

Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008

A. van Kleunen, K. Koffijberg, P. de Boer, J. Nienhuis, C.J. Camphuysen
H. Schekkerman, K.H. Oosterbeek, M.L. de Jong, B.J. Ens & C.J. Smit

werkdocumenten



wot

Wetenschappelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008

De reeks 'Werkdocumenten' bevat tussenresultaten van het onderzoek van de uitvoerende instellingen voor de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu (WOT Natuur & Milieu). De reeks is een intern communicatiemedium en wordt niet buiten de context van de WOT Natuur & Milieu verspreid. De inhoud van dit document is vooral bedoeld als referentiemateriaal voor collega-onderzoekers die onderzoek uitvoeren in opdracht van de WOT Natuur & Milieu. Zodra eindresultaten zijn bereikt, worden deze ook buiten deze reeks gepubliceerd.

Dit werkdocument is gemaakt conform het Kwaliteitshandboek van de WOT Natuur & Milieu.

Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008

A. van Kleunen

K. Koffijberg

P. de Boer

J. Nienhuis

C.J. Camphuysen

H. Schekkerman

K.H. Oosterbeek

M.L. de Jong

B.J. Ens

C.J. Smit

Werkdocument 227

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu

Wageningen, december 2010

Auteurs

A.van Kleunen, K. Koffijberg, P. de Boer, J. Nienhuis, H. Schekkerman, K. Oosterbeek, B. Ens (SOVON)
C.J. Camphuysen (NIOZ)
M. de Jong & C. Smit (IMARES Wageningen UR)

Uitvoering

Tekst: André van Kleunen (Kokmeeuw, algemene hoofdstukken), Kees Koffijberg (Kluut, algemene hoofdstukken), Peter de Boer (Eider, Visdief en Noordse Stern), Kees Camphuysen (Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw) en Hans Schekkerman en Bruno Ens (Scholekster).

Gegevensbewerking: Jeroen Nienhuis, Kees Oosterbeek, Martin de Jong, Dries Oomen & Cor Smit

Redactie: Kees Koffijberg

Wijze van citeren: 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.

©2010 **SOVON Vogelonderzoek Nederland**

Postbus 6521, 6503 GA Nijmegen

Tel. (024) 741 04 10; e-mail: marc.vanroomen@sovon.nl; www.sovon.nl

IMARES Wageningen UR

Postbus 167, 1790 AD Den Burg

Tel. (0317) 480 900; cor.smit@wur.nl; www.imares.wur.nl

De reeks WOT-werkdocumenten is een uitgave van de unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, onderdeel van Wageningen UR. Dit werkdocument is verkrijgbaar bij het secretariaat. **Het document is ook te downloaden via www.wotnatuurenmilieu.wur.nl.**

Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, Postbus 47, 6700 AA Wageningen

Tel: (0317) 48 54 71; Fax: (0317) 41 90 00; e-mail: info.wnm@wur.nl; Internet: www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

| | |
|---|-----------|
| Samenvatting | 7 |
| Summary | 9 |
| 1 Inleiding | 11 |
| 2 Methode en materiaal | 13 |
| 2.1 Opzet van het reproductiemeetnet | 13 |
| 2.2 Stratificatie en steekproefgrootte | 14 |
| 2.3 Uitvoering veldwerk | 15 |
| 2.4 Verwerking van de gegevens | 15 |
| 2.5 Analyses | 16 |
| 3 Weersomstandigheden en waterstanden in het voorjaar van 2007 en 2008 | 17 |
| 3.1 Weer en waterstanden 2007 | 17 |
| 3.2 Weer en waterstanden 2008 | 20 |
| 4 Resultaten | 23 |
| 4.1 Algemeen | 23 |
| 4.2 Eider <i>Somateria mollissima</i> | 24 |
| 4.3 Scholekster <i>Haematopus ostralegus</i> | 29 |
| 4.4 Kluut <i>Recurvirostra avosetta</i> | 36 |
| 4.5 Kokmeeuw <i>Chroicocephalus ridibundus</i> | 40 |
| 4.6 Kleine Mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i> | 44 |
| 4.7 Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i> | 47 |
| 4.8 Visdief <i>Sterna hirundo</i> | 51 |
| 4.9 Noordse Stern <i>Sterna paradisaea</i> | 55 |
| 5 Discussie, conclusies en aanbevelingen | 59 |
| 5.1 Uitvoering veldwerk 2007 en 2008 | 59 |
| 5.2 Samenvatting resultaten en prognose toekomstige populatieontwikkelingen | 59 |
| 5.3 Belangrijkste verliesoorzaken | 60 |
| 5.4 Conclusies en aanbevelingen | 63 |
| Dankwoord | 65 |
| Literatuur | 67 |

Samenvatting

Voor het derde en vierde opeenvolgende jaar werd het broedsucces van een aantal kustbroedvogels in de Waddenzee bepaald. Van Eider, Scholekster, Kluut, Kokmeeuw, Zilvermeeuw en Visdief, alsmede van Kleine Mantelmeeuw en Noordse Stern werd informatie verzamelen over het nestsucces en uitvliegsucces (het uiteindelijke broedsucces). Kennis over de jaarlijkse variatie in broedresultaten bij de verschillende soorten is van belang als een *early warning systeem* om de 'kwaliteit' (het reproducerend vermogen) van de vogelpopulaties in de Waddenzee te volgen en de achterliggende processen van populatieveranderingen te doorgronden. Kustbroedvogels zijn doorgaans langlevende soorten, en veranderingen in aantallen volgen vaak pas jaren nadat de populatie in de problemen is gekomen, en bijsturing van beleid moeilijk wordt. Het reproductiemeetnet is mede vanuit dit oogpunt opgestart.

Directe aanleiding voor het project vormde de evaluatie van de effectiviteit van het nieuwe schelpdiervisserijbeleid en de mogelijke gevolgen voor de voedselvoorziening van schelpdieretende vogels. Het 'Reproductiemeetnet Waddenzee' werd in 2006 onderdeel van het WOT-IN (Wettelijke Onderzoekstaken Informatievoorziening Natuur), tegenwoordig onderdeel van de WOT Natuur & Milieu. In 2009 en 2010 is het opgegaan in het nieuwe trilaterale meetnet van broedsucces in het kader van het Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP), zodat de resultaten uit Nederland ook afgezet kunnen worden tegen die in Duitsland en Denemarken.

De tot nu toe verzamelde gegevens over het broedsucces wijzen er op dat de meeste van de onderzochte soorten weinig jongen grootbrengen. In vergelijking met de benodigde reproductie om de populatie op peil te houden, presteren alle soorten te weinig op de schaal van de gehele Waddenzee. Slechts enkele soorten weten in een bepaald jaar of in een klein aantal kolonies voldoende jongen groot te brengen. Het is dan ook aannemelijk dat de negatieve populatieontwikkelingen die Eider, Scholekster, Kluut, Kokmeeuw, Visdief en Noordse Stern momenteel doormaken zich in de komende jaren zullen voortzetten. Kleine Mantelmeeuw laat over de laatste tien seizoenen nog steeds een positieve trend zien, maar afgaande op de metingen aan broedsucces op Texel lijkt het aannemelijk dat ook deze soort op termijn in aantal zal afnemen. De veronderstelde afname bij de verschillende soorten zal naar verwachting ook zijn weerslag hebben op de in het kader van Natura 2000 geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen.

Het brede spectrum aan soorten dat slechte broedresultaten vertoont, wijst er op dat er meerdere oorzaken (of een combinatie van oorzaken) mogelijk zijn die de lage reproductiecijfers verklaren. Overstromingsrisico door stormvloed en predatie worden voor de meeste soorten en broedplaatsen genoemd. In 2007 raakten op 26 juni grote delen van de kwelders en strandvlaktes in de Waddenzee overstroomd en gingen veel legsels en kuikens verloren. Een stormvloed in juli 2008 daarentegen vond zo laat in het seizoen plaats dat de effecten veel minder waren. Andere studies laten zien dat de frequentie van stormvloed in het broedseizoen is toegenomen en ook in de toekomst een grotere rol gaat spelen en het broedsucces van veel soorten kan gaan bepalen. Plaatselijk kan ook beperkte voedselbeschikbaarheid van invloed zijn. Dit geldt voor Eider, Scholekster, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Visdief, en mogelijk ook Kluut.

De uitvoering van het reproductiemeetnet in 2007 en 2008 kende nog een aantal hiaten en knelpunten. Om de opzet in de komende jaren te optimaliseren en een goede aansluiting te vinden bij het trilaterale TMAP-programma verdient het de aanbeveling

tot een betere verspreiding van meetlocaties te komen zodat uitspraken over ontwikkelingen in broedsucces een grotere mate van representativiteit hebben. Het ligt voor de hand de bestaande samenwerking met terreinbeherende organisaties hiervoor uit te breiden en meer vrijwilligers te werven voor het veldwerk. Ook de werkwijze om tot goede gemiddelde schattingen voor de hele Waddenzee te komen verdient nader onderzoek. Nu wordt bij de presentatie van de resultaten nog geen rekening gehouden met het aandeel van de broedpopulatie waarop de steekproef is gebaseerd.

Summary

From 2005 onwards, annual monitoring of breeding success has been carried out in a selection of coastal breeding birds in the Dutch Wadden Sea. The project aims to monitor reproductive output in six different species, each representing specific habitats or food guilds, i.e. Common Eider, Oystercatcher, Avocet, Black-headed Gull, Herring Gull and Common Tern. From 2009 onwards, the scheme will be part of the trilateral TMAP (Trilateral Monitoring and Assessment Program) monitoring scheme to monitor breeding success in the international Wadden Sea. This report describes the results of the field seasons 2007 and 2008.

The main part of the report consists of species accounts in chapter 4. For each of the species mentioned before, as well as Lesser Black-backed Gull and Arctic Tern, tables and figures present data on breeding success in 2007 and 2008 and trends in breeding success in 2005-2008. For the latter, median values and ranges have been used, as in some species, coverage was insufficient. For this reason, nest success is given as the amount of nests hatched (instead of Mayfield nest success). Also information on numbers and trends (both Wadden Sea and The Netherlands) are given in the introductory section of each species account. In a few species, also long term data on breeding success is given, derived from specific studies or long term monitoring at few sites (Common Eider, Oystercatcher, Black-headed Gull, Common Tern).

Data collected in 2005-2008 show that in the Dutch Wadden Sea nearly all species perform below a level that is needed to maintain population size. Considering the fact that all species but Lesser Black-backed Gull (increase) and Herring Gull (stable) have shown declining trends from 1999 onwards, the continuing series of poor breeding years implicates that the downward trends will probably continue in the next years (see overview in Tab. 5.2.1). According to data collected at the island of Texel, there are also signs that Lesser Black-backed Gulls currently face lower reproduction rates (due to food shortage), which eventually also might lead to a stabilisation, or even decline of the breeding population on a short term.

Causes for failure in the incubation period or during the chick-rearing phase are highly variable and often only anecdotal evidence exist (see overview in Tab 5.3.1). However, flooding due to storm tides and high predation rates are mentioned to have an impact at many sites and on nearly all species. Especially Oystercatcher, Avocet, Black-backed Gull, Common Tern and Arctic Tern have shown to be highly susceptible to storm tides during the breeding season. A storm on 26 June 2007 washed away most breeding birds on the salt marshes and sand flats throughout the entire Wadden Sea. Long term studies in Oystercatcher have shown that trends in storm tides have had a significant impact on reproductive output in this species. Predation risk is especially high at mainland breeding sites (Red Fox and mustelids assumed to be the most relevant predators). Besides, also Brown rat is reported as predator, also on island breeding sites. Impact of food shortage is less known, but also more difficult to assess. At least in Common Eider, Oystercatcher, Lesser Black-backed Gull, Herring Gull and Common Tern, locally perhaps also Avocet, this is thought to be an important driver for poor breeding performance.

1 Inleiding

Voor het nationale Netwerk Ecologische Monitoring en het trilaterale meetnet van het 'Trilateral Monitoring and Assessment Program (TMAP) worden in de Waddenzee sinds 1991 van een groot aantal broedvogels de populatieontwikkelingen gevolgd (Essink *et al.* 2005, Koffijberg *et al.* 2006, Postma *et al.* 2009, Koffijberg & Dijkse 2010). Deze gegevens zijn onder andere van belang voor de rapportageverplichtingen in het kader van de EU-Vogelrichtlijn en het Natura 2000-netwerk, waarvan de Waddenzee onderdeel is. Trilateraal leveren de vogelgegevens informatie op voor de evaluatie van het zogenaamde 'Waddenzeeplan 1997' (ook wel bekend als de 'Verklaring van Stade'). In dat plan hebben de ministers van de drie Waddenzeelands afspraken gemaakt over gemeenschappelijke doelstellingen voor het beheer van de Waddenzee.

Alle uitgevoerde broedvogelinventarisaties richten zich tot nu toe primair op het jaarlijks vaststellen van het aantal broedparen en signaleren dus alleen veranderingen in de populatie van jaar op jaar. Daarmee is echter nog niets bekend van de achtergronden van die veranderingen. Veel van de soorten waar we in de Waddenzee te maken hebben, zijn langlevende soorten – ze hebben jaarlijks een hoge overleving en hoeven niet elk jaar succesvol te broeden om de populatie op peil te houden. Het uitblijven van broedsucces kan dus pas na jaren doorwerken in de vastgestelde aantallen. Kennis over de jaarlijkse variatie in broedresultaten bij de verschillende soorten is dus van belang als een *early warning systeem* om de 'kwaliteit' (het reproducerend vermogen) van de vogelpopulaties in de Waddenzee te volgen en de achterliggende processen van populatieveranderingen te doorgronden. Indien ongewenste ontwikkelingen optreden biedt deze aanpak veel sneller de mogelijkheid beheermaatregelen te formuleren, omdat immers sneller en beter bekend is in welk stadium een populatie onder druk raakt, en waar eventueel tegenmaatregelen nodig zijn.

Mede vanuit dit oogpunt is in 2005 in de Nederlandse Waddenzee na een *pilot*-fase in 2004 een reproductiemeetnet opgestart (Oosterhuis *et al.* 2004, Willems *et al.* 2005). Directe aanleiding voor het project vormde de evaluatie van de effectiviteit van het nieuwe schelpdiervisserijbeleid en de mogelijke gevolgen voor de voedselvoorziening van schelpdieretende vogels. Het 'Reproductiemeetnet Waddenzee' werd in 2006 onderdeel van het WOT-IN (Wettelijke Onderzoekstaken Informatievoorziening Natuur), tegenwoordig onderdeel van de WOT Natuur & Milieu. Het meetnet reproductie richt zich primair vooral op het vaststellen van het aantal vliegvlugge jongen dat jaarlijks door een selectie van soorten wordt geproduceerd (hier verder broedsucces genoemd). De concrete doelstellingen luiden:

- Vaststellen van de kwaliteit van broedvogelpopulaties (het reproducerend vermogen) in de Waddenzee;
- Jaarlijkse monitoring van broedsucces (zowel nestfase als jongenfase) bij een selectie van soorten in representatieve steekproefgebieden verspreid over de Waddenzee;
- Evaluatie van de effectiviteit van het nieuwe beleid voor schelpdiervisserij en de gevolgen voor de voedselvoorziening van vogels.

Bij de selectie van soorten is uitgegaan van soorten die afhankelijk zijn van het intergetijdengebied en is gekeken naar hun voedselbehoefte (zie verder Willems *et al.* 2005 voor achtergronden). Naast schelpdieretende vogels zijn ook wormeneters en viseters opgenomen, opdat het gehele voedselspectrum (diverse soorten schelpdieren, wormen en vis) door het meetnet wordt bestreken. Er zijn zes soorten gekozen die primair worden gevolgd:

- Eider
- Scholekster
- Kluut
- Kokmeeuw
- Zilvermeeuw
- Visdief

Al deze soorten komen verspreid over de Waddenzee voor en hebben een dusdanige verspreiding dat een steekproefsgewijze opzet goed mogelijk is. Bovendien gaat het deels om dezelfde soorten die in 1996-97 in het kader van een verkennend onderzoek naar een trilateraal reproductiemeetnet zijn gevolgd (Exo *et al.* 1996, Thyen *et al.* 1998) en die nu tevens onderdeel zijn van het in 2009 opgestarte trilaterale monitoringprogramma voor broedsucces (Koffijberg & Schrader 2010).

Volgend op de rapportage over 2006 (De Boer *et al.* 2007) worden in dit rapport de gegevens van 2007 en 2008 gepresenteerd. Doel is vooral om de gegevens toegankelijk te maken voor verder gebruik, maar tevens wordt ingegaan op ontwikkelingen die uit de verzamelde dataset tot nu toe kunnen worden afgeleid. Voor alle zes soorten wordt een korte schets gegeven van het voorkomen in 2007 en 2008 en van de verzamelde reproductiegegevens in die jaren en waar mogelijk worden vergelijkingen gemaakt met eerdere jaren. Daarnaast worden de gegevens in een breder kader geplaatst (hoofdstuk 4). Ook wordt ingegaan op de gevolgde werkwijze (hoofdstuk 2) en de situatie omtrent weer en waterstanden in het broedseizoen (hoofdstuk 3). Tot slot worden enkele algemene conclusies verwoord en worden aanbevelingen gedaan het meetnet verder te optimaliseren (hoofdstuk 5).

2 Methode en materiaal

2.1 Opzet van het reproductiemeetnet

Het reproductiemeetnet in de Waddenzee richt zich primair op het verkrijgen van informatie omtrent het uiteindelijke broedsucces (het aantal vliegvlugge jongen dat per paar wordt geproduceerd). Dit is de belangrijkste parameter die ook voor de zogenaamde integratieve populatiemonitoring kan worden gebruikt. Gecombineerd met kennis over overleving (en immigratie/emigratie) biedt het de mogelijkheid populatieveranderingen te verklaren en te voorspellen (Greenwood *et al.* 1993, Thomas *et al.* 1995). Veranderingen in broedsucces bijvoorbeeld, werken vaak pas na jaren door in de aanwezige aantallen, zodat met het volgen van het broedsucces eerder duidelijk wordt waar de populatie onder druk komt.

Het broedsucces is het resultaat van een optelsom aan factoren die optreden tussen het eerst gelegde ei en het uitvliegen van de jongen. Voorafgaand aan het broeden zijn dat onder andere de conditie van de oudervogels (die kan zijn verlaagd door bijv. voedselschaarste voorafgaand aan het broedseizoen), tijdens de eifase onder meer predatie en tijdens de jongenfase bijv. conditie (voedselschaarste) of slecht weer (onderkoeling kuikens). Om te weten te komen in welk stadium van het broedproces de belangrijkste beperkingen liggen, worden daarom naast het uiteindelijke broedsucces ook zoveel mogelijk gegevens verzameld in de nest- en jongenfase (zie tabel 2.1 voor een overzicht van verzamelde parameters). Dergelijke gegevens zijn ook voor oudere tijdreeksen beschikbaar, zodat de huidige gegevens vergeleken kunnen worden met die van voor introductie van het meetnet. Op deze wijze worden ook ontwikkelingen in de tijd zichtbaar (zie Willems *et al.* 2005).

Tabel 2.1. Overzicht van verzamelde parameters in het reproductiemeetnet in de Waddenzee, onderscheiden naar eifase en jongenfase. Tevens zijn de belangrijkste factoren genoemd die de uitkomst van deze parameters kunnen beïnvloeden en/of welke indicatorwaarde de resultaten hebben. Het overzicht geeft een algemeen beeld, en kan in detail afwijken, afhankelijk van de soort/Parameters recorded in monitoring of breeding success in the Dutch Wadden Sea.

| Parameter | Eifase | Jongenfase | Factoren van invloed/indicator voor |
|----------------------------------|--------|------------|--|
| Legselgrootte | x | | -conditie ouders |
| Legbegin | x | | -conditie ouders -voedselsituatie ter plaatse -habitat (groei vegetatie) -weersomstandigheden (temperatuur) |
| Uitkomstsucces (nest, eieren) | x | | -predatie -risico overstrooming bij stormvloed -risico vertrapping bij begrazing -belasting met contaminanten |
| Vervolg- en tweede legfels | x | | -predatie -risico overstrooming bij stormvloed -risico vertrapping bij begrazing -belasting met contaminanten |
| Groei (conditie) kuikens | | x | -voedselsituatie ter plaatse |
| Overleving jongen | | x | -voedselsituatie ter plaatse -predatie -weersomstandigheden (temperatuur, neerslag en optreden stormvloed) |
| Uitvliegsucces (jongen per paar) | | x | -voedselsituatie ter plaatse -predatie -weersomstandigheden |

Welke gegevens in het veld uiteindelijk worden verzameld is ook afhankelijk van de soort. Voor in kolonies broedende soorten (meeuwen en sterns) kan het gehele broedproces met de juiste technieken goed worden gevolgd: bij meer verspreid of verborgen broedende soorten (bijv. Eider) wordt het volgen in de eifase lastiger. Kluten daarentegen gaan na het uitkomen van de eieren met hun jongen weg uit de buurt van het nest, en zijn juist in de jongenfase moeilijker te volgen. De gebruikte werkwijze in het veld moet dus worden afgestemd op het gedrag van de in de inleiding genoemde zes soorten (zie verder paragraaf 2.3).

2.2 Stratificatie en steekproefgrootte

De in tabel 2.1 genoemde factoren kunnen binnen de Waddenzee aan grote variatie onderhevig zijn. Zo is bijv. de kans op predatie langs de vastelandskust groter dan op de eilanden (waar grotere landpredatoren als Vos ontbreken) en is de voedselsituatie niet in de hele Waddenzee gelijk (bijv. verschillen tussen westelijke en oostelijke Waddenzee wat betreft beschikbaarheid van mosselbanken). Voor een representatief overzicht is het dus van belang gegevens uit de verschillende delen van de Waddenzee te verzamelen. Om een goede spreiding in habitats en ligging van locaties te verkrijgen wordt in het reproductiemeetnet de volgende indeling (stratificatie) gebruikt:

- Geografisch: westelijke Waddenzee, oostelijke Waddenzee en Eems/Dollard;
- Geografisch: vaste wal versus eiland;
- Habitat: kwelder, duinen, agrarisch gebied (polder, grasland of akkerbouw).

De grens van de westelijke en oostelijke Waddenzee ligt op het wantij onder Terschelling, en volgt globaal de lijn Oosterend (Terschelling) – Sexbierum. De scheiding tussen de oostelijke Waddenzee en het Eems/Dollardgebied ligt aan de Westereems bij de Eemshaven. Habitat heeft betrekking op de locatie van de broedplaatsen (en niet op het voedselgebied). Niet alle soorten broeden in elk stratum (tabel 2.2).

Tabel 2.2. Overzicht van relevante strata voor de zes soorten die primair in het reproductiemeetnet in de Waddenzee worden gevolgd. De gegevensverzameling per soort richt zich op de met 'x' gemerkte categorieën/Setup of sample regions for each species of which breeding success was monitored in the Wadden Sea in 2007-08.

| Soort | Geografisch | | | Karakter | | Habitat | | |
|-------------|-------------|------|---------|----------|-----------|---------|------|-----------|
| | West | Oost | Eems/D. | Eiland | Vasteland | Kwelder | Duin | Agrarisch |
| Eider | x | x | | x | | | | |
| Scholekster | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Kluut | x | x | x | x | x | x | | x |
| Kokmeeuw | x | x | x | x | x | | | |
| Zilvermeeuw | x | x | | x | | | | |
| Visdief | x | x | x | x | x | | | |

De benodigde steekproefgrootte voor elk stratum is vooral afgeleid van de berekeningen die Beintema (1992) heeft uitgevoerd met de Mayfield-methode, een analyse die ook in het reproductiemeetnet wordt gebruikt om het uitkomstsucces te berekenen (zie verder paragraaf 2.5). Hij gaat uit van 500-1000 nestdagen per soort om een betrouwbare waarde omtrent het uitkomstsucces te verkrijgen. Als elk gevonden nest gemiddeld 15 dagen wordt gevolgd, betekent dit een steekproef van 35-70 nesten. Een vergelijkbaar aantal nesten is nodig om de jongenfase te monitoren en het uiteindelijke broedsucces te bepalen. Willen we uitspraken doen per stratum, zullen in het veld dus gegevens van minimaal 35-70 nesten verzameld moeten worden. Bij een Scholekster, waar onderscheid wordt gemaakt in geografische ligging, karakter en habitat (in totaal 8 strata, tabel 2.2) gaat het dan om 280-560 nesten per jaar. Daar waar een dergelijk

aantal niet wordt gehaald (en dat zal bij de fijnere strata vaak het geval zijn), zullen dus strata moeten worden gecombineerd of gegevens over meerdere jaren moeten worden geanalyseerd. Voor de Waddenzee als geheel (alle strata opgeteld) is het behalen van een minimum steekproefgrootte binnen de huidige omvang van het project minder problematisch.

2.3 Uitvoering veldwerk

Coördinatie en uitvoering van het veldwerk wordt uitgevoerd door SOVON Vogelonderzoek Nederland (grootste deel Waddengebied) en IMARES (Eider en intensieve populatiestudie Scholekster Texel). Voor de aansturing van het veldwerk werd op basis van de resultaten uit 2006 (De Boer *et al.* 2007) of 2007 (voor het veldwerk van 2008) nagegaan welke activiteiten in het broedseizoen van respectievelijk 2007 en 2008 zouden gaan plaatsvinden, bijvoorbeeld door terreinbeheerders als Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten, of door vrijwilligers ter plaatse. Vervolgens zijn voor zoveel mogelijk gebieden vrijwilligers benaderd voor uitvoering van het veldwerk, deels via directe werving (telefoon, mail) deels ook via oproepen in de verschillende media van SOVON (www.sovon.nl, SOVON-Nieuws, provinciale nieuwsbrieven).

Bij de waarnemers die direct werden benaderd ging het meestal om tellers die in een gebied al broedvogels karteerden in het kader van het broedvogelmeetnet van SOVON (Landelijk Soortonderzoek Broedvogels, LSB), en dus goed op de hoogte waren van de plaatselijke omstandigheden. Daarnaast zijn ook professionele veldmedewerkers van SOVON ingezet om gegevens in het veld te verzamelen. Ook in dit geval ging het om tellers die al ter plaatse broedvogelinventarisaties uitvoerden. Alle veldmedewerkers, voor zover aangestuurd door SOVON, werden voorzien van een speciaal veldformulier (zie bijlage 2 in Willems *et al.* 2005) om hun gegevens op in te vullen.

De uitvoering van het veldwerk verschilde per soort. Oosterhuis *et al.* (2004) en Koffijberg & Schrader (2010) geven een overzicht van de gangbare methodieken per soort en beschrijven de methodes in detail. Tabel 2.3 geeft op hoofdlijnen inzicht hoe de gegevens per soort werden verzameld.

Tabel 2.3. Overzicht van de gebruikte methodes per soort (voor details zie Oosterhuis *et al.* 2004)/Overview of methods used in fieldwork for monitoring of breeding success in the Dutch Wadden Sea.

| Soort | Werkwijze |
|-------------|--|
| Eider | telling uitgekomen kuikens rond 1 juli; volgen beperkt aantal nesten |
| Scholekster | volgen nesten en telling (bijna) vliegvlugge jongen op locaties met bekend aantal broedparen |
| Kluut | volgen nesten en telling (bijna) vliegvlugge jongen op locaties met bekend aantal broedparen |
| Kokmeeuw | volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie (evt. door gebruik te maken van enclosure) |
| Zilvermeeuw | volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie (evt. door gebruik te maken van enclosure) |
| Visdief | volgen nesten en schatten jongenproductie afzonderlijke kolonie (evt. door gebruik te maken van enclosure) |

2.4 Verwerking van de gegevens

Alle gegevens zijn verwerkt in een relationele online database, waar waarnemers zelf toegang toe hebben. Hier wordt informatie over de locatie, soort, lotgevallen van legfels, lotgevallen van kuikens, het aantal uitgevlogen jongen per paar en eventuele

opmerkingen opgeslagen (analoog aan de informatie op het in paragraaf 2.3 genoemde veldformulier). Deze database brengt meer uniformiteit in de dataset, zodat verwerking en analyse van de gegevens efficiënter kan verlopen.

Gegevens over lotgevallen van nesten werden verwerkt via het Nestkaartenproject van SOVON en CBS. Dit project is onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring en heeft o.a. tot doel verschuivingen in start van de eileg te volgen, als graadmeter voor fenologie (klimaatveranderingen, zie o.a. Van Turnhout 2008). Invoer van de veldgegevens gebeurt met speciale software (zie bijlage 4 in Willems *et al.* 2005) en verloopt geheel digitaal. Deze gegevens worden vervolgens gekoppeld aan de database van het reproductiemeetnet.

2.5 Analyses

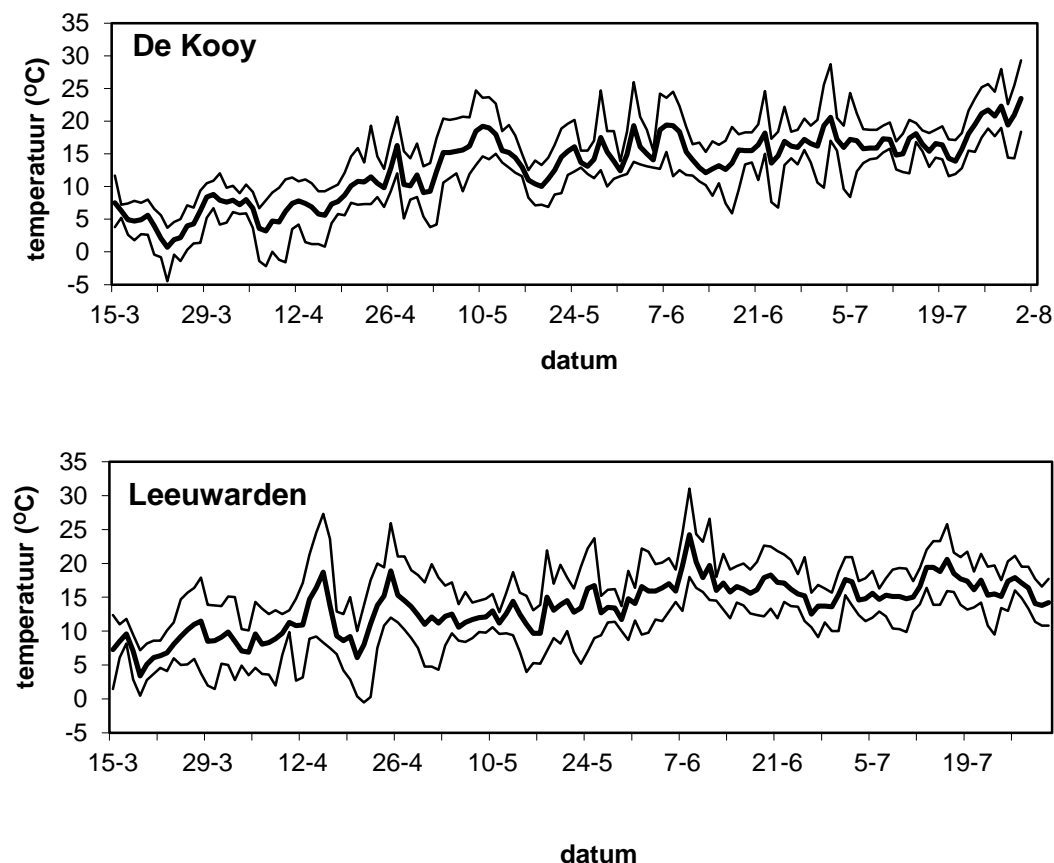
Uit de verzamelde gegevens zijn primair twee belangrijke parameters geanalyseerd, te weten het nestsucces (uitkomstsucces) en het broedsucces (gedefinieerd als het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar). Het uitkomstsucces wordt in dit rapport vooralsnog op de klassieke wijze gepresenteerd, ofwel gebaseerd op de verhouding succesvolle/niet-succesvolle nesten. Dit leidt echter in de meeste situaties tot een overschatting van het broedsucces (Beintema 1992). In principe richt het meetnet zich dan ook op een werkwijze met de bekende en ook elders vaak gebruikte 'Mayfield-methode' (Beintema 1992). Deze analyse gaat uit van een dagelijkse overlevingskans p , de kans dat een nest dat vandaag wordt gevonden er ook morgen nog ligt. Door deze kansen te bepalen over de hele eifase ('ligduur') wordt het uitkomstsucces H berekend, zie Willems *et al.* (2005) voor verdere details. Vanwege het feit dat niet alle nesten frequent werden gevolgd, en soms alleen een éénmalige nestbezoek werd gedaan wordt het nestsucces in dit rapport vooralsnog op de klassieke wijze (immers wel vergelijkbaar tussen gebieden) gepresenteerd.

Het uiteindelijke aantal vliegvlugge jongen per paar werd berekend door van een vast aantal broedparen in een gebied (bekend via de reguliere tellingen van het broedvogelmeetnet) het aantal (bijna) vliegvlugge jongen te bepalen. In de meeste gevallen gaat het hier om een schatting. In enkele gevallen is het aantal vliegvlugge jongen heel precies bepaald door gebruik te maken van een enclosure. Hierbij wordt een deel van de kolonie met gaas afgezet en kan precies worden nagegaan hoeveel jongen uitvliegen van een nauwkeurig aantal getelde nesten. Welke methode is gebruikt wordt in de soortteksten aangegeven.

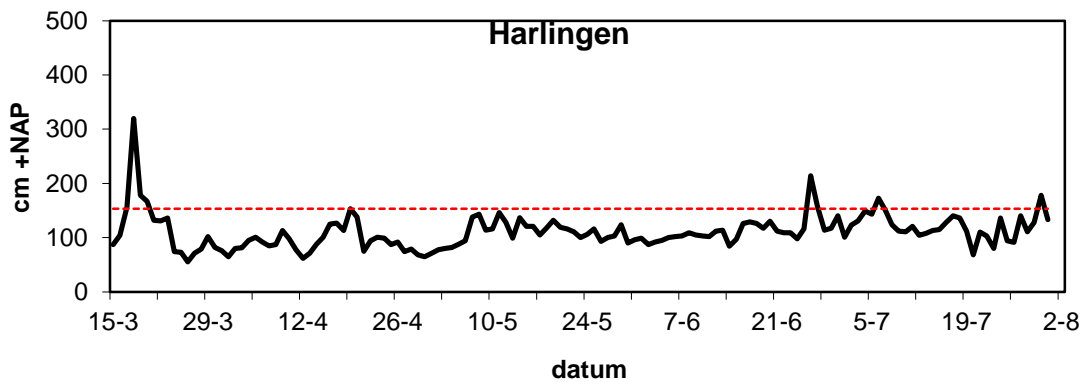
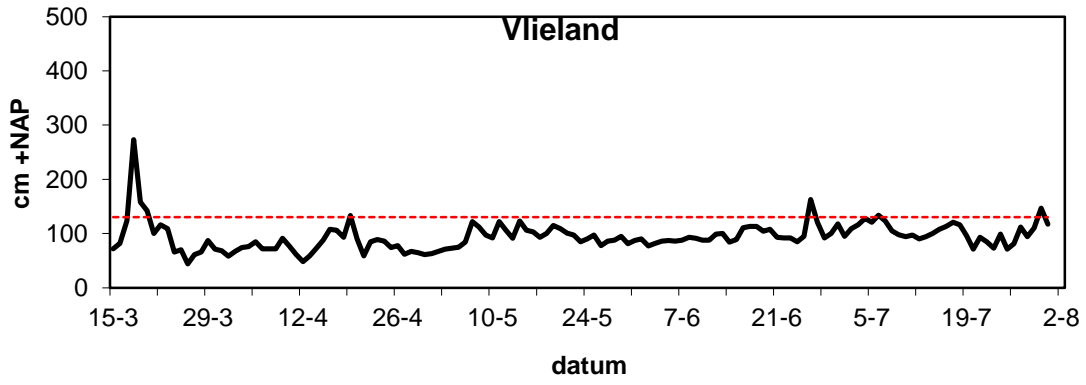
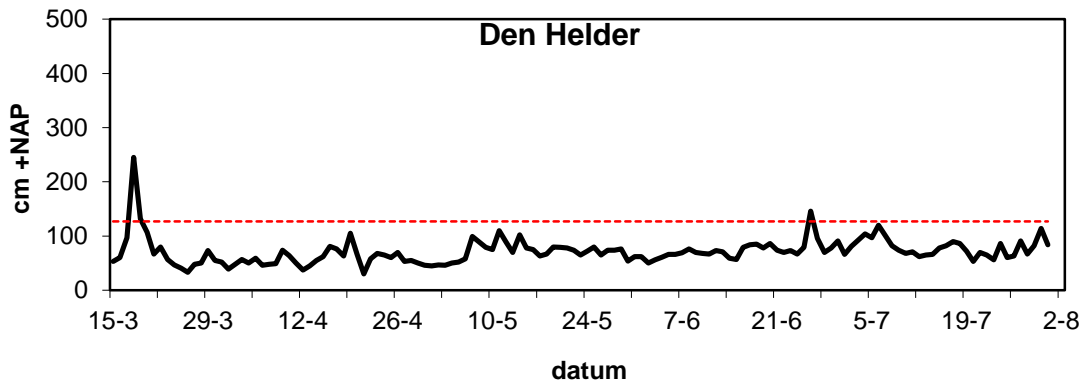
3 Weersomstandigheden en waterstanden in het voorjaar van 2007 en 2008

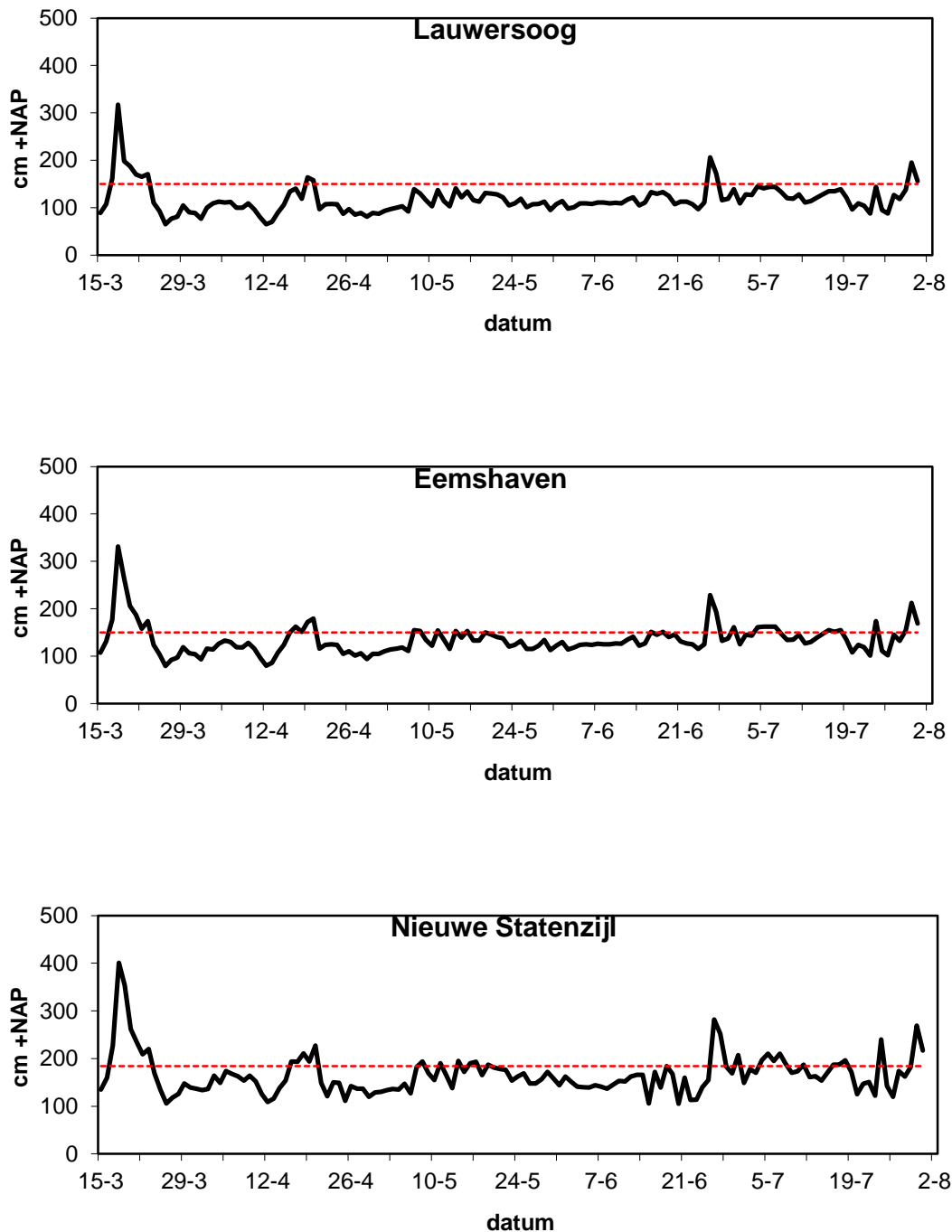
3.1 Weer en waterstanden 2007

Het broedseizoen van 2007 volgde op één van de zachtste winters in de afgelopen 100 jaar, wat zich voortzette in het voorjaar. Maart 2007 was zeer zacht. De neerslaghoeveelheden waren normaal. April 2007 was een echte recordmaand: het was in extreem zacht, droog en zonnig, maar ook zeer droog. Ook mei 2007 was zeer zacht, maar ook viel er veel neerslag. Vooral de tweede week van mei was nat en winderig. Juni kende een groot deel van de maand hoge temperaturen, vooral de tweede helft van de maand was echter nat en somber. Een noordwesterstorm op 26 juni op de Noordzee zorgde voor een hoge vloed en veel verliezen onder legsels en kuikens. Vrijwel alle lager gelegen buitendijkse gebieden verdwenen in de golven (SOVON-Nieuws 20 (3): 5). Juli 2007 was zeer nat, aan de sombere kant en vrij koel. Vrijwel de gehele maand bepaalden depressies het weer (zie figuur 3.1 en 3.2).



Figuur 3.1. Minimum, gemiddelde en maximum temperatuur in graden Celsius gemeten in de Kooy (Den Helder) en Leeuwarden in de periode 15 maart – 31 juli 2007. Bron: KNMI/Temperatures during the fieldwork season of 2007 for two sites in or near the Dutch Wadden Sea. Shown are min., max. and average daily temperature (bold line).

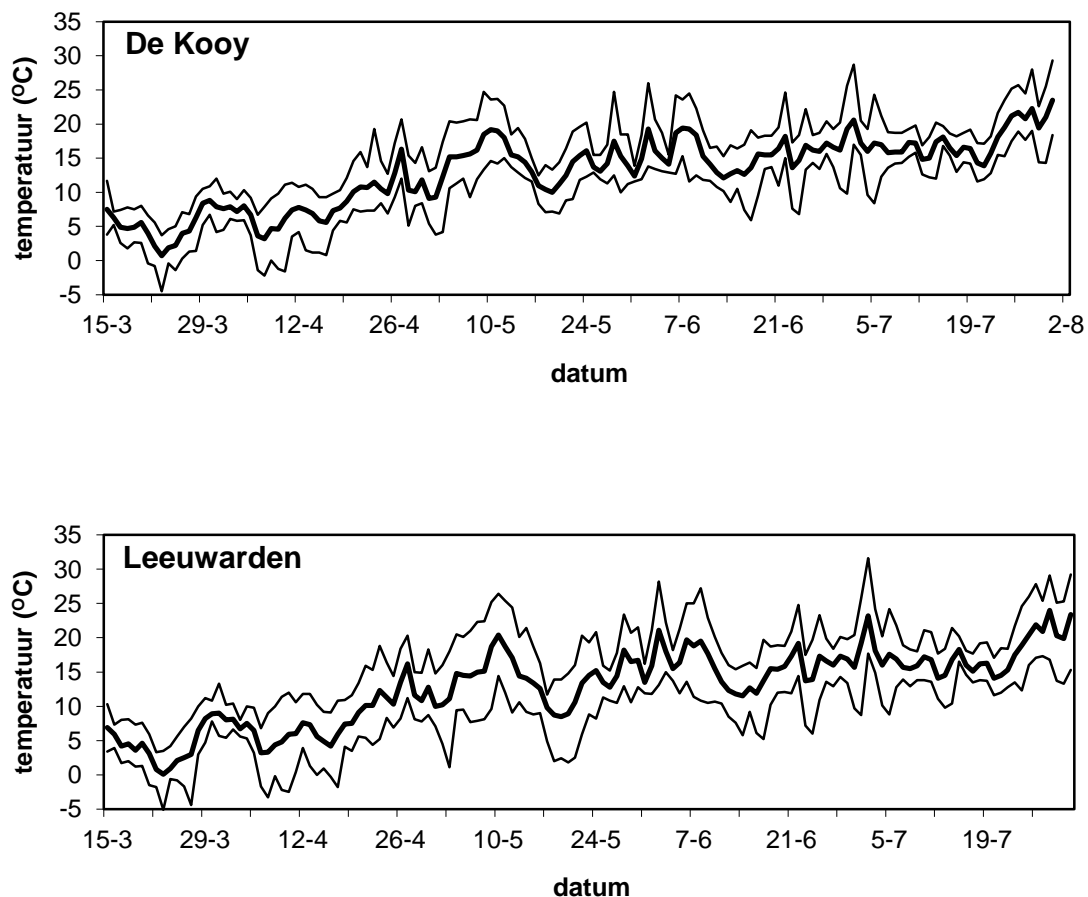




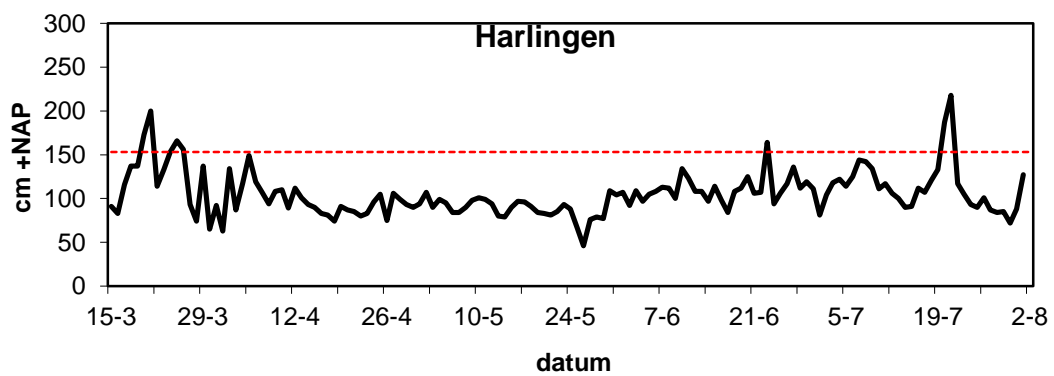
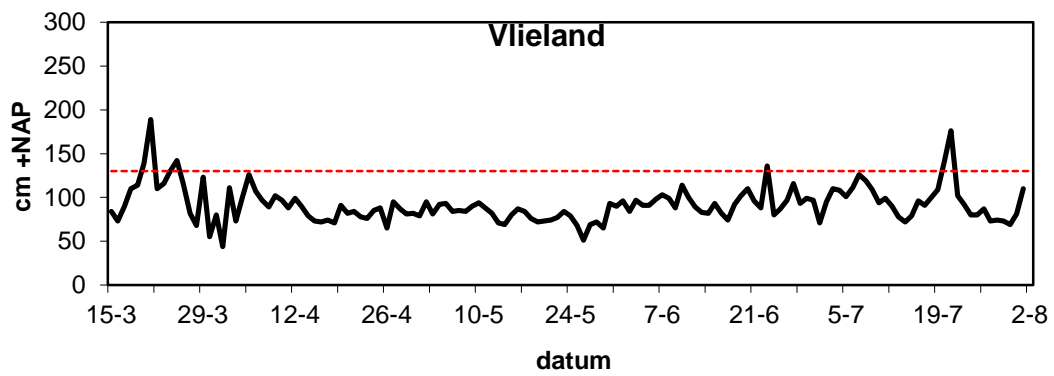
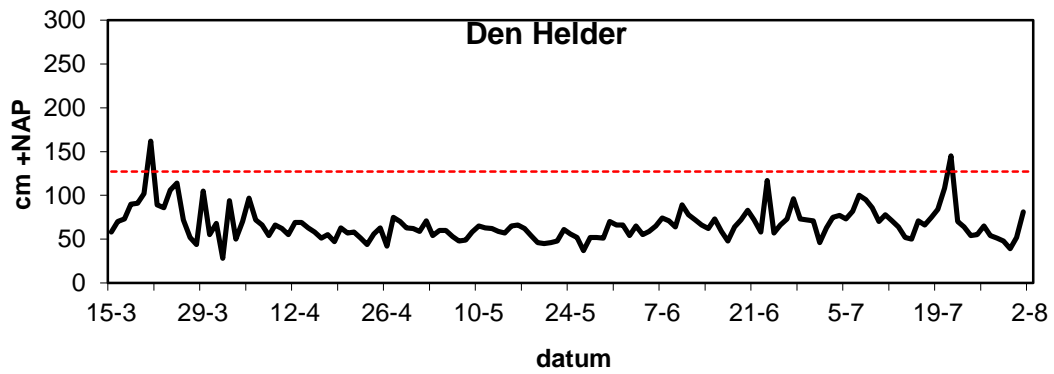
Figuur 3.2. Etmaal maximale waterstanden (cm +NAP) gemeten in Den Helder, Vlielandhaven, Harlingen, Lauwersoog, Eemshaven en Nieuw Statenzijl in de periode 15 maart – 31 juli 2007. Bron: Rijkswaterstaat (www.waterbase.nl). Met de rode stippellijn is de globale hoogteligging van de bijbehorende buitendijkse gebieden weergegeven. Bron: [www.ahn.nl/High tide water tables at various sites in the Dutch Wadden Sea in spring 2007](http://www.ahn.nl/High%20tide%20water%20tables%20at%20various%20sites%20in%20the%20Dutch%20Wadden%20Sea%20in%20spring%202007). The red line shows the level at which most of the salt marshes become flooded. A major flooding event happened on 26 June.

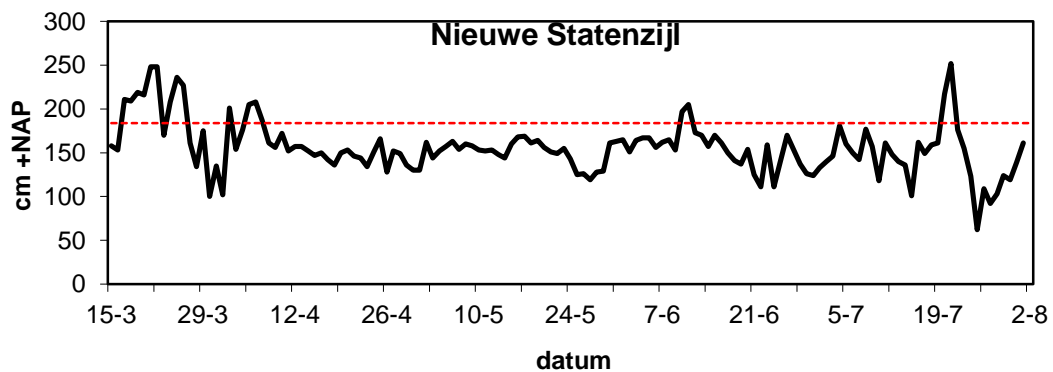
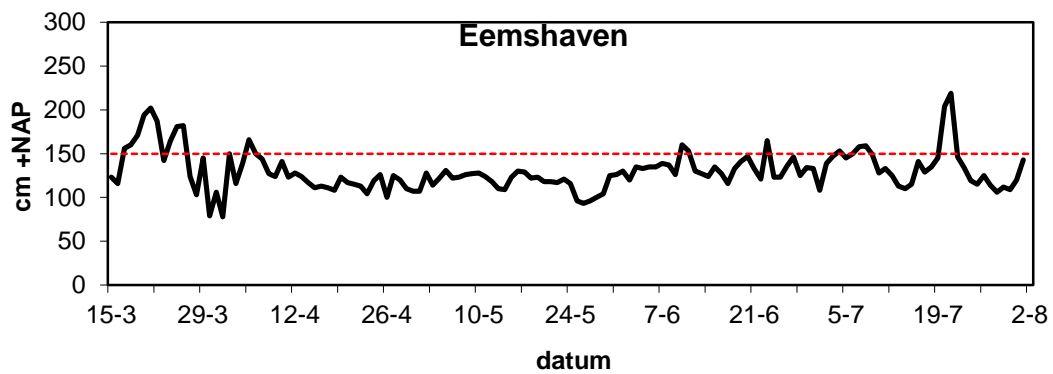
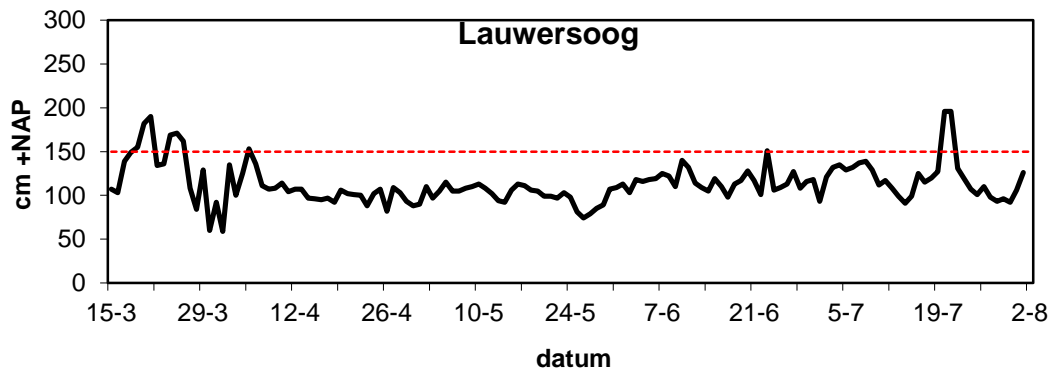
3.2 Weer en waterstanden 2008

Het broedseizoen van 2008 volgde op de elfde zachte winter op een rij sinds 1996. Maart 2008 was een natte, maar tamelijk zonnige maand met een iets bovengemiddelde temperatuur. Veel neerslag viel in de vorm van –deels winterse- buien, hetgeen geregeld onstuimig, winderig weer betekende. Opvallend waren de lage temperaturen en de sneeuwbuien rond de paasdagen. April 2008 kan worden gekenschetst als een rustige voorjaarsmaand zonder grote uitschieters met een ruim bovengemiddelde temperatuur. Mei 2008 was een bijzonder warme en zonnige maand met tamelijk weinig neerslag. In het hele land kende de maand juni een warm en zonnig karakter. De hoeveelheid neerslag kwam in het noorden en noordwesten van het land veelal niet boven de 50 mm. Juli was een warme en natte maand, maar met een grillig verloop van de temperatuur en neerslag. De neerslag viel veel in de vorm van fikse (onweers)buiten en de neerslaghoeveelheden varieerden lokaal sterk. De effecten van hoge vloed en water waren in 2008 kleinschalig en duidelijk minder dan in 2007. Bij hoog water in juli waren alleen nog enkele late legsels betroffen (figuur 3.3. en 3.4).



Figuur 3.3. Minimum, gemiddelde en maximum temperatuur in graden Celsius gemeten in de Kooy (Den Helder) en Leeuwarden in de periode 15 maart – 31 juli 2008. Bron: KNMI/Temperatures during the fieldwork season of 2008 for two sites in or near the Dutch Wadden Sea. Shown are min., max. and average daily temperature (bold line).





Figuur 3.4. Etmaal maximale waterstanden (cm +NAP) gemeten in Den Helder, Vlielandhaven, Harlingen, Lauwersoog, Eemshaven en Nieuw Statenzijl in de periode 15 maart – 31 juli 2008. Bron: Rijkswaterstaat (www.waterbase.nl). Met de rode stippellijn is de globale hoogteligging van de bijbehorende buitendijkse gebieden weergegeven. Bron: www.ahn.nl. Let op afwijkende schaal in vergelijking met figuur 3.7/High tide water tables at various sites in the Dutch Wadden Sea in spring 2008. The red line shows the level at which most of the salt marshes become flooded. Note different scale in comparison to fig. 3.7.

4 Resultaten

4.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van de zes meetnetsoorten plus Kleine Mantelmeeuw en Noordse Stern afzonderlijk besproken. Per soort wordt in het kort ingegaan op voorkomen en trends. Vervolgens wordt informatie over het broedsucces uit het seizoen 2007 en 2008 gepresenteerd en worden korte en lange termijn veranderingen in het broedsucces besproken. De tabellen 4.1 en 4.2 geven inzicht in het in 2007 en 2008 verzamelde basismateriaal. Voor het opstellen van de soortteksten is veel informatie ontleend aan de eerder verschenen rapportages over het reproductiemeetnet Waddenzee (Willems *et al.* 2005 en De Boer *et al.* 2007) en de SOVON-broedvogelrapporten (Van Dijk *et al.* 2009, 2010). Deze worden in de tekst verder niet meer consequent afzonderlijk genoemd.

Tabel 4.1 Overzicht van het in 2007 verzamelde materiaal van reproductiegegevens voor alle gevolgde soorten. Voor elk gebied is aangegeven uit hoeveel kolonies of van hoeveel locaties gegevens werden verzameld. Weergegeven is het aantal locaties waar het aantal (bijna) vliegvlugge kuikens is bepaald/het aantal locaties waar nesten zijn gevolgd/Data collection in 2007. For each site-species combination the number of sample sites is given where fledging success was determined/nesting success was determined.

| Gebied | Eider | Scholekster | Kluut | Kokmeeuw | Kleine Mantelmeeuw | Zilvermeeuw | Visdief | Noordse Stern |
|----------------------------------|------------|-------------|------------|------------|--------------------|-------------|------------|---------------|
| Texel | 1/- | 2/3 | | | 1/- | 2/1 | | |
| Vlieland | 1/1 | | | | -/1 | -/1 | 1/1 | 1/1 |
| Griend | 1/1 | 1/1 | | 1/- | | 1/- | 1/1 | 1/- |
| Terschelling | 1/- | | | | | | | |
| Ameland | | | | | | | | |
| Schiermonnikoog | | 1/1 | 1 /1 | 1/- | | 1/- | 1/1 | |
| Rottumerplaat/oog | 3/- | 2/- | | 2/- | | | 1/- | 2/- |
| Balgzand/Wieringen | | -/1 | | | | | | |
| Afsluitdijk | | | | | | | | |
| Noordkust Friesland | | | | 2/1 | | | 1/1 | 1/- |
| Noordkust Groningen | | | 1/2 | 1/1 | | | 1/- | 1/- |
| Eems/Dollard | | | 1/1 | | | | | |
| | | | | | | | | |
| <i>Tot. Uitvlieg-/nestsucces</i> | <i>7/2</i> | <i>6/6</i> | <i>3/4</i> | <i>7/2</i> | <i>1/1</i> | <i>4/2</i> | <i>6/4</i> | <i>6/1</i> |

Tabel 4.2 Overzicht van het in 2008 verzamelde materiaal van reproductiegegevens voor alle gevolgde soorten. Voor elk gebied is aangegeven uit hoeveel kolonies of van hoeveel locaties gegevens werden verzameld. Weergegeven is het aantal locaties waar het aantal (bijna) vliegvlugge kuikens is bepaald/het aantal locaties waar nesten zijn gevolgd/Data collection in 2008. For each site-species combination the number of sample sites is given where fledging success was determined/nesting success was determined.

| Gebied | Eider | Scholkster | Kluut | Kokmeeuw | Kleine Mantelmeeuw | Zilvermeeuw | Visdief | Noordse Stern |
|---------------------------|-------|------------|-------|----------|--------------------|-------------|---------|---------------|
| Texel | 1/- | 2/3 | | | 1/- | 2/1 | | |
| Vlieland | 1/1 | 2/- | | | -/1 | -/1 | | |
| Griend | 1 /1 | 1/1 | | 1/1 | | 1/- | 1/1 | 1/- |
| Terschelling | | 1/- | | | | | | |
| Ameland | 1/- | 1/- | 1/- | | 1/- | 3/1 | 2/- | 1/- |
| Schiermonnikoog | | 1/1 | | | | | | |
| Rottumerplaat/oog | 2/- | 1/- | | 2/- | | | 1/- | 1/- |
| Balgzand/Wieringen | | -/1 | | | | | | |
| Afsluitdijk | | | | | | | | |
| Noordkust Friesland | | 1/- | 2/1 | | | | | 1/- |
| Noordkust Groningen | | | 2/2 | 1/1 | | | 1/1 | 1/1 |
| Eems/Dollard | | 1/1 | 1/0 | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Tot. Uitvlieg-/nestsucces | 6/2 | 11/7 | 6/3 | 4/2 | 2/1 | 6/3 | 5/2 | 5/1 |

4.2 Eider *Somateria mollissima*

Algemeen

De Eider is een lastige soort om goed te tellen. Zoals eerder geschetst (De Boer *et al.* 2008), broeden ze wijd verspreid in ruig begroeid terrein, kennen ze geen territoriaal gedrag en vormen geen echte paarband. Omdat daardoor een gebiedsdekkende telling van nesten of paren niet mogelijk is, ontwikkelden Duiven & Zuidewind (1995) een specifieke telmethode. Bij deze *gedifferentieerde telling* worden bij hoogwater de mannetjes en vrouwtjes beide geteld met opsplitsing naar leeftijd, waaruit het aantal broedende vrouwtjes wordt berekend. Deze methode gaat uit van een gelijke sexratio, conform Swennen *et al.* (1979). In de praktijk blijkt dat tenminste in een deel van de gebieden niet te kloppen. Zo is op Vlieland en Ameland het aandeel mannetjes duidelijk hoger. Daarom is later een nieuwe methode ontwikkeld, de zogenaamde *vrouwtjestelling*, gericht op de vrouwtjes Eiders (Kats 2007). Deze methode gaat ervan uit dat rond 1 april de presentie van vrouwtjes rond de broedgebieden het hoogst is. Door het aantal vrouwtjes rond 1 mei te verminderen met het aantal rond 1 april wordt het aantal broedende vrouwtjes, oftewel de broedpopulatie in een gebied bepaald.

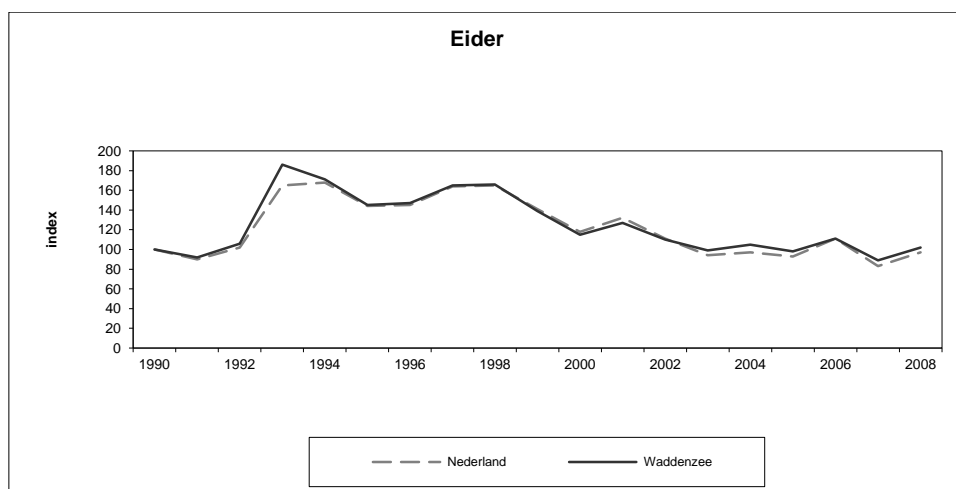
Een complete dekking is in 2007 bij de telling van broedpopulaties niet gehaald, mede omdat van Ameland en Schiermonnikoog geen tellingen beschikbaar waren. In 2008 ontbraken tellingen van Terschelling en wederom Schiermonnikoog. Gezien het forse aandeel dat Terschelling, Schiermonnikoog en ook Ameland bij volledige tellingen

hebben op de totale Eiderpopulatie, is het met name voor 2008 onmogelijk een goede schatting voor de omvang van de broedpopulatie te geven (tabel 4.2.1).

In 2007 zijn in totaal 4664 'paren' geteld, waarbij Ameland en Schiermonnikoog ontbraken. In 2008 kwam een totaal van slechts 2631 'paren' naar voren, wat op conto van het ontbreken van Terschelling en Schiermonnikoog komt. Ondanks het ontbreken van recente populatieschattingen is duidelijk dat vrijwel de gehele Nederlandse broedpopulatie Eiders in het Waddengebied broedt (Postma *et al.* 2009). De indices laten op zowel de korte als lange termijn een afname zien (figuur 4.2.1).

Tabel 4.2.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen van de Eider (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/Population size and trends in Common Eider in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands. Note that both for 2007 and 2008 population size is unknown due to insufficient coverage.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|-------------------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | onvolledig geteld | onvolledig geteld | - | - |
| Waddenzee | onvolledig geteld | onvolledig geteld | - | - |



Figuur 4.2.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Eider in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Common Eider in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In het broedseizoen van 2007 zijn op Vlieland en Griend gegevens over het uitkomstsucces van nesten verzameld (tabel 4.2.2). In 2007 zijn 24 nesten gevolgd, waarvan 43% succesvol uitkwamen. De belangrijkste oorzaak voor het mislukken van legfels was predatie door Bruine rat, een verschijnsel dat ook in 2006 werd vastgesteld. De uitkomstpercentages op Vlieland in 2007 en 2008 lagen met 43% en 65% op een vergelijkbaar niveau als in 2005 en 2006. Vergeleken met meerjarig klassieke uitkomstsucces uit de jaren tachtig en negentig, is het uitkomstsucces sterk gedaald (toen 86%, Kats *et al.* 2007). De jongenproductie verschilde sterk tussen verschillende gebieden. Zo was het broedsucces op Texel erg hoog met 1.26 jong per paar. Op alle andere eilanden was het broedsucces zeer laag, variërend van 0.06 op Rottumeroog tot 0.22 jongen per paar op Griend.

Tabel 4.2.2. Reproductiegegevens van Eider in de Waddenzee in 2007. Jongentellingen zijn uitgevoerd rond 1 juli en zijn een maat voor het uiteindelijke broedsucces /Data on nesting and fledging succes in Common Eider in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Aantal jongen | Jongen/paar |
|--------------------|------------|--------------|---------------|-------------|
| Griend | 69 | 32 | 15 | 0.22 |
| Rottumeroog | 377 | | 24 | 0.06 |
| Rottumerplaat | 1201 | | 102 | 0.08 |
| Terschelling | 1792 | | 0 | 0.00 |
| Texel | 174 | | 220 | 1.26 |
| Vlieland | 938 | 43 | 34 | 0.04 |
| Zuiderduin | 88 | | 0 | 0.00 |
| | | | | |
| Mediaan steekproef | | | | 0.06 |

Reproductie 2008

In 2008 werden op zes locaties reproductiemetingen aan Eider gedaan (tabel 4.2.3). Op twee locaties werd het nestsucces gemeten. Op Griend kwam 44% van de nesten succesvol uit. Een aanzienlijk deel van de nesten werd door onbekende oorzaak verlaten. Van enkele predatiegevallen kon de aard niet worden bepaald (Lutterop & Kasemir 2009). Op Vlieland (Bomenland zuid en de Vallei van het Veen) lag het uitkomstpercentage met 65% hoger. Enkele nesten werden in de eifase verlaten. Ook werden enkele nesten gepredeerd door Bruine rat.

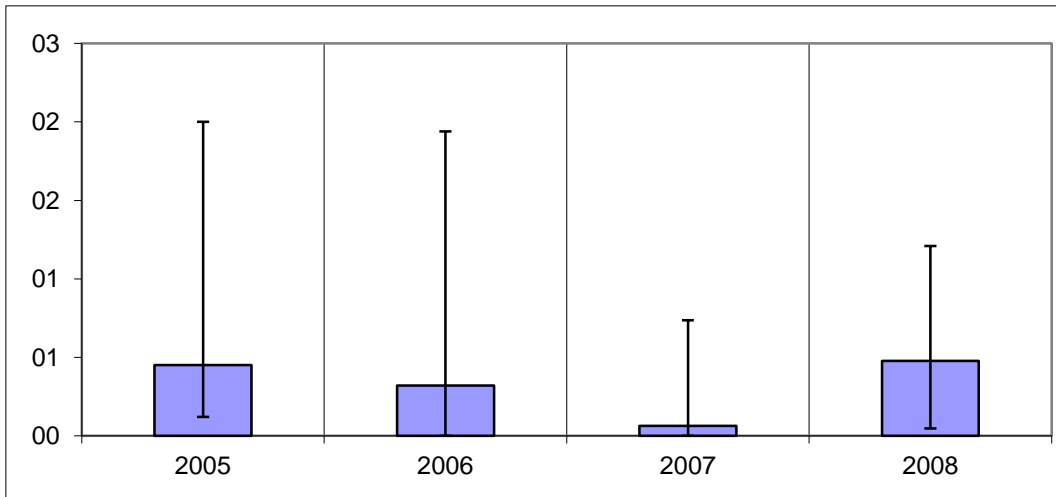
Van alle zes locaties zijn jongentellingen bekend. Tussen de eilanden verschilden de aantallen jongen sterk. Opvallend is dat de kleine populaties de meeste jongen leken te produceren. Zo telde Texel gemiddeld 1.21 jong per paar op een totaal van 134 paren, terwijl op Griend 1.11 jong per paar groot werd. De grootste populatie in de steekproef, 1519 paren op Vlieland, kwam slechts op 0.05 jong per paar uit.

Tabel 4.2.3. Reproductiegegevens van Eider in de Waddenzee in 2008. Jongentellingen zijn uitgevoerd rond 1 juli en zijn een maat voor het uiteindelijke broedsucces/Data on nesting and fledging succes in Common Eider in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Aantal jongen | Jongen/paar |
|--------------------|------------|--------------|---------------|-------------|
| Ameland | 178 | | 134 | 0.75 |
| Griend | 90 | 44 | 100 | 1.11 |
| Rottumeroog | 250 | | 50 | 0.20 |
| Rottumerplaat | 460 | | 81 | 0.18 |
| Texel | 134 | | 162 | 1.21 |
| Vlieland | 1519 | 65 | 72 | 0.05 |
| | | | | |
| Mediaan steekproef | | | | 0.48 |

Ontwikkelingen korte termijn

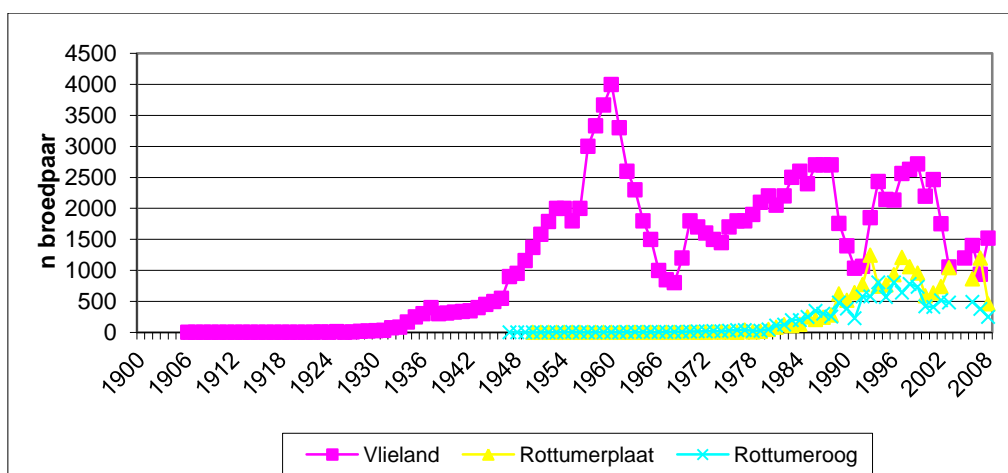
In de jaren 2005-2008 lag de mediaan van het broedsucces steeds onder 0.5 uitgevlogen jong per paar, met in 2007 een uitschieter naar beneden. 2008 laat het hoogste aantal van de reeks zien door de goede prestaties van de broedvogels op Texel en Griend en in iets mindere mate die van Ameland. Grotere populaties op Vlieland en Rottumerplaat laten in 2008 juist een lage reproductie zien. De variatie tussen gebieden is dus aanzienlijk.



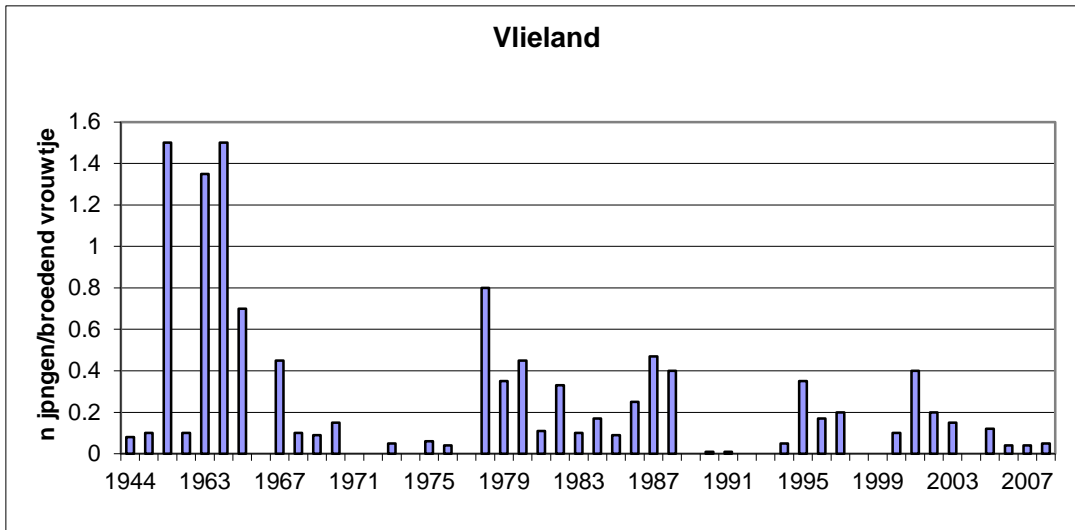
Figuur 4.2.2. Mediaan, minimum en maximum van de steekproef van het uitvliegsucces van de Eider in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld (Willems et al. 2005, De Boer et al. 2007, dit rapport)/Median, minimum and maximum values for fledging success in Common Eider in 2005-2008.

Ontwikkelingen lange termijn

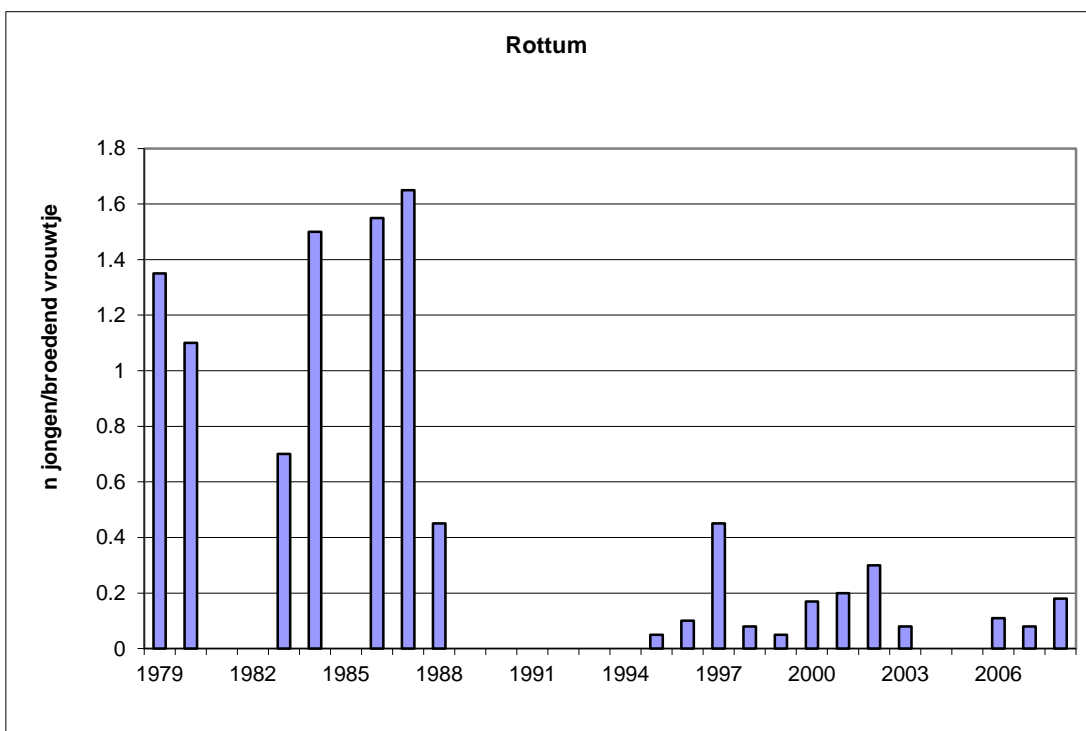
Van Eider zijn lange termijnreeksen met aantallen op gebiedsniveau beschikbaar van Vlieland, Rottumerplaat en Rottumeroog (Kats et al. 2007, SOVON/SBB ongepub., figuur 4.2.3). Op Vlieland nam de populatie vanaf 1980 toe, om in 1986 een piek te bereiken van 2700 broedparen. Hierop volgden enkele jaren met stabiele deelpopulaties. In 1990 begon de populatie op Vlieland af te nemen, met als dieptepunt 1066 paren in 1992. Daarna krabbelde de populatie weer op, maar haalde niet meer het niveau van voorheen. Op Rottum vertoonde de populatie eveneens een daling, zij het iets minder sterk dan op Vlieland. Reeksen waaruit ontwikkelingen in broedsucces af te leiden zijn, zijn in de Waddenzee schaars. De gegevens die beschikbaar zijn (figuur 4.2.4, 4.2.5) wijzen op een afname van het aantal vliegvlugge jongen per vrouwtje. Naast sterfte van volwassen vogels (met name vrouwtjes, zie discussie) is de lagere reproductie vermoedelijk een belangrijke reden voor de waargenomen populatieafname.



Figuur 4.2.3. Reconstructie broedpopulaties Vlieland, Rottumerplaat en Rottumeroog, naar Kats et al. (2007)/Trend in numbers of breeding Common Eider at three core breeding sites within the Dutch Wadden Sea.



Figuur 4.2.4. Broedsucces van Eiders op Vlieland in 1947, 1962-1988, 1990-1997, 2000-2003 afkomstig uit Kats et al. (2007) en 2005-2008 uit gegevens verzameld in het kader van het reproductiemeetnet Waddenzee. In jaren met blanco waarden zijn geen gegevens beschikbaar/Trend in fledging success in Common Eider at the island of Vlieland. Note that in years with no values, no data were collected.



Figuur 4.2.5. Broedsucces van Eiders op Rottumeroog en Rottumerplaat in 1979-1980, 1983-1984, 1986-1988, 1995-2003 afkomstig uit Kats et al. (2007) en 2006-2008 uit gegevens verzameld in het kader van het reproductiemeetnet Waddenzee. In jaren met blanco waarden zijn geen gegevens beschikbaar/Trend in fledging success in Common Eider at the islands of Rottumeroog and Rottumerplaat. Note that in years with no values, no data were collected.

Discussie

De trend van de Eider als broedvogel in het Waddengebied is vanaf 1990 negatief. De afname betreft zowel de populatie als geheel, als vrouwtjes in het bijzonder. De afname in het Nederlandse deel van de Waddenzee staat niet op zichzelf. De gehele Waddenzee/Oostzee populatie van de Eider nam in de periode 1991-2000 met 36% af (Desholm *et al* 2002). Een deel van de afname in de Waddenzee is waarschijnlijk veroorzaakt door intensieve schelpdiervisserij. In de winter 1999/2000 deed zich massale sterfte van Eiders in de Waddenzee voor (meer dan 20.000 vogels). Als vermoedelijke oorzaak wordt een combinatie van factoren met betrekking tot de voornaamste voedselbronnen Mossel en Kokkel genoemd. Door jarenlange overbevissing waren Kokkels schaars geworden. Daarnaast was de mosselstand al jarenlang laag. Een alternatieve voedselbron in de vorm van Halfgeknotte strandschelpen was tegelijkertijd bijna volledig weggevist (Camphuysen *et al.* 2002). Uit ringvondsten is gebleken dat de sterfte tenminste een deel van de lokale broedvogels van Vlieland betrof.

Naast de extra sterfte van Eiders in het algemeen, is ook meer specifiek het aantal vrouwtjes binnen de populatie gedaald. Zowel op Vlieland, als op Rottumerplaat en Rottumeroog is in de afgelopen tien jaar een scheve sexratio ten gunste van mannetjes ontstaan. Mogelijk is dit ook op andere eilanden het geval. Dit fenomeen is mogelijk een effect van verschillen in overleving tussen beide sexen.

Over de periode 2005-2008 was het mediane broedsucces van Eider in de Waddenzee laag. Voor een langlevende soort met een relatief laag en sterk fluctuerend broedsucces (Christensen 2008) hoeft dat op zich geen probleem te zijn. Ook op lange termijn is de reproductie echter gedaald (figuur 4.2.4, 4.2.5), en lijkt nu onder het niveau te liggen dat nodig is voor herstel van de populatie. De oorzaak voor de achteruitgang en het lage broedsucces is niet geheel opgehelderd. Mogelijk wordt deze veroorzaakt door de beperkte hoeveelheid voedsel die in de Waddenzee aanwezig is waardoor de vrouwtjes ook een slechtere conditie krijgen en minder eieren leggen. Ook het verlaagde nestsucces wijst in deze richting. Mogelijk is er ook een effect van het niet aanwezig zijn van geschikte opgroeigebieden voor de kuikens. Het feit dat Eiders op Texel het zo goed doen heeft waarschijnlijk veel te maken met de geschikte voedselsituaties rond het Kiltje aan de noordkant van de Schorren, waar een deel van de families zich in de kuikenfase ophoudt.

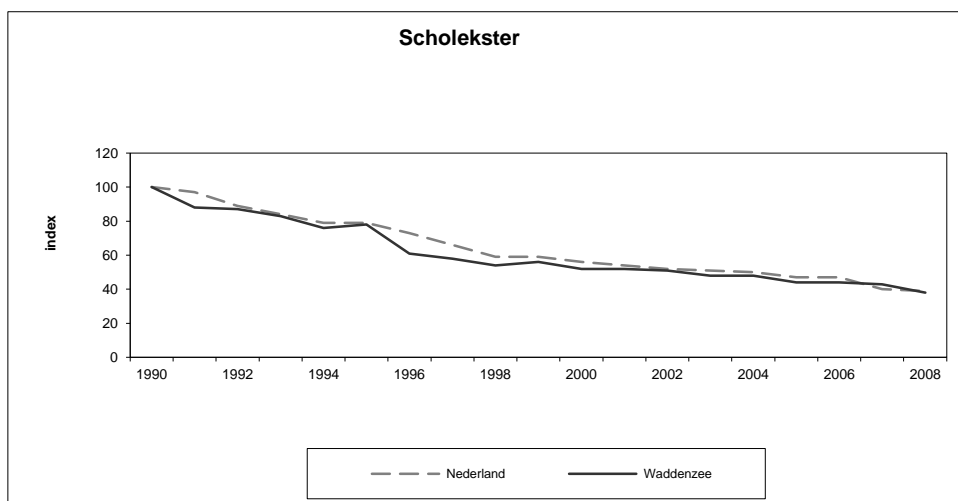
4.3 Scholekster *Haematopus ostralegus*

Algemeen

De Scholekster is één van de meest typerende vogels van het Waddengebied en komt als broedvogel in vrijwel alle aanwezige habitats voor. In de winter verblijft een groot deel van de West-Europese populatie in het Waddengebied. Nergens ter wereld is de Scholekster zo algemeen: het Nederlandse deel van de Waddenzee is in de zomer goed voor 3-5% van de wereldpopulatie en in de winter voor 15-20% (Van de Pol *et al.*, in voorbereiding). Hoewel de aantallen dus groot zijn is de trend zowel bij broedvogels als bij de overwinterende vogels sinds 1990 negatief (tabel 4.3.1). Bij de broedvogels is de sterkste afname in de westelijke Waddenzee opgetreden (afname 5% per jaar sinds 1991; zie figuur 4.3.1). Deze ontwikkeling wordt ook weerspiegeld in de aantallen in twee gebieden waar sinds het begin van de jaren 1980 langlopende populatiestudies worden uitgevoerd: de Oosterkwelder op Schiermonnikoog en de omgeving van de Mokbaai op Texel (zie figuur 4.3.3). Een vergelijkbare trend wordt ook gevonden in de weidevogelgebieden elders in het land.

Tabel 4.3.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Scholekster (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename). Nederlandse schatting op basis van broedvogelatlas 1998-2000, Waddenzee-schatting op basis van voorlopige gegevens/Population size and trends in Oystercatcher in the Dutch Wadden Sea (1996) and the Netherlands (1998-2000).

| | Populatieschatting | Trendbeoordeling | |
|-----------|------------------------|------------------|-----------|
| | | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 80-130.000 (1998-2000) | - | - |
| Waddenzee | 9000-9500 (1996) | - | - |



Figuur 4.3.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Scholekster in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Oystercatcher in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In het broedseizoen van 2007 werden op acht locaties in het Waddengebied gegevens over broedsucces verzameld (tabel 4.3.2); samen hebben deze betrekking op 969 broedparen, ca. 10% van de totale populatie. De gegevens zijn afkomstig uit zowel het oostelijke als het westelijke deel van de Nederlandse Waddenzee, maar vrijwel alleen van de eilanden. Gegevens ontbreken geheel voor de Fries-Groningse vastelandskust, inclusief de Dollard. De werkwijze voor het bepalen van het broedsucces verschilde bovendien per locatie. Op Rottumeroog en Rottumerplaat werd de totale jongenproductie, op basis van waarnemingen van (bijna) vliegvlugge jongen, gerelateerd aan het aantal broedparen ter plaatse. In de overige gevallen werden individuele paren of nesten gevolgd. Op twee locaties gebeurde dit zeer intensief: binnen de langlopende populatiestudies op Texel (binnendijkse weilanden en natuurontwikkeling in De Petten & Kikkert en kwelder nabij de Joost Dourleinkazerne) en Schiermonnikoog (Oosterkwelder). In de weidevogelbeschermingsgebieden op Texel en langs de Noord-Hollandse kust (Wieringen) werd alleen het uitkomstsucces van nesten gevolgd, en niet het uitvliegsucces van de kuikens. In alle gevallen lijken de gegevens een goed beeld te geven van de lokale situatie.

Het broedsucces in 2007 was op alle onderzochte locaties zeer laag; in de studiegebieden op Texel, Schiermonnikoog en Rottumerplaat werd zelfs geen enkel jong vliegvlug. Het uitkomstsucces van de nesten varieerde van 15% tot 85% en was over de gehele linie eveneens vrij laag maar nauwelijks indicatief voor de vrijwel totale afwezigheid van jongenproductie. De mediane waarde voor het broedsucces in de in 2007 onderzochte gebieden was 0 jongen per territorium (minimum 0, maximum 0.05).

Een deel van de verklaring voor het in de meeste gevallen zeer lage broedsucces ligt in een noordwesterstorm die op 26 juni vooral in het oostelijke Waddengebied veel kwelders onder water zette, waaronder die van Rottumerplaat en Schiermonnikoog. Alles wat daar aanwezig was aan kuikens en late legsels is toen verdwenen en na de overstroming zijn er nauwelijks meer herlegsels geproduceerd, die bovendien niets hebben opgeleverd. Omdat de overstroming vrij laat in het broedseizoen viel waren veel legsels toen al uit, en het in het algemeen lage uitkomstsucces van eieren moet dus een andere oorzaak hebben. Op Rottumeroog en Rottumerplaat werden veel nesten gepredeerd door meeuwen.

Tabel 4.3.2. *Reproductiegegevens van Scholekster in de Waddenzee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Oystercatcher in 2007. Median fledging success is given in the last row.*

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|-------------------------------------|------------|-----------------|-------------|
| Texel, Joost Dourleinkazerne | 18 | 42 | 0.00 |
| Texel, De Petten & Kikkert | 18 | 15 | 0.00 |
| Texel, weidevogelbeschermingsgebied | 157 | 85 | |
| Griend | 241 | 43 ¹ | 0.02 |
| Schiermonnikoog | 85 | 28 | 0.00 |
| Rottumeroog | 110 | | 0.05 |
| Rottumerplaat | 221 | | 0.00 |
| Noord-Hollandse kust | 119 | 67 | |
| | | | |
| Mediaan steekproef | 969 | | 0.0 |

¹ Gebaseerd op steekproef van 23 nesten

Reproductie 2008

In het broedseizoen van 2008 werden op 13 locaties gegevens over het broedsucces verzameld (tabel 4.3.3); samen hebben deze betrekking op 1385 broedparen, ca. 15% van de totale waddenpopulatie. De gegevens zijn afkomstig uit zowel het oostelijke als het westelijke deel van de Nederlandse Waddenzee, maar net als in 2007 waren de eilanden oververtegenwoordigd ten opzichte van de vastelandskust. Op de meeste plaatsen werd het broedsucces bepaald door de totale jongenproductie, op basis van waarnemingen van (bijna) vliegvlugge jongen, te relateren aan het aantal broedparen. In de overige gevallen werden individuele paren of nesten gevolgd. In de populatiestudies op Texel en Schiermonnikoog gebeurde dit zeer intensief; in de weidevogelbeschermingsgebieden op Texel en Wieringen werd weer alleen het uitkomstsucces van nesten gevolgd.

Het broedsucces was ook in 2008 laag, maar over het algemeen beter dan in 2007. Bij de Joost Dourleinkazerne op Texel (0.39 vliegvlugge jongen per paar) en in een deel van de polder van Terschelling (0.56) werd zelfs de waarde van 0.3-0.4 jongen per paar overtroffen die nodig is om de populatie stabiel te houden (Oosterbeek *et al.* 2006). Er waren echter ook weer enkele locaties waar geen jong vliegvlug werd. Het uitkomstsucces van de nesten varieerde van redelijk tot goed (60-89%), met uitzondering van Schiermonnikoog (matig, 41%), wat suggereert dat het uiteindelijke matige reproductiesucces vooral is te wijten aan een slechte kuikenoverleving. De mediane jongenproductie voor alle onderzochte gebieden in de Waddenzee in 2008 bedroeg 0.20 jongen per broedpaar (minimum 0, maximum 0.56).

Uit de meeste onderzoeksgebieden werd geen opgave ontvangen van de belangrijkste oorzaken van het mislukken van broedpogingen. Op Rottumeroog waren er diverse oorzaken waaronder predatie door meeuwen; op de Vliehors fnuikten een overstroming en predatie het broedsucces. Overstroming speelde ook een rol op de scherpier van

Delfzijl. Op Schiermonnikoog hadden de vogels te kampen met een kat die het voorzien had op de adulte broedvogels; van 11 paartjes (ongeveer 10% van totaal), werden een of beide partners gepredeerd, waardoor ook geen jongen werden grootgebracht. Na uitkomst van de nesten was de sterfte onder de jongen vergelijkbaar met voorgaande jaren, waardoor er uiteindelijk niet heel veel jongen zijn groot gekomen. Op 20 en 21 juli tenslotte waren er drie overstromingen op rij, waardoor een handjevol late herlegfels verloren is gegaan, maar die hadden anders ook weinig kans gehad.

Tabel 4.3.3. Reproductiegegevens van Scholekster in de Waddenzee in 2008/Data on nesting and fledging succes in Oystercatcher in 2008. Median fledging success is given in the last row.

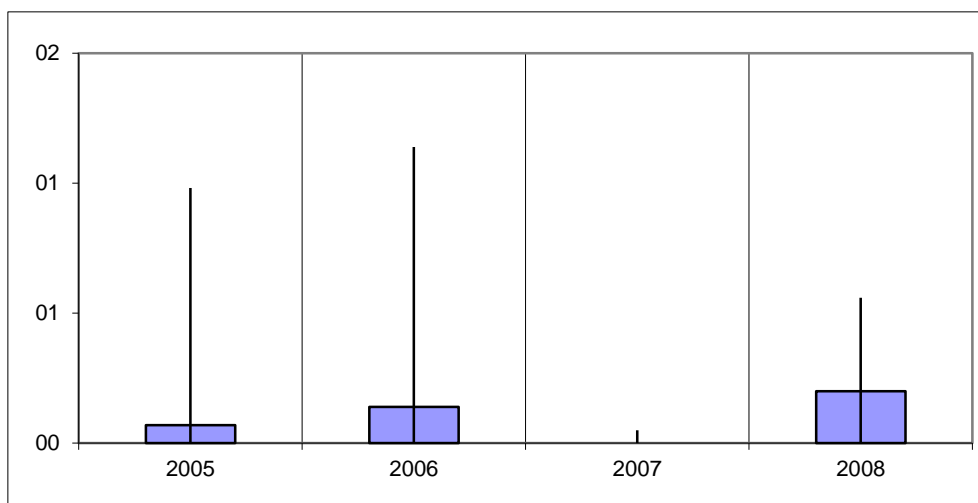
| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|-------------------------------------|------------|-----------------|-------------|
| Texel, Joost Dourleinkazerne | 18 | 58 | 0.39 |
| Texel, De Petten & Kikkert | 16 | 68 | 0.00 |
| Texel, weidevogelbeschermingsgebied | 171 | 89 | |
| Vlieland, Glooiing-Westerseveld | 18 | | 0.22 |
| Vlieland, Vliehors | 40 | | 0.00 |
| Terschelling, Polder bij Hoorn | 87 | | 0.56 |
| Griend | 308 | 76 ¹ | 0.04 |
| Ameland, polder west | 172 | | 0.20 |
| Schiermonnikoog | 90 | 41 | 0.22 |
| Rottumerplaat | 234 | | 0.00 |
| Noord-Hollandse kust | 94 | 64 | |
| Bandpolder | 81 | | 0.00 |
| Delfzijl, schermwier | 56 | 60 | 0.25 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | 1385 | | 0.20 |

¹ Gebaseerd op steekproef van 26 nesten.

Ontwikkelingen korte termijn

Wie het broedsucces van Scholeksters in de Waddenzee tussen jaren wil vergelijken stuit op het probleem dat de locaties waar gegevens zijn verzameld nogal wisselen van jaar op jaar. Naast Schiermonnikoog en Texel, waar langlopende populatiestudies worden uitgevoerd, zijn er maar drie gebieden waarvoor uit drie van de vier jaren 2005-2008 gegevens voorhanden zijn: Griend, Rottumerplaat en Delfzijl. Hopelijk komt hierin verbetering met de inzet van enkele nieuwe lokale populatiestudies vanaf 2009 en met de aanstaande implementatie van het TMAP-broedsuccesprogramma. Wanneer we kijken naar de ontwikkeling in het mediane broedsucces in de Waddenzee, berekend over alle meetlocaties, was van die vier meest recente jaren 2007 verreweg het slechtste. In 2008 was het broedsucces duidelijk beter en vergelijkbaar met dat in 2005 en 2006 (figuur 4.3.2).

Ook een vergelijking van het broedsucces tussen gebieden (tabel 4.3.2 en 4.3.3) wordt bemoeilijkt doordat veel plekken onregelmatig, en dus vaak in verschillende jaren, worden bemonsterd. Onder de gebieden die wel regelmatig worden onderzocht vallen Griend (maximum 0.07 jongen per paar) en Rottumerplaat (maximum 0.05) en op Texel het deelgebied Kikkert/De Petten (maximum 0.06) op door hun consequent zeer lage broedsucces in de afgelopen jaren. Er zijn daarentegen geen gebieden waar in alle jaren een (vrij) hoog broedsucces werd gehaald.

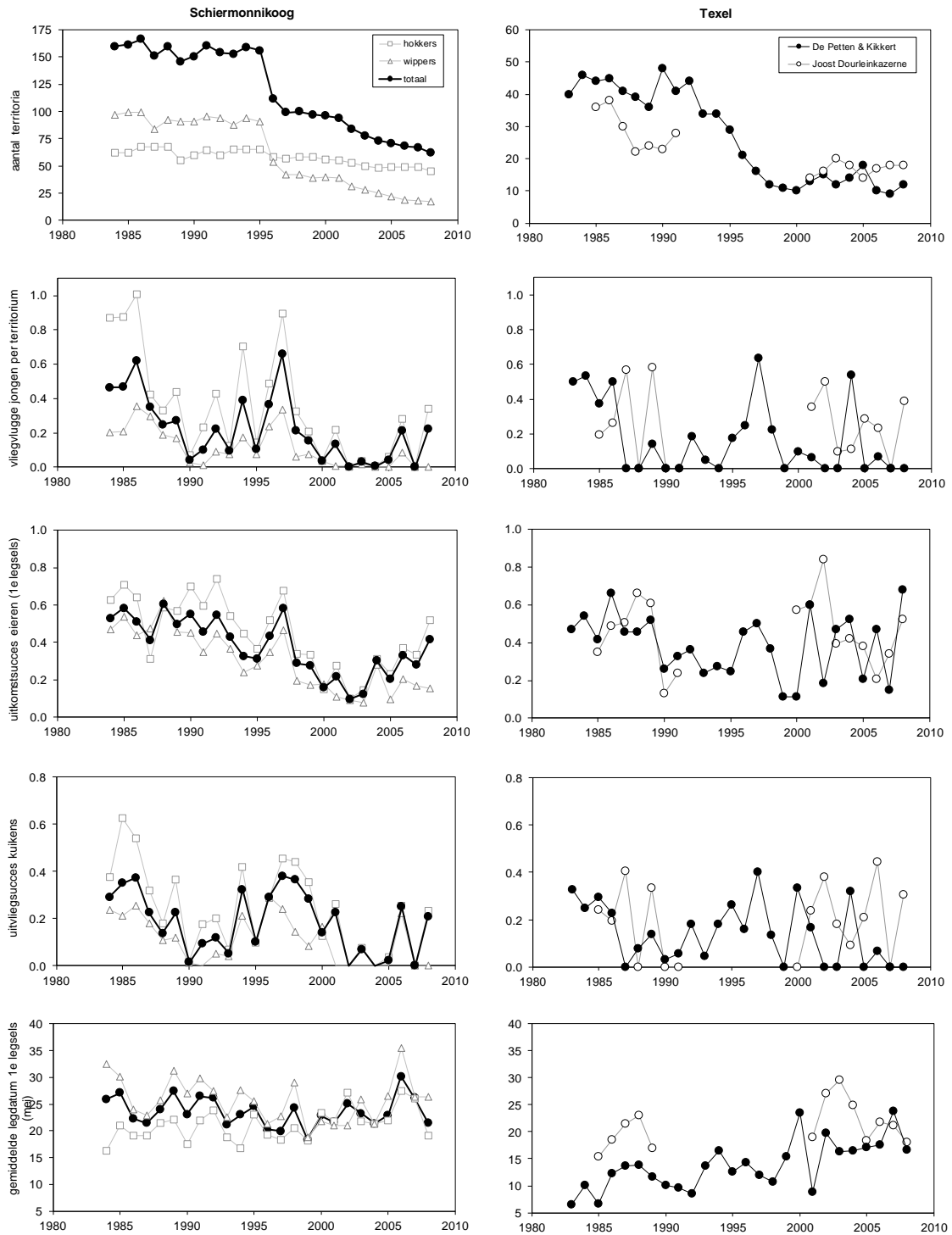


Figuur 4.3.2. Mediane broedsucces van de Scholekster in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld. Verticale balken geven de waargenomen minimum- en maximumwaarden aan/Median, minimum and maximum values for fledging success in Oystercatcher in 2005-2008.

Ontwikkelingen lange termijn

Gegevens over ontwikkelingen in het broedsucces van waddenscholeksters over de langere termijn zijn voorhanden uit de populatiestudies op Texel en Schiermonnikoog. Deze studies kennen onderhand een looptijd die maar zelden wordt vertoond in ecologisch onderzoek, en worden daarmee uit zowel zuiver wetenschappelijk als toegepast oogpunt steeds waardevoller (zie o.a. Van de Pol 2006, Van de Pol *et al.* 2009, 2010a,b). In beide gebieden behoorde 2007 tot de slechtste broedjaren uit de reeks. In 2008 was het broedsucces op Schiermonnikoog en bij de Joost Dourleinkazerne beter, maar in De Petten/Kikkert niet (figuur 4.3.3b). Op de kwelder van Schiermonnikoog lijkt daarmee na een reeks van jaren (vanaf eind jaren negentig) waarin vrijwel geen jonge Scholekster vliegvlug werd, een voorzichtig herstel ingezet (en gehandhaafd in 2008-09, ongepubl.). Het broedsucces is echter nog niet terug op het niveau dat werd bereikt in de jaren tachtig en in 1996-97. Op Texel volgde het broedsucces in De Petten/Kikkert lange tijd vrij nauw de ontwikkeling op Schiermonnikoog, maar herstel blijft hier tot dusver uit. Aan de Scholeksters die broeden bij de Joost Dourleinkazerne lijkt de grootste misère sinds de eeuwwisseling voorbij te zijn gegaan.

Van de twee belangrijkste componenten van het broedsucces is de uitkomstkans van eieren (lees: overlevingskans van legsels) op zowel Schiermonnikoog als Texel tussen het einde van de jaren tachtig en 2000 sterk teruggelopen, maar sindsdien is enig herstel zichtbaar (figuur 4.3.3c). In de overleving van de uitgekomen kuikens zijn twee 'slechte' perioden zichtbaar: ca. 1987-1996 en ca. 2001-2005 (figuur 4.3.3d). De eerste periode van jaren met een gering broedsucces rond 1990 werd dus vooral veroorzaakt door een sterk gedaalde kuikenoverleving, de tweede in het begin van deze eeuw door een combinatie van lage legsel- en kuikenoverleving.



Figuur 4.3.3. Lange-termijnontwikkelingen in de intensief bestudeerde scholeksterpopulaties op Schiermonnikoog (links, Oosterkwelder) en Texel (rechts; binnendijkse graslanden van De Petten/Kikkert en de kwelder bij de Joost Dourleinkazerne in de Mokbaai). Van boven naar beneden worden achtereenvolgens getoond: (a) populatiegrootte, (b) reproductiesucces, (c) uitkomstsucces, (d) uitvlegsucces en (e) gemiddelde legdatum van eerste legfels. Voor Schiermonnikoog is onderscheid gemaakt tussen 'hokkers' die langs de kwelderrand broeden

en 'wippers' die hoger op de kwelder nestelen. Omdat het foerageerterritorium van hokkers direct aansluit op hun nestterritorium en ze hun jongen tijdens laagwater kunnen meenemen het wad op produceren deze gemiddeld veel meer jongen dan de wippers, die alle voedsel vanaf verder gelegen foerageerterritoria door de lucht naar hun jongen moeten transporteren (Ens et al. 1992)/Long term trends in population size, breeding success, nest success, fledging success and average data of first egg (from top to bottom) in two extensively studied populations of Oystercatcher at the islands of Schiermonnikoog (left) and Texel (right).

Een interessante ontwikkeling heeft zich voorgedaan in de gemiddelde legdatum van de eerste legsels (figuur 4.3.3e). Terwijl deze op Schiermonnikoog over de gehele onderzoeksperiode bekeken nagenoeg onveranderd bleef, is hij in De Petten en Kikkert 10 dagen naar achteren verschoven (ca. 0.4 dagen/jaar, $F_{1,24}=23.6$, $P<0.001$). Het van oudsher bestaande verschil in legdatum tussen Texel en Schiermonnikoog is daarmee een stuk kleiner geworden. Waarschijnlijk weerspiegelde het oorspronkelijke verschil de timing van het broedseizoen in binnendijkse weilanden en op kwelders broedende vogels. In het binnenland van Nederland broeden Scholeksters gemiddeld enkele weken eerder dan op de waddenkwelders, en de onvolledige reeks van de kwelder bij de Joost Dourleinkazerne toont eveneens een wat later legdatum dan de binnendijkse Texelse vogels. Het is mogelijk dat het opschuiven van de legdatum van deze groep weerspiegelt dat ze geleidelijk ook echte 'wadscholeksters' worden, die een steeds groter aandeel van hun voedsel uit de nabijgelegen Mokbaai halen in plaats van uit de lokale weilanden, die door zeer extensief maai- en bemestingsbeheer steeds minder geschikt zijn geworden als foerageergebied.

Discussie

Een zo sterke populatieafname als in de afgelopen twee decennia zichtbaar was bij de Scholekster, zowel in het Waddengebied als in de rest van Nederland, is opmerkelijk voor zo'n langlevende soort. Bij een geringe jaarlijkse sterfte van volwassen vogels hoeft immers de jaarlijkse jongenproductie niet hoog te zijn voor een stabiele populatie. Analyses van de demografische gegevens van de twee langlopende populatiestudies op Texel en Schiermonnikoog wezen uit dat een gemiddelde jongenproductie van 0.3-0.4 vliegvlugge jongen per paar per jaar voldoende is voor een stabiele populatie bij een gemiddelde jaarlijkse overleving van 94-95% (Oosterbeek et al. 2006, Ens et al. 2009). In het begin van de onderzoeksperiode (1983-87) en opnieuw in 1994-97 werd op Schiermonnikoog aan deze voorwaarde ruim voldaan. In de tussenliggende jaren lag het broedsucces veel lager en de overleving was afhankelijk van strenge winters, maar gemiddeld waren beide waarden voldoende voor een constante populatie. In de tweede helft van de jaren negentig ontstond echter een trendbreuk. Deze begon met twee strenge winters (1995/96 en 1996/97) met een hoge sterfte onder de volwassen vogels. De toen leeggevallen plekken werden onvoldoende opgevuld door nieuwe vogels. Sinds dat moment zijn er geen jaren meer geweest met een voldoende hoge jongenproductie.

Daarnaast heeft waarschijnlijk een (geringe) daling in de jaarlijkse overleving van de broedvogels ook enige rol gespeeld in de populatieafname (Van de Pol 2006, Oosterbeek et al. 2006), zij het een kleinere dan het geringe broedsucces. De oorzaken van deze daling zijn nog niet geheel duidelijk. Er zijn goede bewijzen dat de mechanische schelpdiervisserij het voedselaanbod sterk negatief heeft beïnvloed (Rappoldt et al. 2003, Ens 2006), en deze factor zou kunnen beletten dat de overleving toeneemt zoals op grond van het milder wordende winterklimaat zou zijn te verwachten (Van de Pol et al. 2010b).

Deze ontwikkelingen samen leidden ertoe dat de populatie van Schiermonnikoog in een vrije val is geraakt. De reproductiegegevens uit 2006-08 wijzen er op dat het broedsucces zich iets aan het herstellen is, maar dat de drempel van 0.3-0.4 jongen per

paar nog niet is bereikt, zeker niet als gemiddelde waarde. De gegevens die op andere locaties in de Waddenzee werden verzameld in 2007 en 2008 ondersteunen dit beeld uit de intensieve onderzoeksgebieden goed; er waren nauwelijks plaatsen waar de drempel wel werd gehaald. In de nabije toekomst valt dan ook nog een verdere afname van de populatie te verwachten, zij het met een iets geringere snelheid dan in het recente verleden. Omdat het meerdere jaren duurt voor jonge Scholeksters zich als broedvogel vestigen, zal het populatieverloop met enige vertraging reageren op veranderingen in reproductiesucces. Dat de broedvogelaantallen in de Texelse studiegebieden sinds 2000 rond een stabiel niveau schommelen, terwijl het broedsucces hier niet beter is dan op Schiermonnikoog (en in De Petten/Kikkert ook nog geen herstel te zien lijkt), is in dit opzicht opmerkelijk. Mogelijk vindt hier meer dan op Schiermonnikoog immigratie plaats van vogels uit de omgeving.

Predatie van eieren en nesten lijkt naast een geringe kuikenoverleving een belangrijkste oorzaak te zijn van de te lage jongenproductie sinds de eeuwwisseling. De langlopende populatiestudies leveren echter aanwijzingen op die het beeld nuanceren dat een toename van het aantal predatoren de scholeksterstand onder druk zet. Een toename van nest- en kuikenverliezen kan immers ook worden veroorzaakt door een verandering in het gedrag van de broedvogels; misschien verdedigen ze hun nesten minder energiek dan vroeger. Vooral ondervoede jongen en nesten van jongen van broedvogels die door verstoring of voedselgebrek te weinig aandacht aan hun legsel of jongen kunnen besteden, blijken gevoelig voor predatie. Oftewel: predatie is lang niet altijd de hoofdoorzaak, maar ook een gevolg van andere factoren. Zo zouden conditieproblemen bij de oudervogels hun oorsprong kunnen hebben in een te gering voedselaanbod in de winterperiode. Daarnaast is de frequentie van overstromingen van de broedgebieden de laatste 15 jaar sterk toegenomen (Van de Pol *et al.* 2010a).

Al met al lijken er voor de afname van deze twee populaties dus een aantal oorzaken te spelen, zowel in de zomer als in de winter. Wat de relatieve invloed van deze, en mogelijk andere factoren is geweest blijft voorlopig echter nog een vraag (Ens *et al.* 2009). Het verminderde voedselaanbod op het wad speelt op de schaal van de hele Waddenzee, en kan dus ook invloed hebben op de broedvogelpopulaties in de rest van Nederland, omdat alle binnenlandvogels 's winters aan de kust verblijven. De meest voor de hand liggende respons op deze verandering in het voedselaanbod, een afname van de overleving, treedt echter maar nauwelijks op en blijkt niet de belangrijkste oorzaak te zijn van de populatieafname. Er zijn echter aanwijzingen dat de veranderde wintersituatie, in de vorm van een kleiner voedselaanbod op het wad op Schiermonnikoog via een slechtere conditie in het voorjaar invloed heeft op het broedsucces (Oosterbeek *et al.*, in voorbereiding). Mogelijk is dit een proces dat invloed heeft op de hele Nederlandse populatie, ook die in het binnenland (die naast voedselomstandigheden in de winter ook nog eens wordt beïnvloed door de intensivering van het boerenbedrijf).

4.4 Kluut *Recurvirostra avosetta*

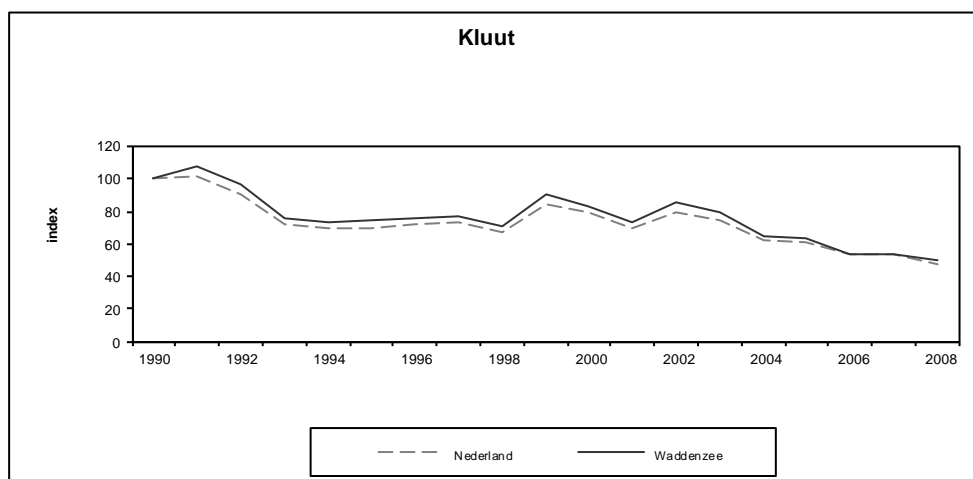
Algemeen

Kluten behoren zowel vanuit internationaal perspectief als vanuit Natura 2000-oogpunt tot de belangrijkste broedvogelsoorten in de Waddenzee. De hoogste dichtheden vinden we op de kwelderwerken langs de Fries-Groningse kust. Het doorgaans zandige wad rond de eilanden zorgt ervoor dat deze als broedplaats minder geschikt zijn. Gegevens uit het broedvogelmeetnet laten zien dat het aantal broedende Kluten in de Waddenzee sinds 1990 vrijwel permanent is afgenomen, gemiddeld met 3% per jaar (tabel 4.4.1 en figuur 4.4.1). In de afgelopen tien jaar is deze afname zelfs verdubbeld (6% per jaar).

De sterkste neergang deed zich voor langs de Groninger kust. Hier broedde in 2008 nog maar 15% van de broedpopulatie in 2000. Belangrijke locaties als Polder Breebaart aan de Dollard (in 2003 nog goed voor 823 paar) trekken tegenwoordig nauwelijks nog broedende Kluten aan. De afname in de Nederlandse Waddenzee is sterker dan die in Duitsland en Denemarken, al is recent ook in het direct aangrenzende deel van de Duitse Waddenzee, in Nedersaksen/Hamburg, de populatie afgenomen (Hötker & West 2005, Koffijberg *et al.* 2006, Melter & Vaas 2008).

Tabel 4.4.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Kluut (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/Population size and trends in Avocet in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 5400-5600 | 5100-5300 | - | - |
| Waddenzee | 1740 | 1762 | - | -- |



Figuur 4.4.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Kluut in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Avocet in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In 2007 werden voornamelijk in Groningen gegevens omtrent het nestsucces en broedsucces verzameld, en dan met name in twee (deels binnendijkse) kolonies aan de Dollard. In beide kolonies was vanwege verwachte predatie door Vossen een raster met schrikdraad geplaatst. De dagelijkse overlevingskansen van de legsels waren binnen het raster significant hoger (Willems & Puijman 2007). Binnen het raster was uiteindelijk 59% van de nesten succesvol (nestsucces H, gebaseerd op Mayfield), erbuiten slechts 6%. Niettemin was het totale aantal uitgevlogen jongen laag. In de binnendijkse Klutenplas in Noord-Groningen (Linthorst-Homanpolder) kwam van de 11 gevolgde nesten geen enkel nest uit. Bij tenminste vier van deze nesten werden sporen van predatie gevonden (De Boer & Willems 2008). Het grote aantal lege nesten tijdens de veldcontroles (35) en de slechte broedresultaten van andere soorten in dit gebied (Scholekster, Kokmeeuw) wijzen eveneens op verhoogde predatie. Dat Kluten ook buitendijks niet altijd een veilige broedplaats hebben bewijzen de gevolgde nesten op Schiermonnikoog, die allemaal wegspoelden tijdens een hoge vloed (tabel 4.4.2).

Tabel 4.4.2. Reproductiegegevens van Kluut in de Waddenzee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Avocet in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|---|------------|--------------|----------------------|
| Groninger kust: Polder Breebaart | 28 | 71 | |
| Groninger kust: Punt van Reide | 28 | 78 | |
| Groninger kust: Polder Breebaart & Punt van Reide | 159 | | 0.26 |
| Groninger kust: Klutenplas | 11 | 0 | 0.00 |
| Schiermonnikoog: Balg | 7 | 0 | 0.00 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | | | onvoldoende gegevens |

Reproductie 2008

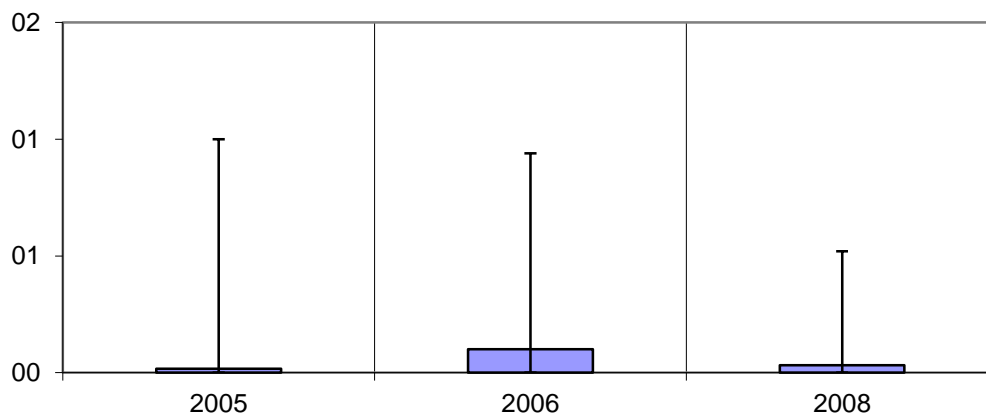
In 2008 konden van duidelijk meer locaties gegevens worden verzameld. Van de gevolgde nesten in de Klutenplas in Noord-Groningen kwamen ditmaal dankzij een raster van schrikdraad meer nesten uit dan in 2007 (65%, De Boer 2008). Bij ten minste 7 nesten was sprake van predatie; 8 andere nesten mislukten waarschijnlijk eveneens door predatie. Vermoedelijke predator was een Bunzing. Daarnaast werden sporen van predatie door vogels gevonden (De Boer 2008). Uiteindelijk vlogen op deze locatie 0.52 jongen per paar uit. Jongentellingen op Ameland, in de Dollard en aan de Friese kust steken hier in negatieve zin schril bij af. Zowel op de Dollardkwelder als op de kwelder van de Linthorst-Homanpolder mislukten veel broedparen door een hoge vloed (tabel 4.4.3).

Tabel 4.4.3. Reproductiegegevens van Kluut in de Waddenzee in 2008/Data on nesting and fledging succes in Avocet in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|---|------------|--------------|-------------|
| Ameland, polder west | 13 | | 0.00 |
| Groninger kust: Dollard pl 5-pl 8 | 155 | | 0.06 |
| Groninger kust: Klutenplas | 47 | 78 | |
| Friese kust: Noorderleeg | 18 | 0 | 0.00 |
| Friese kust: Peazemerlannen | 25 | | 0.00 |
| Groninger kust: Klutenplas | 49 | 65 | 0.52 |
| Groninger kust: kwelder Linthorst-Homanpolder | 22 | | 0.09 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | | | 0.03 |

Ontwikkelingen korte termijn

De in 2007 en 2008 verzamelde gegevens passen goed in de tendens naar een afnemend broedsucces van Kluten in de Waddenzee. Sinds de start van het reproductiemeetnet in 2005 werden jaarlijks minder jongen per paar vliegvlug (figuur 4.4.2). Over alle jaren gecombineerd, doen de populaties op Balgzand/Wieringen en langs de Friese kust het beter dan in Groningen. Op de eilanden zijn tot dusverre minder lotgevallen van Kluten gevolgd, maar daar waar buitendijks werd gebreed mislukte het broedseizoen in zijn geheel omdat de meeste broedplaatsen kwetsbaar zijn voor hoge vloed. Bovendien broedt hier naar verhouding een klein deel van de populatie. Alleen de binnendijkse plasjes op Texel kenden goede broedresultaten, maar zijn uiteraard eveneens vanwege de kleine aantallen weinig representatief, en van ondergeschikt belang voor het behoud van de populatie.



Figuur 4.4.2. Mediane waarde, minimum en maximum van de steekproef van het uitvliagsucces van de Kluut in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld (2007 onvoldoende gegevens)/Median, minimum and maximum values for fledging success in Avocet in 2005-2008 (2007 insufficient data).

Ontwikkelingen lange termijn

Het mediane uitvliagsucces van Kluten in de Waddenzee is in de periode 2005-2008 erg laag. Gegevens verzameld voor 2005 wijzen er op dat deze afname al eerder startte. In 2003-2004 werd op vier locaties op Schiermonnikoog en aan de Dollard geen enkel jong vliegvlug (R. Oosterhuis *in* Willems *et al.* 2005). In 2002-04 werden in de Dollard maximaal 0.58 jongen per paar vliegvlug en nam het uitvliagsucces jaarlijks af (K. Koffijberg). Langs de Noordkust van Groningen lijkt sinds 2001 sprake van slechte broedresultaten (vooral een laag nestsucces), aangezien tijdens de inventarisatierondes in mei en juni vrijwel geen klutenkuikens meer werden waargenomen (K. Koffijberg & E. Schothorst). Oudere studies zijn schaars en alleen beschikbaar voor de kwelders langs Friese kust. Engelmoer & Blomert (1983) telden hier in 1983 0.89 jongen per paar. Het nestsucces bedroeg er gemiddeld over 1983-85 34%. De belangrijkste verliesoorzaken waren overstroming (17% van alle nesten), predatie (12%) en vertrapping (7%).

Discussie

Gerekend naar de gegevens die tot dusverre binnen het reproductiemeetnet Waddenzee zijn verzameld zijn de broedresultaten van Kluten slecht. Volgens literatuuronderzoek door Willems *et al.* (2005) zouden tussen de 0.5 tot 1.0 jong per paar vliegvlug nodig zijn voor een stabiele populatie. Dit werd in geen van de jaren gehaald en sinds 2005 is het broedsucces bovendien nog verder afgenomen. In 2008 werden gemiddeld nog maar 0.15 jong per paar vliegvlug. Het is dan ook aannemelijk dat de afname van Kluten in de Waddenzee verband houdt met de aanhoudend slechte broedresultaten. Het feit dat deze afname vooral daar sterk is waar ook de minste jonge Kluten worden grootgebracht, namelijk in het oostelijk deel van de Waddenzee (Groninger kust en Dollard) bevestigt dit. Gegevens uit eerdere jaren laten zien dat ten minste vanaf 2001 op een aantal plaatsen sprake is van slechte broedresultaten, overeenkomstig de periode dat ook de sterkste afname inzette. In de periode dat het aantal Kluten nog groeide, midden jaren tachtig, werden in ieder geval langs de Friese kust goede broedresultaten behaald.

De belangrijkste verliesoorzaken zijn predatie en overstroming. Binnendijkse broedplaatsen, zoals die langs de Groninger kust (Klutenplas/Linthorst-Homanpolder en

Polder Breebaart/Dollard) zijn gevoelig voor predatie gebleken, terwijl buitendijkse broedplaatsen op de kwelders of op de eilanden kans lopen overstroomd te worden (daarnaast speelt predatie er eveneens een belangrijke rol). Het plaatsen van rasters met schrikdraad rond binnendijkse broedplaatsen om predatoren als Vos af te schrikken lijkt predatie te reduceren (Willems & Puijman 2007, De Boer 2008, De Boer & Willems 2008). Echter ook in dat geval lijkt de overleving van de kuikens uiteindelijk laag. Onduidelijk is waardoor sterfte van kuikens plaatsvindt. Klutenfamilies van binnendijkse broedplaatsen verplaatsen zich doorgaans naar de kwelders en het wad. Ze zijn er niet alleen gevoelig voor predatie, maar vooral ook voor koud en nat weer (Hötker & Segebade 2000). Willems *et al.* (2005) wijzen ook op mogelijke problemen bij de voedselbeschikbaarheid voor (jonge) kuikens, terwijl Engelman (in Willems *et al.* 2005) voor de Friese kust ook vermoedt dat het gereduceerde regime van het begrepen van krekken voor Kluten negatief uitpakt, zowel wat betreft voedselvoorziening (beter in vers begrepen krekken) als ook wat betreft broedplaatsen.

Kluten broeden graag op de kale of schaars begroeide randen van vers uitgebaggerde krekken. Op veel plaatsen langs de kust, met name in Groningen, is door de afname van beweiding bovendien ook elders op de kwelder minder broedgelegenheid aanwezig door vegetatiesuccessie en dominantie van hoge vegetatie van kweek. Op de kwelders in Noord-Groningen proberen Kluten soms op de uiterste rand of zelfs op de dammen van de landaanwinning te broeden (K. Koffijberg), precies daar waar het risico van overstroming het grootst is. Predatie en overstroming mogen hoofdoorzaken van mislukken zijn, de rol van voedsel of beschikbaarheid van geschikte broedplaatsen moet nadrukkelijk niet uit het oog worden verloren. Het is waarschijnlijk vooral een combinatie van verschillende factoren die succesvol broeden voor Kluten momenteel moeilijk maakt.

In hoeverre het uitblijven van broedsucces op de populatie als geheel van invloed is, valt moeilijk in te schatten. Kluten zijn mobiele broedvogels en kunnen gemakkelijk tussen jaren van broedplaats wisselen (Hötker & West 2005). Echter, ook elders in de Waddenzee worden Kluten met vergelijkbare problemen geconfronteerd als in de Nederlandse Waddenzee. Onderzoek in de aangrenzende Waddenzee in Nedersaksen en Sleeswijk-Holstein wijst eveneens op slechte broedresultaten en een hoge mate van predatie (Melter & Vaas 2008, Hötker *et al.* 2009) of risico van overspoeling (BIOS 2007, Hötker *et al.* 2009). Gezien deze ontwikkeling ligt een verdere afname van Kluten in de hele Waddenzee voor de hand en lijkt de reeds geconstateerde afname geen gevolg te zijn van verplaatsing van broedparen vanuit Nederland naar andere delen van de Waddenzee.

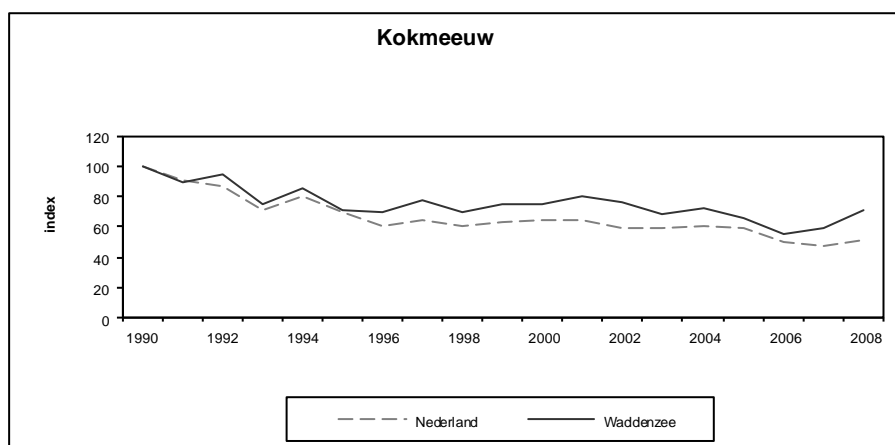
4.5 Kokmeeuw *Chroicocephalus ridibundus*

Algemeen

In 2007 broedde bijna de helft van de Nederlandse broedpopulatie Kokmeeuwen in het Waddengebied. Verreweg de grootste kolonie (zelfs van Noordwest-Europa) is gehuisvest op Griend (35.166 broedparen in 2008). Uit een analyse door Van Dijk & Oosterhuis (2010) blijkt dat het belang van Griend sterk is toegenomen; in 2003-2006 broedde meer dan de helft van de Waddenpopulatie op het eiland. Tegelijkertijd zijn de populaties aan Fries-Groningse kust vrijwel gedecimeerd. Ondanks de lange termijngroei van de populatie op Griend, zijn zowel de lange als korte termijntrend negatief voor het Waddengebied. Wel laten de indexwaarden sinds 2006 een herstel zien (tabel 4.5.1 en figuur 4.5.1).

Tabel 4.5.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Kokmeeuw (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/Population size and trends in Black-headed Gull in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|-------------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 103.000 | 132-137.000 | - | - |
| Waddenzee | 48.090 | 49.000 | - | - |



Figuur 4.5.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Kokmeeuw in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Black-headed Gull in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In 2007 werd in acht steekproefgebieden verspreid over de Waddenzee het broedsucces van Kokmeeuwen onderzocht (tabel 4.5.2). Alleen in de belangrijke kolonie op Griend (enclosure-studie) vlogen jongen uit. Ondanks slecht weer en een overstroming was het uitvliegresultaat 1.05 jongen per paar. De onderzoekers merkten hierbij wel op dat het uitvliegresultaat buiten de enclosures lager leek. In de zes andere steekproefgebieden vlogen geen jongen uit. Voor de kwelders van Blija (Friese kust) en de Klutenplas in de Linthorst-Homanpolder (Groninger kust) werd predatie als oorzaak voor dit slechte resultaat opgevoerd. Op Rottumerplaat werd een deelkolonie van 84 paar overspoeld en in de andere deelkolonies werden legfels/jongen gepredeerd. Van de andere kolonies zijn de verliesoorzaken onduidelijk.

Tabel 4.5.2. Reproductiegegevens van Kokmeeuw in de Waddenzee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Black-headed Gull in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|-----------------------------------|----------------|--------------|-------------|
| Blija kwelders | 101 | 0 | 0.00 |
| Peazemerlannen | 27 | | 0.00 |
| Griend | 19 (enclosure) | | 1.05 |
| Klutenplas, Linthorst-Homanpolder | 16 | 0 | 0.00 |
| Punt van Reide | 14 | 28 | 0.71 |
| Rottumeroog | 44 | | 0.00 |
| Rottumerplaat | 137 | | 0.00 |
| Schiermonnikoog, Balg | 50 | | 0.00 |
| Mediaan steekproef | | | 0.00 |

Reproductie 2008

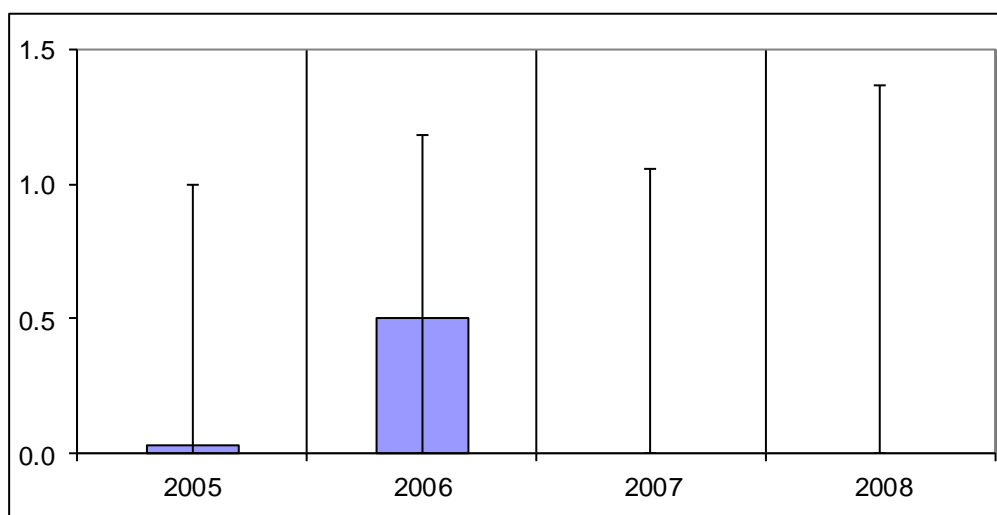
In 2008 werd op vier locaties het broedsucces van de Kokmeeuw onderzocht (tabel 4.5.3). Griend kende in de enclosures met 1.37 uitgevlogen jong per paar een goed broedsucces. De onderzoekers merkten hierbij op dat in de enclosures de predatiedruk relatief laag was en dat vermoedelijk het broedsucces voor de totale kolonie op Griend lager uitviel. In de overige gebieden vlogen geen jongen uit. Voor de kolonie op de Klutenplas in de Linthorst-Homanpolder werd predatie als verklaring aangedragen. Hoewel in dit gebied Vossen geweerd leken te worden door de plaatsing van een elektrisch raster, was er sprake van predatie door andere soorten, waaronder in ieder geval een marterachtige, waarschijnlijk Bunzing (De Boer 2008). De oorzaken voor het mislukken van het broedsucces in de kolonies op Rottumeroog en Rottumerplaat zijn onduidelijk.

Tabel 4.5.3. Reproductiegegevens van Kokmeeuw in de Waddenzee in 2008/Data on nesting and fledging succes in Black-headed Gull in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|-----------------------------------|----------------|--------------|-------------|
| Griend | 30 (enclosure) | 87 | 1.37 |
| Klutenplas, Linthorst-Homanpolder | 5 | 20 | 0.00 |
| Rottumeroog | 11 | | 0.00 |
| Rottumerplaat | 92 | | 0.00 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | | | 0.00 |

Ontwikkelingen korte termijn

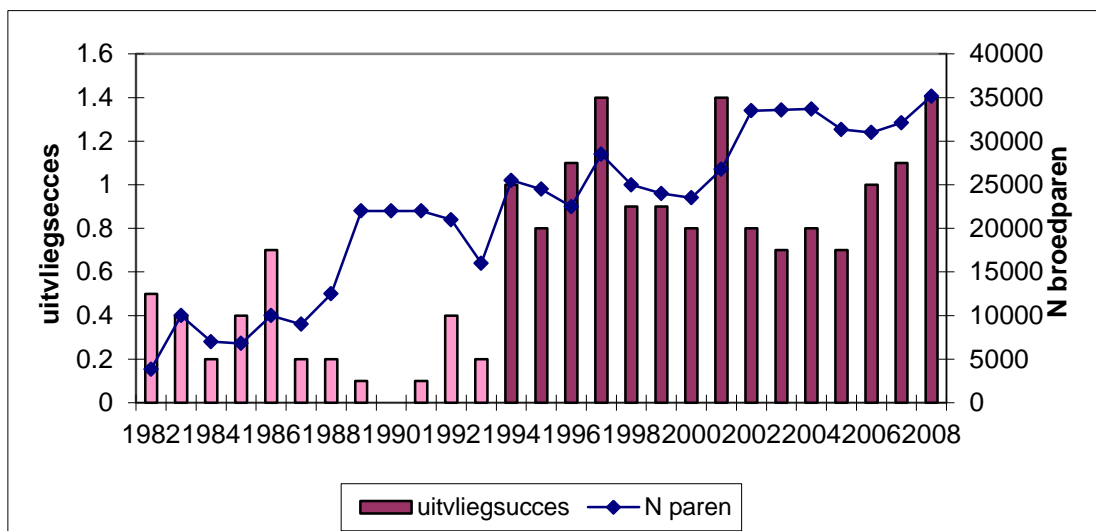
Vergeleken met 2005 en 2006 is het mediane uitvliagsucces van de Kokmeeuw in de Waddenzee sterk afgenomen (figuur 4.5.2). Deze afname vindt plaats buiten de belangrijkste kolonie op Griend. Op Griend zelf is het broedsucces juist toegenomen, wat door het uitblijven van broedsucces in de andere kolonies uit de steekproef niet zichtbaar wordt in de mediane waarde van het uitvliagsucces. Overstromingen, slecht weer en predatiedruk worden vaak opgevoerd als verliesoorzaken. Opgemerkt moet worden dat steekproef in 2008 (vier gebieden) erg klein was.



Figuur 4.5.2. Mediane waarde, minimum en maximum van de steekproef van het uitvliagsucces van de Kokmeeuw in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld/Median, minimum and maximum values for fledging success in Black-headed Gull in 2005-2008.

Ontwikkelingen lange termijn

Alleen van Griend zijn van een langere periode gegevens beschikbaar van het uitvliagsucces van Kokmeeuwen (Van Dijk & Oosterhuis 2010, figuur 4.5.3). Vanaf 1994 is er sprake van een goed uitvliagsucces in de meeste jaren (0.7 - 1.4 vliegvlugge jongen per paar). Voor die periode lag dit beduidend lager. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat voor 1994 gebiedsschattingen werden gemaakt in plaats van enclosure-metingen, waarmee de reeks niet geheel vergelijkbaar is (de gebiedsschattingen suggereren een onderschatting van het uitvliagsucces). Jaren met een slechter broedsucces zijn volgens Van Dijk & Oosterhuis (2010) toe te schrijven aan slecht weer. Voedsel lijkt geen beperkende factor. De kolonie op Griend laat over de hele periode een groei van het aantal broedparen zien. Het hoge broedsucces vanaf 1994 zou voldoende zijn om de kolonie te laten groeien op basis van eigen aanwas. Echter, de populatiegroei voor 1990 lijkt niet verklaard te kunnen worden door een goed broedsucces op Griend. Naast een toename door eigen aanwas zou die ontwikkeling een gevolg kunnen zijn van verplaatsingen van vogels elders uit het Waddengebied naar Griend, al is de plaatstrouw aan een kolonie erg groot (Prévoit-Julliard *et al.* 1998 *in* Van Dijk *et al.* 2009). Aan de Friese en Groningse kust zijn de aantallen in de afgelopen tien jaar sterk afgenomen, vermoedelijk ten gevolge van de vestiging van de Vos daar.



Figuur 4.5.3. Broedsucces (aantal vliegvlugge jongen/paar) van de Kokmeeuw op Griend en de aantalsontwikkeling van de broedpopulatie. In de periode 1982-1993 werd het broedsucces gebaseerd op tellingen van de hele kolonie (onderschatting), vanaf 1994 werd de nauwkeurigere methode van enclosure onderzoek toegepast. Bron: Van Dijk & Oosterhuis (2010)/Breeding success (fledged young per pair) in the colony of Black-headed Gulls at the island of Griend, derived from estimates of fledged young in the entire colony (prior to 1994) and counts based on enclosures (from 1994 onwards). Also given is the population trend in the colony (right axis).

Discussie

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat veel kolonies in het Waddengebied een laag broedsucces laten zien, maar dat verreweg de grootste kolonie, die op Griend waar meer dan de helft van de Waddenpopulatie van de Kokmeeuw broedt, een overwegend goed broedsucces heeft. De bepalende factor voor het uitvliagsucces van de Kokmeeuw in Nederland lijkt volgens Van Dijk *et al.* (2009) het verlies aan eieren, waarschijnlijk als gevolg van predatie. Predatie vindt plaats door soortgenoten, andere meeuwensoorten, Zwarte Kraaien, Bruine Kiekendieven en Vossen. Ze veronderstellen dat ondanks dat er predatie door soortgenoten plaatsvindt geen sprake zou zijn van direct voedselgebrek.

In de Waddenzee lijken ook weersomstandigheden tijdens de kuikenfase en overstromingen van grote invloed op het uitvliegsucces.

Aangenomen wordt dat 1.0 kuiken per paar is nodig om een populatie in stand te houden (Stienen *et al.* 1998 in Van Dijk *et al.* 2009). Dit wordt op Griend meestal gehaald en wat dat betreft staat deze kolonie er goed voor. Het geringe broedsucces in veel andere kolonies in de Waddenzee zou, wanneer ze voornamelijk gevoed worden door eigen aanwas, voor de komende jaren een verdere afname kunnen betekenen van de daar aanwezige broedpopulaties en een nog sterkere concentratie van de waddenpopulatie op Griend.

4.6 Kleine Mantelmeeuw *Larus fuscus*

Algemeen

Kleine Mantelmeeuwen nestelen sinds 1926 in Nederland. Na een aanvankelijk aarzelend verlopende kolonisatie van de gehele Nederlandse kust, liep vanaf 1970 het aantal broedparen snel op, tot ongeveer 50.000 in 1996 en maar liefst 90.000 in het begin van de 21^{ste} eeuw. Gedurende de jaren zestig en zeventig was de jaarlijkse toename 28.4% die vervolgens afvlakte naar 9.3% per jaar (Spaans 1998a). Dit was wellicht een aanwijzing dat de Nederlandse broedpopulatie haar plafond bijna had bereikt. Het Waddengebied was tot het midden van de jaren zeventig goed voor ten minste 70% van de broedende Kleine Mantelmeeuwen. Dit aandeel is sindsdien teruggevallen tot 51% in de jaren negentig en ca. 54% tegenwoordig. Het Deltagebied nam in dezelfde periode in betekenis toe: van 4% tot 47% van de in Nederland nestelende Kleine Mantels in de jaren negentig en ca. 43% tegenwoordig.

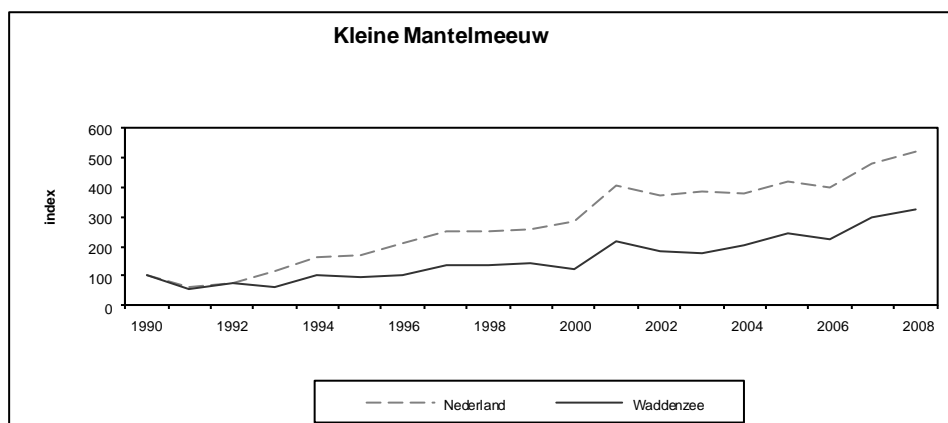
De grootste kolonies in het Waddengebied zijn op dit moment 10.000 broedparen in De Geul (Texel), 4500 paren op De Groede/Punt van Groede (Terschelling), 3700 paren op Het Oerd/Hon (Ameland), 2600 paren in het Oudehuizenlid (Vlieland) en 2600 paren in het 4-5^e slenk/Willemsduin (Schiermonnikoog) (Van Dijk *et al.* 2010). Hoewel de trendbeoordeling voor de periode 1999-2009 positief is voor het Waddengebied (tabel 4.6.1), is de toename de laatste jaren afgevlakt (figuur 4.6.2). Wellicht dat momenteel zelfs een stabilisatie optreedt, al is dat uit de broedvogelcijfers vanwege telproblemen niet goed op te maken. Nieuwe teltechnieken zijn nodig om het onderscheid tussen aantallen Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen in de grootste kolonies te preciseren en bovendien worden op dit moment niet alle gebieden jaarlijks met dezelfde (en minimaal benodigde) nauwkeurigheid onderzocht.

Kolonies zijn gesitueerd in open duingebieden en op schorren. De soort broedt vaak samen met Zilvermeeuwen, maar bezet dan vooral de kalere en vlakke delen van de kolonie. Kleine Mantelmeeuwen foerageren hoofdzakelijk op zee op vis, vaak achter vissersboten (platvis, kabeljauwachtigen, andere bodemvissen), maar ook zelfstandig (zwemkrabben, haringachtigen, zandspiering, horsmakreel). Tevens wordt gefoerageerd op gras- en bouwland, in waterzuiveringsinstallaties, op vuilnisbelten, en in steden of industriegebieden. De voedselgebieden kunnen zich tot op neer dan 100 km van de nestplaats bevinden.

Het meest uitgebreide onderzoek naar broedsucces van Kleine Mantelmeeuwen vindt plaats in de Kelderhuispolder op Texel, een gebied dat deel uitmaakt van de kolonie in De Geul op Texel; met ongeveer 10.000 paren tegenwoordig de grootste vestiging in het Nederlandse Waddengebied. Daarnaast werd op De Vliehors (Vlieland) in 2007 en 2008 het nestsucces bepaald en werd in 2008 op Ameland in een kolonie van 3800 broedparen het broedsucces geschat.

Tabel 4.6.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Kleine Mantelmeeuw (--: sterke afname,-: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/Population size and trends in Lesser Black-backed Gull in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|------------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 82.000-92.000 | >75.800 | ++ | ++ |
| Waddenzee | 67.290-75.500 | onvolledig | ++ | ++ |



Figuur 4.6.2. Broedvogeltrend 1990-2008 van Kleine Mantelmeeuw in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Lesser Black-backed Gull in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

Op Texel begon de eileg in 2007 vroeg (29 april). De mediaan van de eileg viel op 8 mei en de piekperiode liep van 4-15 mei. Op 22 mei werden de eerste uitgekomen eieren gevonden. Legselgrootte (2.73 ± 0.52 ($n = 79$)) en 3-legsel volumes (224.0 ± 17.1 cc; $n = 61$) waren normaal in vergelijking met alle onderzoeksjaren in dit gebied (Camphuysen & Gronert 2010). Met een eipredatie van 15% en een eiersterfte van bijna 6% kwam het uitkomstsucces op 78.1% ($n = 233$) van de eieren. Slechts 7.2% van alle legfels mislukte ($n = 83$), terwijl 4.8% van de broedpogingen het gevolg waren van een herleg nadat het legsel (deels) door predatoren (vooral door Zilvermeeuwen) waren geplunderd. De jongenpredatie (vooral door kannibalisme) was exceptioneel hoog in 2007 (66.7%, $n = 81$), terwijl nog eens 12.3% van de kuikens stierf door andere oorzaken. Het broedsucces bedroeg uiteindelijk 0.46 jongen paar ($n = 37$). Afgezien van Texel werden uit het Waddengebied alleen gegevens van nestsucces bekend van een steekproef van een kolonie van 540 paar op de middelste stuifdijk op de Vliehors; deze was 42% (tabel 4.6.2).

Tabel 4.6.2. Reproductiegegevens van Kleine Mantelmeeuw in de Waddenzee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Lesser Black-backed Gull in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|---|------------|--------------|----------------------|
| Texel, Kelderhuispolder | 37 | | 0.46 |
| Vlieland, Vliehors, middelste stuifdijk | 26 | 42 | |
| Mediaan steekproef | | | onvoldoende gegevens |

Reproductie 2008

Op Texel begon de eileg op 1 mei, de mediaan viel op 9 mei en de piekperiode liep van 7-12 mei. Op 29 mei werden de eerste uitgekomen eieren gevonden. Legselgrootte (2.84 ± 0.49 ($n = 98$)) en 3-legsel volumes (224.1 ± 15.1 cc; $n = 87$) waren normaal in vergelijking met alle onderzoeksjaren in dit gebied (Camphuysen & Gronert 2010). Met een eipredatie van 14% en een eiersterfte van bijna 12% bedroeg het uitkomstsucces 73.4% ($n = 278$) van de eieren. In totaal 10.2% van de legfels mislukte ($n = 98$), terwijl er geen herleg van geplunderde nesten kon worden geconstateerd. De jongenpredatie (vooral door kannibalisme) was zeer hoog in 2008 (63.4%, $n = 71$), terwijl nog eens 15.5% van de kuikens stierf door andere oorzaken. Het broedsucces bedroeg uiteindelijk een magere 0.35 jongen paar ($n = 34$).

In de kolonie op het Oerd/de Hon op Ameland bedroeg het uitvliesucces in 2008 0.42 jongen per paar (schatting voor de gehele kolonie), enigszins vergelijkbaar met Texel. Op de Vliehors in de kolonie op de middelste stuifduik werd alleen het nestsucces bepaald en bedroeg 45% (tabel 4.6.3).

Tabel 4.6.3. Reproductiegegevens van Kleine Mantelmeeuw in de Waddenzee in 2008. Tussen haakjes is de totale grootte van de onderzochte kolonie weergegeven/Data on nesting and fledging succes in Lesser Black-backed Gull in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|---|-------------------|---------------------|----------------------|
| Ameland, Het Oerd/De Hon | 3809 ¹ | | 0.42 |
| Texel, Kelderhuispolder | 34 (10.000) | | 0.35 |
| Vlieland, Vliehors, middelste stuifdijk | 11 (549) | 45 | |
| Mediaan steekproef | | | onvoldoende gegevens |

¹schatting kolonie

Ontwikkelingen korte termijn

De populatie Kleine mantelmeeuwen in Nederland is gedurende een lange reeks van jaren snel toegenomen. De waarnemingen in de Kelderhuispolder op Texel suggereren een tegenwoordig bijzonder laag broedsucces, een hoge kuikenpredatie, een totale afwezigheid van onvolwassen (sub-adulte) broedvogels in het gebied, alsmede een lage *recruitment*. In 2006 is hier het uitvliesucces ook onderzocht en was toen eveneens laag: 0.26 jongen/paar. Toen werd het uitvliesucces op de Hon op Ameland op 0.4 jongen/paar geschat. In 2005 is op Texel geen onderzoek gedaan maar wel in vijf andere kolonies in het Waddengebied. Daar vlogen 0.25-0.8 jongen/paar uit met een mediaan van 0.6 jongen/paar. Al deze gegevens wijzen erop dat de snelle toename tot staan zal komen, of al is gekomen, en bij voortzetting van de reeks van tegenvallend broedsucces zal de populatie onherroepelijk gaan afnemen.

Ontwikkelingen lange termijn

Ontwikkelingen op de lange termijn zijn nog niet te schetsen, zeker niet voor het Waddengebied als geheel, omdat er op te weinig plaatsen goede steekproeven omtrent het broedsucces worden genomen. Indien de gegevens die op Texel worden verzameld als representatief beschouwd mogen worden voor grote delen van de Waddenzee, dan ligt een afname van de populatie in het verschiet.

Discussie

Op Texel leven veel broedvogels hoofdzakelijk van visserijafval en de afname van de visserij-inspanning voor de kust (als gevolg van een combinatie van beleidsmaatregelen en de economische situatie voor wat betreft de boomkorvloot) draagt bij aan de

jongenpredatie en het daarmee samenhangende lage broedsucces. Omdat visserijafval vermoedelijk voor veel kolonies van fundamentele betekenis is geweest (zelfs als 'aanvullende' voedselbron), zullen de problemen van broedvogels in Nederland wijder verbreid zijn dan op Texel alleen. Om een goede indruk te krijgen van de oorzaken van populatieveranderingen in ons land zijn naast metingen van het broedsucces ook gegevens over het dieet van belang. In drie noordwestelijke Nederlandse kolonies (Vlieland, Texel en IJmuiden) wordt door een kleurringprogramma de overleving van broedvogels en uitvliegende jongen onderzocht. Deze getallen zullen uiteindelijk meegenomen moeten worden in populatiemodellen die de waargenomen trends kunnen verklaren. Van fundamentele betekenis zijn daarbij ook nauwkeurigere schattingen van de broedvogelpopulaties, liefst jaarlijks, volgens methoden waarmee niet alleen de aantallen broedvogels, maar ook de broeddichtheid en de verhouding Zilvermeeuw/Kleine Mantelmeeuw in grote gemengde kolonies op betrouwbare wijze bepaald kan worden.

4.7 Zilvermeeuw *Larus argentatus*

Algemeen

Zilvermeeuwen nestelen sinds van oudsher in Nederland, maar hun populatie stond eeuwenlang onder druk als gevolg van exploitatie (eieren) en vervolging (sport, bestrijding). In de jaren zestig en zeventig liep het aantal broedparen snel op, tot ongeveer 90.000 in het midden van de jaren tachtig (Spaans 1998b). Sindsdien is het aantal geleidelijk gedaald tot 62.000-67.000 paren in 1998-2000 en 51.000-52.500 in 2009. De aantalstoename vond in twee stappen plaats: tussen 1915 en 1939 en tussen 1969 en 1984. In de tussenliggende periode schommelde het aantal tussen 13.000 en 24.000 paren, een periode die gekenmerkt werd door een intensieve vervolging door de mens (Tweede Wereldoorlog, gevolgd door een intensieve meeuwenbestrijding van overheidswege tot 1966 en vergiftiging van meeuwen als gevolg van vervuiling van het kustwater met organochloorverbindingen in de jaren zestig; Spaans 1998). Tot de jaren tachtig was de trend in het aantalsverloop voor het gehele land in grote lijnen identiek. In het Waddengebied nam het aantal in de jaren negentig echter met 40% af als gevolg van voedseltekort, resulterend in een sterke predatie van eieren en vooral jongen door soortgenoten. Over de laatste vijf jaar genomen laten de indices van deze soort in het Waddengebied geen afname meer zien (Van Dijk *et al.* 2010).

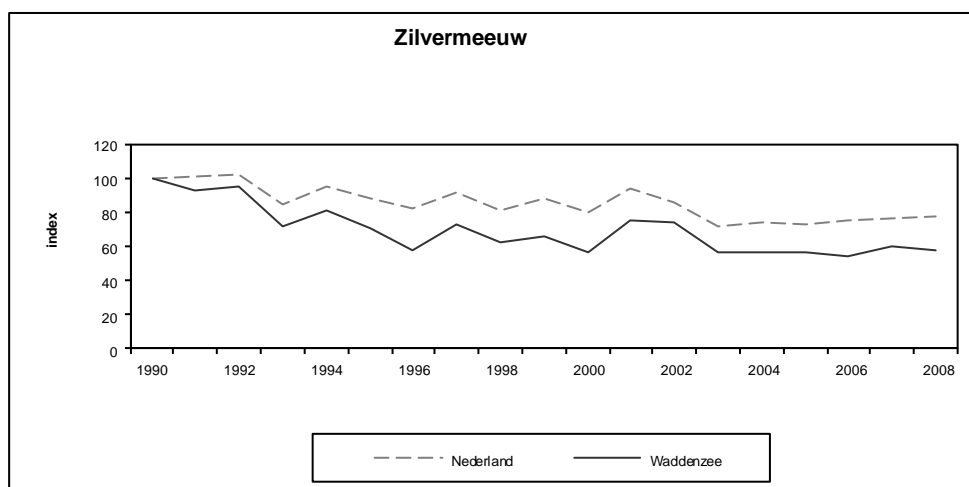
De grootste kolonies in het Waddengebied zijn tegenwoordig: Oerd/Hon, Ameland (4345/3177 broedparen in 2007/2008) en de Geul, Texel (3765 broedpaar 2008). In sommige kolonies is het recent lastig geworden een goede telling uit te voeren. Nieuwe teltechnieken zijn dan ook nodig om het onderscheid tussen aantallen Zilvermeeuwen en Kleine Mantelmeeuwen in de grootste kolonies te preciseren en bovendien worden niet alle gebieden jaarlijks met dezelfde (en minimaal benodigde) nauwkeurigheid onderzocht. Kolonies zijn doorgaans gesitueerd in open duingebieden en op schorren. De soort broedt vaak samen met Kleine Mantelmeeuwen, maar bezet dan vooral de steilere en sterk begroeide duinen. Zilvermeeuwen foerageren hoofdzakelijk in de getijzone (schelpdieren, strandkrabben), maar hun dieet wordt aangevuld met vis die vaak achter garnalenvissersboten bemachtigd wordt (platvis, kabeljauwachtigen, andere bodemvissen). Tevens wordt gefoerageerd op gras- en bouwland, in waterzuiveringsinstallaties, op vuilnisbelten, en in steden of industriegebieden. De voedselgebieden kunnen zich tot op neer dan 80 km van de nestplaats bevinden.

Het meest uitgebreide onderzoek naar broedsucces van Zilvermeeuwen vindt plaats in de Kelderhuispolder op Texel, een gebied dat deel uitmaakt van de kolonie in De Geul op Texel; met ongeveer 4250 paren tegenwoordig één van de grootste vestiging in het Nederlandse Waddengebied. Daarnaast werden reproductiegegevens verzameld op

Griend, Schiermonnikoog (Oosterkwelder), in de Westerduinen op Texel en op de Vliehors op Vlieland (alleen nestsucces). Op de Vliehors (Vlieland) werd in 2007 en 2008 het nestsucces bepaald. Op Ameland werd in 2008 in een kolonie van 3800 broedparen het broedsucces geschat voor de gehele kolonie (tabel 4.7.1 en figuur 4.7.1).

Tabel 4.7.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Zilvermeeuw (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/Population size and trends in Herring Gull in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|------------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 40.000-49.000 | >35.800 | - | - |
| Waddenzee | 28.300-34.660 | onvolledig | - | 0 |



Figuur 4.7.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Zilvermeeuw in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Herring Gull in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In de vier onderzochte kolonies lag het uitvliegssucces tussen 0.05 (Griend) en 0.96 jongen per paar (Schiermonnikoog)(tabel 4.7.2). Op Texel begon de eileg in 2007 op 26 april. De mediaan van de eileg viel op 6 mei en de piekperiode liep van 4-9 mei. Op 23 mei werden de eerste uitgekomen eieren gevonden. De legselgrootte lag met een gemiddelde van 2.58 ± 0.69 ($n = 55$) ruim onder het langjarige gemiddelde van $2.74 \pm 0,54$ ($n = 289$; Camphuysen & Gronert 2010). De 3-legsel volumes (241.9 ± 24.1 cc; $n = 38$) waren aan de lage kant in vergelijking met alle onderzoeksjaren in dit gebied. Met een eipredatie van 26% en een eiersterfte van nog eens 10% kwam het uitkomstsucces op 63.7% ($n = 146$) van de eieren uit. In totaal 16.1% van de legfels mislukte ($n = 56$), terwijl 1.8% van de broedpogingen het gevolg waren van een herleg nadat het legsel (deels) door predatoren (vooral door Zilvermeeuwen zelf) waren geplunderd. De jongenpredatie (vooral door kannibalisme) was aanzienlijk 2007 (39.1%, $n = 23$), terwijl nog eens 9% van de kuikens stierf door andere oorzaken. Het broedsucces bedroeg uiteindelijk 0.80 jongen paar ($n = 15$). Het broedsucces was ruim hoger dan in 2006, toen het broedsucces op Texel ook al hoger was dan in de meeste andere onderzochte locaties.

Tabel 4.7.2. Reproductiegegevens van Zilvermeeuw in de Waddenzee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Herring Gull in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|--------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|
| Griend | 110 | | 0.05 |
| Schiermonnikoog, Oosterkwelder | 47 | | 0.96 |
| Texel, Kelderhuispolder | 38(2450) ¹ | 82 | 0.80 |
| Texel, Westerduinen | 59 | | 0.53 |
| Vlieland, Vliehors | 17 | 58 | |
| | | | |
| Mediaan steekproef | | | 0.72 |

¹resp. steekproefgrootte en grootte totale kolonie

Reproductie 2008

In 2008 werden in zeven gebieden reproductiedata verzameld, waarvan in zes uitvliegpercentages (tabel 4.7.3). Deze varieerden van zeer laag (0) in de Lange Duinen-Noord op Ameland tot 0.47 jongen per paar in de Westerduinen op Texel. De mediaan van de steekproef is 0.37 jongen per paar. Op Texel begon de eileg in 2008 op 25 april. De mediaan van de eileg viel op 7 mei en de piekperiode liep van 4-7 mei. Op 22 mei werden de eerste uitgekomen eieren gevonden. De legselgrootte lag met een gemiddelde van 2.86 ± 0.43 ($n = 69$) ruim boven het langjarige gemiddelde van 2.74 ± 0.54 ($n = 289$; Camphuysen & Gronert 2010). De 3-legsel volumes (249.1 ± 22.4 cc; $n = 58$) waren normaal in vergelijking met alle onderzoeksjaren in dit gebied. Met een eipredatie van 19% en een eiersterfte van nog eens 13% bedroeg het uitkomstsucces 68.1% ($n = 213$) van de eieren. In totaal 10.8% van de legfels mislukte ($n = 74$), terwijl 6.8% van de broedpogingen het gevolg waren van een herleg nadat het legsel (deels) door predatoren (vooral door Zilvermeeuwen zelf) waren geplunderd. De jongenpredatie (vooral door kannibalisme) was vrij laag in 2008 (25.0%, $n = 20$), maar nog eens 25% van de kuikens stierf door andere oorzaken. Het broedsucces bedroeg uiteindelijk 1.10 jongen paar ($n = 20$), het op één na beste resultaat in een periode van vijf seizoenen (Camphuysen & Gronert 2010).

Tabel 4.7.3. Reproductiegegevens van Zilvermeeuw in de Waddenzee in 2008/Data on nesting and fledging succes in Herring Gull in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|---|------------------------|--------------|-------------|
| Ameland, Hagedoornveld | 160 | | 0.38 |
| Ameland, Het Oerd/De Hon | 3177 ¹ | | 0.35 |
| Ameland, Lange duinen noord | 30 | 0 | 0.00 |
| Griend | 80 | | 0.11 |
| Texel, Kelderhuispolder | 20 (4250) ² | 89 | 1.10 |
| Texel, Westerduinen | 60 | | 0.47 |
| Vlieland, Vliehors, middelste stuifdijk | 22 | 86 | |
| | | | |
| Mediaan steekproef | | | 0.37 |

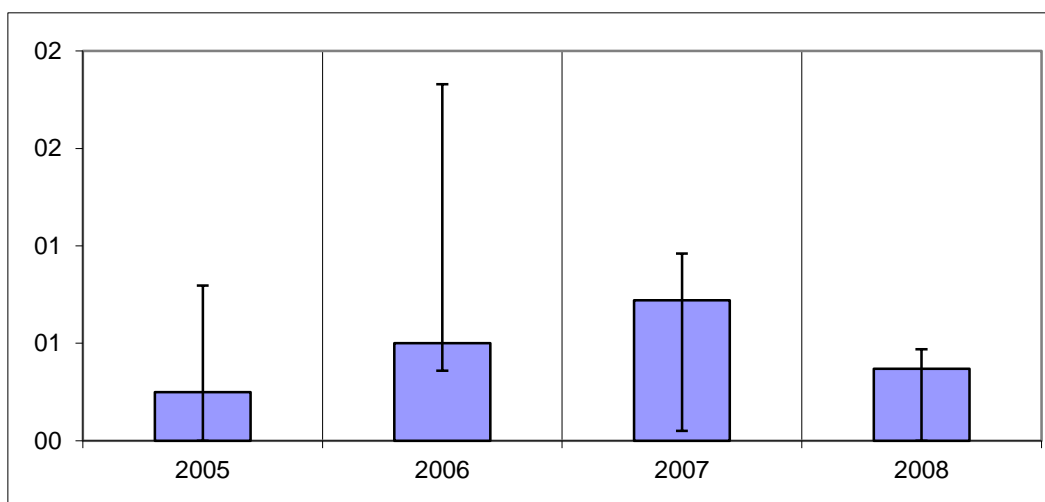
¹ schatting kolonie

² resp. steekproefgrootte en grootte totale kolonie

Ontwikkelingen korte termijn

In de periode 2005-2008 lag de mediaan van het uitvliegsucces van de steekproeven tussen 0.2 (2005) en 0.7 (2007) jongen per paar (figuur 4.7.2). De steekproefsamenstelling en grootte verschilt wel tussen de jaren. De kolonie in de

Kelderhuispolder op Texel wordt sinds 2006 onderzocht en laat een toenemend uitvliegsucces zien: 0.62, 0.80 en 1.10 in respectievelijk 2006, 2007 en 2008. De broedresultaten die op Texel werden gevonden steken over het algemeen gunstig af bij de gegevens die in de rest van het Waddengebied werden verzameld. Omdat de gebruikte methoden niet goed vergelijkbaar zijn, is het onduidelijk of de Zilvermeeuwen in de Kelderhuispolder en omgeving inderdaad zo veel beter af zijn dan Zilvermeeuwen elders. De Zuid-Textelse gegevens zouden kunnen wijzen op een zeker herstel of op zijn minst op een stabilisatie van een populatie die jaren achtereen sterk is afgenomen. In deze context past ook dat de waddenpopulatie recent niet meer verder afneemt.



Figuur 4.7.2. Mediaan, minimum en maximum uitvliegsucces van de Zilvermeeuw in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld/Median, minimum and maximum values for fledging success in Herring Gull in 2005-2008.

Ontwikkelingen lange termijn

Het beeld over de gehele Waddenzee bezien is te divers om duidelijke uitspraken te kunnen doen over ontwikkelingen op de lange termijn. Harmonisatie van technieken zou kunnen helpen om de gegevens beter onderling vergelijkbaar te maken, terwijl aanvullende informatie over belangrijke voedselbronnen, jaarlijkse overleving, en jongenpredatie belangrijk is om te kunnen verklaren waarom sommige kolonies nu zo slecht en andere vrij redelijk reproduceren.

Discussie

Op Texel leven broedende Zilvermeeuwen hoofdzakelijk van prooidieren die in de getijzone worden verzameld (schelp- en schaaldieren), aangevuld met visserijafval uit de garnalenvloot vlak onder de kust. Omdat Kleine Mantelmeeuwen steeds minder voedsel bij de grote kotters op enige afstand tot de kust kunnen weghalen, lijkt het erop dat deze concurrenten zich in steeds grotere aantallen mengen tussen de meeuwengroepen achter garnalenkotters, dichtbij het strand. Toenemende competitie (overlap in foerageergebieden en proisoorten) tussen Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw lijkt dus voor de hand te liggen, terwijl die tot dusverre beperkt was (Camphuysen 1995). Om een goede indruk te krijgen van de oorzaken van populatieveranderingen in ons land zijn naast metingen van het broedsucces ook gegevens over het dieet van belang. Zilvermeeuwen zijn tegenwoordig veel minder afhankelijk van vuilnisbelten dan enkele decennia geleden (open vuilnisbelten zijn verdwenen), terwijl schommelingen in schelpdierbestanden nu naar verwachting een grotere rol zullen spelen bij fluctuaties in het broedsucces.

In drie NW-Nederlandse kolonies (Vlieland, Texel en IJmuiden) wordt door een kleurringprogramma de overleving van broedvogels en uitvliegende jongen onderzocht. Deze getallen zullen uiteindelijk meegenomen moeten worden in populatiemodellen die waargenomen trends kunnen verklaren. Van fundamentele betekenis zijn daarbij ook nauwkeuriger schattingen van de broedvogelpopulaties, liefst jaarlijks, volgens methoden waarmee niet alleen de aantallen broedvogels, maar ook de broeddichtheid en de verhouding Zilvermeeuw/Kleine Mantelmeeuw in grote gemengde kolonies bepaald kan worden.

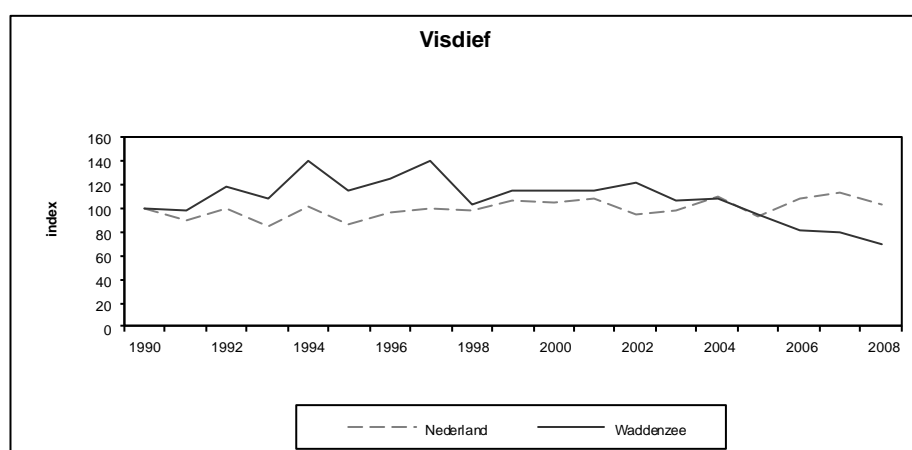
4.8 Visdief *Sterna hirundo*

Algemeen

In de Waddenzee laat de verspreiding van Visdief een duidelijk zwaartepunt op de eilanden zien. Van de vijf grootste kolonies (meer dan 370 paren in één van beide jaren) bevonden zich in 2007 en 2008 vier op de eilanden: Griend (1018 resp. 860 paar), Rottumerplaat (716 resp. 244), Wagejot Texel (238 resp. 537) en De Groede Terschelling (387 resp. 120). De kolonies aan het vasteland waren in 2007 en 2008 kleiner, met uitzondering van Schermpier Delfzijl (372 resp. 292). In voorgaande jaren bevond zich op het Compensatieschor Balgzand een grote kolonie. Van 800 paren in 2006 klapte de stand echter in naar 173 in 2007 en 27 paren in 2008. Vermoedelijk is de permanente aanwezigheid van, en predatie door Vossen de reden voor de sterke achteruitgang hier. De Waddenzee herbergt ca. 20% van de Nederlandse populatie Visdieven (tabel 4.8.1). Vanaf 2002 is het belang van de Waddenzee op het landelijke totaal afgenomen. Over de periode 1990-2008 laat Visdief in de Waddenzee een afname zien. Na enkele stabiele jaren is vanaf 2002 sprake van gestage afname. Landelijk geldt voor diezelfde tijdspanne juist een toename, met de aantekening dat de laatste 10 jaar apart bekeken een stabiele trend geeft (tabel 4.8.1 en figuur 4.8.1).

Tabel 4.8.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Visdief (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/ Population size and trends in Common Tern in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|---------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 21.000 | >17.000 | + | 0 |
| Waddenzee | 4250 | 3600 | - | - |



Figuur 4.8.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Visdief in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Common Tern in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In zeven verschillende kolonies is het broedsucces van Visdieven gemeten (tabel 4.8.2). Binnen deze steekproef waren drie van de vijf grootse kolonies vertegenwoordigd (Griend, Rottumerplaat en Delfzijl). Kwelder van Blija, Vlieland en Balg op Schiermonnikoog vertegenwoordigden de kleine kolonies. Vanaf 1992 wordt op Griend op gestandaardiseerde wijze met een enclosure het broedsucces van Visdieven gemeten (Stienen *et al.* 2009). In 2007 bedroeg het nestsucces op Griend 90%. Bij Delfzijl was dat ca. 75%. Zowel op de kwelder van Blija als op de Balg van Schiermonnikoog was het nestsucces 0%. Overstroming door het springtij van 26 juni was de belangrijkste oorzaak van het mislukken van alle laaggelegen kolonies in het Waddengebied. Predatie door Vos bleek de hoofdoorzaak van mislukking bij Blija; die ging aan het springtij vooraf.

Voor de Balg bleef de oorzaak van mislukken onbekend. Op zes locaties werden metingen aan het broedsucces verricht (tabel 4.8.2). De resultaten maken duidelijk dat 2007 de boeken in gaat als een slecht broedseizoen voor Visdieven. Het broedsucces varieerde van 0.0 tot 0.5 jongen per paar. Alleen in de kolonies op Griend en Delfzijl wisten Visdieven jongen groot te brengen. Op Griend is onduidelijk wat het uiteindelijke broedsucces was, omdat vanwege een springtij jongen uit de enclosure moesten worden gehaald om verdrinking te voorkomen. Zonder manipulatie zou het broedsucces nihil zijn geweest. Door de 'manipulatie' is het gemeten broedsucces van 1.61 jong per paar echter onbruikbaar. Voor de gehele kolonie is de schatting voor het broedsucces 0.25 jong per paar.

Tabel 4.8.2. Reproductiegegevens van Visdief in de Waddensee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Common Tern in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|-------------------------------------|------------|--------------|--------------------------|
| Friese kust, Blija kwelder | 31 | 0 | 0.00 |
| Griend | 1018 (23) | (90) | 0.25 (1.61) ¹ |
| Rottumerplaat | 716 | | 0.00 |
| Schiermonnikoog, Balg | 15 | 0 | 0.00 |
| Vlieland, Vliehors, schelpenbank | 202 | 75 | 0.00 |
| Groninger kust, Delfzijl schermwier | 372 | | 1.10 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | | | 0.00 |

¹ schatting gehele kolonie, tussen haakjes broedsucces enclosure waarbij vogels voor verdrinking zijn behoud (en broedsucces dus kunstmatig te hoog is opgegeven)

Reproductie 2008

In 2008 werden in vijf gebieden gegevens over broedsucces verzameld (tabel 4.8.3). Griend, Delfzijl en Rottumerplaat behoorden tot de grote kolonies in het Waddengebied en werden net als in 2007 onderzocht. Op Griend was het broedsucces van 0.36, gemeten met de enclosure, redelijk te noemen. Een inschatting voor de kolonie van Griend als geheel viel met 0.25 jong echter lager uit. Bij de schermwier van Delfzijl kenden Visdieven met 0.66 jong per paar het beste broedsucces van alle gevolgde kolonies. Op Ameland leverden twee kleine kolonies beide een redelijk broedsucces, zij het onder de drempelwaarde van 0.75 jong per paar. Overstroming ten gevolge van een hoog springtij speelde wel een rol in het broedsucces, zij het in minder sterke mate als in 2007. Kolonies op Ameland en langs de Groninger kust bij Delfzijl werden deels getroffen door overstroming.

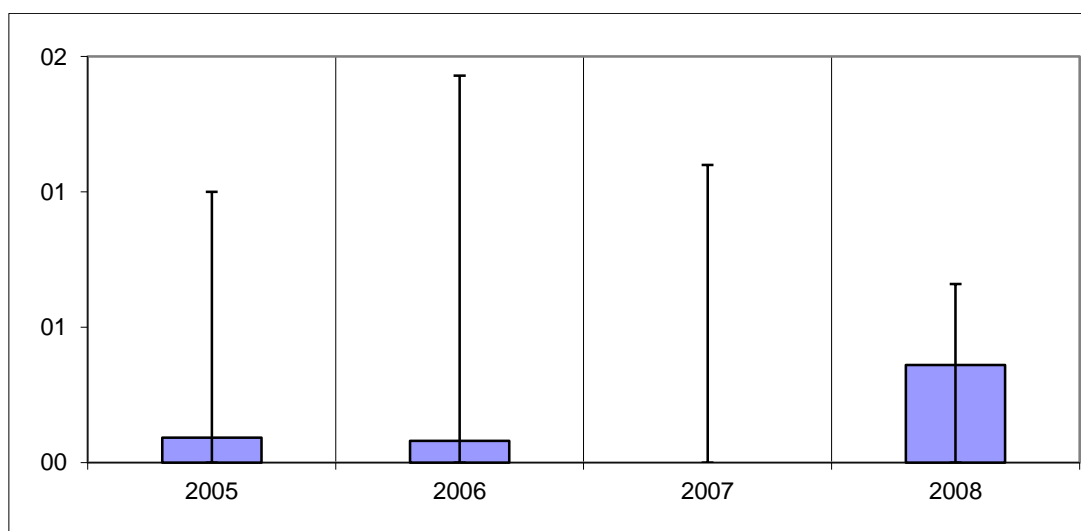
Tabel 4.8.3. Reproductiegegevens van Visdief in de Waddenzee in 2008/Data on nesting and fledging succes in Common Tern in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces | Jongen/paar |
|--|------------|------------|-------------------|
| Ameland, Kwelder Fugelpôle | 150 | | 0.45 |
| Ameland, Neerlandsreid | 86 | | 0.23 |
| Groninger kust, Delfzijl schermpier | 292 | | 0.66 |
| Groninger kust, Delfzijl schermpier steekproef | 26 | 69 | |
| Griend totaal | 860 | | 0.23 |
| Griend enclosure | 39 | 71 | 0.36 |
| Rottumerplaat | 244 | | 0.00 |
| Mediaan steekproef | | | 0.23 ¹ |

¹ voor Griend is gebiedsschatting (Griend totaal) aangehouden bij berekening mediaan steekproef

Ontwikkelingen korte termijn

Inmiddels zijn van vier verschillende jaren cijfers bekend over het broedsucces (figuur 4.8.2). Het mediane broedsucces voor de Waddenzee was in 2005-2008 0.0-0.36 jong per paar, wat laag te noemen is. 2008 steekt iets positief af ten opzichte van de andere drie onderzoeksjaren. Belangrijke oorzaken van mislukken waren in alle jaren overstroming door springtij en predatie door Vos en Bruine rat.



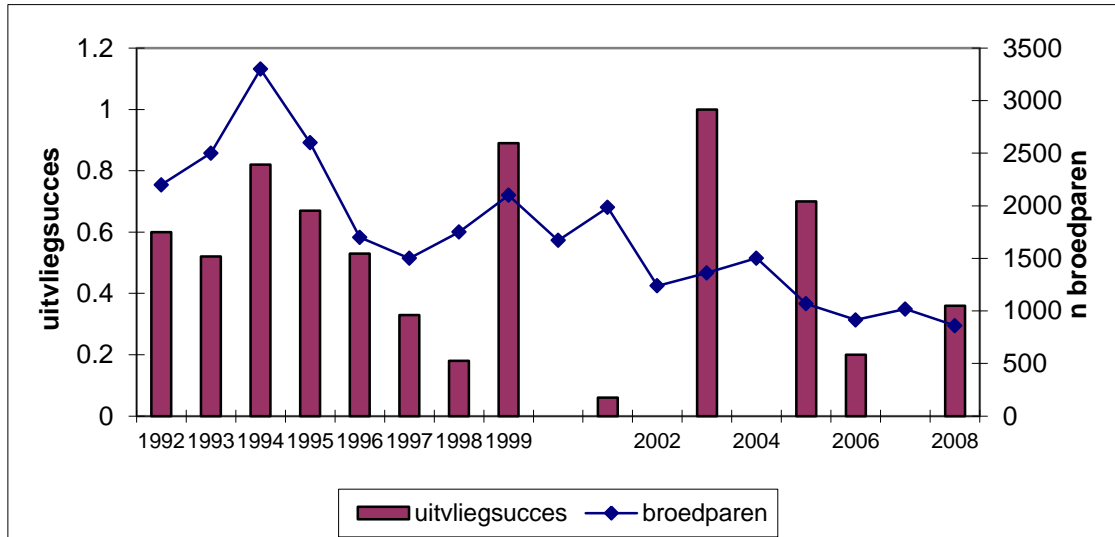
Figuur 4.8.2. Mediane waarde, minimum en maximum van de steekproef van het uitvliegssucces van de Visdief in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld/Median, minimum and maximum values for fledging success in Common Tern in 2005-2008.

Ontwikkelingen lange termijn

In het waddengebied ging het de Visdief tot 1994 voor de wind. Vanaf de jaren zeventig was sprake van gestage groei, welke vooral op het conto van Griend kwam. Halverwege de jaren negentig stagneerde de populatiegroei echter. Direct volgend op de bereikte piek, zette een afname in die tot op heden voortduurt. De negatieve trend gaat zowel voor Griend als de andere kolonies op. Alleen bij Delfzijl en Compensatieschor Balgzand deden zich voor korte periode sterke oplevingen voor tot maximaal 934 resp. 800 paren. Bij Delfzijl ging de opleving gepaard met een hoog broedsucces van ruim 1 jong

per paar. Na enkele jaren zijn de aantallen broedvogels in beide gebieden sterk gedaald.

Griend is de enige locatie waarvan een langjarige meetreeks van het broedsucces beschikbaar is (figuur 4.8.3). Van 1992 tot 2007 bedroeg het gemiddelde broedsucces er 0.41 jong per paar. Op basis van overleving van adulte Visdieven, het eerste jaar van broeden van jonge Visdieven en het aandeel jonge Visdieven dat daadwerkelijk gaat broeden, wordt voor Griend een gemiddeld broedsucces van 0.75 jong per paar berekend dat nodig is voor een stabiele populatie (Stienen *et al.* 2009). Het gemiddelde broedsucces op Griend is dus te laag voor instandhouding van de populatie.



Figuur 4.8.3. Uitvliegsucces (n jongen/nest) van de Visdief op Griend (enclosures) en de aantalsontwikkeling van de broedpopulatie. Bron: Stienen *et al.* (2009). Van de ontbrekende jaren in de reeks zijn de enclosure-metingen niet representatief voor Griend/Breeding success (fledged young per pair) in the colony of Common Terns at the island of Griend, derived from data from enclosures. Also given is the population trend in the colony (right axis). Years without values: no data collected.

Discussie

In de jaren dertig en vijftig van de vorige eeuw was de broedpopulatie Visdieven in Nederland 30-40.000 paren groot. Het merendeel van de populatie kwam in die jaren voor in de Waddenzee. Op het dieptepunt rond 1965 telde de Nederlandse populatie nog slechts 5000 paren en was de populatie grotendeels gedecimeerd vanwege de aanwezigheid van persistente bestrijdingsmiddelen in het water die in de voedselketen van de Visdief terechtkwamen. Daarna herstelde de populatie zich langzaam (Stienen & Brenninkmeijer 1992), waarbij het belang van de Waddenzee afnam ten faveure van de Delta en het IJsselmeergebied. De langzame maar gestage landelijke toename stagneerde rond 2002. Sindsdien neemt de Waddenpopulatie jaarlijks af, terwijl de IJsselmeer-populatie juist een sterke vlucht nam. Met name het relatief nieuwe vogeleiland Kreupel heeft veel Visdieven aangetrokken (Stienen *et al.* 2009). Het langjarige gemiddelde broedsucces gemeten op Griend (Stienen *et al.* 2009) en het mediane broedsucces voor de gehele Waddenzee (deze studie) maken beide duidelijk dat de populatieafname van Visdief in ieder geval deels door te lage reproductie wordt veroorzaakt. De oorzaken van de lage reproductie zijn laag voedselaanbod, stormvloed en plaatselijk (Griend) predatie door Velduil (Dänhardt & Becker 2008, Stienen *et al.* 2009,). Ook op Terschelling zijn bijna vliegvlugge jongen als prooi bij het nest van Velduil gevonden (P. de Boer). Predatie door verschillende soorten doet zich in

veel Visdiefkolonies in de Waddenzee voor. Vaak is dat op kleine schaal zodat dit van geringe invloed op de reproductie is.

Becker & Ludwigs (2004) noemden een drempelwaarde voor instandhouding van de populatie een broedsucces van minimaal 0.75 jong per paar. Dit wordt niet gehaald in het Waddengebied. Van de Pol *et al.* (2010) laten zien dat de overspoelingskans groter is geworden. Dit gecombineerd met de lage reproductie van de laatste jaren en met de leeftijd van 3-4 jaar waarop de meeste jonge Visdieven gaan broeden (Becker *et al.* 2001), maken een verdere populatiedaling in de Waddenzee waarschijnlijk.

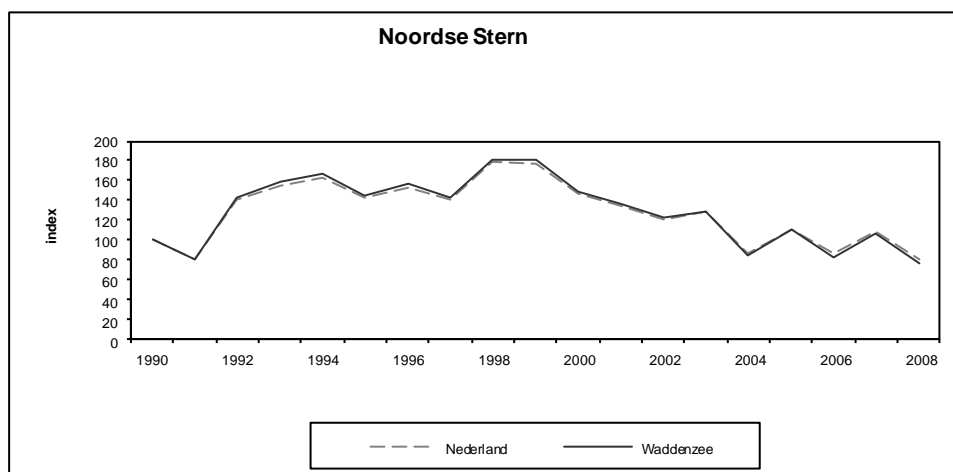
4.9 Noordse Stern *Sterna paradisaea*

Algemeen

Bijna alle Nederlandse Noordse Sterns broeden in het Waddengebied. Het zwaartepunt van de verspreiding ligt er op de eilanden. De grootste kolonies lagen in 2007 en 2008 op Griend (331 resp. 330 broedpaar), Ameland Fugelpôle (425 resp. 287), Friese kust Ferwerd (148 resp. 121) en Vlieland Vliehors (103 resp. 5). Tot voor kort flinke kolonies als op Rottumerplaat en schermpier Delfzijl aan de Groninger kust hebben een flinke veer gelaten. De negatieve trend voor zowel Nederland als de Waddenzee is vrijwel identiek voor Noordse Stern, logisch gezien het hoge aandeel van meer dan 90% van de Wadden op het totaal (tabel 4.9.1 en figuur 4.9.1). Tot 1999 nam de populatie gestaag toe tot 1900-2300 paren. Sindsdien neemt de populatie met dezelfde snelheid echter af, waardoor ze nu weer het niveau van 1990 heeft bereikt (850-1200 paren).

Tabel 4.9.1. Populatieschattingen (aantallen broedparen) en trendbeoordelingen Noordse Stern (--: sterke afname, -: matige afname, 0: stabiel, +: matige toename, ++: sterke toename)/Population size and trends in Arctic Tern in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

| | Populatieschatting | | Trendbeoordeling | |
|-----------|--------------------|-----------|------------------|-----------|
| | 2007 | 2008 | 1990-2009 | 1999-2008 |
| Nederland | 1410 | 1000-1100 | - | - |
| Waddenzee | 1328 | 925 | - | - |



Figuur 4.9.1. Broedvogeltrend 1990-2008 van Noordse Stern in de Waddenzee en in Nederland/Trend in Arctic Tern in the Dutch Wadden Sea and the Netherlands.

Reproductie 2007

In 2007 werden van zes verschillende kolonies cijfers over het broedsucces verzameld (tabel 4.9.2). Binnen deze steekproef waren twee grote kolonies vertegenwoordigd, te weten Griend en de schelpenbank van de Vliehors. Op Griend was het broedsucces 0.27 jongen per paar. Hier profiteerden Noordse Sterns van het grote aanbod kleine haring (Lutterop & Kasemir 2008). De kolonie van 103 paren op de schelpenbank van de Vliehors leek het aanvankelijk goed te gaan doen. Met ca. 75% was het uitkomstpercentage hoog. In de vroege jongenfase trad door onbekende oorzaak sterfte op. Op 23 juni werden 10 halfwas jonge Noordse Sterns geringd. Het springtij van 26 juni zette de gehele Vliehors onder water, zodat het uiteindelijke broedsucces op nul jong per paar uitkwam. Kleinere kolonies op de Peazemerlannen, Rottumerplaat en Rottumeroog waren hetzelfde lot beschoren.

Tabel 4.9.2. Reproductiegegevens van Noordse Stern in de Waddenzee in 2007/Data on nesting and fledging succes in Arctic Tern in 2007. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|--------------------------------------|------------|--------------|-------------|
| Friese kust, Peazemerlannen | 21 | | 0.00 |
| Griend | 331 | | 0.27 |
| Rottumeroog | 1 | | 0.00 |
| Rottumerplaat | 20 | | 0.00 |
| Vlieland, Vliehors, schelpenbank | 103 | 75 | 0.00 |
| Groninger kust, Delfzijl, schermpier | 75 | | 0.11 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | 373 | | 0.00 |

Reproductie 2008

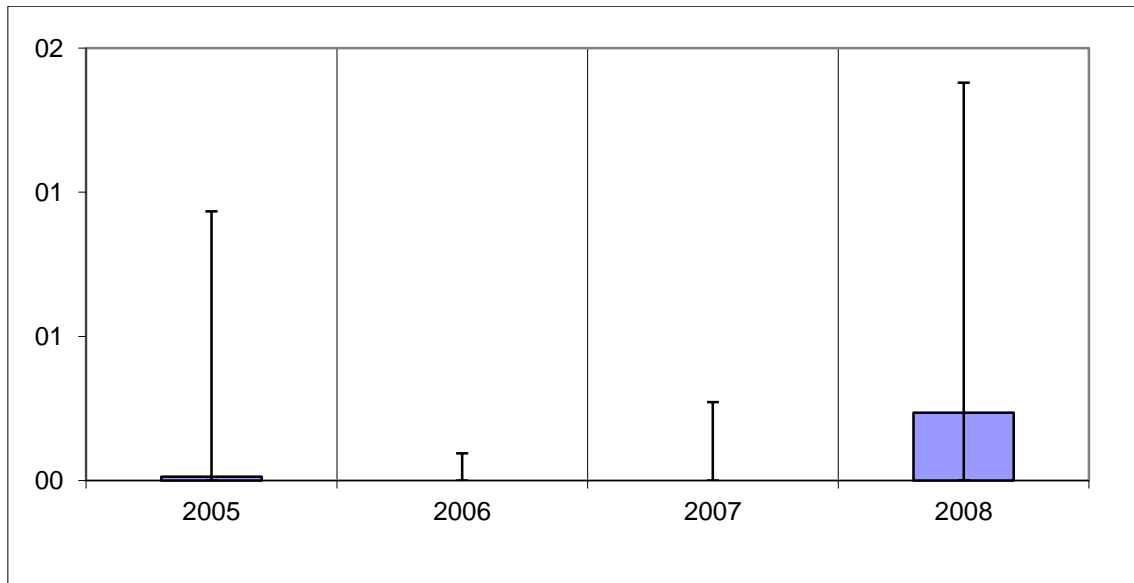
In 2008 werd in vijf gebieden het broedsucces van Noordse Sterns gemeten (tabel 4.9.3). Drie van de onderzochte kolonies lagen op eilanden en twee aan de vastelandskust. Beide grote kolonies op Griend en Fugelpôle Ameland kenden een matig broedsucces met gemiddeld 0.24 resp. 0.30 jong per paar. Op Rottumerplaat en Peazemerlannen zorgde een hoog springtij voor het uitblijven van broedsucces. De kolonie bij de schermpier van Delfzijl kende als enige een zeer goed broedsucces van 1.38 jong per paar (40 broedparen). Door predatie van Velduil op adulte vogels mislukten enkele nesten op Griend in een deel van de kolonie (Lutterop & Kasemir 2009).

Tabel 4.9.3. Reproductiegegevens van Noordse Stern in de Waddenzee in 2008/Data on nesting and fledging succes in Arctic Tern in 2008. Median fledging success is given in the last row.

| Gebied | Broedparen | Nestsucces % | Jongen/paar |
|-------------------------------------|------------|--------------|-------------|
| Ameland, Kwelder Fugelpôle | 212 | | 0.24 |
| Friese kust, Peazemerlannen | 9 | | 0.00 |
| Griend | 330 | | 0.30 |
| Rottumerplaat | 27 | | 0.00 |
| Groninger kust, Delfzijl schermpier | 40 | 80 | 1.38 |
| | | | |
| Mediaan steekproef | 578 | | 0.24 |

Ontwikkelingen korte termijn

Inmiddels zijn van vier jaren gegevens over het broedsucces van Noordse Sterns verzameld (figuur 4.9.2). In 2005-2007 was het broedsucces zeer laag tot nihil, met mediane waarden voor het broedsucces van 0-0.01 jong per paar. In 2008 was het broedsucces iets beter met 0.24 jong per paar, maar nog altijd laag. Positieve uitschieters in het broedsucces deden zich zelden voor en alleen in kleine kolonies. Door de jaren heen bleken stormvloedde de belangrijkste oorzaak van mislukking (2006, 2007 en 2008). Verder speelde predatie door verschillende soorten een rol in het broedsucces. Op Griend vond predatie door Velduil op adulte Noordse Sterns plaats. Kokmeeuw predeerde op eieren en kleine jongen.



Figuur 4.9.2. Mediane waarde, minimum en maximum van de steekproef van het uitvliagsucces van de Noordse Stern in de Waddenzee per jaar op basis van de locaties waar reproductiegegevens zijn verzameld/Median, minimum and maximum values for fledging success in Arctic Tern in 2005-2008.

Ontwikkelingen lange termijn

Vanaf 1980 nam de broedpopulatie Noordse Sterns in Nederland gestaag toe. Met ruim 95% van de populatie ligt het zwaartepunt in de verspreiding duidelijk in het Waddengebied. In 1999 werd met 1900-2300 paren de piek bereikt, waarop een scherpe daling inzette. Inmiddels is de populatie in slechts 10 jaar met bijna 50% afgenomen en omvat nog maar 1000-1100 paar. De trend in het Waddengebied wordt sterk bepaald door het verloop in enkele grote kolonies. In 2007 en 2008 huisvestte Griend een derde deel van de Noordse Sterns in het Waddengebied. Hier is de populatie al enige jaren stabiel rond 300-400 broedparen. Grote kolonies zoals Ameland/Fugelpôle, Rottumerplaat en Delfzijl scherpier, langs de Groninger kust, laten daarentegen een gevoelige afname zien.

Het mediane uitvliagsucces voor de periode 2005-2008 lag tussen 0-0.24 jongen per paar. Alleen in 2008 was sprake van een redelijk goed broedsucces, met een mediaan van 0.24 jong per paar. De spreiding van het uitvliagsucces loopt sterk uiteen (figuur 4.9.2).

Discussie

De lange en korte termijntrend van de broedpopulatie Noordse Stern is negatief. Alleen de trend in de grootste kolonie is recent stabiel. Het broedsucces van Noordse Stern laat sterk te wensen over. De drempelwaarde van broedsucces van Noordse Stern is niet precies bekend. Gemakshalve wordt hier uitgegaan van een vergelijkbare drempelwaarde voor instandhouding van de populatie een broedsucces van minimaal 0.75 jong per paar, als bij de nauw verwante Visdief (Becker & Ludwigs 2004). Zowel op korte als lange termijn ligt het broedsucces met een mediaan van 0-0.24 ver beneden de veronderstelde drempelwaarde zodat herstel van de populatie vooralsnog niet waarschijnlijk is.

5 Discussie, conclusies en aanbevelingen

5.1 Uitvoering veldwerk 2007 en 2008

Voor het derde en vierde opeenvolgende jaar werd het broedsucces van een aantal kustbroedvogels in de Waddenzee bepaald. De inspanning richtte zich vooral op de zes meetnetsoorten: Eider, Scholekster, Kluut, Kokmeeuw, Zilvermeeuw en Visdief. Deze selectie van soorten bestrijkt verschillende voedselgroepen en broedhabitats, en de soorten worden beschouwd als representatieve indicatoren voor een bredere groep van kustbroedvogels in de Waddenzee. Daarnaast is ook informatie van andere soorten kustbroedvogels en Lepelaar verzameld. In dit rapport worden daarvan Kleine Mantelmeeuw en Noordse Stern behandeld; de overige soorten komen in volgende rapporten aan bod.

De steekproef per soort is in principe dusdanig opgesteld dat het mogelijk is om voor de Waddenzee als geheel een beeld te krijgen van het broedsucces en ontwikkelingen daarin. Er is hiervoor rekening gehouden met de geografische verdeling van de steekproef over de Waddenzee en een verdeling over habitat. Voor Kluut, één van de zes meetnetsoorten, was de steekproefgrootte in 2007 erg klein: er waren drie gebieden waar het uiteindelijke broedsucces werd vastgesteld. In 2008 verbeterde dit, met in totaal zes steekproefgebieden. Dit heeft deels methodische oorzaken: klutenfamilies zijn doorgaans mobiel en het volgen van families vergt speciale technieken en intensief veldwerk. Ook voor de Kleine Mantelmeeuw, weliswaar geen meetnetsoort, was het aantal steekproefgebieden in 2007 en 2008 met respectievelijk twee en drie aan de kleine kant, zodat de robuustheid van de gegevens hier te wensen over laat.

5.2 Samenvatting resultaten en prognose toekomstige populatieontwikkelingen

Hoewel niet van alle soorten voldoende steekproeven omtrent het broedsucces werden verzameld, is het materiaal robuust genoeg om een aantal patronen te ontdekken. In tabel 5.2.1. zijn enkele belangrijke populatieparameters samengevat om tot een beeld te komen van hoe de soorten er momenteel voor staan in de Waddenzee, zowel wat betreft de trend in aantallen als ontwikkelingen in broedsucces. Voor de meeste soorten is de orde van grootte bekend waaraan het broedsucces moet voldoen om de populatie in stand te houden. In het algemeen ligt deze drempelwaarde tussen 0.4-1 (uitgevlogen) jong per paar. De vergelijkingen met de drempelwaarden zijn slechts indicatief. Immers, de populatieomvang wordt ook beïnvloed door andere processen als overleving en migratie.

Als deze drempelwaarden worden vergeleken met de mediaan van het broedsucces van de soorten in de periode 2005-2008, dan wordt snel duidelijk dat veel soorten te slecht presteren. Voorts is gekeken hoeveel kolonies van de steekproef in 2007 en 2008 de drempelwaarde halen. Dan blijkt dat aantal in het algemeen zeer laag zijn, met uitzondering van de Eider in 2008. Bij de Kokmeeuw laten weliswaar de meeste kolonies een laag broedsucces zien, maar haalt de grote kolonie op Griend, mede bepalend voor het aantalsverloop in de hele Waddenzee, de drempelwaarde wel. Dit maakt deze soort echter wel extra kwetsbaar, omdat het verloop van de populatie sterk afhankelijk is van één kolonie.

Tabel 5.2.1. Overzicht van de populatietrend en broedsucces, drempelwaarden voor broedsucces en te verwachten populatie-ontwikkelingen in de Waddenzee. Van Eider en Noordse Stern is geen soortspecifieke drempelwaarde bekend en is de te verwachte orde van grootte waaraan de drempelwaarde moet voldoen weergegeven. Bij het aantal steekproefgebieden in 2007 en 2008 is het totaal aantal steekproefgebieden tussen haakjes aangegeven/Summary of results of breeding success in 2007 and 2008. Given are species, SPA designation, trends 1999-2008, threshold value of breeding success to maintain stable population, median of breeding success in 2005-2008 and the number of sample sites that performed above the threshold value (in parentheses total number of sample sites). The last column given an expected trend value for the next years.

| Soortnaam | Natura 2000-gebieden Wadden | Trend 1999-2008 | Drempelwaarde uitvlieg-succes | Mediaan Uitvlieg-succes 2005-2008 | Aantal steekproef-gebieden boven drempel 2007 | Aantal Steekproef-gebieden boven drempel 2008 | Prognose trend |
|--------------------|---|-----------------|-------------------------------|-----------------------------------|---|---|----------------|
| Eider | Waddenzee, Duinen Schiermonnikoog, Duinen Vlieland, Duinen en Lage Land Texel, Duinen Ameland | - | 0.4 - 1 | 0.1 - 0.5 | 1 (7) | 3 (6) | - |
| Scholekster | - | - | 0.4 | 0 - 0.2 | 0 (6) | 2 (11) | - |
| Kluut | Waddenzee, Duinen en Lage Land Texel | -- | 0.5 - 1 | 0 - 0.1 | 0 (3) | 0 (6) | -- |
| Kokmeeuw | - | - | 1 | 0 - 0.5 | 1 (8) | 1 (4) | 0/- |
| Kleine Mantelmeeuw | Waddenzee, Duinen en Lage Land Texel, Duinen Vlieland | ++ | 0.6 - 1 | | 0 (1) | 0 (2) | - |
| Zilvermeeuw | - | 0 | 0.6 - 1 | 0.2 - 0.7 | 0 (4) | 0 (6) | 0 |
| Visdief | Waddenzee | - | 0.75 | 0 - 0.2 | 1 (6) | 0 (5) | -- |
| Noordse Stern | Waddenzee | - | 0.4 - 1 | 0 - 0.2 | 0 (6) | 1 (6) | -- |

Voor alle soorten, uitgezonderd de Kleine Mantelmeeuw, geldt dat de korte termijntrend (1999-2008) negatief is. Het broedsucces vormt bij langlevende soorten een *early-warning* van wat op langere termijn met de populatieomvang gaat gebeuren. Gezien de slechte broedresultaten is het aannemelijk dat populaties zich de komende jaren niet zullen herstellen, maar dat verdere afname verwacht mag worden. Ook bij de Kleine Mantelmeeuw ligt een afname in het verschiet als de huidige slechte broedresultaten zich niet verbeteren. Het is zorgelijk dat dit negatieve beeld zich manifesteert bij alle meetnetsoorten die de verschillende habitats en voedselgroepen in het Waddengebied vertegenwoordigen. Daarbij komt dat voor de meeste meetnetsoorten voor (delen van) het Waddengebieden Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen zijn opgesteld. Het gaat dan om Eider, Kluut en Visdief (en de niet-meetnetsoorten Kleine Mantelmeeuw en Noordse Stern). Die zullen dus mogelijk in het geding komen bij voortzetting van de huidige ontwikkelingen (tabel 5.2.1).

5.3 Belangrijkste verliesoorzaken

Het brede spectrum aan soorten dat slechte broedresultaten vertoont wijst er op dat er meerdere oorzaken (of een combinatie van oorzaken) mogelijk zijn die de lage reproductiecijfers verklaren. In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de verliesoorzaken die in 2007 en 2008 werden vastgesteld bij de onderzochte soorten en

de omstandigheden die hieraan ten grondslag zouden kunnen liggen. In tabel 5.3.1 is een overzicht gemaakt van belangrijkste verliesoorzaken bij mislukte broedgevallen in 2007-2008. Dit overzicht is deels anekdotisch omdat oorzaken niet altijd precies bekend waren. Overstromingen en predatie, al dan niet door soortgenoten, zijn voor veel een belangrijke oorzaak van mislukken. Daarnaast worden slechte weersomstandigheden tijdens de kuikenfase en voedselgebrek genoemd.

Tabel 5.3.1. Belangrijkste oorzaken van mislukken van broedgevallen van soorten in de Waddenzee in 2007 en 2008/Most important causes of failures in breeding success in the Dutch Wadden Sea in 2007 and 2008.

| Soortnaam | Overstromingen | Predatie | Voedsel | Anders |
|--------------------|----------------|----------------------|--------------|--|
| Eider | | X | x | |
| Scholekster | X | X | x | |
| Kluut | X | X | x (mogelijk) | verruiging, slecht weer tijdens jongenfase |
| Kokmeeuw | X | X | | slecht weer tijdens jongenfase |
| Kleine Mantelmeeuw | | x (ook kannibalisme) | x | |
| Zilvermeeuw | | x (ook kannibalisme) | x | |
| Visdief | X | X | x | verruiging |
| Noordse Stern | X | | | |

Overstroming en weer

Bij Kluut, Kokmeeuw, Visdief en Noordse Stern bleken overstroming als gevolg van stormvloed vooral in 2007, en in mindere mate ook in 2008, van grote invloed op het broedsucces. Van de Pol *et al.* (2010) toonden aan dat de frequentie van hoge vloed in het broedseizoen recent is toegenomen, vermoedelijk ten gevolge van klimaatverandering. Door de hoogte van stormvloed te koppelen aan nesthoogtes en broedtijden van een aantal soorten, waaronder de reproductiemeetnetsoorten Scholekster, Kluut, Kokmeeuw en Visdief, bleek dat deze soorten tegenwoordig vaker blootstaan aan stormvloed dan in het verleden. Voor de Scholekster is het effect hiervan zelfs zo groot dat het reproductievermogen onder het peil is gekomen dat nodig is voor instandhouding van de populatie. Grotere effecten mogen ook bij andere soorten worden verwacht.

Gegevens uit TMAP laten zien dat naar schatting 81% van de Scholeksters, 72% van de Kluten, 83% van de Kokmeeuwen en 96% van de Visdieven op plaatsen broeden die risico lopen bij stormvloed in de golven te verdwijnen (Van de Pol *et al.* 2010a). Naar verwachting zal de frequentie van stormvloed in het broedseizoen (voorjaar en zomer) in de toekomst verder toenemen. Dit zal gevolgen hebben voor deze soorten, tenzij ze zich aanpassen door bijvoorbeeld op hogere locaties te gaan broeden. Naast de invloed van weer op stormvloed kan een toename van neerslag en wind ook negatieve effecten hebben op overleving in de kuikenfase. Dit is onder meer aangetoond voor Kluut door Hötker & Segebade (2000), maar geldt voor vrijwel alle hier besproken soorten.

Predatie

De predatiedruk op kustbroedvogels in het Waddengebied lijkt de laatste decennia te zijn toegenomen. Hierbij wordt de Vos vaak genoemd als predator, maar in feite is door het ontbreken van gericht onderzoek slecht te kwantificeren welke predatoren invloed hebben, en is veel van de huidige kennis gebaseerd op anekdotische informatie. In ieder geval op lokale schaal kan de impact van een predator op het broedsucces van vogels groot zijn. Predatie wordt vooral voor Eider, Kluut, Kokmeeuw en Visdief (kleinschalig) genoemd als verliesoorzaak in relatie tot het broedsucces in 2007 en 2008. Broedpopulaties op de vastelandskwelders en andere terreinen op het vasteland, lijken

het meest gevoelig voor predatie. Als veronderstelde predatoren worden genoemd: Vos en marterachtigen (Kluut, Kokmeeuw), meeuwen, Zwarte Kraai en Bruine Kiekendief (Kokmeeuw), Vos, Bruine rat, Velduil (Visdief) en Bruine Rat (Eider). Vossenpredatie speelt (met name) aan de vastelandkust. Verhoogde predatiedruk daar, zou er toe kunnen hebben geleid dat kolonies van kustbroedvogels naar de eilanden zijn verplaatst. Dit fenomeen is sterk aanwezig bij de Kokmeeuw, die in toenemende mate op Griend is geconcentreerd (Van Dijk & Oosterhuis 2010).

In samenwerking met het Groninger Landschap zijn in Groningen een aantal studies uitgevoerd naar de effecten van predatie-werende schrikdraadrasters (Willems & Puijman 2007, De Boer 2008, De Boer & Willems 2008). Hieruit kwam naar voren dat het uitkomstsucces binnen de vossenrasters hoger is, maar het uiteindelijke broedsucces nog steeds laag is. Dat betekent dat niet alleen in de nestfase, maar ook in de kuikenfase kennelijk problemen optreden. Denkbaar zijn voedselproblemen, predatie en effecten van koud en nat weer. Vooral bij Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw, deels ook bij Kokmeeuw, vormt predatie van jongen door soortgenoten (kannibalisme) een belangrijke verliesoorzaak. Voedselgebrek is hiervoor de meest aannemelijke oorzaak.

Voedsel

Over de impact van voedselbeschikbaarheid op vogels in de Waddenzee is veel geschreven en het opstarten van het reproductiemeetnet vloeide mede voort uit de problemen met de schelpdiervisserij en de afname van de populaties Eiders en Scholeksters. Uit de verzamelde gegevens in 2007 en 2008 blijkt voedseltekorten bij verschillende soorten mogelijk een rol te spelen. Bij Eiders uit zich dit zowel in een slechte conditie van de broedvogels als in voedselproblemen voor de opgroeiende kuikens. Een vergelijkbaar mechanisme speelt ook bij de Scholekster, terwijl bij Kluut mogelijk in de jongenfase plaatselijk voedselgebrek optreedt (Willems *et al.* 2005). Zo wordt voor de Friese kust een gereduceerd regime van begreppelen van krekens als negatieve factor genoemd voor de voedselbeschikbaarheid voor deze soort (Engelmoer *in* Willems *et al.* 2005).

Kleine Mantelmeeuwen, althans op Texel, zijn in belangrijke mate afhankelijk van visserijafval. Door een afname van de visserij-inspanning is die voedselbron minder beschikbaar. Dit zou het grote aantal gevallen van jongenpredatie door soortgenoten (kannibalisme) kunnen verklaren. Tevens zou de voedselconcurrentie met Zilvermeeuw door de afname van de visserij kunnen zijn toegenomen. Vermoed wordt dat voedselgebrek ook bij de Visdief een rol kan spelen bij verhoogde jongensterfte. Concrete gegevens die dit ondersteunen voor de Waddenzee ontbreken (Stienen *et al.* 2009). Van der Winden *et al.* (2009) zoeken de oorzaak van een laag broedsucces in 2009 op De Kreupel in het IJsselmeer in het lage aanbod aan geschikte jaarklassen van Spiering, die in het voorjaar van 2009 deels werd weggevangen door commerciële visserij.

Overige mogelijke knelpunten

Vervuiling

Concentraties van contaminanten zijn sterk gedaald sinds eind jaren tachtig. In algemene zin is een impact hiervan op het reproductiesucces niet meer aannemelijk (Koffijberg *et al.* 2006).

Recreatie

In diverse studies is aangetoond dat kustbroedvogels verstoringgevoelig zijn in de broedtijd als broedgebieden betreden kunnen worden door recreanten (Krijgsveld *et al.*

2008). Of dit bij de hier behandelde meetnetsoorten het geval is, is onbekend. Aangezien veel onderzoeksgebieden voor publiek zijn afgesloten of slecht toegankelijk zijn, is recreatie vermoedelijk van ondergeschikt belang. Vooral strandbroeders, Strandplevier, Bontbekplevier en Dwergstern, zijn in de afgelopen decennia gevoelig gebleken voor recreatie (overzicht bij Koffijberg *et al.* 2006).

Begrazing

Nestverliezen door vertrapping zijn uit het verleden bekend van enkele klutenkolonies aan de Friese noordkust (Engelmoer & Blomert 1983). Bij de resultaten van het onderzoek in 2007 en 2008 is hiervan geen melding gemaakt. In vergelijking met de jaren tachtig is de veebezetting op buitendijkse terreinen in het Waddengebied ook afgenomen, zodat eventuele conflicten tussen vee en broedvogels minder snel aan de orde zijn. Deze verminderde begrazing heeft wel geleid tot een door zeekweek gedomineerde vegetatie, die niet voor alle hier besproken broedvogels geschikt broedhabitat biedt. Met name Kluut en sterns vestigen zich hierdoor vaak aan de uiterste rand van de kwelder (waar de dynamiek van waterstanden een geschikt broedhabitat in stand houdt), maar ze lopen daar wel extra risico om bij stormvloed weggespoeld te worden. De in het algemeen hogere en gesloten vegetatie biedt daarnaast mogelijk meer dekking voor predatoren en kan een hoger predatierisico in de hand werken.

5.4 Conclusies en aanbevelingen

De gegevens die in 2007 en 2008 en eerdere jaren werden verzameld over het broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee laten zien dat veel soorten momenteel problemen hebben om voldoende jongen groot te brengen om de populatie op peil te houden. De negatieve trends zoals die sinds 1999 bij Eider, Scholekster, Kluut, Kokmeeuw, Visdief en Noordse Stern optreden zullen naar verwachting dan ook in de komende jaren aanhouden. Bij Kleine Mantelmeeuw ligt, op grond van op Texel verzamelde gegevens, eveneens een afname in het verschiet als de huidige tendens naar slechte broedseizoenen doorzet.

De uitvoering van het reproductiemeetnet in 2007 en 2008 kende nog een aantal knelpunten. In de eerste plaats is de ligging van de meetlocaties nog niet optimaal over de Waddenzee verdeeld en voldoet het nog niet geheel aan de methodieken en de opzet zoals die voor het nieuwe TMAP-programma voor broedsucces is voorzien (zie Koffijberg & Schrader 2010). Een goede spreiding is van belang om uitspraken op de schaal van de hele Waddenzee te kunnen doen. Standaardisatie van methodieken is belangrijk voor de onderlinge vergelijkbaarheid van de gegevens die op verschillende plaatsen worden verzameld. Bij de coördinatie van het veldwerk voor de komende broedseizoenen zal dan ook het op veel plaatsen reeds bestaande contact met terreinbeheerders verder worden uitgebouwd en zullen meer vrijwilligers worden geworven. Tevens zal worden gestreefd aansluiting te zoeken bij andere onderzoeksactiviteiten, bijvoorbeeld van onderzoeksinstellingen en groene bureaus, die in het kader van grootschalig onderzoek of monitoring van compenserende maatregelen eveneens broedsucces van specifieke soorten onderzoeken.

De huidige presentatie van ontwikkelingen in broedsucces in de Nederlandse Waddenzee berustte noodgedwongen op mediane waarden en de spreiding daarin. De representativiteit van deze methode is niet optimaal omdat niet wordt meegenomen voor welk deel van een populatie een steekproef staat. Daarnaast wisselt de steekproefsamenstelling ook nog eens van jaar tot jaar, wat de vergelijkbaarheid van de gegevens tussen jaren beïnvloed. Het verdient daarom aanbeveling om een korte studie te wijden aan de steekproefsamenstelling in relatie tot de populatieverdeling van een

soort over het Waddengebied om te komen tot een berekeningswijze van reproductiesucces voor de Waddenpopulatie van een soort.

Het reproductiemeetnet geeft inzicht in de jaarlijkse jongenproductie van kustbroedvogels in de Waddenzee. Zowel in het kader van het reproductiemeetnet als in het kader van andere studies worden jaarlijks grote aantallen broedvogels en (vooral) kuikens geringd. Het verdient aanbeveling deze ringgegevens te bundelen en te gebruiken om inzicht te krijgen in de overleving van de vogels. Op die manier wordt een vinger aan de pols gehouden van de twee belangrijkste demografische parameters (reproductie en overleving), ontstaat een beter inzicht in de processen die het aantalsverloop van kustbroedvogels in de Waddenzee bepalen en kan het beleid in het kader van Natura 2000 goed worden geëvalueerd.

De resultaten van het reproductieonderzoek zijn waardevol als een *early-warning* voor op handen zijnde populatieveranderingen. Om tot een goede interpretatie van de verzamelde reproductiegegevens te komen en de effecten van vastgestelde (veranderingen in) reproductie op de populatie te kunnen voorspellen, is het noodzakelijk om voor elke soort te weten welke reproductie nodig is om een stabiele populatie te handhaven. Omdat dit niveau afhankelijk is van de overleving binnen de betreffende populaties, is het aan te bevelen om naast onderzoek naar broedsucces ook jaarlijkse meting van overleving uit te voeren. Dit kan door middel van kleurringstudies.

Dankwoord

Uitvoering van het reproductiemeetnet in de Waddenzee is alleen mogelijk dankzij de bereidwillige medewerking van de terreinbeheerders en een groot aantal vrijwilligers:

Texel

Kees Camphuysen (NIOZ), Erik Menkveld (Natuurmonumenten), Dick Schermer (Staatsbosbeheer), Giel Witte, Martin Birkenhager, Martin de Jong (IMARES), Cor Smit (IMARES), Lieuwe Dijkse (SOVON).

Vlieland

Carl Zuhorn (Staatsbosbeheer Regio Noord), Peter de Boer (SOVON).

Terschelling

Leo Bot, Jan Ellens, Hille van Dijk (allen Staatsbosbeheer Regio Noord), Lieuwe Dijkse, Peter de Boer (beiden SOVON).

Ameland

R. B. de Ree, Frits Oud, Richard Kiewiet (beide It Fryske Gea), Ricus Engelmoer, Jan de Jong, Johan Krol, Lex Varkevisser, Olaf Klaassen, Jelle Postma (beiden SOVON)

Schiermonnikoog

Otto Overdijk (Natuurmonumenten), Romke Kleefstra, Kees Oosterbeek, Michel Klemann (allen SOVON).

Rottumerplaat

Nelly van Brederode & Hans Roersma (Staatsbosbeheer Regio Noord).

Rottumeroog en Zuiderduin

Jelle Postma, Daan Vogelenzang, Job ten Horn (Staatsbosbeheer Regio Noord)

Griend

Date Lutterop & Giny Kasemir (Natuurmonumenten)

De Hond (Eems)

Peter de Boer (SOVON)

Afsluitdijk

Eelco Brandenburg.

Friese kust

Eddie Douwma, Jan Hendriksma, Yde van der Heide, Sieds Boersma, Jaap Feddema & Jan Hobma Gerrit Krottje (FFF), Frank Willems, Loes van den Bremer, Lieuwe Dijkse, Frank Majoor, Peter de Boer & Romke Kleefstra (allen SOVON).

Groninger kust en Dollard

Silvan Puijman, René Oosterhuis (Groninger Landschap), Kees Koffijberg (Avifauna Groningen), Ko Veldkamp, Derick Hiemstra, Peter de Boer, Frank Willems (beiden SOVON).

De schippers van M.S. Harder Klaas Kreuijer en Freerk-Jan de Wal (ministerie van EL&I) worden bedankt voor de tocht naar De Hond.

Alle terreinbeheerders (Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, It Fryske Gea, Groninger Landschap) worden bedankt voor het verlenen van toestemming om in hun terreinen gegevens te verzamelen.

Literatuur

- Becker, P.H. & Ludwigs J.-D., 2004. *Sterna hirundo* Common Tern. BWP Update Vol. 6 No. 1 and 2. Oxford Univ. Press, pp. 91-137.
- Becker P.H., Wendeln H. & Gonzalez-Solis J., 2001. Population dynamics, recruitment, individual quality and reproductive strategies in Common Terns *Sterna hirundo* marked with transponders. *Ardea* 89 (special issue): 241-252.
- Beintema A.J., 1992. Mayfield moet: oefeningen in het berekenen van uitkomstsucces. *Limosa* 65: 155-162.
- BIOS, 2007. Schlupf- und Bruterfolg des Säbelschnäblers (*Recurvirostra avosetta*) auf Norderney 2007. Rapport in opdracht van Nationalparkverwaltung Niedersächsisches Wattenmeer, Norderney.
- Boer P. de, 2008. Broedvogels en broedsucces van de Klutenplas (Gr.) in 2008. Onderzoek naar effecten van een vossenraster. SOVON-onderzoeksrapport 2008/11. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Boer P. de & Willems F., 2008. Broedvogels en broedsucces van de Klutenplas in 2007. SOVON-onderzoeksrapport 2008/03. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Boer P. de, Oosterbeek K., Koffijberg K., Ens B., Smit C. & de Jong M., 2007. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2006. SOVON-monitoringrapport 2007/03, IMARES-rapport C036/08. SOVON Vogelonderzoek Nederland/IMARES, Beek-Ubbergen/Den Burg.
- Camphuysen C.J., 1995. Herring Gull *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus* feeding at fishing vessels in the breeding season: competitive scavenging versus efficient flying. *Ardea* 83: 365-380.
- Camphuysen C.J., Berrevoets C.M., Cremers H.J.W.M., Dekinga A., Dekker R., Ens B.J., van der Have T.M., Kats R.K.H., Kuiken T., Leopold M.F., van der Meer J. & Piersma T., 2002. Mass mortality of common Eiders (*Somateria mollissima*) in the Dutch Wadden Sea, winter 1999/2000: starvation in a commercially exploited wetland of international importance. *Biological Conservation* 106:303-317.
- Camphuysen C.J. & Gronert A., 2010. De broedbiologie van Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen op Texel, 2006-2010. *Limosa* 83: 145-159.
- Christensen T.K., 2008. Factors affecting population size of Baltic Common Eiders *Somateria mollissima*. PhD thesis. Dept. of Wildlife Ecology and Biodiversity, NERI. National Environmental Research Institute, University of Aarhus, Denmark.
- Dänhardt A. & Becker P.H., 2008. Die Bedeutung umweltbedingter Verteilungsmuster von Schwarmfischen für Seevögel im Ökosystem Niedersächsisches Wattenmeer. Abschlussbericht des Projektes 53-NWS-41/04 der Niedersächsischen Wattenmeerstiftung. Institut für Vogelforschung „Vogelwarte Helgoland“, Wilhelmshaven, 2008
- Desholm M., Christensen T.K., Scheiffarth G., Hario M., Andersson Å., Ens B., Camphuysen C.J., Nilsson L., Waltho C.M., Lorentsen S-H., Kuresoo A., Kats R.K.H., Fleet D.M. & Fox A.D., 2002. Status of the Baltic/Wadden Sea population of the Common Eider *Somateria m. mollissima*. *Wildfowl* 53: 167-203.

- Dijk A.J. van, Boele A., Hustings F., Koffijberg K. & Plate C.L., 2009. Broedvogels in Nederland in 2007. SOVON-monitoringrapport 2009/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Dijk A.J. van, Boele A., Hustings F., Koffijberg K. & Plate C.L., 2010. Broedvogels in Nederland in 2008. SOVON-monitoringrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Dijk J.G.B. van, Stienen E.W.M., Gerritsen S. & Majoor F., 2009. Reproductie van de Kokmeeuw in kust- en binnenlandkolonies. *Limosa* 82:13-22.
- Dijk K. van & Oosterhuis R., 2010. Herkomst, aantallen en broedsucces van Kokmeeuwen op Griend. *Limosa* 83: 21-35.
- Duiven P. & Zuidewind J., 1995. Broedvogelstand en reproductie van de Eidereend *Somateria mollissima* op Vlieland in 1994 en 1995. *Sula* 9(4): 157-163.
- Engelmoer M. & Blomert A-M., 1983. Broedbiologie van de kluut langs de Friese waddenkust, seizoen 1983. RIJP-rapport 1985-39abw. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad.
- Ens B.J., Kersten M. Brenninkmeijer A. & Hulscher J.B., 1992. Territory quality, parental effort and reproductive success of oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). *Journal of Animal Ecology* 61: 703-715.
- Ens B. J., 2006. The conflict between shellfisheries and migratory waterbirds in the Dutch Wadden Sea. In: *Waterbirds around the world* (eds G. C. Boere, C. A. Galbraith & D. A. Stroud), pp. 806-811. The Stationery Office, Edinburgh, UK.
- Ens B.J., Aarts B., Oosterbeek K., Roodbergen M., Sierdsema H., Slaterus R. & Teunissen W., 2009. Onderzoek naar de oorzaken van de dramatische achteruitgang van de Scholekster in Nederland. *Limosa* 82: 83-92.
- Essink, K., Dettman, C., Farke, H., Laursen, K., Lüerßen, G., Marencic, H. & Wiersinga, W. (red.), 2005. Wadden Sea Quality Status Report 2004. Wadden Sea Ecosystem No. 19. Trilateral Monitoring and Assessment Group, Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven, Germany.
- Exo K-M., Becker P.H., Hälterlein B., Hötter H., Scheufler H., Stiefel A., Stock M., Südbeck P. & Thorup O., 1996. Bruterfolgsmonitoring bei Küstenvögeln. *Die Vogelwelt* 117: 287-293.
- Greenwood J.J.D., Baillie S.R., Crick H.Q.P., Marchant J.H. & Peach W.J., 1993. Integrated Population Monitoring detecting the effects of diverse changes. In: R.W. Furness & J.J.D. Greenwood (red.), *Birds as monitors of environmental change.*: 267-342. Chapman & Hall, London.
- Hötter H. & Segebade A., 2000. The effects of predation and weather on the breeding success of Avocets *Recurvirostra avosetta*. *Bird Study* 47: 91-101.
- Hötter H. & West R., 2005. Population size, population development and habitat use by Avocets in Western Europe at the end of the 20th century. *WSG Bulletin* 107: 57-65.
- Hötter H., Beverungen M., Hildebrand K-H., Klinner-Hötter B., Kühn M., Rehm R. & Schmidt-Wiborg T., 2009. Bruterfolgsmonitoring im Schleswig-Holsteinischen Wattenmeer 2009 Säbelschnäbler *Recurvirostra avosetta*. Michael-OttoInstitut im NABU, Bergenhusen.
- Kats R.K.H., Ens B.J., Drent R.H., Meesters E., Swennen C., Duiven P., Bult T. & van der Weide M., 2007. Can breeding numbers of Common Eiders *Somateria mollissima* in the Dutch Wadden Sea be explained by local feeding conditions? In: Kats R.K.H. 2007.

- Common Eiders *Somateria mollissima* in the Netherlands: The rise and fall of breeding and wintering populations in relation to the stocks of shellfish. PhD-thesis, Universiteit of Groningen.
- Koffijberg K. & Dijkse L., 2010. Monitoring Waddenzee. pp 27-29. *In*: van Dijk A.J., Boele A., Hustings F., Koffijberg K. & Plate C.L. 2010. Broedvogels in Nederland in 2008. SOVON-monitoringrapport 2010/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Koffijberg K. & Schrader S., 2010. TMAP Manual breeding success, provisional version 2010. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Koffijberg K., Dijkse L., Hälterlein B., Laursen K., Potel P. & Südbeck P., 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Joint Monitoring Group of Breeding Birds in the Wadden Sea, Wilhelmshaven.
- Krijgsveld K.L., Smits R.R. & van der Winden J., 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels. Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Bureau Waardenburg, Culemborg.
- Lutterop D. & Kasemir G., 2008. Broedvogels van Griend 2007. Rapport. Vereniging Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Lutterop D. & Kasemir G., 2009. Broedvogels van Griend 2008. Rapport. Vereniging Natuurmonumenten, 's Graveland.
- Melter J. & Vaas A. Untersuchungen zum Schlupf- und Bruterfolg des Säbelschnäblers *Recurvirostra avosetta* in der Leybucht. Vogelkd. Ber. Niedersachs. 40: 305-319.
- Oosterbeek K. H., van de Pol M., de Jong M.L., Smit C. J. & Ens B. J., 2006. Scholekster populatie studies. Bijdrage aan de zoektocht naar de oorzaken van de sterke achteruitgang van de Scholekster in het Waddengebied. Alterra-rapport 1344/SOVON-onderzoeksrapport 2006/05. Alterra/SOVON Vogelonderzoek Nederland, Wageningen/Beek-Ubbergen.
- Oosterhuis R., Dijkse L.J., Ens B.J., Foppen R., de Jong M., Kats, R.K.H., Koks B.J., van Turnhout C. & Willems F., 2004. Naar een reproductiemeetnet voor broedvogels in de Waddenzee. Alterra-rapport 944/SOVON-onderzoeksrapport 2004/03. Alterra/SOVON Vogelonderzoek Nederland, Wageningen/Beek-Ubbergen.
- Öst M., Smith B.D. & Kilpi M., 2008. Social and maternal factors affecting duckling survival in eiders *Somateria mollissima*. *Journal of Animal Ecology* 77: 315-325.
- Pol M. van de, 2006. State-dependent life-history strategies: a long-term study on Oystercatchers. PhD Thesis, Rijksuniversiteit Groningen.
- Pol M. van de, L. Brouwer, B.J. Ens, K. Oosterbeek & J.M. Tinbergen, 2009. Fluctuating selection and the maintenance of individual diet specialization in free-living Oystercatchers. *Evolution* 64-3: 836-851.
- Pol M. van de, Ens BJ, Heg D, Brouwer L, Krol J, Maier M, Exo KM, Oosterbeek K, Lok T, Eising CM, Koffijberg K., 2010a. Do changes in the frequency, magnitude and timing of extreme climatic events threaten the population viability of coastal birds? *Journal of Applied Ecology* 47:720-730.
- Pol M. van de, Vindenes Y., Sæther B. E., Engen S., Ens B. J., Oosterbeek K., Tinbergen J. M., 2010b. Effects of climate change and variability on population dynamics in a long-lived shorebird. *Ecology*. 91:1192-1204.

- Postma J., Dijkse L. & Koffijberg K. 2008. Monitoring Waddenzee pp 33-36. *In: van Dijk A.J., Boele A., Hustings F., Koffijberg K. & Plate C.L., 2009. Broedvogels in Nederland in 2007. SOVON-monitoringrapport 2009/01. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.*
- Rappoldt C., Ens B. J., Dijkman E. & Bult T., 2003. Scholeksters en hun voedsel in de Waddenzee. Rapport voor deelproject B1 van EVA II, de tweede fase van het evaluatieonderzoek naar de effecten van schelpdiervisserij op natuurwaarden in de Waddenzee en Oosterschelde 1999-2003. Alterra rapport 882. Alterra, Wageningen.
- Schreiber J. & Kissling W.D., 2005. Factors affecting the breeding success of Arctic Terns *Sterna paradisaea* in a colony at Kaldbakstunur, Faroe Islands. *Atlantic Seabirds* 7(3): 97-105.
- Spaans A.L., 1998a. Breeding Lesser Black-backed Gulls *Larus graellsii* in The Netherlands during the 20th century. *Sula* 12: 173-182.
- Spaans A.L., 1998b. The Herring Gull *Larus argentatus* as a breeding bird in The Netherlands during the 20th century. *Sula* 12: 183-196.
- Stienen E.W.M & Brenninkmeijer A., 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 & van der Winden J., 2009. De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee. Exodus of langzame teloorgang? *Limosa* 82: 171-186.
- Swennen C., Duiven P. & Reyrink L.A., 1979. Notes on the sex ratio in the common eider *Somateria mollissima* (L.). *Ardea* 67: 54-61.
- Thomas L., Buckland S.T., Newman K.B. & Harwood J., 2005. A unified framework for modelling wildlife population dynamics. *Australian and New Zealand Journal of Statistics* 47: 19-34.
- Thyen S., Becker P.H., Exo K-M., Hälterlein B., Hötter H. & Südbeck P., 1998. Monitoring breeding success of coastal birds. Final report of the pilot studies 1996-1997. Wadden Sea Ecosystem Ecosystem No. 8. Common Wadden Sea Secretariat, Wilhelmshaven.
- Turnhout C. van, 2008. Nestkaartenproject gaat 14e jaar in. *SOVON-Nieuws* 21 (1) 11-12.
- Willems F., Oosterhuis R., Dijkse L., Kats R. & Ens B., 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. SOVON-onderzoeksrapport 2005/07/Alterra-rapport 1265. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen/Alterra, Texel.
- Winden J. Van der, Dirksen S. & Poot M., 2009. Laag broedsucces visdieven op De Kreupel in 2009. Voedseltekort in de grootste kolonie van West-Europa. Rapport 09-202. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Verschenen documenten in de reeks Werkdocumenten van de Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu vanaf 2009

Werkdocumenten zijn verkrijgbaar bij het secretariaat van Unit Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, te Wageningen. T 0317 – 48 54 71; F 0317 – 41 90 00; E info.wnm@wur.nl
De werkdocumenten zijn ook te downloaden via de WOT-website www.wotnatuurenmilieu.wur.nl

2009

- 126** *Kamphorst, D.A.* Keuzes in het internationale biodiversiteitsbeleid; Verkenning van de beleidstheorie achter de internationale aspecten van het Beleidsprogramma Biodiversiteit (2008-2011)
- 127** *Dirkx, G.H.P. & F.J.P. van den Bosch.* Quick scan gebruik Catalogus groenblauwe diensten
- 128** *Loeb, R. & P.F.M. Verdonschot.* Complexiteit van nutriëntenlimitaties in oppervlaktewateren
- 129** *Kruit, J. & P.M. Veer.* Herfotografie van landschappen; Landschapsfoto's van de 'Collectie de Boer' als uitgangspunt voor het in beeld brengen van ontwikkelingen in het landschap in de periode 1976-2008
- 130** *Oenema, O., A. Smit & J.W.H. van der Kolk.* Indicatoren Landelijk Gebied; werkwijze en eerste resultaten
- 131** *Agricola, H.J.A.J. van Strien, J.A. Boone, M.A. Dolman, C.M. Goossen, S. de Vries, N.Y. van der Wulp, L.M.G. Groenemeijer, W.F. Lukey & R.J. van Til.* Achtergrond-document Nulmeting Effectindicatoren Monitor Agenda Vitaal Platteland
- 132** *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-001 – Koepel
- 133** *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 134** *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 135** *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-005 – M-AVP
- 136** *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-006 – Natuurplanbureaufunctie
- 137** *Jaarrapportage 2008.* WOT-04-007 – Milieuplanbureaufunctie
- 138** *Jong de, J.J., J. van Os & R.A. Smidt.* Inventarisatie en beheerskosten van landschapselementen
- 139** *Dirkx, G.H.P., R.W. Verburg & P. van der Wielen.* Tegenkrachten Natuur. Korte verkenning van de weerstand tegen aankopen van landbouwgrond voor natuur
- 140** *Annual reports for 2008; Programme WOT-04*
- 141** *Vullings, L.A.E., C. Blok, G. Vonk, M. van Heusden, A. Huisman, J.M. van Linge, S. Keijzer, J. Oldengarm & J.D. Bulens.* Omgaan met digitale nationale beleidskaarten
- 142** *Vreke, J., A.L. Gerritsen, R.P. Kranendonk, M. Pleijte, P.H. Kersten & F.J.P. van den Bosch.* Maatlat Government – Governance
- 143** *Gerritsen, A.L., R.P. Kranendonk, J. Vreke, F.J.P. van den Bosch & M. Pleijte.* Verdrogingsbestrijding in het tijdperk van het Investeringsbudget Landelijk Gebied. Een verslag van casusonderzoek in de provincies Drenthe, Noord-Brabant en Noord-Holland.
- 144** *Luesink, H.H., P.W. Blokland, M.W. Hoogeveen & J.H. Wisman.* Ammoniakemissie uit de landbouw in 2006 en 2007
- 145** *Bakker de, H.C.M. & C.S.A. van Koppen.* Draagvlakonderzoek in de steigers. Een voorstudie naar indicatoren om maatschappelijk draagvlak voor natuur en landschap te meten
- 146** *Goossen, C.M.,* Monitoring recreatiegedrag van Nederlanders in landelijke gebieden. Jaar 2006/2007
- 147** *Hoefs, R.M.A., J. van Os & T.J.A. Gies.* Kavelruil en Landschap. Een korte verkenning naar ruimtelijke effecten van kavelruil.
- 148** *Klok, T.L., R. Hille Ris Lambers, P. de Vries, J.E. Tamis & J.W.M. Wijsman.* Quick scan model instruments for marine biodiversity policy.
- 149** *Spruijt, J., P. Spoorenberg & R. Schreuder.* Milieueffectiviteit en kosten van maatregelen gewasbescherming.
- 150** *Ehlert, P.A.I. (rapporteur).* Advies Bemonstering bodem voor differentiatie van fosfaatgebruiksnormen.
- 151** *Wulp van der, N.Y.* Storende elementen in het landschap: welke, waar en voor wie? Bijlage bij WOT-paper 1 – Krassen op het landschap
- 152** *Oltmer, K., K.H.M. van Bommel, J. Clement, J.J. de Jong, D.P. Rudrum & E.P.A.G. Schouwenberg.* Kosten voor habitattypen in Natura 2000-gebieden. Toepassing van de methode Kosteneffectiviteit natuurbeleid.
- 153** *Adrichem van, M.H.C., F.G. Wortelboer & G.W.W. Wamelink (2010).* MOVE. Model for terrestrial Vegetation. Version 4.0
- 154** *Wamelink, G.W.W., R.M. Winkler & F.G. Wortelboer.* User documentation MOVE4 v 1.0
- 155** *Gies de, T.J.A., L.J.J. Jeurissen, I. Staritsky & A. Bleeker.* Leefomgevingsindicatoren Landelijk gebied. Inventarisatie naar stand van zaken over geurhinder, lichthinder en fijn stof.
- 156** *Tamminga, S., A.W. Jongbloed, P. Bikker, L. Sebek, C. van Bruggen & O. Oenema.* Actualisatie excretiecijfers landbouwhuisdieren voor forfaits regeling Meststoffenwet
- 157** *Van der Salm, C., L. M. Boumans, G.B.M. Heuvelink & T.C. van Leeuwen.* Protocol voor validatie van het nutriëntenemissiemodel STONE op meetgegevens uit het Landelijk Meetnet effecten Mestbeleid
- 158** *Bouwma, I.M.* Quickscan Natura 2000 en Programma Beheer. Een vergelijking van Programma Beheer met de soorten en habitats van Natura 2000
- 159** *Gerritsen, A.L., D.A. Kamphorst, T.A. Selnes, M. van Veen, F.J.P. van den Bosch, L. van den Broek, M.E.A. Broekmeyer, J.L.M. Donders, R.J. Fontein, S. van Tol, G.W.W. Wamelink & P. van der Wielen.* Dilemma's en barrières in de praktijk van het natuur- en landschapsbeleid; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2009.
- 160** *Fontein R.J., T.A. de Boer, B. Breman, C.M. Goossen, R.J.H.G. Henkens, J. Luttik & S. de Vries.* Relatie recreatie en natuur; Achtergronddocument bij Natuurbalans 2009
- 161** *Deneer, J.W. & R. Kruijine. (2010).* Atmosferische depositie van gewasbeschermingsmiddelen. Een verkenning van de literatuur verschenen na 2003.
- 162** *Verburg, R.W., M.E. Sanders, G.H.P. Dirkx, B. de Knecht & J.W. Kuhlman.* Natuur, landschap en landelijk gebied. Achtergronddocument bij Natuurbalans 2009.

- 163** Doorn van, A.M. & M.P.C.P. Paulissen. Natuurgericht milieubeleid voor Natura 2000-gebieden in Europees perspectief: een verkenning.
- 164** Smidt, R.A., J. van Os & I. Staritsky. Samenstellen van landelijke kaarten met landschapselementen, grondeigendom en beheer. Technisch achtergronddocument bij de opgeleverde bestanden.
- 165** Pouwels, R., R.P.B. Foppen, M.F. Wallis de Vries, R. Jochem, M.J.S.M. Reijnen & A. van Kleunen, Verkenning LARCH: omgaan met kwaliteit binnen ecologische netwerken.
- 166** Born van den, G.J., H.H. Luesink, H.A.C. Verkerk, H.J. Mulder, J.N. Bosma, M.J.C. de Bode & O. Oenema, Protocol voor monitoring landelijke mestmarkt onder een stelsel van gebruiksnormen, versie 2009.
- 167** Dijk, T.A. van, J.J.M. Driessen, P.A.I. Ehlert, P.H. Hotsma, M.H.M.M. Montforts, S.F. Plessius & O. Oenema. Protocol beoordeling stoffen Meststoffenwet- Versie 2.1
- 168** Smits, M.J., M.J. Bogaardt, D. Eaton, A. Karbauskas & P. Roza. De vermaatschappelijking van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid. Een inventarisatie van visies in Brussel en diverse EU-lidstaten.
- 169** Vreke, J. & I.E. Salverda. Kwaliteit leefomgeving en stedelijk groen.
- 170** Hengsdijk, H. & J.W.A. Langeveld. Yield trends and yield gap analysis of major crops in the World.
- 171** Horst, M.M.S. ter & J.G. Groenwold. Tool to determine the coefficient of variation of DegT50 values of plant protection products in water-sediment systems for different values of the sorption coefficient
- 172** Boons-Prins, E., P. Leffelaar, L. Bouman & E. Stehfest (2010) Grassland simulation with the LPJmL model
- 173** Smit, A., O. Oenema & J.W.H. van der Kolk. Indicatoren Kwaliteit Landelijk Gebied
- 2010**
- 174** Boer de, S., M.J. Bogaardt, P.H. Kersten, F.H. Kistenkas, M.G.G. Neven & M. van der Zouwen. Zoektocht naar nationale beleidsruimte in de EU-richtlijnen voor het milieu- en natuurbeleid. Een vergelijking van de implementatie van de Vogel- en Habitatrichtlijn, de Kaderrichtlijn Water en de Nitraatrichtlijn in Nederland, Engeland en Noordrijn-Westfalen
- 175** Jaarrapportage 2009. WOT-04-001 – Koepel
- 176** Jaarrapportage 2009. WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 177** Jaarrapportage 2009. WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu
- 178** Jaarrapportage 2009. WOT-04-005 – M-AVP
- 179** Jaarrapportage 2009. WOT-04-006 – Natuurplanbureauafunctie
- 180** Jaarrapportage 2009. WOT-04-007 – Milieuplanbureauafunctie
- 181** Annual reports for 2009; Programme WOT-04
- 182** Oenema, O., P. Bikker, J. van Harn, E.A.A. Smolders, L.B. Sebek, M. van den Berg, E. Stehfest & H. Westhoek. Quickscan opbrengsten en efficiëntie in de gangbare en biologische akkerbouw, melkveehouderij, varkenshouderij en pluimveehouderij. Deelstudie van project 'Duurzame Eiwitvoorziening'.
- 183** Smits, M.J.W., N.B.P. Polman & J. Westerink. Uitbreidingsmogelijkheden voor groene en blauwe diensten in Nederland; Ervaringen uit het buitenland
- 184** Dirkx, G.H.P. (red.). Quick responsefunctie 2009. Verslag van de werkzaamheden.
- 185** Kuhlman, J.W., J. Luijt, J. van Dijk, A.D. Schouten & M.J. Voskuilen. Grondprijkskaarten 1998-2008
- 186** Slangen, L.H.G., R.A. Jongeneel, N.B.P. Polman, E. Lianouridis, H. Leneman & M.P.W. Sonneveld. Rol en betekenis van commissies voor gebiedsgericht beleid.
- 187** Temme, A.J.A.M. & P.H. Verburg. Modelling of intensive and extensive farming in CLUE
- 188** Vreke, J. Financieringsconstructies voor landschap
- 189** Slangen, L.H.G. Economische concepten voor beleidsanalyse van milieu, natuur en landschap
- 190** Knotters, M., G.B.M. Heuvelink, T. Hoogland & D.J.J. Walvoort. A disposition of interpolation techniques
- 191** Hoogeveen, M.W., P.W. Blokland, H. van Kernebeek, H.H. Luesink & J.H. Wisman. Ammoniakemissie uit de landbouw in 1990 en 2005-2008
- 192** Beekman, V., A. Pronk & A. de Smet. De consumptie van dierlijke producten. Ontwikkeling, determinanten, actoren en interventies.
- 193** Polman, N.B.P., L.H.G. Slangen, A.T. de Blaeij, J. Vader & J. van Dijk. Baten van de EHS; De locatie van recreatiebedrijven
- 194** Veeneklaas, F.R. & J. Vader. Demografie in de Natuurverkenning 2011; Bijlage bij WOT-papier 3
- 195** Wascher, D.M., M. van Eupen, C.A. Mûcher & I.R. Geijzendorffer, Biodiversity of European Agricultural landscapes. Enhancing a High Nature Value Farmland Indicator
- 196** Apeldoorn van, R.C., I.M. Bouwma, A.M. van Doorn, H.S.D. Naeff, R.M.A. Hoefs, B.S. Elbersen & B.J.R. van Rooij. Natuurgebieden in Europa: bescherming en financiering
- 197** Brus, D.J., R. Vasat, G. B. M. Heuvelink, M. Knotters, F. de Vries & D. J. J. Walvoort. Towards a Soil Information System with quantified accuracy; A prototype for mapping continuous soil properties
- 198** Groot, A.M.E. & A.L. Gerritsen, m.m.v. M.H. Borgstein, E.J. Bos & P. van der Wielen. Verantwoording van de methodiek 'Achtergronddocument bij 'Kwalitatieve monitor Systeeminnovaties verduurzaming landbouw'
- 199** Bos, E.J. & M.H. Borgstein. Monitoring Gesloten voer-mest kringlopen. Achtergronddocument bij 'Kwalitatieve monitor Systeeminnovaties verduurzaming landbouw'
- 200** Kennismarkt 27 april 2010; Van onderbouwend onderzoek Wageningen UR naar producten Planbureau voor de Leefomgeving.
- 201** Wielen van der, P. Monitoring Integrale duurzame stallen. Achtergronddocument bij 'Kwalitatieve monitor Systeeminnovaties verduurzaming landbouw'
- 202** Groot, A.M.E. & A.L. Gerritsen. Monitoring Functionele agrobiodiversiteit. Achtergrond-document bij 'Kwalitatieve monitor Systeeminnovaties verduurzaming landbouw'
- 203** Jongeneel, R.A. & L. Ge. Farmers' behavior and the provision of public goods: Towards an analytical framework.

- 204** *Vries, S. de, M.H.G. Custers & J. Boers.* Storende elementen in beeld; de impact van menselijke artefacten op de landschapsbeleving nader onderzocht.
- 205** *Vader, J. J.L.M. Donders & H.W.B. Bredenoord.* Zicht op natuur- en landschapsorganisaties; Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011.
- 206** *Jongeneel, R.A., L.H.G. Slangen & N.B.P. Polman.* Groene en Blauwe Diensten; Een raamwerk voor de analyse van doelen, maatregelen en instrumenten
- 207** *Letourneau, A.P, P.H. Verburg & E. Stehfest.* Global change of land use systems; IMAGE: a new land allocation module
- 208** *Heer, M. de.* Het Park van de Toekomst. Achtergronddocument bij Natuurverkenning 2011
- 209** *Knotters, M., J. Lahr, A.M. van Oosten-Siedlecka & P.F.M. Verdonschot.* Aggregation of ecological indicators for mapping aquatic nature quality. Overview of existing methods and case studies.
- 210** *Verdonschot, P.F.M. & A.M. van Oosten-Siedlecka* Graadmeters Aquatische natuur. Analyse gegevenskwaliteit Limnodata
- 211** *Linderhof, V.G.M. & Hans Lenema.* Quickscan kosteneffectiviteitsanalyse aquatische natuur
- 212** *Leneman, H. V.G.M. Linderhof & R. Michels.* Mogelijkheden voor het inbrengen van informatie uit de 'KRW database' in de 'KE database'
- 213** *Schrijver, R.A.M., A. Corporaal, W.A. Ozinga & D. Rudrum.* Kosteneffectieve natuur in landbouwgebieden; Methode om effecten van maatregelen voor de verhoging van biodiversiteit in landbouwgebieden te bepalen, een test in twee gebieden in Noordoost-Twente en West-Zeeuws-Vlaanderen
- 214** *Hoogland, T., R.H. Kemmers, D.G. Cirkel & J. Hunink.* Standplaatsfactoren afgeleid van hydrologische model uitkomsten; Methode-ontwikkeling en toetsing in het Drentse Aa-gebied.
- 215** *Agricola, H.J., R.M.A. Hoefs, A.M. van Doorn, R.A. Smidt & J. van Os.* Landschappelijke effecten van ontwikkelingen in de landbouw
- 216** *Kramer, H., J. Oldengarm en L.F.S. Roupioz.* Nederland is groener dan kaarten laten zien; Mogelijkheden om 'groen' beter te inventariseren en monitoren met de automatische classificatie van digitale luchtfoto's
- 219** *Boer, T.A. de.* Waardering en recreatief gebruik van Nationale Landschappen door haar bewoners
- 221** *Knegt, B. de, J. Clement, P.W. Goedhart, H. Sierdsema, Chr. van Swaay & P. Wiersma.* Natuurkwaliteit van het agrarisch gebied
- 227** *Kleunen A. van, K. Koffijberg, P. de Boer, J. Nienhuis, C.J. Camphuysen, H. Schekkerman, K.H. Oosterbeek, M.L. de Jong, B. Ens & C.J. Smit.* Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee in 2007 en 2008
- 233** *Jaarrapportage 2009.* WOT-04-005 – M-AVP
- 234** *Jaarrapportage 2009.* WOT-04-006 – Natuurplanbureaufunctie
- 235** *Jaarrapportage 2009.* WOT-04-007 – Milieuplanbureaufunctie
- 237** *Harms, B. & M.M.M. Overbeek.* Bedrijven aan de slag met natuur en landschap; relaties tussen bedrijven en natuurorganisaties. Achtergrond-document bij Natuurverkenning 2011

2011

- 230** *Jaarrapportage 2009.* WOT-04-001 – Koepel
- 231** *Jaarrapportage 2009.* WOT-04-002 – Onderbouwend Onderzoek
- 232** *Jaarrapportage 2009.* WOT-04-003 – Advisering Natuur & Milieu