedijkt weidegebied op Oost-Ameland. De kwelder is eigendom van "De Vennoot", een B.V. waarin sinds 1921 een groot aantal boeren is verenigd. Het gebied wordt intensief gebruikt als weidegrond voor koeien en schapen.



Figuur 2.12. Luchtfoto van het Neerlandsreid, een weidegebied aan de oostkant van Ameland waar Noordse sterns op vier plekken broeden (rode stippen, bron J. Postma, SOVON).

Aantal broedpaar en broedsucces

De Feugelpôle

Het aantal broedpaar is voor de Noordse stern sinds 1997 bijgehouden met tellingen vanaf de dijk met telescoop (de getallen zijn daarom niet altijd betrouwbaar). Deze kwelder was voor Ameland jaarlijks de 'hotspot' voor Noordse sterns. In 1997 werd het grootste aantal vastgesteld (200 paren) en de kolonie was toen één van de grotere van Nederland.

In tabel 2.8 wordt het gemiddeld aantal broedpaar van de afgelopen decennia weergegeven (gegevens IJ. Brijker, VogelWacht Hollum-Ballum).

Tabel 2.8. Gemiddeld aantal broedpaar van Noordse stern op de Feugelpôle per periode. Gegevens zijn tot en met 2023 (IJ. Brijker, VogelWacht Hollum-Ballum). *In 2020 zijn geen aantallen vermeld omdat er sprake was van een gemengde kolonie. Totaal zijn 100-120 broedparen vastgesteld waarbij de Noordse stern ver in de meerderheid was.

Periode (jaren)	Gem. aantal broedpaar
1997-2000	174
2001-2010	162
2011-2020*	99
2021-2023	30
1997-2023	127

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken, dit wordt weergegeven in tabel 2.9.

Tabel 2.9. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op de Feugelpôle in 2005, 2013 en 2023 (gegevens IJ. Brijker, VogelWacht Hollum-Ballum).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	140	>1
2013	80	Onbekend
2023	± 50	>1

Broedvloten in de Lange Sloot en Ooster Wijde Sloot

In het eerste jaar (2022) zijn geen Visdieven, Noordse sterns of andere soorten gaan broeden op de broedvlotjes in de Lange Sloot, terwijl in de omgeving op een drietal locaties wel broedkolonies werden aangetroffen. Wel zijn er in een korte periode eind april, begin mei 2022 Visdieven waargenomen welke het broedvlotje West verkend hebben maar er niet zijn gaan broeden. Gedurende het gehele broedseizoen 2022 werden geen Noordse sterns waargenomen (med. IJ. Brijker). In het tweede jaar van de pilot (2023) hebben zich 19 paar Visdieven op de broedvlotjes gevestigd (gegevens IJ. Brijker). De Noordse stern heeft daar in 2023 ook niet gebroed.

Het Groene Strand

Daar waar Noordse sterns eerst ontbraken op het Groene Strand is er naast een nieuwe kolonie Dwergsterns op het Groene strand in 2017 ook een nieuwe kolonie Noordse Sterns ontstaan. In dat jaar zaten er 123 paar Noordse sterns en 42 paar Dwergsterns op een schelpenbank (dat nu duingebied is). Een jaar later is in dit hoog dynamische gebied het opgestoven zand echter weer begroeid geraakt (mond. med. J. Krol, Amelander Musea). In 2018 werd slechts één paar Noordse stern aangetroffen.

Neerlandsreid

Neerlandsreid is een gebied waar Noordse sterns op verschillende plekken broeden. Bij de monding van de Oerdersloot, aan de westzijde op de kwelder, in het zeer korte gras, broeden vaak Noordse sterns. In recente historie is de bezetting van dit gebied onregelmatig geworden en zijn Noordse sterns meer naar het binnenland opgeschoven. Ze zitten echter nog steeds op de Westzijde van de Oerdersloot op het kweldergras (mond. med. J. Krol).

In tabel 2.10 wordt het gemiddeld aantal broedpaar en broedsucces van de afgelopen decennia weergegeven (gegevens J. Postma, SOVON).

Tabel 2.10. Gemiddeld aantal broedpaar van Noordse stern op de Neerlandsreid per periode. Gegevens zijn tot en met 2023 (J. Postma, SOVON).

Periode (jaren)	Gem. aantal broedpaar
1996-2000	12
2001-2010	7
2011-2020	12
2021-2023	14
1996-2023	11

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken. Dit wordt weergegeven in tabel 2.11.

Tabel 2.11. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Neerlandsreid in 2005, 2013 en 2023 (gegevens J. Postma, SOVON).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	10	Onbekend
2013	7	Onbekend
2023	9	Onbekend

Predatie

De Feugelpôle

Op de Feugelpôle is predatie door Bruine rat vastgesteld en mogelijk vindt er ook predatie plaats door grotere meeuwensoorten.

Broedvloten in de Lange Sloot en Ooster Wijde Sloot

Op één van de broedvloten heeft predatie plaatsgevonden. Een duidelijke verklaring van de predatie op het vlotje Noord in de Ooster Wijde Sloot en het ontbreken van predatie op het in de buurt liggende vlotje Zuid is niet te geven. Een mogelijke verklaring zou de afstand tot de rietkraag kunnen zijn (med. IJ. Brijker).

Neerlandsreid

Wat voor invloed predatie heeft in dit gebied is niet bekend.

Foeragemogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Er zijn geen aanwijzingen dat voedsel een limiterende factor is (geweest) voor de Noordse sterns op Ameland.

Overige drukfactoren

Wegspoeling van nesten

Een van de belangrijkste drukfactoren voor de Noordse stern op Ameland, op zowel Feugelpôle als Neerlandsreid, is wegspoeling van nesten. Dit is in de afgelopen jaren geregeld voorgekomen (mond. med J. Postma en IJ. Brijker).

Verstoring door mensen

Neerlandsreid is principe opengesteld voor publiek, maar er komen niet veel mensen. Ook loopt er vee rond, hoofdzakelijk schapen. Het effect van mogelijke vertrapping door vee in dit gebied is onbekend.

Grootte van de broedvloten in de Lange Sloot en Ooster Wijde Sloot

Het totaal oppervlak van de eerste twee gelegde broedvlotjes in de Lange Sloot (totaal 16 m²) is 8 tot 9 keer zo klein als de oppervlakte van bijvoorbeeld de broedrots in Balgzand. De vraag kan gesteld worden of de aangeboden vlotjes niet te klein zijn voor vestiging van de doelsoort Noordse stern.

Potentiële maatregelen

De Feugelpôle

Door de ligging van de Feugelpôle is het lastig om tot potentiële maatregelen te komen. Ten eerste kan je weinig doen tegen erosie en overstroming in dynamische kweldergebieden als de Feugelpôle en verder is het tegengaan van predatie van Bruine rat erg lastig. Mogelijk kunnen ratten bestreden worden met een PCP luchtbuks met nachtvizier. Deze methode lijkt in Duitsland erg effectief te zijn. De Feugelpôle is tijdens het broedseizoen wel al afgesloten, dus verstoringseffecten bij recreanten zijn al weggenomen.

Broedvloten in de Lange Sloot en Ooster Wijde Sloot

Mogelijk voldoen de broedvlotjes niet aan de randvoorwaarden die Noordse sterns stellen om tot broeden te komen. Om hier gepaste maatregelen te kunnen treffen zou er eerst meer duidelijkheid verkregen moeten worden over waarom vestiging van Noordse sterns achterwege blijft. Randvoorwaarden waar eventueel naar gekeken kan worden zijn de ligging en grootte van de broedvloten.

Het Groene Strand

Vanwege de natuurlijke dynamiek is het lastig om ten behoeve van de Noordse stern maatregelen te treffen op het Groene Strand. Mogelijk kan er volgend jaar op dit stuk strand spontaan een schelpenlaag bloot stuiven waar misschien weer vestiging van Dwergsterns en Noordse stern plaats zou kunnen vinden. Maar de verwachting is dat dit dan vaak maar eenmalig is omdat het gebied zo hoogdynamisch is (mond. med. J. Krol).

Voor andere vogels heeft Rijkswaterstaat, als beheerder, vanaf 2023 de kwetsbare delen van het Groene Strand afgezet. Daarmee wordt geborgd dat, voorafgaand aan de start van het broedseizoen, de gebiedsdelen voor de betreffende strandbroeders gevrijwaard blijven van verstoring.

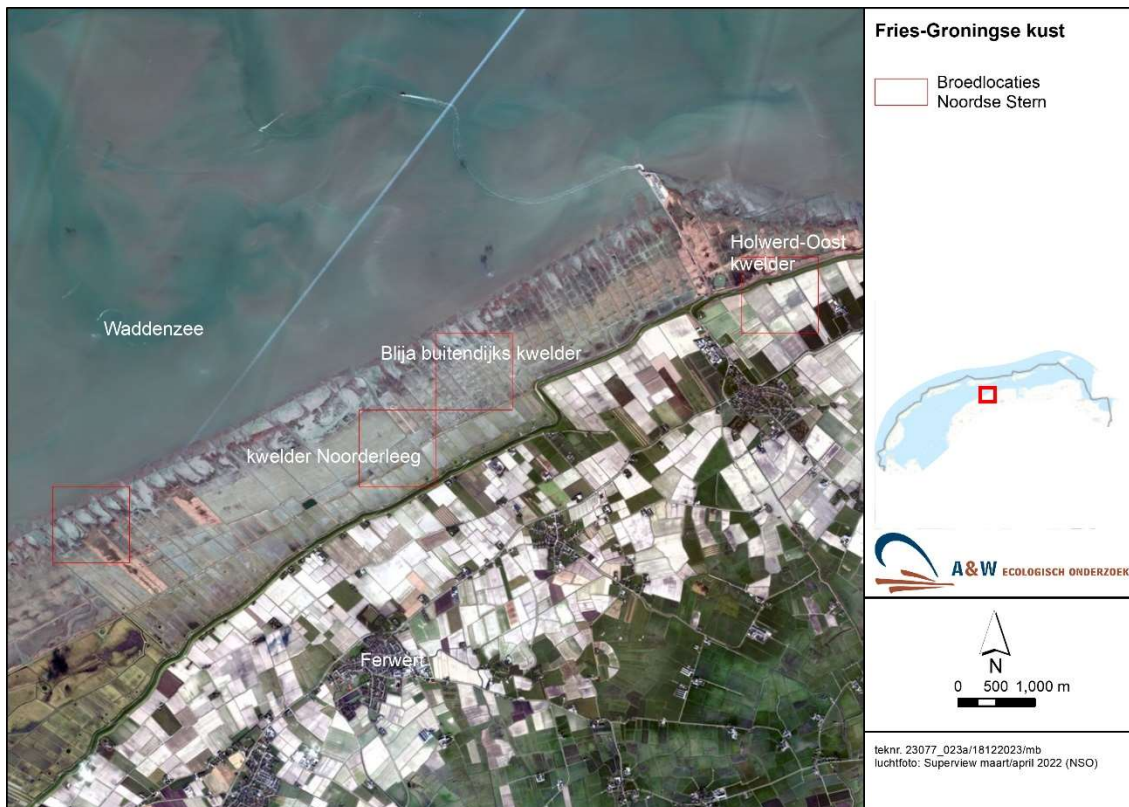
Neerlandsreid

Op de kwelder is het voorlopig niet meer mogelijk om er te fietsen. Het is nog niet bekend of dit een positief effect heeft op de Noordse sterns.

2.10 De Friese kust

Beschrijving broedlocatie

Langs de noordkust van het Friese vasteland strekt zich in de Waddenzee een gebied van voormalige landaanwinningswerken uit. Door het sturen op natuurlijke processen zijn hier semi-natuurlijke kwelders ontstaan. De groei van deze kwelders is gestimuleerd door het gebruik van rijshoutdammen en begreppeling. De kweldervegetatie heeft zich op natuurlijke wijze gevestigd. Vanwege het uitgestrekte oppervlak vormen deze landaanwinnings- of kwelderwerken een uniek natuurgebied.



Figuur 2.13. Luchtfoto van de Friese kust, waar de Noordse sterns broeden.

Aantal broedpaar en broedsucces

De kwelders onderscheidden zich aan het begin van de jaren negentig door relatief hoge aantallen broedende Visdieven en Noordse sterns. In 1983 waren de aantallen en dichtheden op de kwelders dubbel zo hoog als in 2015 (Bos *et al.* 2015). De aantallen in 2011-13 waren op de vastelandskwelder bij Ferwerd 110-180 (Koffijberg *et al.* 2015). In de meest recente jaren zijn de aantallen op de kwelders erg laag (<10 broedpaar, mond. med. M. Engelmoer en J. Postma). In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar op drie vaste momenten te vergelijken, zie hiervoor tabel 2.12.

Tabel 2.12. Aantal broedpaar Noordse stern op vier locaties langs de Friese kust in 2005, 2013 en 2023 (gegevens J. Postma, SOVON).

Jaar	Ferwerd kwelder	Noorderleeg, Keegen, Bokkenpollenpolder + kwelders	Holwerd oost kwelder	Blija buitendijks kwelder
2005	170	34	0	3
2013	109	12	0	5
2023	9	1	2	5

Predatie

Predatie op de kwelders is hoogstwaarschijnlijk in de loop der tijd toegenomen. Hierbij speelt niet alleen de directe predatie op eieren of jonge vogels een rol, maar ook de regelmatige aanwezigheid van grond- en luchtpredatoren die de vestiging van vooral kolonievogels kunnen belemmeren (Becker & Ludwigs 2004). In bepaalde gebieden kan de predatiedruk ook worden aangetoond, zoals gedocumenteerd door Koopman (2003), Bos *et al.* (2007) en van Kleunen *et al.* (2012). Zo werden er sporen van vossen waargenomen, en sinds 1988 werden er door de

lokale wildbeheereenheid jaarlijks tientallen vossen geschoten in de wijde omgeving (Beemster & Mulder 2002). Koopman (2003) concludeerde dat predatie door vossen, zo niet de voornaamste, dan wel een zeer significante oorzaak was van de waargenomen achteruitgang van de Noordse stern en andere vogelsoorten in kwelder- en verkwelderde gebieden bij Holwerd. Actuelere literatuur over predatie op relevante kolonievogels op de vastelandskwelder is voor zover bekend niet beschikbaar.

Overige drukfactoren

Wegspoelen broedkolonies

Historisch gezien was het natuurlijke overstromingsrisico van de kwelders het hoogst in juni en juli en relatief minder hoog in april en mei. In de afgelopen decennia is echter gebleken dat het overstromingsrisico ook in deze maanden is toegenomen als gevolg van klimaatverandering (van de Pol *et al.* 2010). Data van het reproductiemeetnet in de Waddenzee suggereren dat overstroming naast predatie de belangrijkste factor is geweest voor het mislukken van legfels in recente jaren (van Kleunen *et al.* 2012, Koffijberg *et al.* 2013).

Potentiële maatregelen

Actief ingrijpen om bestaande kwelders in stand te houden dient op een zo natuurlijk mogelijke wijze plaats te vinden. In de kwelderwerken en zomerpolders langs de Friese vastelandskust is in de recente historie een omslag in beheer ingezet die erop gericht is richting duurzamer en minder kunstmatig te handelen.

Ingrijpen op zo'n grote oppervlakte voor weinig broedparen Noordse sterns zoals het tegengaan van predatie door grondpredatoren, of het anders beheren van de vegetatie in het gebied vergt een grote inspanning (mond. med. M. Engelmoer). Daarvoor is een gezamenlijke actie van meerdere partijen nodig en dat zou nog steeds kunnen resulteren in minimale verbetering voor de soort in kwestie.

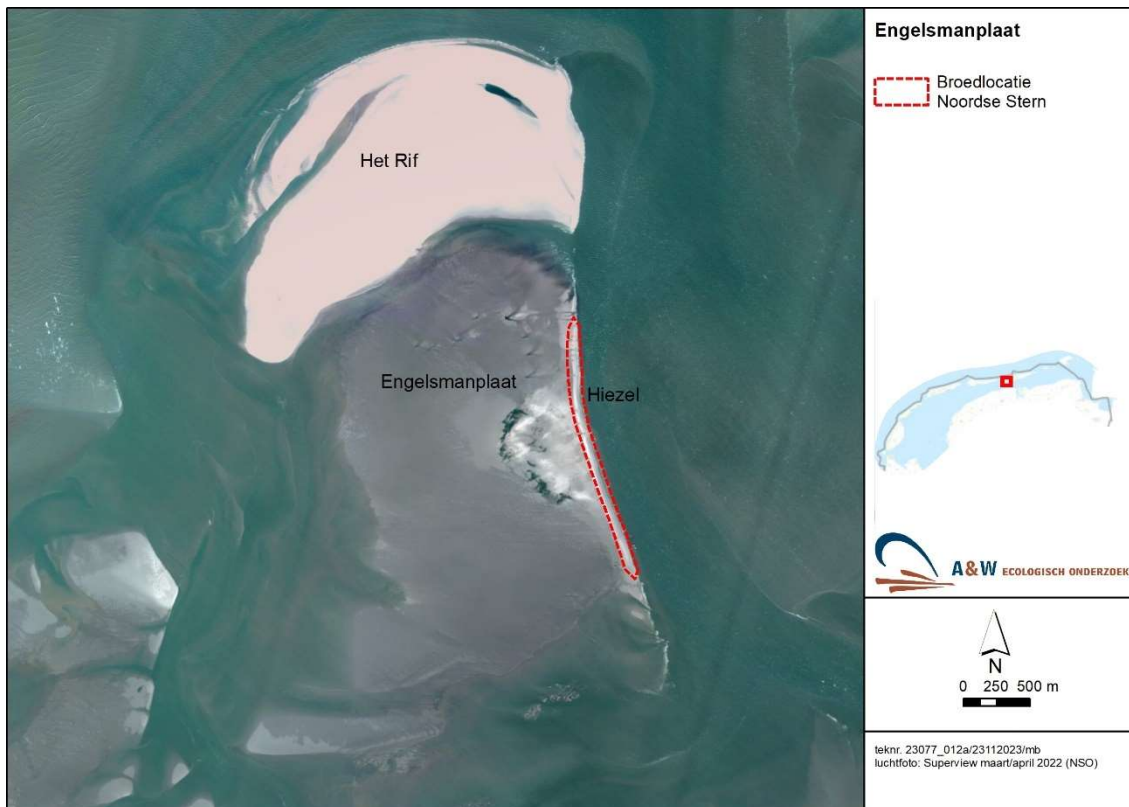
2.11 Engelsmanplaat

Beschrijving broedlocatie

Engelsmanplaat is een hoge zandplaat gelegen tussen Ameland en Schiermonnikoog (Figuur 2.14). De oppervlakte van het hogere gelegen deel van Engelsmanplaat neemt de laatste jaren gestaag af. In 2000 was dit nog 103 hectare en dit is gedaald naar 46 hectare in 2019. Net ten noorden van Engelsmanplaat ligt het Rif. Door de dynamiek van de omgeving groeit Engelsmanplaat langzaam vast aan het Rif (Figuur 2.14). Het Rif vormt voornamelijk een belangrijk broedgebied voor verschillende soorten sterns. Engelsmanplaat is te laag gelegen, wat het overstromingsrisico tijdens het broedseizoen verhoogd. De meeste sterns broeden dan ook op de wat hoger gelegen Hiezel (Figuur 2.14). Over het algemeen wordt er geen onderscheid gemaakt tussen de kolonies op Engelsmanplaat en het Rif en daarom behandelen wij ze ook als één kolonie.

Aantal broedpaar en broedsucces

Al sinds begin jaren '70, vindt er monitoring plaats op Engelsmanplaat/het Rif. Elk jaar worden er vogels geteld door de wadwachten. Tegelijkertijd verzamelen zij ook gegevens met betrekking tot flora, fauna en recreatie. Uit de telgegevens blijkt dat de Noordse stern in de jaren '70 en '80 voornamelijk op Engelsmanplaat zelf broedde, maar recentelijk heeft er een verschuiving naar het Rif plaatsgevonden. In de periode 1998 tot 2004 bestond de kolonie uit gemiddeld 200 broedparen. Tussen 2004 en 2010 waren er wel sterns aanwezig, alleen in zeer lage aantallen en slechts enkele kwamen tot broeden. Vanaf 2011 is er weer kolonievorming en werden er meer



Figuur 2.14. Luchtfoto van de Engelsmanplaat, Het Rif en Hiezel.

nesten gevonden. De kolonie is langzaam gegroeid, met een piek van 353 broedparen in 2017, toen de grootste kolonie in het Nederlandse Waddengebied in dat jaar. Na 2017, is de kolonie weer afgenomen (gemiddelde 2011-2020 \pm SD: 89 \pm 99). In 2020, was er slechts één vestiging op de Hiezel op Engelsmanplaat, maar helaas is dit nest weggespoeld met hoogwater.

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie vaste momenten (2005, 2013 en zo recent mogelijk) te vergelijken. Voor de tellingen op Engelsmanplaat/het Rif zijn de aantallen van de jaren 2005, 2013 en 2020 bekend (Tabel 2.13).

Tabel 2.13. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Engelsmanplaat in 2005, 2013 en 2020 (gegevens uit "Engelsmanplaat en Rif, monitor Natuur en Recreatie 2020, Staatsbosbeheer").

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	12	0
2013	75	Onbekend
2020	1	Onbekend

Predatie

Vanwege de ligging in de Waddenzee is predatie door grondpredatoren niet aan de orde. Het is onbekend in hoeverre predatie door vliegende predatoren (grote meeuwen) plaatsvindt.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Door de ligging van Engelsmanplaat en het Rif, dicht bij de Noordzeekustzone, zijn er geen aanwijzingen dat foerageermogelijkheden of voedselbeschikbaarheid een limiterende rol speelt.

Het is echter niet bekend waar de Noordse sterns precies foerageren. Wel zijn er Visdieven op het broedponton Sternstee in Lauwersoog gezenderd. Hiervan is bekend dat ze veel vliegbewegingen maken naar het zeegat tussen Engelsmanplaat en Schiermonnikoog, waarbij ze vaak noordelijker de Noordzee op gingen (Manche 2022a). Gezien de overlap in dieetkeuze tussen Noordse stern en Visdief zou dit ook een potentiële foerageerlocatie kunnen zijn voor Noordse sterns broedend op Engelsmanplaat en het Rif.

Overige drukfactoren

Wegspoelen broedkolonies

Een drukfactor die een belangrijke rol speelt is wegspoeling van nesten en kuikens. Noordse sterns broeden vaak op de lagere delen van de zandplaat. Ze zitten daarbij ook op wat kalere plekken (minder vegetatie) dan bijvoorbeeld Visdief. De kolonies op Engelsmanplaat en het Rif zijn in de afgelopen jaren regelmatig weggespoeld tijdens het broedseizoen.

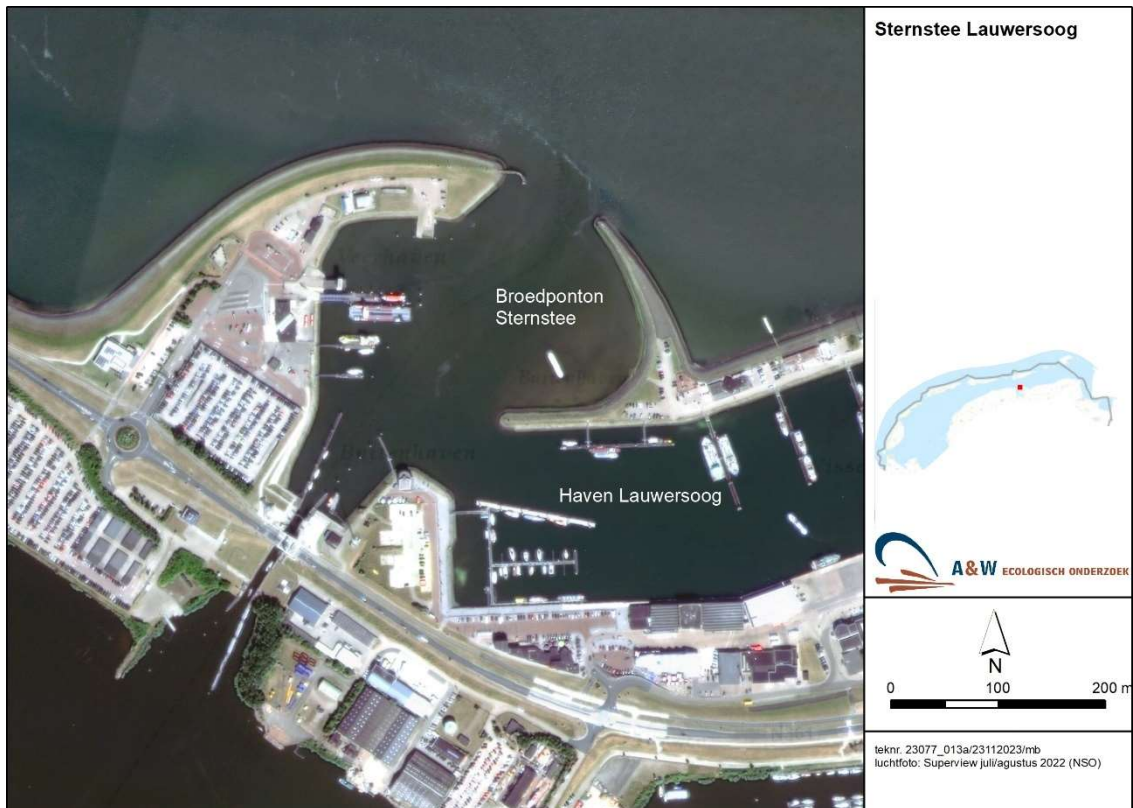
Recreatie

Naar verluidt veroorzaakt recreatie rondom Engelsmanplaat en het Rif voor veel verstoring. Daarbij valt vooral te denken aan toeristen die met bootjes naar de zandplaten komen, maar ook wadlopers en windsurfers of kitesurfers. Met name tijdens hoogwater worden de hoogwatervluchtplaatsen (HVP's) verstoord. Deze incidenten vinden ook tijdens het broedseizoen plaats. Op het Rif zijn maatregelen genomen om de verstoring tegen te gaan. Zo is het het gehele jaar verboden om het Rif te betreden tussen drie uur voor en drie uur na hoogwater. Daarnaast is het verboden om het gebied tijdens de broedperiode te betreden. Daarentegen is Engelsmanplaat het gehele jaar toegankelijk voor publiek. Rond hoogwater wordt alleen aangeraden om de zandplaat niet te betreden, zodat vogels hun rust krijgen. Engelsmanplaat is namelijk een belangrijke HVP.

Potentiële maatregelen

Vanwege de natuurlijke dynamiek is het lastig en onwenselijk om ten behoeve van de Noordse stern maatregelen te treffen op Engelsmanplaat. Wel zouden de maatregelen die al genomen zijn tegen verstoring door recreatie bij het Rif geëvalueerd kunnen worden en eventueel nog andere maatregelen genomen kunnen worden om actiever te zorgen dat er ook minder verstoring door recreanten bij Hiezel plaatsvindt.

2.12 Sternstee Lauwersoog



Figuur 2.15. Luchtfoto van Sternstee in Lauwersoog.

Beschrijving broedlocatie

Sternstee ligt sinds het voorjaar van 2021 in de havenmond van Lauwersoog (Figuur 2.15). Het is een voormalige dekschuit die speciaal is ingericht als broedponton voor soorten als Visdief, Noordse stern en Scholekster. Daarnaast doet het broedponton dienst als compensatiemaatregel omdat het dak van het havenkantoor dat dienstdeed als broedlocatie voor Visdieven ongeschikt is gemaakt vanwege de sloop van dat gebouw (Manche 2022a).

Aantal broedpaar en broedsucces

Sinds de ingebruikname van de broedponton hebben er geen Noordse sterns op Sternstee gebroed. Omdat Noordse sterns vrijwel niet zijn waargenomen in Lauwersoog worden deze ook niet als broedvogel verwacht (Manche 2022a). Wel hebben er Visdieven gebroed (46 broedpaar in 2021 en 69 in 2022) die een zeer goed broedsucces hadden. Tevens heeft er een paartje Scholekster op de broedponton gebroed (Manche 2022a).

Predatie

Op basis van wildcamera-onderzoek is er geen predatie waargenomen op Sternstee (Manche 2022a).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Omdat er geen Noordse sterns broeden op Sternstee zijn er geen gegevens over foerageergedrag en voedselbeschikbaarheid van deze soort beschikbaar. Wel zijn er Visdieven op het broedponton gezenderd. Hiervan is bekend dat ze veel vliegbewegingen maken naar het zeegat tussen Engelsmanplaat en Schiermonnikoog, waarbij ze vaak noordelijker de Noordzee op gingen (Manche 2022a). Gezien de overlap in dieetkeuze tussen Noordse stern en Visdief

zou dit ook een potentiële foerageerlocatie kunnen zijn voor toekomstige Noordse sterns in Lauwersoog.

Overige drukfactoren

Uit het onderzoek van Manche (2022) blijkt dat er drie tot vier keer per dag verstoring wordt waargenomen. Waarschijnlijk betreft het hier overvliegende meeuwen. Verstoring door mensen is niet waargenomen.

Potentiële maatregelen

Hoewel Sternstee in principe voldoet aan de randvoorwaarden (vrij van predatie, geschikt substraat, relatief rustige ligging) is het lastig om deze locatie geschikt te maken voor Noordse stern. Dit heeft waarschijnlijk te maken met het relatief kleine oppervlak (137,5 m²) en de hogere ligging (mond. med. P. Manche). De Noordse stern broedt doorgaans op de laag gelegen delen die onder invloed van de zee staan.

2.13 Schiermonnikoog

Beschrijving broedlocatie

De Noordse stern broedt al een aantal jaren niet meer op Schiermonnikoog. Toen ze er nog wel zaten, was dat met name op de oostpunt van Balg. Dit is samen met Het Rif het meest dynamische stuk van het eiland. Daarnaast waren er ook wel Noordse sterns te vinden bij de mondingen van grote slenken, zoals de 3^e en 4^e slenk op de Oosterkwelder. Hier zijn vaak nog wat kalere stukken te vinden. Kokmeeuw en Visdief zijn daar nog wel te vinden. Er is niet echt sprake van ruimtelijke spreiding tussen de soorten. Visdieven broeden ook vrij laag bij de slenken. Dat komt doordat de Oosterkwelder vrij ruig begroeid is, dus de geschikte plekken liggen automatisch vrij laag. Kokmeeuw zit soms nog wel op iets hogere delen (mond. med. R. Kleefstra).

Aantal broedpaar en broedsucces

De aantallen broedparen van de Noordse stern zijn in ieder geval sinds eind jaren '90 bijgehouden in vier vaste steekproefgebieden op de Oosterkwelder. De aantallen in deze steekproefgebieden fluctueerden erg, met in sommige jaren geen broedparen en in andere jaren enkele tientallen. In 2005 was een piekjaar met 69 broedpaar. Sinds 2008 worden er nauwelijks Noordse sterns in deze steekproefgebieden waargenomen. Naast de steekproefgebieden zijn er in de jaren 2001, 2006, 2012 en van 2014 t/m 2022 integrale tellingen van kolonievogels op Schiermonnikoog geweest. Naast de gebieden op de Oosterkwelder worden bij de integrale tellingen ook telgegevens van kolonievogels op de Balg, de Westerplas en het Westerstrand bijgehouden. Na 2006 zijn er ook bij de integrale tellingen geen hoge aantallen Noordse stern meer waargenomen (maximaal 0-4 broedpaar, Kleefstra 2022). Gegevens over het broedsucces zijn niet bekend. Wel worden er, in ieder geval in de laatste 10-15 jaar, wegspoelde nesten waargenomen. De inschatting is daarom dat het broedsucces voor Noordse stern op Schiermonnikoog niet erg hoog is (mond. med. R. Kleefstra).



Figuur 2.16. Luchtfoto van Schiermonnikoog met zoom op de Westerplas.

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie vaste momenten (2005, 2013 en zo recent mogelijk) te vergelijken. Voor de tellingen van de steekproefgebieden in de Oosterkwelder zijn de aantallen van de jaren 2005, 2013 en 2022 bekend (Tabel 2.14). Voor de integrale tellingen zijn er niet van elk jaar gegevens beschikbaar. We hebben daarbij een jaartal gekozen dat zo dicht mogelijk bij deze vaste momenten ligt (Tabel 2.15).

Tabel 2.14. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern in de vier vaste steekproefgebieden op de Oosterkwelder in Schiermonnikoog in 2005, 2013 en 2020. Het broedsucces van 2005 is gebaseerd op een steekproef van 23 broedparen (en niet 69).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	69	0,26
2013	2	Onbekend
2020	0	N.v.t.

Tabel 2.15. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern bij de integrale tellingen op Schiermonnikoog in 2006, 2014 en 2022.

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2006	9	0,00
2014	0	N.v.t.
2022	1	Onbekend

Predatie

Grondpredatie lijkt door de afwezigheid van grondgebonden predatoren zoals Vos geen probleem op Schiermonnikoog. Wel is er een mogelijkheid dat predatie bij Bruine rat een rol speelt, zoals het geval is op de andere Waddeneilanden, maar hier is verder niks over bekend. Voor Kokmeeuw is bekend dat er sprake is van predatie door Kleine mantelmeeuw en Zilvermeeuw (mond. med. R. Kleefstra). Of dat ook voor sternsoorten als Visdief en Noordse stern een probleem is, is niet bekend.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Er zijn geen aanwijzingen dat voedsel een limiterende factor is (geweest) voor de Noordse sterns op Schiermonnikoog. Het is echter niet precies bekend waar de Noordse sterns van Schiermonnikoog foerageren. Van gezenderde Visdieven die op de broedponton Sternstee (Lauwersoog) broeden is bekend dat ze veel rond de Waddenzee en op de Noordzee rond Schiermonnikoog foerageren (Manche 2022a). Het is de verwachting dat de foerageerbewegingen van Noordse sterns hier niet veel van zullen verschillen.

Overige drukfactoren*Wegspoeling van nesten*

De belangrijkste drukfactor voor de Noordse stern op Schiermonnikoog is wegspoeling van nesten. Dit is in de afgelopen 10-15 jaar geregeld voorgekomen (mond. med. R. Kleefstra).

Vegetatie

Naast verhoogde waterstanden speelt ook de vegetatie-ontwikkeling een rol. De oostkant van de Oosterkwelder is inmiddels helemaal overwoekerd met Zeekweek (mond. med. R. Kleefstra). Dit verdringt heel veel soorten en zorgt voor het verdwijnen van de pionierssituatie die de Noordse stern verkiest als broedbiotoop.

Vogelgriep

Vogelgriep lijkt voor sterns op Schiermonnikoog vooralsnog geen rol te spelen als drukfactor. Er zijn afgelopen jaar (2023) op basis van waarnemingen tijdens koloniebezoeken geen verdachte vogelgriepgevallen bij stern of Kokmeeuw aangetroffen. In 2022 waren er wel verdachte vogelgriepgevallen; het betrof toen met name dode Jan-van-Genten en Grauwe ganzen (mond. med. R. Kleefstra).

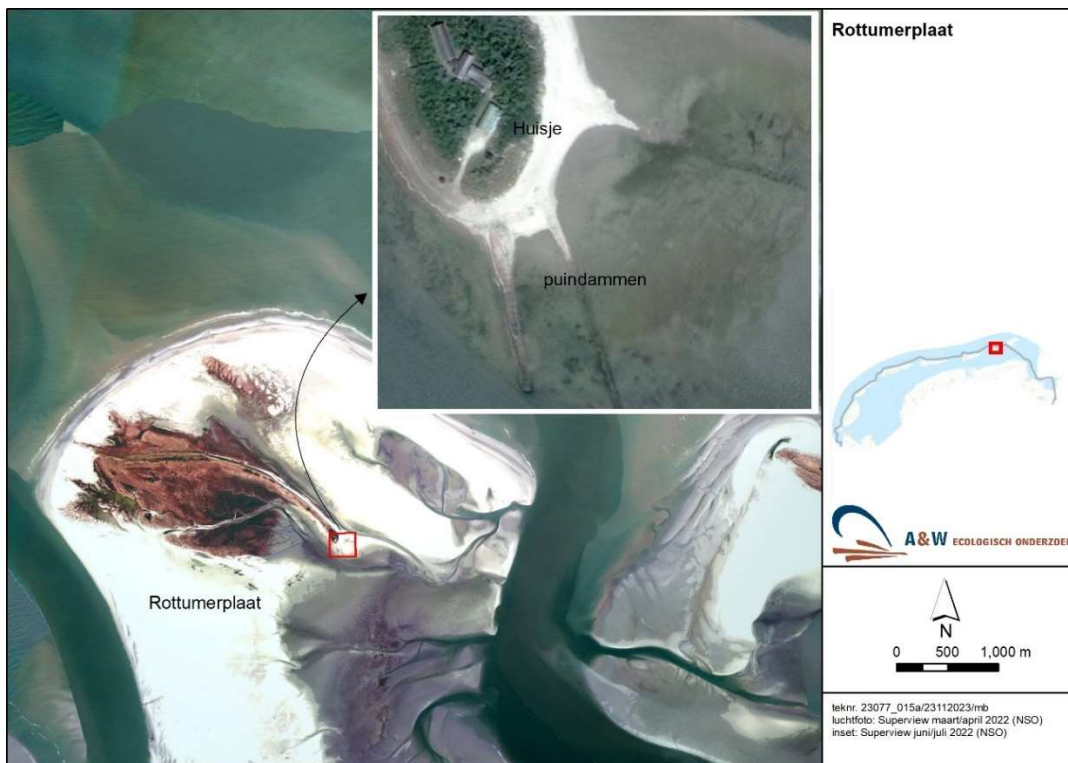
Potentiële maatregelen

Vanwege de natuurlijke dynamiek is het lastig om ten behoeve van de Noordse stern maatregelen te treffen op Schiermonnikoog. De Balg heeft zo'n dynamisch milieu dat het niet gewenst is om daar maatregelen te treffen. Op de kwelder zou dit mogelijk wel kunnen, maar omdat de visie vooralsnog is om de kwelder op een natuurlijke manier te laten ontwikkelen is een ingreep zoals het maaien van de vegetatie ook niet wenselijk. Op andere locaties waar het maaien van kweldervegetatie in het verleden al eens is gebeurd (bijvoorbeeld een deel van de Boschplaat op Terschelling) heeft dat wel voordelen opgeleverd voor broedvogelsoorten zoals de Wulp. Voor Noordse stern is echter de verwachting dat een dergelijke ingreep ook geen voordeel zal opleveren in de zin van creëren van geschikt broedbiotoop (mond. med. R. Kleefstra).

2.14 Rottumerplaat

Beschrijving broedlocatie

Rottumerplaat is een onbewoond eiland in de Waddenzee. Behalve een huisje met werkschuur en uitkijkhut (bedoeld voor vogelwachters en onderzoekers) is er geen bebouwing op het eiland aanwezig. De Noordse sterns broeden op de puindammen aan de zuidoostkant van het eiland, on de buurt van het huisje (Figuur 2.17). Op die puindammen broeden ook Visdieven. Die zitten boven op de puindammen, terwijl de Noordse sterns op de iets lagere flanken van de puindammen broeden (mond. med. P. Manche).



Figuur 2.17. Luchtfoto van Rottumerplaat, met zoom op de puindammen waar de Visdieven en Noordse sterns broeden.

Aantal broedpaar en broedsucces

De aantallen broedparen op Rottumerplaat worden vanaf 1980 bijgehouden. Hoewel de aantallen van jaar tot jaar fluctueren is er wel sprake van een afname over de laatste decennia. In de jaren '80 lagen de aantallen broedparen gemiddeld nog boven de 200. Het piekjaar was in 1988 met meer dan 300 broedpaar op Rottumerplaat. In de jaren '90 nam dit af naar gemiddeld circa 140 broedpaar. Vanaf de jaren 2000 zijn er enkele tientallen broedparen op Rottumerplaat te vinden. Opvallend is dat er vanaf 2021 juist weer een kleine opleving in aantallen broedpaar lijkt te zijn met 156 broedpaar in 2021, en 128 broedpaar in 2022 en 266 broedpaar in 2023. Daarmee is het momenteel de grootste broedkolonie in het Nederlandse Waddengebied.

In tabel 2.16 wordt het gemiddeld aantal broedpaar van de afgelopen decennia weergegeven (gegevens K. Koffijberg, SOVON).

Tabel 2.16. Gemiddeld aantal broedpaar - en waar bekend broedsucces - van Noordse stern op Rottumerplaat per periode. Gegevens zijn tot en met 2022. * n= 8 jaren (2003-2010); ** n= 3 jaren (2011, '14, '16).

Periode (jaren)	Gem. aantal broedpaar	Gem. aantal vliegvlugge jongen	Gem. broedsucces
1981-1990	205	Onbekend	Onbekend
1991-2000	144	Onbekend	Onbekend
2001-2010	73	7*	0,05*
2011-2020	36	4**	0,3**
2021-2022	142	Onbekend	Onbekend
1981-2022	116	Onbekend	Onbekend

Het broedsucces is niet structureel bijgehouden op Rottumerplaat. Alleen voor de jaren 2003 t/m 2011, 2014, 201, 2021 en 2022 zijn er gegevens van het hele gebied beschikbaar. In deze jaren is het broedsucces niet erg hoog en varieert van 0 tot maximaal 0,5 in 2016. In 2021 is het broedsucces 0,44 jong/paar; in 2022 is de schatting van het broedsucces 0,1-0,5 jong per paar, met overstroming als belangrijkste mislukkingsoorzaak.

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken. Dit wordt weergegeven in tabel 2.17.

Tabel 2.17. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Rottumerplaat in 2005, 2013 en 2022.

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	74	0,03
2013	8	Onbekend
2022	128	0,1-0,5

Predatie

Grondpredatoren zijn niet aanwezig op Rottumerplaat. Predatie door bijvoorbeeld grote meeuwen is van invloed maar ook niet het grootste risico. Als er legsels mislukken dan komt dat meestal door de hoge waterstanden (mond. med. P. Manche).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Op basis van zendergegevens van Visdieven is bekend dat ze heel lokaal foerageren (Manche 2022b). Gezien de overlap in dieetkeuze is de verwachting dat dit ook op gaat voor de Noordse stern. Er zijn geen aanwijzingen dat voedselbeschikbaarheid een limiterende factor is voor Noordse stern (mond. med. P. Manche).

Overige drukfactoren

Wegspoeling van nesten

Vanwege de lage ligging van de nesten op de puindammen is overstroming/wegspoeling van Noordse sternnesten de belangrijkste drukfactor voor deze soort op Rottumerplaat.

Verstrikking van jongen

Bij winterse stormen spoelt er wel eens puin aan op Rottumerplaat. Ook is het wel voorgekomen dat het plastic gaas op de puindammen bovenkomt. Hier kunnen jonge vogels in het broedseizoen in verstrikt raken (mond. med. D. Hiemstra).

Vogelgriep

Er zijn geen aanwijzingen dat vogelgriep een grote rol heeft gespeeld op Rottumerplaat, ook bij andere soorten niet (mond. med. P. Manche).

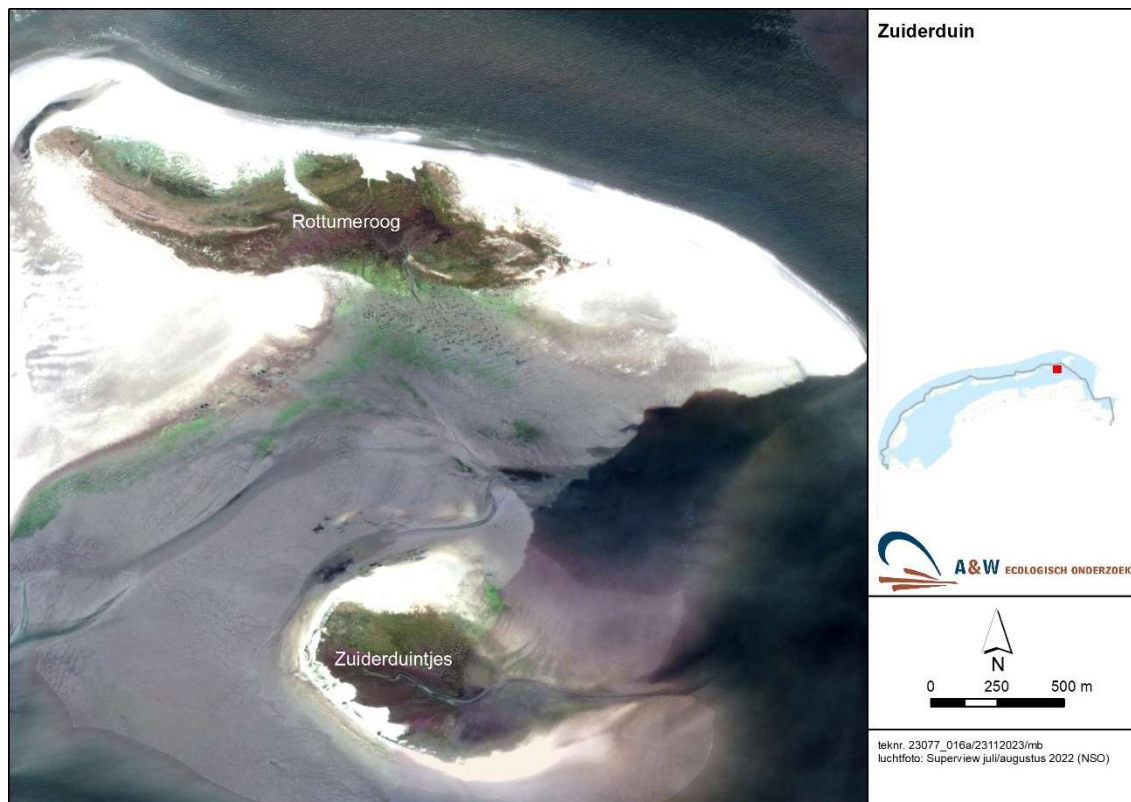
Potentiële maatregelen

Bij Rottumerplaat is niet heel veel onderhoud nodig omdat er sprake is van een natuurlijke dynamiek. Het is daarom waarschijnlijk ook niet zinvol om maatregelen te treffen die bijvoorbeeld de golfslag breken. Het onderhouden van de puindammen zelf en weghalen van losse stukken gaas zodat er geen jongen in verstrikt kunnen raken is wel aan te raden (mond. med. D. Hiemstra).

2.15 Zuiderduin

Beschrijving broedlocatie

Zuiderduin is een klein eiland, de kleinste in de regio waar ook de eilanden Rottumerplaat en Rottumeroog te vinden zijn. Zuiderduin ligt ten zuiden van Rottumeroog (Figuur 2.18), en kan vanaf Rottumeroog lopend met laagtij worden bereikt om een telling uit te voeren. Hoewel Rottumerplaat en Rottumeroog goed geteld kunnen worden omdat er een accommodatie beschikbaar is voor de tellers, kan men op Zuiderduin niet zo systematisch inventariseren. Het eiland is zeer laag gelegen en relatief klein (ca. 500 m) in doorsnede, en bestaat uit een niervormig eiland met kwelder. Aan de westkant is er een verhoogde oeverwal die doorloopt naar het zuiden, en aan de zuidkant van het eilandje loopt de verhoogde oeverwal uit in een bredere natuurlijke schelpenbank. Drie soorten sterns, (Dwergstern, Visdief en Noordse stern), broeden in wisselende aantallen in een gemengde kolonie op de schelpenbank, die op de grens ligt tussen de kwelder en het wad in. Op het eiland broeden ook veel meeuwen. Aan de binnenzijde van de schelpenbank, tegen de kwelder, is er een Kokmeeuwkolonie (100-150 broedparen, mond. med. B. Ubels). Verdeeld over de rest van het eiland broeden Zilvermeeuw en Kleine mantelmeeuw.



Figuur 2.18. Luchtfoto van Zuiderduin, een eilandje zuid gelegen van Rottumeroog.

Aantal broedpaar en broedsucces

De Noordse sterns broeden op Zuiderduin samen met Visdieven. Er is geen sprake van ruimtelijke spreiding tussen de soorten. Omdat de tellers zelf bij het aankomen voor verstoring zorgen en alle vogels van de twee soorten sterns de lucht invliegen, is het monitoren van het broedsucces niet mogelijk.

In 1998-2000 waren er 40-48 broedparen en in 2018 en 2019 waren er respectievelijk 30 en 17 broedparen. In het broedseizoen van 2023 werden er door vrijwilligers 40 broedparen geteld. Echter, in de rest van de jaren vanaf het begin van de monitoring zijn er nul of slechts enkele broedparen aanwezig. In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken, in 2005, 2013 en 2019. Dit wordt weergegeven in tabel 2.18. Het gemiddeld aantal broedpaar per decennium is weergegeven in tabel 2.19.

Tabel 2.18. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op Zuiderduin in 2005, 2013 en 2022 (gegevens K. Koffijberg en B. Ubels, SOVON).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	0	N.v.t.
2013	1	Onbekend
2023	40	Onbekend

Tabel 2.19. Gemiddeld aantal broedpaar van Noordse stern op Zuiderduin per periode. Gegevens zijn tot en met 2023 (bron K. Koffijberg en B. Ubels, SOVON).

Periode (jaren)	Gem. aantal broedpaar
1981-1990	0,2
1991-2000	16,4
2001-2010	0,1
2011-2020	6,25
2021-2022	1,5
1981-2022	5,5

Predatie

Predatie door grote meeuwen die op het eiland broeden zou ongetwijfeld een rol kunnen spelen, zoals dat ook op Rottumerplaat wordt waargenomen, maar het is lastig om dat op deze plek vast te stellen omdat er helemaal geen zicht op is. Het eiland is zo klein dat tellers zelf al snel voor een grote verstoring zorgen. Men kan niet rustig waarnemingen doen van het gedrag van de vogels.

Overige drukfactoren

Overstroming

Of en hoe vaak nesten op Zuiderduin wegspoelen is niet bekend. Voor deze locatie is het namelijk moeilijk in te schatten, omdat vogelwachters niet regelmatig op Rottumeroog zitten en dat niet systematisch gerapporteerd wordt zoals dat bijvoorbeeld bij Rottumerplaat gebeurt (mond. med. B. Ubels). De aanname is dat wanneer de kolonies op Rottumerplaat weggespoeld worden, dat dit ook bij Zuiderduin gebeurt, gezien de laaggelegen positie van de kolonie daar.

Potentiële maatregelen

Bij Zuiderduin manifesteert zich een natuurlijke dynamiek. Het enige mogelijke ingrijpen betreft het veiligstellen van de schelpenbank, om de broedplaats te behouden (mond. med. B. Ubels),

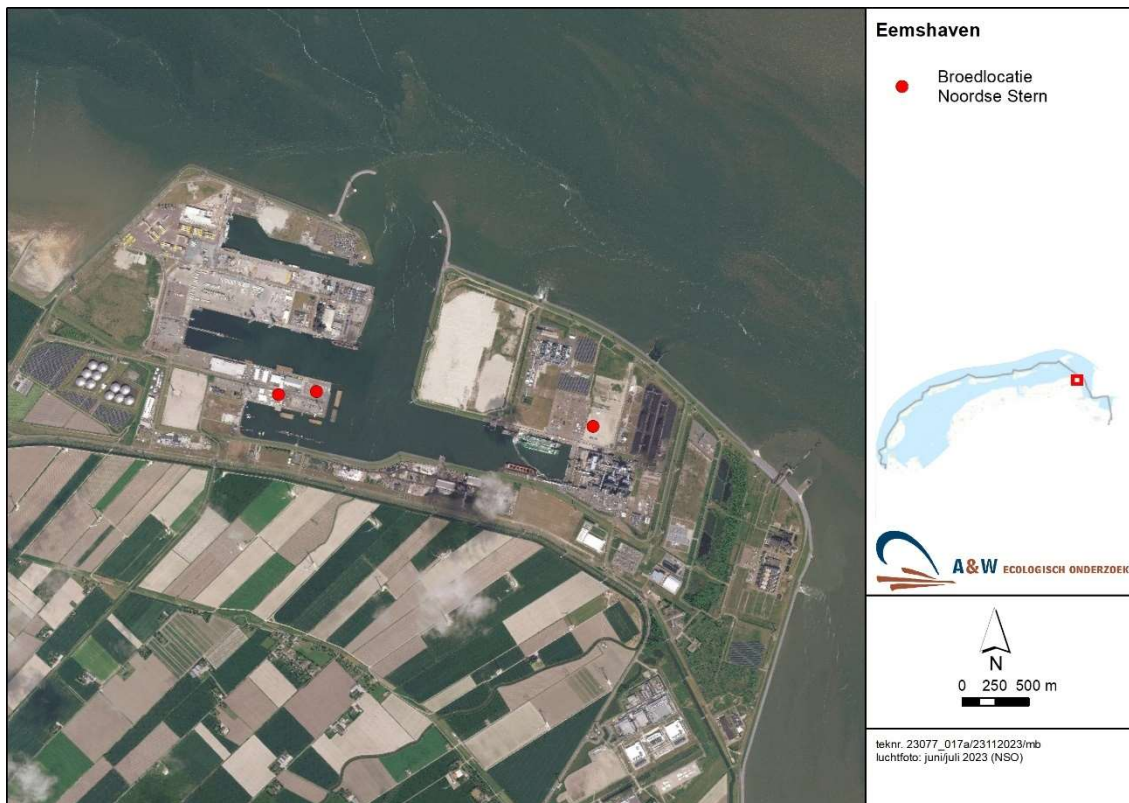
maar het is onduidelijk hoe dit uitgevoerd zou kunnen worden. Dergelijk ingrijpen wordt bovendien niet nagestreefd vanuit Rijkswaterstaat, dat tracht de natuur zoveel mogelijk haar eigen gang te laten gaan, zonder menselijke interventie.

2.16 Eemsdollard regio

2.16.1 Eemshaven

Beschrijving broedlocatie

De Eemshaven is een windpark, industrie- en havengebied, gesitueerd in het noorden van de Provincie Groningen (Figuur 2.19). Het gebied grenst ten noorden aan de Waddenzee en ten zuiden aan de Groningse polders. Het is de grootste zeehaven van Noord-Nederland. De Eemshaven ligt aan de westelijke oever van de Eemsmonding, een zeearm waar de Eems uitstroomt in de Noordzee.



Figuur 2.19. Luchtfoto van de Eemshaven. De stippen geven de locaties weer van de broedkolonies die voor het laatst in 2017 bezet waren (van West naar Oost: Wagenborg, Sealane, Nuon).

Aantal broedpaar en broedsucces

Vooraf tussen 2011 en 2017 is de Eemshaven belangrijk geweest als broedlocatie voor Visdieven en Noordse sterns. In die jaren broedden er 65-205 paar Noordse sterns (Tabel 2.20) in de drie kolonies in de Eemshaven (Figuur 2.19). In 2014 broedden 70 paar Noordse sterns op het terrein van Sealane, 50 paar bij terrein Wagenborg en 50 paar bij terrein Nuon. Bij Sealane hebben in 2014 ook ruim 900 paar Kokmeeuwen gebroed; bij Nuon slechts enkele paren. Voor zowel de Visdief als de Noordse stern herbergde de Eemshaven na Griend de grootste kolonie in de Waddenzee. In de Eemshaven broedde in de jaren 2011-2014 gemiddeld ca. 14-20% van de Nederlandse populatie Noordse sterns en ca. 7-15% van de Waddenzeepopulatie van de

Visdief. De Eemshaven was in de jaren 2011-2014 een van de weinige Nederlandse kolonies met een goed broedsucces (0,5-1,0) (Brenninkmeijer & Klop 2015). Bij een dergelijk hoog broedsucces fungeerde de kolonie als 'bron'-populatie ('source'): deze kolonie produceerde genoeg nakomelingen om de lokale populaties van de soort op langere termijn in stand te houden. Op de terreinen van Sealane, Wagenborg en de Borkumlijn hadden de Noordse sterns vooral te maken met verstoring door industriële activiteiten en teloorgang van broedgebied door de bouw van bedrijfsgebouwen. Als tijdelijk alternatief is een braakliggend deel van de NUON-centrale ingericht met schelpen om sterns daarheen te 'lokken'. Vanaf 2013 hebben Noordse sterns zich naast eerder genoemde locaties gevestigd op het NUON-terrein (25 paren). In 2014 en 2015 groeide de vestiging op de NUON-locatie uit naar respectievelijk 50 en 170 broedparen. Vanaf 2016 zakte het aantal broedparen en in 2017 werd hier voor het laatst gebroed. Na 2017 heeft de Noordse stern in de gehele Eemshaven niet meer gebroed.

Tabel 2.20. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern in de Eemshaven in 2005, 2013 en 2023.

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	9	Onbekend
2013	205	Ca. 0,73
2023	0	N.v.t.

Predatie

Op de terreinen van Sealane, Wagenborg en de voormalige Borkumlijn lag de predatiedruk van legsels van Noordse stern in de beginjaren laag. Predatie van legsels vond op kleine schaal plaats door Kauwen. Predatie door Vos is niet vastgesteld, mogelijk kwam dat wel voor op kleine schaal. De lage predatiedruk door Vos op genoemde drie terreinen in de jaren 2011-13 viel samen met intensieve bejaging van de soort.

Op de NUON-locatie was in 2013 en 2014 in geringe mate sprake van predatie door Vos. Vanaf 2014 werd Vos daar niet meer intensief afgeschoten. Het broedsucces was in 2013 en 2014 nog goed (0,73 resp. 0,65). Om de kolonie te beschermen tegen grondpredatoren werd een elektrisch schapenraster geplaatst; het betrof echter een oud raster met gaten in de bedrading, te geringe hoogte en aanvankelijk zonder stroom. In 2015 en 2016 werden jonge Noordse Sterns en Visdieven op grote schaal gepredeerd door Vos, waardoor het broedsucces sterk daalde (0,10 in 2016). In 2017 mislukten alle nesten door predatie door Vos en was het broedsucces 0.

Overige drukfactoren

Bij Sealane en bij Nuon hebben de Visdieven en Noordse sterns op korte afstand van enkele windturbines gebroed. Onder deze nabijgelegen turbines lagen meer slachtoffers dan onder de overige turbines in het windpark (Brenninkmeijer & Klop 2015). Daarnaast veroorzaakten de sterns op enkele locaties (Wagenborg en Sealane) overlast bij passanten. Ook konden door de broedende vogels een aantal werkzaamheden op de bedrijventerreinen niet of met vertraging worden uitgevoerd. Om deze problematiek te mitigeren is er een alternatief broedeiland aangelegd buiten de windturbineparken (ter reductie van het aantal sternslachtoffers) en buiten de huidige industrieterreinen (ter reductie van de overlast) (zie paragraaf 2.16.2).

2.16.2 Eiland Stern

Beschrijving broedlocatie

Eiland Stern is een kunstmatig aangelegd broedeiland zo'n 3 kilometer ten zuidoosten van de Eemshaven (Figuur 2.20). Het is circa 2 hectare groot en ligt op 500 meter van het vasteland bij

Nieuwstad (Bierum). Bij laagwater is er deels sprake van droogval en bij hoogwater is het eiland omringd door water (de Boer 2023).

Het broedeiland is aangelegd in de winter van 2017/18 als compensatie voor:

- 1) Toekomstige aanvaringslachtoffers van windturbines/
hoogspanningslijnen Eemshaven;
- 2) Vastgestelde aanvaringslachtoffers van Visdief en Noordse stern
(Klop & Brenninkmeijer 2014, Klop *et al.* 2017, Brenninkmeijer *et al.* 2019);
- 3) Verlies broedgelegenheden op industrieterrein Eemshaven.

Het eiland is vanaf het begin omringd door gaas. Vanaf 2019 is er ook een faunascherm aanwezig langs het gaas, omdat geconstateerd was dat er beschadigingen van de snavels van jongen optraden door het gaas. In 2021 is er door Natuurmonumenten een elektrisch raster geplaatst. Ondanks het elektrische raster is er toch predatie in 2021 geweest, doordat stroomraster niet volledig sluitend was. De spandraad ontbrak, daardoor hing het stroomraster op sommige plekken slap. Door afslag waren er ook gaten aan onderzijde. In 2022 is het stroomraster opnieuw geplaatst, ditmaal met een spandraad. Als aanvullende beheermaatregel zijn op de nabijgelegen zeedijk in 2022 verschillende Vossen geschoten. Afschot van Vossen in combinatie met een beter geplaatst elektrisch raster is waarschijnlijk effectief geweest. Predatie door Vos is in 2022 en 2023 niet meer vastgesteld. Tevens is een faunascherm aan de binnenzijde van het eiland geplaatst ter voorkoming van elektrocutie van jongen. Het broedeiland is met gaas opgedeeld in drie delen. Dit dient vooral om te voorkomen dat jongen te ver van het nest weg lopen bij tellingen (de Boer 2023).

Door snelle vegetatiesuccessie was eiland Stern al snel na de oplevering minder geschikt geworden voor veel soorten. Daarom is er in maart/april 2022 onderhoud gepleegd door Natuurmonumenten waarbij de toplaag (50cm) is gekeerd. Daardoor was er weer kale grond in het middelste deel beschikbaar en een schelpenlaag aan de buitenkant (de Boer 2023).

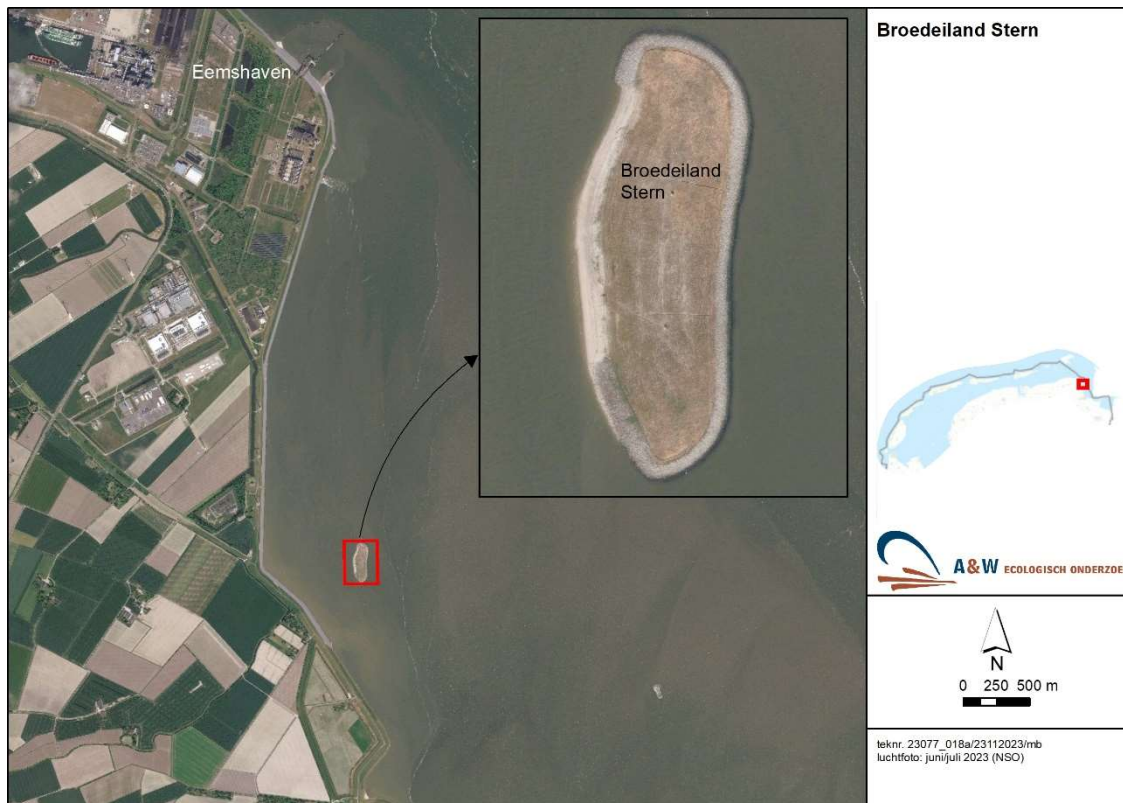
Aantal broedpaar en broedsucces

De Noordse stern broedt vooral op de zuidelijke helft van het broedeiland (mond. med. P. Manche). De aantallen broedparen van alle broedvogels en het broedsucces van Noordse stern en Visdief wordt sinds de oplevering van het eiland in 2018 bijgehouden (de Boer & Koffijberg 2019). Het aantal broedpaar en broedsucces van de Noordse stern sinds 2018 is weergegeven in tabel 2.21.

Tabel 2.21. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op eiland Stern in de jaren 2018 t/m 2022 (bron: de Boer 2023). In 2018 staat het aantal inclusief dubbeltellingen tussen haakjes. Het gaat dan om verplaatsingen van paren die eerder in het seizoen al in andere kolonies waren geteld (de Boer 2023).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2018	68 (98)	
2019	216	1,11
2020	132	0,96
2021	152	0,48
2022	144	0,71

Zowel in termen van aantal broedparen als broedsucces is eiland Stern een belangrijke broedplaats voor Noordse stern geworden. De dip in broedsucces in 2021 komt door predatie van de Vos.



Figuur 2.20. Luchtfoto van het eiland Stern, een kunstmatig aangelegd broedeiland 3 kilometer ten zuidoosten van de Eemshaven.

Predatie

In de jaren 2018-2020 speelde predatie nauwelijks een rol (de Boer 2023). In 2021 is er ondanks de plaatsing van een elektrisch raster toch predatie door Vos geweest. Daarbij zijn er binnen het stroomraster 250 jonge sterns gedood (met name Noordse sterns, maar ook Visdief). In de periode maart-oktober 2022 zijn 12 Vossen afgeschoten. Het afschot vond plaats langs de zeedijk tussen de Eemshaven en Delfzijl (de Boer 2023). Verstoring en predatie van broedvogels is hiermee voorkomen. In 2022 zijn er inderdaad geen aanwijzingen voor predatie door Vos geweest, zowel binnen als buiten het stroomraster (de Boer 2023). Predatie door roofvogels en grote meeuwen komt waarschijnlijk wel voor, maar speelt een marginale rol (mond. med. P. de Boer).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

In 2022 zijn er 5 Noordse sterns voorzien van gps-zenders om te kijken naar het ruimtelijk gebruik van hun foerageergebieden (Manche 2022b). Deze studie laat zien dat ze vooral in de directe omgeving van de kolonie foerageren en soms uitstapjes maken richting de Waddeneilanden en de Noordzee. Uit de data blijkt dat ze in de meeste gevallen binnen 25 km van de kolonie foerageren. De foerageergebieden komen overeen met die van de Visdieven die in dezelfde studie gezenderd zijn. Daarnaast is er in een studentenonderzoek gekeken naar de gevangen prooien door Noordse stern in de Eemshaven. In de jaren 2016-2020 werden overwegend garnalen en vislarven gevangen (ca ¾ van het dieet) gevolgd door haring en rondvissen (ca 1/4^e van het dieet). Incidenteel werden ook platvissen gevangen (Lameijer 2021). De samenstelling fluctueerde van jaar tot jaar. Er werd geen verband gevonden tussen broedsucces en foerageersucces. In de kolonie broedend op Stern zijn vergelijkbare dieetsamenstellingen gevonden, met vergelijkbare fluctuaties tussen jaren (Manche 2022b). Voedselbeschikbaarheid

lijkt in de Eemshaven in ieder geval geen limiterende factor te zijn (mond. med. A. Brenninkmeijer).

Overige drukfactoren

Verruiging

Op eiland Stern is op dit moment vooral de snel opkomende vegetatie de grootste drukfactor voor de Noordse stern. Door de verruiging verdwijnt geschikt broedbiotoop in een pioniersstadium waar de Noordse stern de voorkeur aan geeft. Door regelmatig onderhoud zou dit probleem kunnen worden ingedamd (zie ook alinea over potentiële maatregelen).

Wegspoeling van nesten

Overstroming door hoge tijen speelt op Broedeiland Stern geen enkele rol omdat alle nesten boven +280 cm NAP liggen en zich in de zomermaanden, vooralsnog, geen tijen boven dat niveau voor hebben gedaan.

Vogelgriep

In 2023 zijn Kokmeeuw en Visdief op eiland Stern zwaar getroffen door vogelgriep. De Noordse stern had er iets minder last van. De vogelgriepuitbraak begon op de noordelijke helft van het eiland. Dode vogels zijn daarbij ter plekke begraven. De Noordse stern broedt voornamelijk op de zuidelijke helft. Mogelijk zijn ze daardoor minder hard getroffen (mond. med. P. Manche). Noordse sterns broedden omringd door Kokmeeuwen en Visdieven die zwaar werden getroffen op Broedeiland Stern. Noordse sterns werden later besmet met HPAI en ook in mindere mate dan Kokmeeuw en Visdief.

Potentiële maatregelen

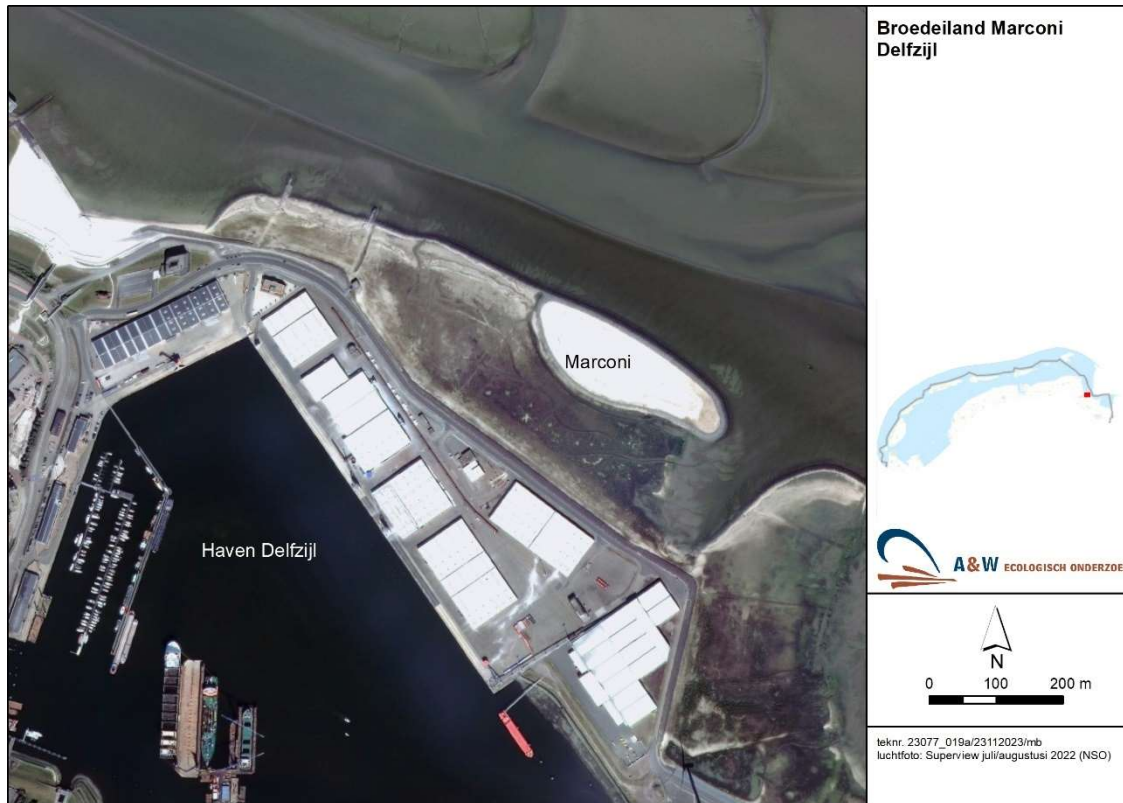
In het voorjaar van 2022 is de toplaag van het broedeiland gekeerd. Desondanks was er toch sprake van vestiging van eenjarige planten in zeer korte tijd, met name Melde. Het verdient de aanbeveling om dit regelmatig te doen (in ieder geval elke 4-5 jaar, de Boer 2023), maar misschien zou nog vaker beter zijn (mond med. P. Manche en D. Hiemstra). Bij het groot onderhoud helpt het ook om de bodem te frezen zodat zand en schelpen vrij komen te liggen (de Boer 2023).

Naast het groot onderhoud zou er ook jaarlijks onderhoud aan het eiland aan te bevelen zijn. Het betreft dan vooral het maaien van plantenresten en deze afvoeren (de Boer 2023). Maaien kan ook pleksgewijs worden gedaan daarnaast kan er ook geëxperimenteerd worden met het tegengaan van de vegetatie door zout te strooien (net als op de Markerwadden wordt gedaan) (mond. med. P. Manche en D. Hiemstra). Op die manier kunnen de plekken op eiland Stern waar Noordse sterns broeden behouden blijven.

2.16.3 Marconi Delfzijl

Beschrijving broedlocatie

Marconi is een broedeiland aan de noordkant van Delfzijl (Figuur 2.21). Al in 2015 waren er plannen voor de aanleg. In 2019 is het eiland uiteindelijk aangelegd samen met de kwelder van Marconi en het Stadsstrand van Delfzijl. Er ligt een geul voor het broedeiland, maar deze is binnen een paar maanden na aanleg alweer dichtgeslibd. Daardoor is het eiland vanaf het vaste land ook bereikbaar voor mensen en grondpredatoren (mond. med. A. Brenninkmeijer).



Figuur 2.21. Luchtfoto van het broedeiland Marconi in Delfzijl.

Aantal broedpaar en broedsucces

Sinds de oplevering van het broedeiland in 2019 is het eiland weinig succesvol gebleken voor de Noordse stern of andere broedvogels. In 2019 werden er twee broedpaar Noordse stern op Marconi vastgesteld, maar door verstoring van recreanten was het broedsucces 0 (de Boer 2019). Vanaf 2020 hebben er geen Noordse sterns meer op Marconi gebroed (de Boer 2021, Mond. Med. P. de Boer).

Predatie

Doordat het eiland in de huidige situatie bereikbaar is vanaf het vasteland is grondpredatie (samen met verstoring) waarschijnlijk de belangrijkste oorzaak van het wegblijven van Noordse sterns (en broedvogels in het algemeen). Tevens blijken de golfbreukstenen die rondom het eiland liggen heel aantrekkelijk te zijn voor Bruine rat (mond. med. A. Brenninkmeijer). In 2022 zijn er elektrische rasters geplaatst om het eiland, meer het is niet bekend of deze rasters effectief zijn.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Er is heel veel vis in de omgeving van Eemshaven (met name Haring). Voedselbeschikbaarheid voor sterns in Delfzijl lijkt daarom geen limiterende factor te zijn (mond. med. A. Brenninkmeijer).

Overige drukfactoren

Verstoring door mensen

In de eerste jaren (Coronajaren) is er veel betreding geweest door mensen. Dat komt doordat het eiland vanaf het vasteland te bereiken is. Er had een slotgracht voor het eiland gemoeten, maar die is binnen een paar maanden weer dichtgeslibd.

Potentiële maatregelen

Ontoegankelijk maken voor predatoren en mensen

Predatie en betreding door mensen zijn de grootste drukfactoren bij Marconi. Daarom is het zinvol om in te zetten op het ontoegankelijk maken van dit broedeiland. Dat kan enerzijds door het uitdiepen en verbreden van de geul zodat deze watervoerend wordt en anderzijds door het plaatsen van een stroomraster om het eiland. Aan de binnenkant dient dan een scherm te komen om elektrocutie van jongen tegen te gaan en de ratten die tussen de golfbreukstenen zitten tegen te houden (mond. med. A. Brenninkmeijer). Eventueel kan worden ingezet op actieve bestrijding van Bruine rat (zie hiervoor ook paragraaf 2.16.4).

De inschatting is dat deze maatregelen zinvol en kansrijk zijn. De Noordse stern heeft eerder vlak bij deze locatie gebroed (Wagenborg terrein). Een functionerend extra eiland draagt ook bij aan extra risicospreiding want de huidige drie grote kolonies (eiland Stern, Griend en Rottumerplaat) zijn kwetsbaar. Vergeleken met eiland Stern is Marconi ook relatief makkelijk te onderhouden omdat het goed bereikbaar is (mond. med. D. Hiemstra).

2.16.4 Havenscherm/ Schermdijk Delfzijl

Beschrijving broedlocatie

De schermdijk of Havenscherm is geen eiland, maar een dijklichaam tussen de Eems en het Zeehavenkanaal van Delfzijl (Figuur 2.22). In 2014 zijn er 14 windturbines op de Schermdijk geplaatst. Deze zijn in 2015 gaan draaien. In 2017 is, in opdracht van Groningen Seaports, groot onderhoud uitgevoerd aan de Schermdijk. Er zijn daarbij stenen geplaatst op het talud (binnen- en buitendijks) die met een laag asfalt zijn ingegoten (Jager & Brenninkmeijer 2018).



Figuur 2.22. Luchtfoto van de schermdijk (rood omcirkeld) en het Vogeleiland op Pier van Oterdum (zoom).

Aantal broedpaar en broedsucces

De aantallen broedparen worden vanaf het plaatsen van de windmolens in 2014 jaarlijks bijgehouden (Tabel 2.22). Telgegevens van voor die tijd zijn niet structureel bijgehouden. Wel is bekend dat er voor 2010 enkele tientallen broedparen op de Schermdijk aanwezig waren (Buro Bakker 2011). In 2010 was er sprake van verstoring en predatie (Buro Bakker 2011) wat heeft geresulteerd in het vroegtijdig verlaten van de kolonie. Het jaar erop, in 2011 waren er 20 broedpaar Noordse stern aanwezig.

Het broedsucces is niet structureel bijgehouden in de afgelopen jaren. Opvallend is een relatief hoog broedsucces in de jaren 2015 en 2016, maar de aantallen broedparen waren ook laag. Daardoor resulteert één tot enkele uitgevlogen jongen al in een hoog broedsucces. In de jaren 2017 t/m 2019 was het broedsucces nul. De belangrijkste genoemde oorzaken hiervoor waren verstoring en/of predatie.

Tabel 2.22. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op de Schermdijk in Delfzijl in de jaren 2010 t/m 2020 (bron: de Boer 2017, 2019, 2021, Buro Bakker 2011, Jager & Brenninkmeijer 2018, Jager & Pot 2020, Jager 2021, Roodbergen & Duijns 2022).

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2010	39	0,21
2011	20	0
2012	Onbekend	Onbekend
2012	Onbekend	Onbekend
2013	Onbekend	Onbekend
2014	0	Onbekend
2015	1	1
2016	6	0,67
2017	8	0
2018	15	0
2019	2	0
2020	0	Onbekend

Predatie

Op deze locatie is predatie door Bruine rat vastgesteld (mond. med. P. de Boer). In 2017-19 heeft predatie (in combinatie met wegspoeling van nesten) geleid tot een broedsucces van 0 (de Boer 2017, 2019). Er zijn elektrische rasters geplaatst om predatie tegen te gaan, maar er is gebleken dat dit niet voldoende was om de predatiedruk te verlagen. De maaswijdte van het elektrisch raster is 5 cm en dit zou in principe genoeg moeten zijn om Bruine rat tegen te houden. Maar omdat Bruine rat toch een belangrijke drukfactor blijft, bestaat de wens om te onderzoeken hoe vestiging van de Bruine rat voorkomen kan worden, hoe Bruine rat selectief bestreden kan worden en op welke wijze. Op moment van schrijven loopt er nog een aanvraag voor een pilotstudie naar de bestrijding van Bruine rat (d.m.v. afschot; mond. med. B. Jonge Poerink). Naast de predatie van ratten vindt er ook predatie plaats door meeuwen (Zilvermeeuw, Stormmeeuw).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Aangenomen wordt dat de Noordse sterns bij het Havenscherm in de omgeving van de Eemshaven foerageren. Dit is gebaseerd op de foerageerpatronen van de Noordse sterns broedend op het eiland Stern. Zij foerageren binnen 25 km van de kolonie in de Waddenzee (Manche 2022b). In deze regio lijkt voedselbeschikbaarheid geen limiterende factor te zijn.

Overige drukfactoren*Wegspoeling van nesten*

In 2017 is er sprake geweest van wegspoeling van nesten (Jager & Brenninkmeijer 2018). Gegeven de ligging kan aangenomen worden dat dit fenomeen een belangrijke drukfactor is.

Verstoring

Ook verstoring lijkt een belangrijke drukfactor te zijn bij de Schermdijk. Deze verstoring werd veroorzaakt door geplande werkzaamheden (plaatsing en onderhoud windmolens, Roodbergen & Duijns 2022). De broedeilanden Oterdum en Stern dienen onder andere ter compensatie voor het verlies van deze broedlocatie. Doordat er een hekwerk voor de toegangsweg naar de windmolens staat, is de Schermdijk in principe niet toegankelijk voor wandelaars. Echter, er zijn nog steeds wandelaars die de Schermdijk weten te vinden.

Potentiële maatregelen

Om predatie tegen te gaan zou overwogen kunnen worden om verbeteringen aan te brengen aan het bestaande elektrisch raster, zodat ook predatie van Bruine rat verlaagd kan worden. Om Bruine rat tegen te houden dient er ook een faunascherm aan de binnenzijde geplaatst te worden. Het is echter de vraag of dit mogelijk en praktisch uitvoerbaar is, omdat een elektrisch scherm de toegang tot de windmolens bemoeilijkt.

Om verstoring tegen te gaan kan overwogen worden om extra maatregelen te treffen om het gebied tijdens het broedseizoen geheel af te sluiten voor recreanten, maar ook voor het beheer aan de windmolens. Dit zou echter met de beheerder overlegd moeten worden.

2.16.5 Oterdum**Beschrijving broedlocatie**

In 2014 zijn er vijf windmolens gerealiseerd bij Oterdum. Deze zijn in 2015 gaan draaien (Jager & Brenninkmeijer 2018). Ter compensatie van het broedgebied dat door de aanleg van de windmolens verloren is gegaan langs de schermdijk van Delfzijl en Oterdum, is in 2014 op de Pier van Oterdum een broedeiland door Eneco aangelegd (Jager & Brenninkmeijer 2018) (Figuur 2.22). Het schiereiland is 17 ha groot en ligt nabij Farmsum in Noordoost Groningen. Driekwart van het terrein is begroeid geraakt met riet en lokaal komt opslag van schietwilg, vlier en grauwe wilgstruweel voor. In het noordelijke deel zorgt een doorlaat in de omringende dijk voor getijdewerking in een klein gebied. In het zuidelijke deel ligt een actief zanddepot van circa twee hectare, waar zand zowel wordt aan- als afgevoerd. Het broedeiland is 0,3 hectare groot (30 x 100 meter), en is omringd door een tien meter brede sloot. Er is een elektrisch raster om het eiland aanwezig (de Boer 2017, 2019, 2021, Jager & Brenninkmeijer 2018; Roodbergen & Duijns 2022). De mazen aan de onderkant van dit raster zijn 5 cm. Er is gekozen voor deze maaswijdte om Bruine rat buiten te houden (mond. med. S. Puijman). Om te voorkomen dat jongen worden geëlektrocuteerd is eraan de binnenkant van het eiland 50 cm hoog kippengaas geplaatst. De broedvoorziening is grotendeels ingericht met schelpen, een deel is ingericht met grof zand. Als schuilgelegenheid voor de kuikens zijn gresbuizen geplaatst op de broedvoorziening (Jager & Brenninkmeijer 2018). Het eiland wordt beheerd door het Groninger Landschap.

Aantal broedpaar en broedsucces

De aantallen broedparen worden sinds 2012 bijgehouden. In de jaren 2012 t/m 2023 hebben er geen Noordse sterns op de Pier van Oterdum gebroed (Boer 2017, 2019, 2021; Jager & Brenninkmeijer 2018; Jager & Pot 2020; Jager 2021, mond. med. P. de Boer). Opvallend is dat er sinds de aanleg van het broedeiland op de Pier van Oterdum in 2014 wel redelijk hoge aantallen Visdief (50-130 broedpaar) en Kokmeeuw (50-260 broedpaar) hebben gebroed. De

Noordse stern lift vaak wel mee met deze twee soorten (mond. med. D. Hiemstra) maar het is onduidelijk waarom de Noordse stern zich hier niet heeft gevestigd. Mogelijk heeft dit te maken met de nabijheid van betere alternatieve broedlocaties (zoals eiland Stern).

Predatie

Er is in 2022 sprake geweest van een hoge predatie door Vos op zowel eieren als jongen bij Visdief en Kokmeeuw. Dit gebeurde nadat de stroom op het elektrisch raster na een storing niet door de netbeheerder was terug ingeschakeld.

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Gezien de foerageerpatronen van de Noordse sterns broedend op het eiland Stern, lijkt voedselbeschikbaarheid geen limiterende factor te zijn.

Overige drukfactoren

Naast de hierboven genoemde drukfactor van predatie, lijkt er op het broedeiland op de Pier van Oterdum voornamelijk geen sprake van andere drukfactoren.

Potentiële maatregelen

De belangrijkste maatregel is het voorkomen tegengaan van predatie. Hier wordt door de beheerder (Het Groninger Landschap) reeds op ingezet middels een elektrisch raster.

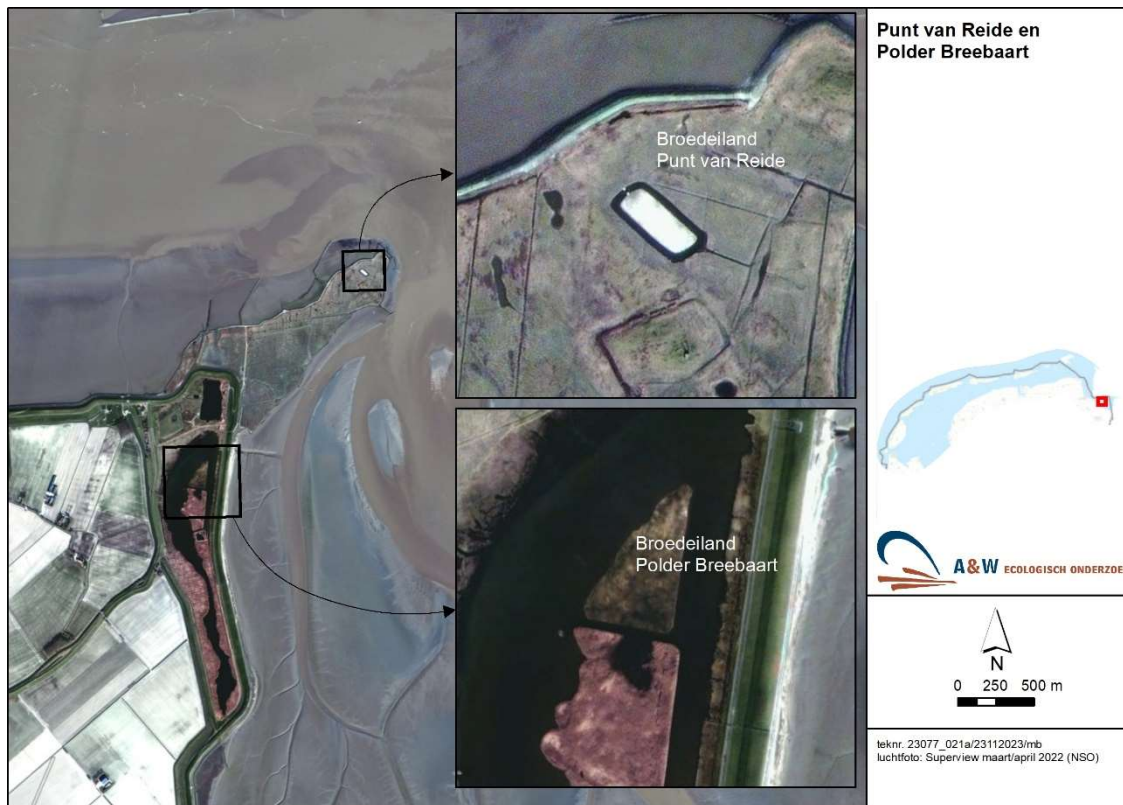
2.16.6 Punt van Reide

Beschrijving broedlocatie

De Punt van Reide is een buitendijks gelegen kwelder met in het noordoostelijke deel een broedeiland bij Termunten (Noordoost Groningen) (Figuur 2.23). Daar broeden naast Visdief en Kokmeeuw ook soorten als Kluut en Tureluur. Het eiland ligt buitendijks, daardoor overstroomt het regelmatig (met name in de winter). Het eiland is circa 0,1 ha groot en wordt omringd door een 5 m brede sloot. Om die reden is het niet mogelijk om er jaarrond een elektrisch raster te laten staan want dat spoelt weg. Er wordt zodoende een schapenraster geplaatst vanaf half april en deze wordt weer weggehaald als het laatste broedgeval weg is (globaal is dat rond augustus). Het raster staat op ruime afstand van het eiland en beslaat circa 4 ha. De maaswijdte van het raster is 10 cm zodat de kuikens er doorheen kunnen. Overdag staat er geen stroom op het raster. Het Groninger Landschap heeft er een tijds klok op gezet zodat er alleen 's nachts (wanneer grondpredatoren actief worden) stroom op staat (mond. med. S. Puijman).

Aantal broedpaar en broedsucces

De aantallen broedparen op de Punt van Reide worden vanaf eind jaren '80 bijgehouden. De aantallen waren tot de jaren '10 doorgaans niet erg hoog, maar in de jaren '10 waren er enkele uitschieters met als piek 105 broedparen in 2018. Opvallend is dat Noordse sterns nauwelijks op het met schelpen bedekte eiland broedden, maar bijna allemaal voor het grazige deel rondom het eiland kozen. Door oplevering van eiland Stern en hoge predatiedruk op de Punt van Reide, zijn er in 2018 geen jongen vliegvlug geworden. Na 2018 zijn er geen broedende Noordse sterns op de Punt van Reide meer waargenomen. In tabel 2.23 wordt het gemiddeld aantal broedpaar van de afgelopen decennia weergegeven (gegevens SOVON).



Figuur 2.23. Luchtfoto van Punt van Reide en Polder Breebaart.

Tabel 2.23. Gemiddeld aantal broedpaar van Noordse stern op de Punt van Reide per periode. Gegevens zijn tot en met 2022.

Periode (jaren)	Gem. aantal broedpaar	Gem. aantal vliegvlugge jongen	Gem. broedsucces
1981-1990	1	Onbekend	Onbekend
1991-2000	3	Onbekend	Onbekend
2001-2010	3	Onbekend	Onbekend
2011-2020	25	10	0,38
2021-2022	0	Onbekend	Onbekend
1981-2022	9	Onbekend	Onbekend

Het broedsucces is niet structureel bijgehouden op de Punt van Reide. Alleen voor de jaren 2011, 2015, 2016, 2017 en 2018 zijn er gegevens van het gebied beschikbaar. Voor 2011 was het broedsucces 0, evenals in 2018 (in verband met verhuizing van de kolonie naar eiland Stern en hoge predatiedruk). In 2015, 2016 en 2017 was het broedsucces relatief hoog met respectievelijk 1, 0,5 en 0,53 jong per paar. In Roodbergen en Duijns (2022) wordt verder vermeld dat er vanaf begin jaren '00 sprake was van een opvallend hoog broedsucces vergeleken met de hele Nederlandse Waddenzee (gemiddeld 0,18 jong/paar).

In onze aanpak hebben we ervoor gekozen om het aantal broedpaar en broedsucces op drie momenten te vergelijken. Dit wordt weergegeven in tabel 2.24.

Tabel 2.24. Aantal broedpaar en broedsucces van Noordse stern op de Punt van Reide in 2005, 2013 en 2020.

Jaar	Aantal broedpaar	Broedsucces
2005	0	N.v.t.
2013	7	Onbekend
2020	0	N.v.t.

Predatie

Grondpredatie door Bruine rat, Vos en mogelijke ook Steenmarter vormt een risico bij de Punt van Reide. Om die reden plaatst Het Groninger Landschap jaarlijks een elektrisch raster met timer om het broedeiland (zie ook hierboven). In Roodbergen & Duijns (2022) is aangegeven dat de kolonie op de Punt van Reide recent is verlaten na enkele jaren met predatie van (grote) nestjongen, waarbij onduidelijk bleef wat de belangrijkste predator was. Het Groninger Landschap geeft aan dat met name predatie door Bruine rat op deze locatie een probleem is. Er wordt daarom geprobeerd om de ratten voorafgaand aan het broedseizoen te bestrijden. Dit wordt gedaan door een rattenvanger met behulp van klemmen en inloopvallen. Bijkomend probleem is dan echter dat er soms ongewenste bijvangsten ontstaan. Door overstromingen verdrinken ook veel Bruine ratten en blijven soms dan al vanzelf weg (mond. med. S. Puijman). Ondanks deze maatregelen vindt er toch af en toe grondpredatie plaats (mond. med. D. Hiemstra).

Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Het is het meest aannemelijk dat de Noordse sterns van de Punt van Reide hun voedsel uit de Eems halen. Dit is gebaseerd op de foerageerpatronen van de Noordse sterns broedend op het eiland Stern. Zij foerageren binnen 25 km van de kolonie in de Waddenzee (Manche 2022b). De voedselvoorziening is in de Eems beter dan in Dollard (mond. med. S. Puijman). Het is op dit moment niet waarschijnlijk dat voedselbeschikbaarheid een limiterende factor is voor de Noordse sterns bij de Punt van Reide.

Overige drukfactoren

Naast de hierboven genoemde drukfactor van predatie, lijkt er op het broedeiland op de Punt van Reide vooralsnog geen sprake van andere drukfactoren.

Potentiële maatregelen

Opvallend is dat het vertrek van de Noordse stern bij de Punt van Reide samenviel met de komst van eiland Stern. Uit kleurringonderzoek is gebleken dat een groot deel van de kolonie in 2018 van de Punt van Reide naar eiland Stern is gegaan. Het feit dat de Noordse stern de Punt van Reide heeft verlaten had waarschijnlijk ook te maken met de predatie van alle nestjongen in 2018. Het is aannemelijk dat de omstandigheden op eiland Stern vanuit het perspectief van de Noordse stern aantrekkelijker zijn dan het eiland bij de Punt van Reide. Het eiland bij de Punt van Reide is betrekkelijk klein en de watergang om het eiland is ca vijf meter breed. Eiland stern is veel groter en er ligt ca 500 meter water om het eiland heen. Daardoor is eiland Stern in termen van predatierisico aantrekkelijker voor Noordse stern (mond. med. B. Jonge Poerink). Omdat de Noordse stern een kolonievogel is, kan ook de aanwezigheid van soortgenoten (en mogelijk ook andere broedvogels) een aantrekkend effect hebben op vestiging van andere Noordse sterns. De Noordse stern wisselt doorgaans ook sneller van locatie dan bijvoorbeeld de Visdief (mond. med. P. Manche en D. Hiemstra). Wat de Punt van Reide illustreert is dat het aanleggen van een nieuwe broedplek niet altijd garantie is voor blijvend broedsucces. Daarom is het beter de broedlocaties te spreiden.

2.16.7 Polder Breebaart

Beschrijving broedlocatie

Ter hoogte van de Punt van Reide is binnendijks een broedeiland aangelegd bij Polder Breebaart (Figuur 2.23). Het eiland is speciaal ingericht voor Kluten en de Noordse stern. Het eiland is ca. 1.5 ha groot. De Noordse stern heeft er in 2023 voor het eerst gebroed met vier paar (inventarisatie K. Koffijberg).

Aantal broedpaar en broedsucces

Tot 2023 hebben er geen Noordse sterns in Polder Breebaart gebroed. De Visdief broedde wel in Polder Breebaart. Waarschijnlijk had dit te maken met de binnendijkse ligging van het gebied (mond. med D. Hiemstra) en de aanwezigheid van predatie.

Predatie

Bij broedende Visdieven is predatie vastgesteld. Predatie vindt plaats door de Bruine rat, Vos en Steenmarter. Er zijn de afgelopen jaren elektrische rasters gebruikt om predatie tegen te gaan, echter met weinig succes. Positief is dat het erop lijkt dat tijdens het broedseizoen van 2023 de rasters wel gewerkt hebben en dit heeft geresulteerd in 4 paar broedde Noordse sterns.

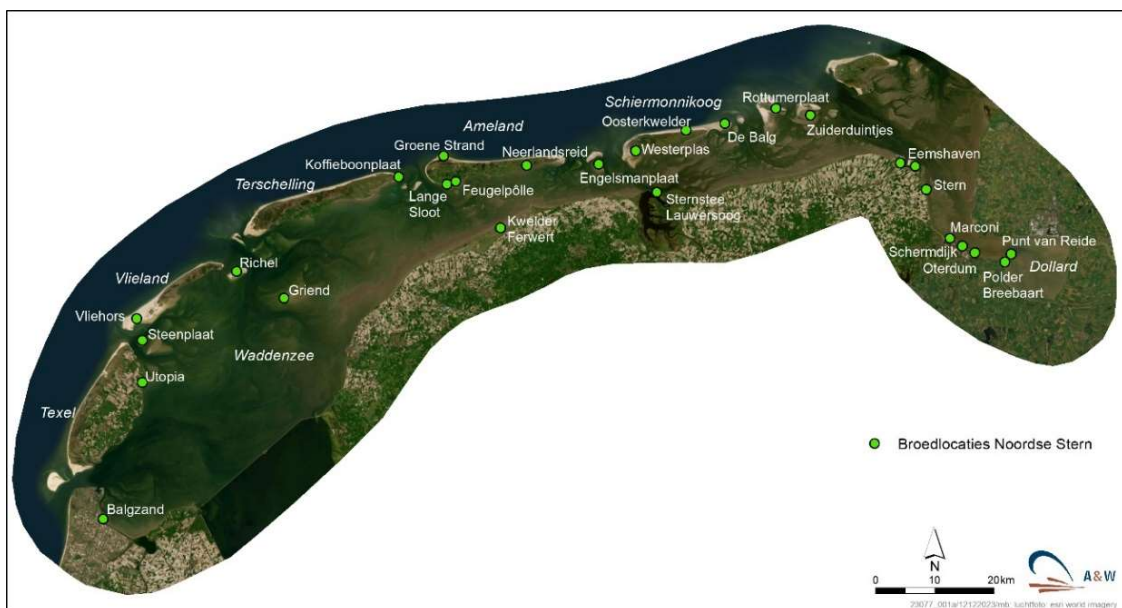
Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid

Het is op dit moment niet waarschijnlijk dat voedselbeschikbaarheid een limiterende factor is voor de Noordse sterns bij Polder Breebaart.

Potentiële maatregelen

In principe voldoet Polder Breebaart als broedgebied. Het ligt dicht bij de Waddenzee, het substraat is in principe geschikt voor Noordse stern (mond. med. D. Hiemstra). Helaas is het gebied niet vrij van predatoren. Gezien de voorkeur voor Noordse stern voor buitendijkse broedgebieden en de aanwezigheid van andere, mogelijk meer aantrekkelijke broedgebieden (zoals eiland Stern) is het desondanks lastig om de Noordse stern in dit broedgebied te krijgen.

2.17 Samenvatting overzicht kolonies Waddengebied



Figuur 2.24. Overzichtskartaal van alle broedlocaties van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied die in dit rapport zijn beschreven.

Tabel 2.25. Overzichtstabel van alle broedlocaties van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied die in dit rapport zijn beschreven. De symbolen bij de aantalsontwikkeling (laatste twee decennia) kunnen als volgt worden geïnterpreteerd: “+” positieve trend; “-” negatieve trend; “=” stabiele trend; “±” fluctuerende trend zonder duidelijke richting. Grijs gearceerd zijn de locaties waar momenteel geen Noordse sterns meer broeden of (nog) niet hebben gebroed.

Locatie	Deelgebied	Aantalsontwikkeling	Predatie	Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid	Overige drukfactoren	Potentiële maatregelen	Effect maatregelen indien bekend
Balgzandpolder	Kooyhoekschor	+	Vos	Niet limiterend	N.v.t	Vossenraster en actief vossenbeheer	Raster lijkt niet effectief te zijn
	Broedrots	+	Bruine rat en Egel	Niet limiterend	N.v.t	Actief rattenbeheer en herstel wanden broedrots	
	Broedponton	N.v.t	n.v.t	Niet limiterend	N.v.t		
Utopia – Texel binnendijks		-		Niet limiterend	Verruiging en verstoring	Pioniersstadium vegetatie in stand houden	Mogelijk positief maar voor korte periode
Steenplaat (Hengst)		=/+	Mogelijk grotere meeuwen	Niet limiterend	Recreatie	Niet mogelijk/wenselijk	
Vliehors		=	Mogelijk grotere meeuwen	Niet limiterend	Overstroming en geluidsoverlast Defensie	Niet mogelijk	
Richel		-	Mogelijk grotere meeuwen	Niet limiterend	N.v.t		
Griend		-	Grotere meeuwen en Velduil	Niet limiterend	Verruiging en overstroming	Pioniersstadium vegetatie in stand houden	Mogelijk positief maar voor korte periode
Koffieboonplaat		+	Grotere meeuwen en Slechtvalk	Niet limiterend	Verruiging en overstroming	Niet mogelijk	
Ameland	Feugelpölle	-	Bruine rat	Niet limiterend	Overstroming	Niet mogelijk	
	Neerlandsreid	=	Onbekend	Niet limiterend	Overstroming en recreatie	Verbod fietsen kwelder	Niet bekend
	Groen Strand	-				Niet mogelijk	
	Broedvlotjes	N.v.t				Vergroten oppervlakte vlotjes	
De Friese kust		-	Mogelijk grond- en luchtpredatoren, waaronder Vossen	Niet limiterend	Overstroming	Niet mogelijk	
Engelsmanplaat		-	Mogelijk grotere meeuwen	Niet limiterend	Overstroming en recreatie	Niet mogelijk	
Sternstee		N.v.t	Geen	Niet limiterend	Mogelijk verstoring	Lastig, mogelijk oppervlakte vergroten	
Schiermonnikoog		-	Mogelijk grotere meeuwen	Niet limiterend	Verruiging en overstroming	Niet mogelijk	
Rottumerplaat		+	Geen	Niet limiterend	Overstroming, verstikking door aangespoeld afval	Weghalen afval	
Zuiderduin		±	Onbekend	Niet limiterend	Waarschijnlijk overstroming	Niet mogelijk	

Tabel 2.25 (vervolg). Overzichtstabel van alle broedlocaties van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied die in dit rapport zijn beschreven. De symbolen bij de aantalsontwikkeling (laatste twee decennia) kunnen zo worden geïnterpreteerd: “+” positieve trend; “-“ negatieve trend; “=” stabiele trend; “±” fluctuerende trend zonder duidelijke richting. Grijs gearceerd zijn de locaties waar momenteel geen Noordse sterns meer broeden of (nog) niet hebben gebroed.

Locatie	Deelgebied	Aantalsontwikkeling	Predatie	Foerageermogelijkheid en voedselbeschikbaarheid	Overige drukfactoren	Potentiële maatregelen	Effect maatregelen indien bekend
Eemsdollard regio	Eemshaven	-	Vos	Niet limiterend	Verlies broedhabitat op industrieterrein	Niet mogelijk	
	Eiland Stern	=	Vos	Niet limiterend	Verruiging	Electrische rasters en verwijderen vegetatie	Lijkt effect te hebben maar moet wel regelmatig uitgevoerd worden
	Marconi	-	Grond predatoren	Niet limiterend	Recreatie	Ontoegankelijk maken van het eiland. Elektrisch raster verbeteren.	
	Havenschem/Schermdijk	-	Bruine rat	Niet limiterend	Overstroming en verstoring	Gericht Bruine Rat bestrijden	
	Oterdum	N.v.t	N.v.t.	Niet limiterend		Elektrisch raster	Raster werkt goed
	Punt van Reide	-	Bruine rat, Vos en mogelijk Steenmarter	Niet limiterend		Elektrisch raster aanpassen. Gericht Bruine rat bestrijden	Kolonie alsnog verdwenen, reden predatie
	Polder Breebaart	N.v.t	Waarschijnlijk hoge predatie	Niet limiterend		Elektrisch raster	Raster lijkt te werken goed

3 Analyse broedhabitat

In deze analyse hebben wij gekeken naar de aantalsontwikkeling, predatiedruk, foerageermogelijkheden en overige drukfactoren voor alle huidige en vroegere broedlocaties. Aan de hand van de kenschetsen van de broedlocaties die zijn opgesteld in hoofdstuk 2, hebben wij een samenvattende tabel gemaakt waarin een overzicht is gepresenteerd van de belangrijkste knelpunten en kansen (Tabel 2.25). Deze tabel kan gezien worden als een longlist van alle (potentiële) broedlocaties van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied. Om inzicht te krijgen in de potentie van een gebied om als broedhabitat voor de Noordse stern te fungeren of het gebied te verbeteren, is er in het overzicht aangegeven welke maatregelen getroffen kunnen worden en ook wat eventuele effecten zijn van al uitgevoerde maatregelen. Aan de hand van deze informatie hebben wij kunnen vaststellen dat het voor veel van de onderzochte broedkolonies in verband met de ligging in natuurlijke dynamische gebieden onwenselijk dan wel onuitvoerbaar is om maatregelen te treffen. In de discussie en conclusie wordt hier verder op ingegaan en worden alle algemeen gevonden bevindingen gepresenteerd.

In dit hoofdstuk wordt een shortlist gepresenteerd en is voor de kansrijke locaties een overzicht gegeven van maatregelen die genomen kunnen worden om de broedhabitat voor Noordse sterns in het Waddengebied te verbeteren. Daarnaast maken we een inschatting van de haalbaarheid en mate van impact, inbreuk op natuur of natuurlijke processen (Natura 2000-beleid), kans van slagen en mogelijkheid om andere soorten te laten meeliften. Uit de analyse is naar voren gekomen dat er voor de volgende broedkolonies kansen liggen om de broedhabitat van de Noordse sterns te versterken: de Kooyhoekschor en de broedrots gelegen in de Balgzandpolder, Rottumerplaat en in de Eemsdollard regio gelegen eilanden Stern, Marconi en de Schermdijk. Deze gebieden worden hieronder besproken.



Figuur 3.1. Overzichtskartaal van de broedlocaties van Noordse stern in het Nederlandse Waddengebied die kansrijk zijn om mogelijk maatregelen toe te passen (groene stippen) en de overige broedlocaties die in het rapport zijn beschreven (grijze stippen).

3.1 Balgzand - Kooyhoekschor

Op deze locatie is vastgesteld dat grondpredatie de grootste drukfactor is die de groei van deze broedkolonie beperkt. Om deze reden zijn er de afgelopen jaren maatregelen getroffen. Er zijn voswerende rasters geplaatst en er vindt actief vossenbeheer plaats. Het is echter gebleken dat de voswerende rasters niet naar behoren functioneren waardoor er in recente jaren nog steeds predatie plaats heeft gevonden. Aangeraden wordt om duidelijk te krijgen waarom deze rasters op dit moment niet werken. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat de rasters niet hoog genoeg zijn, de maaswijdte onjuist is of dat er meer onderhoud tijdens het seizoen gepleegd moet worden om lekkage van stroom te voorkomen. De hoofdrede waarom wij denken dat het broedhabitat voor deze kolonie verbeterd kan worden is de aanwezigheid van een aantal overgebleven broedparen. Het lijkt dus erop dat de omstandigheden gunstig genoeg zijn, en wanneer predatie door vossen verlaagd kan worden, er voldoende potentie is om deze kolonie te laten groeien. Deze maatregelen zullen een minimale impact hebben op het gebied en meerdere grondbroedende vogelsoorten die ook onder druk staan door predatie zouden hiervan kunnen profiteren.

3.2 Balgzand - Broedrots

De kolonie op de broedrots bij Balgzand betreft een relatief kleine kolonie. Het voorkomen van Noordse sterns op de broedrots die in 2017 is aangelegd geeft aan dat het een geschikte broedlocatie is. Daarnaast is het een van de weinige plekken in de Waddenzee waar Noordse sterns binnendijks tot broeden komen. Een mogelijke oorzaak is de gunstige ligging, geschikte hoogte en (in de beginjaren) het onbereikbaar zijn van grondpredatie.

In de jaren na de aanleg is echter geconstateerd dat de zijkanten aan het afbrokkelen zijn waardoor grondpredatoren toegang konden krijgen tot de kolonie. Dit is onwenselijk en wij zien dan ook de dringende noodzaak om de zijkanten van de broedrots te herstellen of andere predatiewerende maatregelen te treffen, bijvoorbeeld d.m.v. het plaatsen van elektrische rasters of afschot. Mits op de juiste wijze en in de juiste periode uitgevoerd, zullen deze maatregelen geen tot weinig verstoring effect hebben op de broedende vogels en tegelijkertijd zullen alle andere broedvogels hiervan profiteren.

3.3 Rottumerplaat

Rottumerplaat is een eiland gelegen in het dynamische gedeelte van de Waddenzee. Hierdoor is bijvoorbeeld overstroming een belangrijke drukfactor. Dit is echter onderdeel van het natuurlijke systeem en daarom is het onwenselijk om hier in te grijpen. De Noordse sterns broeden op de iets lagere flanken van de aanwezige puindammen. Er is waargenomen dat zich op deze puindammen nogal wat afval kan ophopen als gevolg van winterse stormen en het getij. De gevolgen hiervan zijn dat jonge vogels verstrikt kunnen raken en om het leven komen. Jaarlijkse opruimacties van afval is een mogelijke goede maatregel om het broedsucces te behouden of verhogen. Omdat er verder geen andere drukfactoren zijn, en het hier om een grote kolonie gaat (momenteel de grootste in het Waddengebied met 266 paar in 2023) en er geen andere negatieve effecten op natuurwaarden te verwachten zijn, achten wij deze maatregel zinvol. Ook andere broedvogels zoals Visdief zullen hiervan profiteren.

3.4 Eiland Stern

In deze analyse is vastgesteld dat het broedeiland Stern succesvol is. Uit de verzamelde informatie blijkt dat dit een van de weinige initiatieven is dat geresulteerd heeft in een groot aantal broedende Noordse sterns. Wel is er naar voren gekomen dat er in de toekomst regelmatig onderhoud uitgevoerd dient te worden om de kolonie te behouden. Zoals beschreven in de Boer (2023), zal de vegetatie-ontwikkeling in een pioniersstadium gehouden moeten worden, omdat is gebleken dat het eiland na enkele jaren verruigt. Dat kan gedaan worden door elke 3-5 jaar groot onderhoud uit te voeren. Dit onderhoud bestaat uit het omkeren van de top laag. Het helpt ook om de bodem te frezen zodat zand en schelpen vrij komen te liggen. Verder wordt er geadviseerd om jaarlijks het eiland te maaien en het maaisel af te voeren.

Hoewel het eiland 500 meter van het vaste land ligt, vond er in 2021 predatie van vossen plaats. Om deze reden is het aanwezige elektrische raster beter geplaatst en worden er actief vossen geschoten langs de waddendijk. Wij adviseren om door te gaan met het actief beheren van vossen en ook te onderzoeken waarom de rasters niet altijd effectief zijn.

De voorgestelde maatregelen hebben een grote impact op het eiland, maar wij achten dit wel noodzakelijk om het eiland functioneel te houden als broedlocatie voor de pionierssoorten zoals Visdief, Noordse Stern en Bontbekplevier waarvoor het speciaal is aangelegd. Het beheer gericht op tegengaan vegetatiesuccessie vindt voorafgaand aan het broedseizoen plaats en zal broedvogels daardoor niet op directe wijze verstoren.

3.5 Marconi

Sinds de oplevering van het broedeiland Marconi is gebleken dat er relatief weinig vogels tot broeden komen. In 2019 hebben er twee paren Noordse sterns gebroed. Echter door verstoring en hoge predatiedruk zijn deze de opvolgende jaren niet teruggekomen. Helaas is het eiland goed toegankelijk voor recreanten en grondpredatoren. Om de broedhabitat te verbeteren adviseren wij om actief in te zetten op het wegnemen van verstoring en predatie. Het wegnemen van verstoring door recreanten kan door het gebied af te sluiten voor publiek (en hier ook actief op te handhaven). Daarnaast kan onderzocht worden wat de mogelijkheden zijn voor het uitdiepen en verbreden van de geul zodat het broedeiland los van het vaste land komt te liggen. Dit zal mogelijk ook bijdragen aan het verlagen van de predatiedruk. Om er toch zeker van te zijn dat predatierisico's zo laag mogelijk zijn, is het aan te raden te onderzoeken of afschot van ratten kan worden toegepast (zie ook paragraaf 2.16.4) in combinatie met de in 2022 geplaatste elektrische rasters. Ook dient er aan de binnenkant dan een faunascherm te komen om eventuele ratten die tussen de golfbreukstenen zitten tegen te houden.

De kans dat deze maatregelen zinvol en kansrijk zijn worden hoog ingeschat. Dit komt mede doordat de Noordse stern al eerder op het eiland heeft gebroed en er ook vlakbij enkele kolonies aanwezig zijn. Daarnaast zullen deze maatregelen ook positief uitpakken voor andere grondbroedende vogels, welke in de huidige situatie ook nauwelijks tot broeden komen.

3.6 Schermdijk

De Schermdijk is een dijklichaam tussen de Eems en het Zeehavenkanaal van Delfzijl. In 2014-2015 zijn hier windmolens geplaatst en dit heeft de broedkolonie Noordse sterns beïnvloed. Om die reden zijn er in de omgeving compensatie broedlocaties aangelegd. Echter, het is gebleken dat de Noordse stern de Schermdijk jaarlijks blijft gebruiken, maar het broedsucces is erg laag. De hoofdzakelijke drukfactoren zijn predatie door Bruine ratten en verstoring in verband met

onderhoud van de windmolens. Om predatie tegen te gaan zou overwogen kunnen worden om een elektrisch raster met faunascherm aan de binnenzijde te plaatsen om de broedlocatie en te onderzoeken of afschot van ratten kan worden toegepast (zie ook paragraaf 2.16.4). Verder kan er overwogen worden om verstoring te verminderen en door het gebied tijdens het broedseizoen niet te betreden; ook niet voor beheer aan de windmolens. Deze maatregelen zullen de belangrijkste drukfactoren wegnemen en omdat er nog steeds enkele Noordse sterns broeden, achten wij de kans groot dat deze kolonie terug zal keren. Verder kunnen ook enkele andere grondbroedende vogelsoorten hiervan profiteren.

3.7 Nieuw broedhabitat

Naast het versterken van bestaande kolonies kan er ook gekozen worden om habitatverbeteringen aan te brengen op locaties waar kolonies zijn verdwenen of nieuw broedhabitat te creëren. Hoewel in de literatuur weinig te vinden is over de beschikbaarheid van broedhabitat binnen de Waddenzee, is het goed mogelijk dat er in de (Nederlandse) Waddenzee een tekort is aan veilige nestplekken (Roodbergen & Duijns 2022). De hoge predatiedruk langs de vastelandskust en verruiging/verdwijnen van broedhabitat in het dynamisch gedeelte van het Waddengebied maken dit aannemelijk. Uit deze studie is gebleken dat de aanwezigheid van een geschikte broedlocatie waar de randvoorwaarden op orde lijken te zijn nog geen garantie is dat Noordse stern er gaat broeden, blijft broeden of terugkomt. Daarom is het belangrijk om in te zetten op het geschikt maken, houden of aanleggen van meerdere broedlocaties voor Noordse sterns.

Er is op dit moment nog niet genoeg kennis over de voorwaarden die Noordse sterns stellen aan hun broedhabitat en hoe effectief nieuw broedhabitat gecreëerd kan worden. In onze analyse zijn enkele locaties opgenomen waar broedeilanden zijn aangelegd of gebruik is gemaakt van broedpontons en hier is opgevallen dat de grootte van de broedeilanden mogelijk het gebruik door Noordse sterns beïnvloedt. Over het algemeen worden de broedeilanden en broedpontons kleiner dan één ha niet gebruikt, terwijl een soort als Visdief er wel tot broeden komt. Het meest succesvolle broedeiland, de Stern, is twee ha groot en herbergt momenteel één van de grootste broedkolonies in het Waddengebied. Verder zijn er jaarlijks enkele broedparen op de broedrots Balgzand (ca 2,5 hectare) en sinds 2023 op het broedeiland Breebaart (ca 1,5 ha). Uit onderzoeken in Finland is dan ook gebleken dat grotere eilanden werden geprefereerd, al was de mate van isolatie van de eilanden over het algemeen de belangrijkste factor die habitatkeuze beïnvloedde (Heinänen *et al.* 2008; Rönkä *et al.* 2008).

Een belangrijke randvoorwaarde is dat het broedeiland vrij moet zijn van predatoren. Dit kan gerealiseerd worden door het eiland bij voorkeur buitendijks en op geruime afstand van de Waddenzeedijk aan te leggen en/of gebruik te maken van elektrische rasters. Deze voorgestelde randvoorwaarden komen voort uit onze analyse. Echter, om een beter beeld te krijgen van een complete set aan randvoorwaarden zou nader onderzoek moeten plaatsvinden waarin alle specifieke bouwtechnische aspecten van de succesvolle en niet succesvolle aangelegde broedeilanden en pontons op een rijtje worden gezet.

4 Discussie en conclusie

Uit de analyse in hoofdstuk 3 is gebleken dat er voor een aantal huidige broedkolonies van de Noordse stern maatregelen getroffen kunnen worden om de broedhabitat te verbeteren. Een aantal maatregelen die geen effect lijken te hebben op Noordse stern, lijken wel een positief effect te hebben op de Visdief. Om die reden wordt in dit hoofdstuk eerst nader ingegaan op de overeenkomsten en verschillen tussen beide soorten. Daarna worden de verschillende factoren besproken die een invloed hebben op het broedsucces van de Noordse stern. Tot slot volgt de conclusie en enkele aanbevelingen.

Overeenkomsten en verschillen Noordse stern en Visdief

De Noordse stern is qua ecologie een soort die erg veel lijkt op de Visdief. Uit onze analyse komt naar voren dat veel van de uitgevoerde maatregelen die geen effect lijken te hebben op de Noordse stern wel positief zijn voor de Visdief. Hieronder geven wij een korte kenschets van beide soorten en lichten wij de belangrijkste overeenkomsten en verschillen toe.

De Noordse stern is een echte vogel van het zoute getijdenmilieu. Hij foerageert alleen in het zoute getijdengebied met haringachtige vissen en Zandspiering als meest gevangen vissen. Daarnaast beslaat garnalen ook een groot gedeelte van zijn dieet (Manche 2022a). De Visdief is in tegenstelling tot de Noordse stern zowel binnendijks als buitendijks te vinden, en broedt verspreid over Nederland. Hierdoor is het dieet van de Visdief erg afhankelijk van de broedlocatie. Dit wordt mede bepaald doordat de Visdief ook in zoetwater foerageert. Het aandeel Pos (een zoetwatersoort) maakte bijvoorbeeld een aanzienlijk deel uit van het dieet van de Visdieven die op eiland Stern broeden en tegelijkertijd was het aandeel garnaal veel lager vergeleken met Noordse stern (Lameijer 2021, Manche 2022a). Echter, Visdieven en Noordse sterns die buitendijks in de Waddenzee broeden gebruiken veelvuldig dezelfde foerageergebieden (Manche 2022a). Daarnaast is er duidelijk een verschil in de eisen die gesteld worden aan de broedlocaties.

De Noordse stern broedt voornamelijk in het hoog dynamische pionierlandschap van het kustgebied bestaande uit zandige eilanden en droge schelpenbanken die hooguit incidenteel kunnen overstromen in het broedseizoen. Dit soort gebieden zijn uitsluitend te vinden in buitendijks gelegen zoute gebieden. In de vestigingsperiode moet de begroeiing schaars zijn, het liefst kaal zand met schelpen en/of stenen. De Visdief broedt op zandbodem of op schelpenbanken tussen gras en lage kruiden. Zij komen ook binnendijks langs de grote rivieren voor en broeden tevens in stedelijk gebied op platte daken met grind (van der Zwan-Krijn *et al.* 2021; van der Zwan-Krijn & Loonstra 2023) en broeden ook graag op kunstmatige drijvende eilanden (van den Boogaard *et al.* 2023). Zolang het broedsucces goed is zijn beide soorten redelijk plaatstrouw. Meerdere jaren met hoge predatiedruk kunnen echter leiden tot het verlaten van de kolonieplaats. Indien broedeilanden worden aangelegd voor Visdieven dienen deze minstens 0,5 ha groot te zijn (van den Boogaard *et al.* 2023). Ook drijvende (kunstmatige) broedeilanden zoals pontons met een kleinere oppervlakte worden gebruikt door Visdief. Uit onze analyse is naar voren gekomen dat de Noordse stern een voorkeur heeft aan broedeilanden die minstens 1 ha groot zijn en een ruimere broedgelegenheid nodig hebben dan de Visdief.

Wegspoeling van nesten en andere dynamische processen

Helaas zijn er drukfactoren waar weinig aan gedaan kan worden of waarbij het niet wenselijk is om in te grijpen. De Waddenzee is een hoog-dynamisch gebied waar de natuur nog steeds relatief veel ruimte heeft en waar belangrijke natuurlijke processen zoals getijde, erosie of afzetting van nieuw substraat plaatsvinden. Een groot gedeelte van de broedkolonies zijn

gelegen op kleine eilandjes of zandplaten die constant onder invloed staan van deze natuurlijke processen waardoor ze het ene jaar wel geschikt zijn voor Noordse sterns en het opvolgende jaar niet. Uit de analyse is gebleken dat vooral wegspoeling van nesten en predatie door grote meeuwen belangrijke drukfactoren zijn. De Noordse stern heeft een voorkeur voor lager gelegen delen die een verhoogd overstromingsrisico met zich mee brengen. De frequentie waarin overstromingen en hoog water tijdens het broedseizoen optreden zal door klimaatverandering toenemen.

Gedeelde broedlocatie Noordse stern met Visdief en Kokmeeuw

Noordse sterns broeden vaak samen met Visdieven en Kokmeeuwen, die doorgaans op iets hoger gelegen delen broeden. Uit onze analyse blijkt dat maatregelen zoals broedpontons en eilanden vaak wel effectief zijn voor deze twee laatst genoemde soorten. Echter, het lijkt erop dat de Noordse stern alleen meelift met een dergelijke maatregel als er voldoende ruimte is en er sprake is van ruimtelijke spreiding van de verschillende soorten. Opmerkelijk is dat broedende Noordse sterns zelden worden aangetroffen in de afwezigheid van broedende Visdieven en Kokmeeuwen.

Volgens de literatuur bestaat er een sterke relatie tussen broedende Kokmeeuwen en verschillende soorten sterns. Sterns, zoals o.a. Grote stern, Visdief en mogelijk ook Noordse stern, broeden vaak nabij de meer dominante Kokmeeuw (Stienen *et al.* 2001, Indykiewicz & Minias 2019). Dit wordt verklaard door het feit dat Kokmeeuwen de sternnesten beschermen tegen predatie door bijvoorbeeld grotere meeuwensoorten. Echter, hier zijn ook negatieve effecten aan verbonden. In tegenstelling tot veel andere zeevogels hebben sterns geen krop. Ze transporteren de prooivissen één voor één en in hun geheel zichtbaar in de snavel naar hun kuikens. Deze voedingswijze maakt hen zeer kwetsbaar voor kleptoparasiterende (Kok)meeuwen. Het verlies van aangevoerd voedsel kan wel oplopen tot 30% en beïnvloedt de groeisnelheid van de jongen (Stienen & Brenninkmeijer 1999). Deze negatieve gevolgen van het samen broeden met Kokmeeuwen wegen over het algemeen op tegen de eventuele gevolgen van predatie bij grotere meeuwen.

Predatie

Predatie is de belangrijkste drukfactor die de huidige broedkolonies beïnvloedt. In de meeste gevallen is het advies om gebruik te maken van elektrische rasters en faunaschermen. In verschillende kolonies waar is gebleken dat deze vorm van predatiepreventie niet werkt, kan er alternatief extra actief bestrijding van predatoren plaatsvinden. Echter, in meerdere gevallen (bijv. Eemshaven, Punt van Reide, eiland Stern) is gebleken dat de kwaliteit van de elektrische rasters ondermaats was en kon er daarom nog steeds predatie plaatsvinden. Dus voordat over potentiële maatregelen als 'actief vossenbeheer' wordt gesproken, zou de logische stap zijn om eerst te zorgen dat het elektrische raster naar behoren functioneert. Er zijn echter een paar belangrijke overwegingen met betrekking tot het plaatsen van rasters:

- De plaatsing van een elektrisch raster is alleen zinvol in een gebied waar Noordse sterns tot broeden komen, en waar door grondpredatoren geen nesten uitkomen of jongen groot worden. Dit kan ook gelden voor gebieden met potentie voor hogere aantallen broedparen maar dat niet tot uiting komen door aanwezigheid van grondpredatoren.
- Rasters werken alleen als ze goed worden geplaatst en onderhouden worden.
- Geen enkel raster is volledig effectief, met name niet voor Vossen, dus extra beheer door middel van afschot kan noodzakelijk zijn.

Soorten als Bruine rat kunnen moeilijk te beheren zijn en faunarasters helpen mogelijk niet altijd. Ten aanzien van rattenbestrijding wordt geadviseerd om de maatregel toe te passen aan het einde van de winter wanneer de populatiedichtheid laag is en voedselbeschikbaarheid voor de

ratten beperkt is. Er lopen ook pilots voor afschot m.b.v. warmtebeeldcamera, en PCP-luchtbuks met nachtvizier, welke effectief lijken te zijn en dus mogelijk kunnen worden toegepast.

Voedselbeschikbaarheid

Uit onze analyse blijkt dat er momenteel geen directe aanwijzing is dat voedselbeschikbaarheid een significante drukfactor vormt. Niettemin wijst onderzoek op een achteruitgang van visbeschikbaarheid in de Waddenzee (Tulp *et al.* 2022), wat in de toekomst een aanvullende drukfactor zou kunnen worden die de Noordse sterns in de Waddenzee beïnvloedt. Over het algemeen is te adviseren om mogelijke relaties tussen achteruitgang van de Noordse sternpopulatie en de visstand nader te onderzoeken. Dat zou vooral interessant en nuttig zijn om te weten in relatie tot de conditie van de kuikens en in hoeverre deze verschilt tussen verschillende kolonies. Opvallend feit is dat alleen de kolonie in de Eemsdollardregio het relatief goed doet. Er is nog weinig onderzoek gedaan om uit te kunnen sluiten dat de conditie van de kuikens op andere plekken niet slecht is.

Conclusie

De Noordse sterns broeden vaak op de lagere gelegen delen van het Wadden- en kweldergebied. Dit zijn voornamelijk de open dynamisch gebieden op de grens tussen het water en land. De eieren worden dan op beschikbare schelpenbankjes gelegd. Echter, dit broedhabitat is gevoelig voor overstroming. Noordse sterns hebben de voorkeur om dichtbij Visdief en Kokmeeuw te broeden. Deze soorten broeden doorgaans op de iets hoger gelegen plekken. Mogelijk kan deze associatie worden toegeschreven aan het feit dat Kokmeeuwen de sternnesten beschermen tegen predatie door bijvoorbeeld grotere meeuwensoorten.

De belangrijkste drukfactoren die de huidige Noordse sternpopulatie beïnvloeden, kunnen worden toegeschreven aan het wegspoelen van nesten, predatie, verstoring en ongeschiktheid van de broedhabitat. Dat de nesten wegspoelen heeft vooral te maken met de voorkeur van Noordse stern voor lager gelegen broedhabitat in een dynamisch waddensysteem. In deze natuurlijke dynamische systemen is het echter onwenselijk om in te grijpen. Predatie vindt over het algemeen plaats in de kolonies gelegen langs de Waddendijk. Hier wordt in de meeste gevallen geadviseerd om predatieverminderende maatregelen te nemen zoals het plaatsen van elektrische rasters en/of actief beheer van predatoren. Het aanbieden van broedeilandjes is een kansrijke maatregel die de populatie in de Waddenzee kan versterken, maar het lijkt erop dat de Noordse stern hier alleen op meelift als deze groot genoeg zijn. Verder zijn er nog enkele aanbevelingen afkomstig uit deze analyse:

- Niet inzetten op het creëren van één broedgelegenheid, maar risicospreiding. Uit eerdere voorbeelden blijkt dat de aanwezigheid van een geschikte broedgelegenheid waar de randvoorwaarden op orde zijn (bijvoorbeeld de Punt van Reide) nog geen garantie is dat Noordse stern er blijft broeden. Daarom inzetten op het geschikt maken/houden van meerdere broedlocaties voor Noordse stern.
- Beter kennis delen en nieuwe kennis verkrijgen over de effectiviteit van broedeilandjes of broedpontons. Er zal meer inzicht moeten komen aan welke randvoorwaarden broedeilandjes speciaal voor Noordse stern moeten voldoen.
- Beter kennis delen tussen gebieden waar voswerende en andere elektrische afrastering wordt gebruikt om grondpredatoren buiten te houden. Uit de analyse is gebleken dat deze maatregel vaak wordt toegepast, echter niet altijd met succes. Door meer en betere praktische kennis over te dragen tussen de beheerder/beschermers kan deze vorm van habitatverbetering effectiever worden toegepast.
- Een betere evaluatie van de genomen maatregelen met betrekking tot het tegengaan van verruiging, verstoring en optimalisatie randvoorwaarden is nodig. Hiermee kan

kennis beter worden gedeeld en kunnen beheermaatregelen effectiever worden toegepast.

- Meer specifiek onderzoek doen naar de relatie tussen broedsucces en kuikenconditie van Noordse sterns en mogelijke veranderingen in voedselbeschikbaarheid.

5 Literatuur

- Becker, P., and J. Ludwigs, 2004. Common tern *Sterna hirundo*, BWP Update, 6(1-2), 91-137.
- Beemster, N. & J. Mulder, 2002. De vossenproblematiek rond het Lauwersmeer, een verkenning. A&W-rapport 332, Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek bv, Veenwouden.
- Boele A. & van Winden E., 2017. Lachstern: het lachen is hem wel vergaan. Sovon-Nieuws jaargang 30, nr 3.
- Bos, D., Engelmoer, M., Feddema, J., & Koffijberg, K., 2015. Broedvogels van Noord-Friesland Buitendijks en de invloed van verkwelding op hun aantallen. Limosa, 88(1), 31-42.
- de Boer P., 2017. Broedvogels van de Pier van Oterdum en de schermwier van Delfzijl in 2017: aantallen en broedsucces. Sovon-rapport 2017/xx. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P., 2019. Broedvogels van de Pier van Oterdum en de schermwier van Delfzijl in 2019: aantallen en broedsucces. Sovon-rapport 2019/80. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- de Boer P., 2021. Broedvogels van de Pier van Oterdum en de schermwier van Delfzijl in 2020: aantallen en broedsucces. Sovon-rapport 2021/24. 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.
- Brenninkmeijer, A. E. Klop & M. Krijn, 2019. Vervolgmonitoring vogelslachtoffers hoogspanningslijnen Eemshaven 2017-2018. A&W-rapport 2450. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Brenninkmeijer, A., 2022. Effect van herstelwerkzaamheden op broedvogels en overtuigende vogels van Griend in 1964-2021. A&W-rapport 2410. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Buro Bakker, 2011. Potentiebeoordeling tijdelijke natuur in de Eemshaven en de havens van Delfzijl. Buro Bakker adviesburo voor ecologie BV te Assen, in opdracht van Groningen Seaports.
- Dunn, E.K., 1975. The role of environmental factors in the growth of tern chicks. *The Journal of Animal Ecology*, 743-754.
- Fijn, R., 2018. Noordse Stern. Pages 314–315 in Sovon Vogelonderzoek Nederland, editor. Vogelatlas van Nederland. Kosmos Uitgevers, Utrecht/Antwerpen.
- Govers, L. & V. Reijers, 2021. Griend, een bewogen eiland. KNNV Uitgeverij.
- Hatch, J. J., M. Gochfeld, J. Burger, and E. F. J. Garcia, 2020. Arctic Tern (*Sterna paradisaea*), version 1.0. In Birds of the World (S. M. Billerman, Editor). Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, NY, USA. <https://doi.org/10.2173/bow.arcter.01>
- Heinänen, S., M. Ronka & M. von Numers, 2008. Modelling the occurrence and abundance of a colonial species, the arctic tern *Sterna paradisaea* in the archipelago of SW Finland. *Ecography* 31(5): 601-611.
- Indykiewicz, P. and Minias, P., 2019. A non-invasive method to reduce the negative impact of Black-headed gulls *Chroicocephalus ridibundus* on the breeding success of Common terns *Sterna hirundo*. *Ardea* 107(2), 159-171, <https://doi.org/10.5253/arde.v107i2.a3>
- Kleefstra R., 2022. Broedvogelmonitoring op Schiermonnikoog in 2022. Sovon-rapport 2022/73. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

- Kleunen A. van, Koffijberg K., de Boer P., Nienhuis J., Camphuysen C.J., Schekkerman H., Oosterbeek K., de Jong M., Ens B. & Smit C., 2010. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008. SOVON-monitoringrapport 2010/04, IMARES-rapport C169/10. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen, IMARES, Texel. WOt-werkdocument 227. WOT Natuur & Milieu, Wageningen.
- Kleunen A. van, de Boer P., Koffijberg K., Oosterbeek K., Nienhuis J., de Jong M.L., Smit C.J. & van Roomen M., 2012. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2009 en 2010. WOt-werkdocument 346. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Klop, E. & Brenninkmeijer A., 2014. Monitoring aanvaringssslachtoffers 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. & Smit C., 2013. Broedsucces van kenmerkende kustbroedvogels in de Waddenzee in mineur. WOt paper 25. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Wageningen.
- Koffijberg K., J.S.M. Cremer, P. de Boer, J. Postma & K. Oosterbeek, 2016. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2014. Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WUR, Wageningen. WOt-technical report 78 / Sovon-rapport 2016/11 / Wageningen Marine Research-rapport C112/16.
- Koffijberg K., P. de Boer, S.C.V. Geelhoed, J. Nienhuis, H. Schekkerman, K. Oosterbeek, J. Postma, 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.
- Koffijberg, K., T. Bregnballe, J. Frikke, B. Gnep, B. Hälterlein, M. B. Hansen, P. Körber, G. Reichert, J. Umland, & T. Van Der Meij, 2020. Breeding birds in the Wadden Sea. Trends 1991-2017 and results of total counts in 2006 and 2012. Common Wadden Sea Secretariat, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven, Germany.
- Koopman, K., 2003. De balans van 20 jaar ringonderzoek aan broedvogels bij Holwerd. *Twirre* 14: 73-80.
- Lameijer, R., 2021. Foeragegedrag Noordse Sterns en Visdieven in de Eemshaven. Een onderzoek naar de overeenkomsten van het foeragegedrag van de Noordse Sterns en Visdieven in 2016-2020. Studentenrapport Van Hall Larenstein.
- Manche P., 2022a. Broedvogels en broedsucces op broedponton Sternstee (Lauwersoog) in 2022. Sovon-rapport 2022/94. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Manche P., 2022b. Zenderonderzoek aan Visdieven en Noordse Sterns op broedeiland Stern in 2022. Sovon-rapport 2023/17. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Manche P., Schekkerman H. & van Roomen M., 2022. Verdiepende Monitoring van kustbroedvogels in Wij&Wadvogels: jaarrapportage 2021. Sovon-rapport 2022/25. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Jager, T.D. en A. Brenninkmeijer, 2018. Windpark Delfzijl Noord. Monitoring broedvogels 2017. Rapportnr. NSc201620R01. Natuurscope, Zuidhorn.
- Jager, T.D. en M. Pot, 2020. Windpark Delfzijl Noord. Monitoring broedvogels 2019. Rapportnr. NSc201906R01. Natuurscope, Zuidhorn.
- Jager, T.D., 2021. Windpark Delfzijl Noord. Monitoring broedvogels 2020. Rapportnr. NSc202013R01. Natuurscope, Zuidhorn.
- Roodbergen, M. & Duijns, S., 2022. Kennisupdate Noordse Stern. Sovon-rapport 2022/20. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- Rönkä, M., H. Tolvanen, E. Lehikoinen, M. von Numers & M. Rautkari, 2008. Breeding habitat preferences of 15 bird species on south-western Finnish archipelago coast: applicability of digital spatial data archives to habitat assessment. *Biological Conservation* 141(2): 402-416.

- Stienen, E.W.M. & A. Brenninkmeijer, 1992. Ecologisch profiel van de Visdief *Sterna hirundo*. RIN-rapport 92/18. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- Stienen, E.W.M. & Brenninkmeijer, A., 1999. Keep the chicks moving: how Sandwich terns can minimize kleptoparasitism by Black-headed gulls. *Animal Behaviour*, 7(5), 1135-1144. <https://doi.org/10.1006/anbe.1998.1084>
- Stienen, E. W. M., Brenninkmeijer, A., & Geschiere, C.E., 2001. Living with Gulls: The consequences for Sandwich terns of breeding in association with Black-headed gulls. *Waterbirds: The International Journal of Waterbird Biology*, 24(1), 68–82. <https://doi.org/10.2307/1522245>
- Tulp I., L.J. Bolle, C. Chen, A. Dänhardt, H. Haslob, N. Jepsen, A. van Leeuwen, S.S.H. Poiesz, J. Scholle, J. Vrooman, R. Vorberg, P. Walker, 2022. Fish. In: Wadden Sea Quality Status Report. Eds.: Kloepper S. et al., Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany. Last updated 06.09.2022. Downloaded 01.12.2023. qsr.waddensea-worldheritage.org/reports/fish
- van Dijk J. & M.F. Leopold, 2019. Een nieuwe kolonie grote sterns in de Waddenzee. *Sula*, 27(1), 1–4.
- van den Boogaard B., S.K. Jeninga, T.J. Boudewijn, Y.H.T.H. van der Horst, A. Potiek, H. Madden, R. van Bemmelen, F.A. Arts en R.C. Fijn 2023. Inrichting en beheer van broedhabitat voor kustbroedvogels in Nederland. Rapport nummer OBN-2020-116-DK, Kennisnetwerk OBN, Driebergen.
- van der Kolk H.-J., Allen A.M., Ens B.J., Oosterbeek K., Jongejans E., van de Pol M., 2020. Spatiotemporal variation in disturbance impacts derived from simultaneous tracking of aircraft and shorebirds. *Journal of Applied Ecology* 57: 2406–2418. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13742>.
- van der Zwan-Krijn, M., N. Fieten & J. van Assen 2021. Analyse visdievenkolonies in Fryslân. Inventarisatie overlast en oplossingsrichtingen. A&W-rapport 20-234. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- van der Zwan-Krijn, M. & A.H.J. Loonstra 2023. Ruimtelijk spreiding van dakbroedende visdieven tijdens het broedseizoen. A&W-rapport 22-051. Altenburg & Wymenga ecologisch onderzoek, Feanwâlden.
- Veen, J., 2022. Griend. Vogels en Bewaking 2022. Verslag vereniging natuurmonumenten.
- Veen, J., 2023. Griend. Vogels en Bewaking 2023. Verslag vereniging Natuurmonumenten.



Adres

Suderwei 2
9269 TZ Feanwâlden
Telefoon 0511 47 47 64
info@altwym.nl

www.altwym.nl

Adres Amsterdam

Gebouw Matrix II,
Science Park 400/K1.05
1098 XH Amsterdam