



## De achteruitgang van de Visdief in de Nederlandse Waddenzee

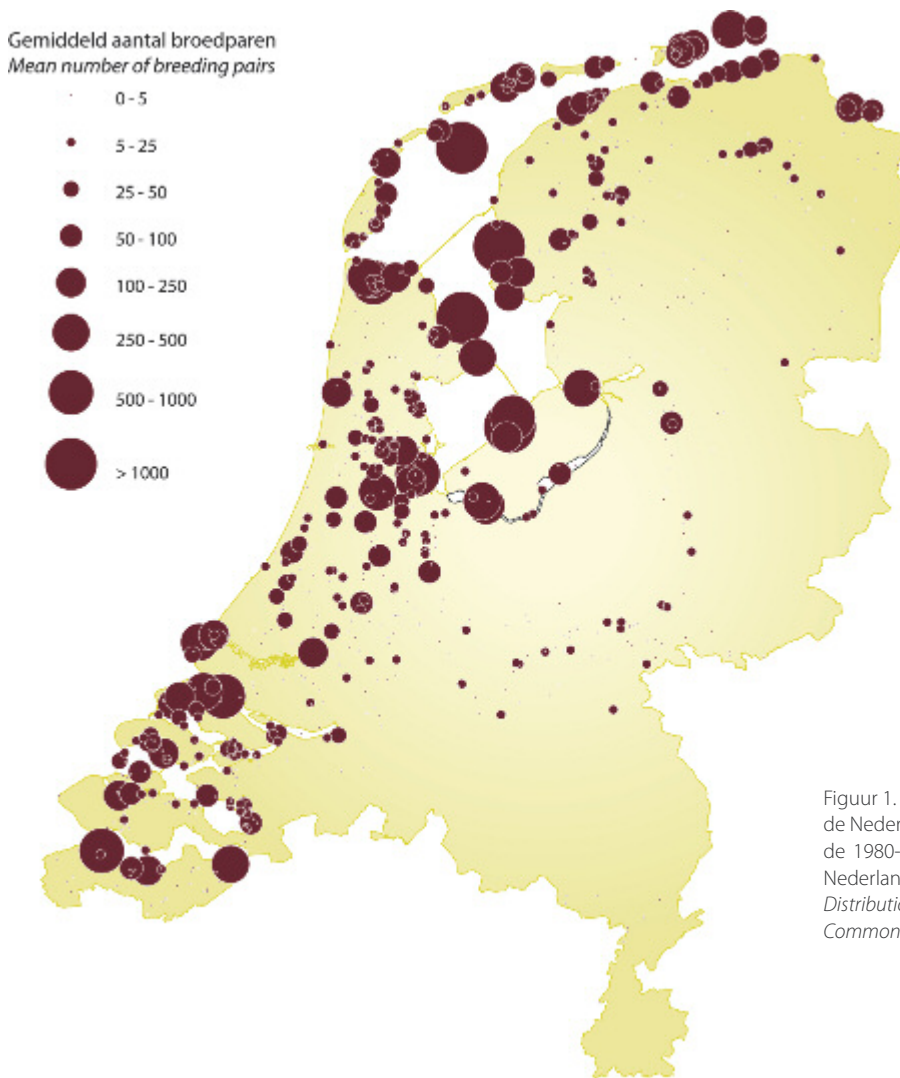
### *Exodus of langzame teloorgang?*

Arie Ouwerkerk

In het 'jaar van de Visdief' mag in een themanummer over de Waddenzee een artikel over deze sierlijke visster niet ontbreken. Van oudsher herbergde het Waddengebied, en met name Griend, de grootste visdievenkolonies van Nederland. Recent is deze koppositie echter overgenomen door het IJsselmeergebied, waar de aantallen sterk zijn gegroeid terwijl ze in de Waddenzee afnamen. Hangt het één met het ander samen of ligt de oorzaak van de teloorgang van de Griendkolonie op het eiland zelf? Een analyse van broedvogeltellingen, broedsucces en ringgegevens geeft het antwoord en werp licht op het ruimtelijke functioneren van visdiefpopulaties.

**Eric W.M. Stienen, Allix Brenninkmeijer & Jan van der Winden**

Toen de eerste twee auteurs van dit artikel omstreeks 1990 voor het eerst onderzoek deden naar de Visdief *Sterna hirsundo* in de Waddenzee leek er eigenlijk niet veel aan de hand. Er verschenen alleen maar succesverhalen over sterns, over het gestage herstel van de Nederlandse populatie na de vergiftiging in de jaren zestig en over de succesvolle natuurherstelmaatregelen die in 1985 en 1988 op Griend (Fr) waren uitgevoerd (Veen & van de Kam 1988, Stienen & Brenninkmeijer 1992, 1998). Deze geluiden pasten in een breed herstel van de Nederlandse visdiefpopulatie, die na de ineenstorting als gevolg van de lekkage van landbouwgif (gechloreerde koolwaterstoffen) uit een fabriek langs de Nieuwe Waterweg (Koeman 1971) weer aan een opmars bezig was. Het herstel van de populatie was in de jaren tachtig goed zichtbaar in de provincies Noord- en Zuid-Holland en Zeeland. Ook in de Waddenzee groeide de populatie sterk. Griend, van oudsher een bolwerk voor de Visdief, was veruit de grootste kolonie van Nederland en bepalend voor de



Figuur 1. De ligging en de gemiddelde grootte van de Nederlandse kolonies van de Visdief in de periode 1980-2006 (gegevens SOVON Vogelonderzoek Nederland en Rijkswaterstaat Waterdienst). *Distribution and average size of breeding colonies of Common Tern in the period 1980-2006.*

grootte van de gehele Waddenpopulatie. Ook hier vertoonde het aantal broedparen een gestage toename: tussen 1979 en 1990 verdriedubbelde het van 600 naar 1800 (figuur 3).

Ook in de Duitse en Deense Waddenzee nam de populatie na een dieptepunt in 1968 in eerste instantie sterk toe, maar vanaf 1980 stagneerde de groei en namen de aantallen in de meeste gebieden zelfs sterk af (Südbeck *et al.* 1998, Koffijberg *et al.* 2006). Daarentegen bleef de Nederlandse waddenpopulatie ook na 1980 sterk stijgen. In 1994 werd ook hier echter een piek bereikt met 7835 broedparen. Daarna ging het snel bergafwaarts, in eerste instantie vooral op Griend maar later ook elders in de Nederlandse Waddenzee. In 2006 werden er slechts 4238 nesten geteld. Op Griend daalde het aantal broedparen van 3300 in 1994 tot 915 in 2006 en 1018 in 2007.

Voedsel ecologisch onderzoek aan de Visdief en de Noordse Stern *Sterna paradisaea* op Griend deed in eerste instantie niet vermoeden dat er iets mis was (Stienen & van Tienen 1990). Griendse visdiefkuikens kregen immers behoorlijk wat prooien aangeboden door hun ouders (ongeveer 15 -20

per dag). Dat die prooien nogal atypisch waren voor Visdieven bleek enkele jaren later, toen Brenninkmeijer *et al.* (1997a) een publicatie bedoeld voor het tijdschrift *Ibis* kregen teruggestuurd met de opmerking "Klopt het wel dat Visdieven garnaal en krab eten, het zijn toch viseters?" Inderdaad wordt in de meeste buitenlandse kolonies vooral energierijke vis geconsumeerd (o.a. Stienen & Brenninkmeijer 1992, 1998, Becker & Ludwigs 2004), maar op Griend kregen visdiefkuikens in 1989 en 1990 voor 50% garnaal, krab en platvis op het menu.

Een lange reeks van schattingen van het broedsucces van Visdieven op Griend suggereerde dat het droevig was gesteld met de reproductie. Het broedsucces varieerde in 1964-1991 tussen 0.01 en 0.79 vliegvlugge kuikens per paar en bedroeg gemiddeld slechts 0.31 kuikens per paar (griendverslagen 1964-1991 en samenvattende tabel in Stienen & Brenninkmeijer 1992). Dat is veel te weinig om de populatie stabiel te houden. Dat waren echter grove schattingen, die we met een hele flinke korrel zout moeten nemen, want om allerlei redenen is het schatten van het aantal

vliegvlugge kuikens in een broedkolonie uiterst moeilijk. Soms werd vrij nauwkeurig het aantal (bijna) uitgevlogen kuikens in een deelkolonie bepaald door die het hele seizoen intensief te volgen; af en toe werd het broedsucces berekend op basis van het vangen, ringen en weer terugvangen van kuikens, waarmee in theorie het aantal aanwezige kuikens bepaald kan worden. Meestal werd het aantal uitgevlogen kuikens geschat, en het broedsucces bepaald door middel van deling door het geschatte aantal nesten. Vooral deze laatste methode geeft een grove schatting met een grote onzekerheidsmarge en een grote kans op onderschatting. Zo worden uitgevlogen vogels die soms al na een paar dagen wegtrekken in deze methode niet meegeteld. De methode veronderstelt dat de uitgevlogen kuikens tamelijk lang in de buurt van hun kolonie blijven en/of dat er tegelijkertijd een evenredige uitwisseling is van uitgevlogen exemplaren van andere kolonies in de omgeving.

Geïnspireerd door Peter Becker, die in het Duitse Wilhelmshaven onderzoek deed naar de Visdief, besloten we om de groei en de overleving van jonge Visdieven op Griend nauwkeuriger te onderzoeken. In 1992 werd hier gestart met meer gestandaardiseerde metingen van het broedsucces. Hiertoe werden in een representatief deel van de kolonie ca. 25 nesten omheind met kippengaas. De nesten die binnen deze enclosures lagen werden intensief gevolgd vanaf het moment van eileg tot aan het uitvliegen van de kuikens. Dezelfde methode is ook toegepast in de Verenigde

Staten (o.a. Nisbet & Drury 1972, Erwin & Custer 1982) en in Duitsland (Becker 1992). Hierdoor werd een vergelijking met buitenlandse kolonies mogelijk.

Het is onbekend waarom de waddenpopulaties zowel in Nederland, Duitsland als in Denemarken zo sterk zijn afgenomen. Misschien is er zelfs geen gemeenschappelijke oorzaak. In de literatuur worden verlies van broedhabitat, lokale problemen met predatoren (vooral meeuwen en Vossen *Vulpes vulpes*), een toename van het aantal hoge vloed en een slechte voedselsituatie naar voren gebracht als mogelijke oorzaken (Koffijberg *et al.* 2006). Voor de westelijke Waddenzee kan mogelijk ook de aanleg in 2003 van De Kreupel, een kunstmatig eiland in het IJsselmeer nabij Andijk (N-H), een verklaring geven voor de sterke afname. Op de Kreupel vestigden zich in korte tijd enorme aantallen Visdieven. De Waddenzee en het IJsselmeer vertoonden in sommige perioden in het verleden tegengestelde populatieontwikkelingen, wat er op kan wijzen dat Visdieven gemakkelijk verhuizen tussen deze gebieden. In deze studie wordt nagegaan of inderdaad verhuizingen hebben plaatsgevonden en of de sterke afname op Griend verklaard kan worden door een exodus van volwassen vogels die hun heil elders zijn gaan zoeken in reactie op een te laag broedsucces. Of was er door een laag broedsucces op Griend te weinig jonge aanwas om de broedpopulatie op peil te houden? Om hierin meer inzicht te krijgen analyseerden we recente gegevens over het aantalsverloop van de Visdief in Nederland, terugmeldingen van



Harvey van Diek

Veel visdiefkolonies in de Waddenzee, zoals hier op Ameland, laten recent afnemende aantallen zien. *Many colonies of Common Terns in the Wadden Sea, like here on the island of Ameland, have experienced declines recently.*

geringde Visdieven, en gegevens over het broedsucces die sinds 1991 op Griend werden verzameld.

## MATERIAAL EN METHODEN

### Ringgegevens

Om mogelijke verplaatsingen van Visdieven tussen Nederlandse kolonies te onderzoeken zijn de ring- en terugmeldingsgegevens in de database van het Vogeltrekstation, Centrum voor Vogeltrek en Demografie, geanalyseerd. Het gaat hierbij om alle terugmeldingen van zowel in Nederland als in het buitenland geringde Visdieven die tussen 1950 en 2008 zijn teruggemeld in Nederland.

Op Griend zijn de afgelopen decennia geregeld Visdieven geringd. In de jaren negentig gebeurde dat jaarlijks bij zowel kuikens als adulte (broed)vogels. De meeste adulte vogels zijn op het nest gevangen met inloopkooien of in de kuikenfase met een mistnet en een opgezette Zilvermeeuw *Larus argentatus*; een paar maal is in april of begin mei, vlak voor de eilegfase, met elastieknetten op een slaappleats gevangen. Vanaf 2001 zijn jaarlijks in juni en juli (vooral oudere) kuikens geringd. Op De Kreupel worden jaarlijks in de maanden juli-september met mistnetten in de avond en nacht sterns gevangen nabij hun slaappleats. Soms bevinden de broedkolonies van Visdieven zich dicht bij de slaappleats en worden zowel jonge als volwassen Visdieven uit de kolonie gevangen. Deze vangsten zijn dus waarschijnlijk een mengsel van migranten en vogels uit de lokale kolonie. Daarnaast worden in de kolonie pullen geringd en sinds 2007 worden adulte Visdieven gevangen met een lokvogel zoals ook op Griend is gedaan.

Om te voorkomen dat verplaatsingen voor en na het broedseizoen worden aangezien als emigratie is de broedperiode in dit artikel strikt afgebakend tot de maanden mei, juni en juli. In de meeste gevallen levert dat geen problemen op omdat het merendeel van de vogels in die periode broedt. Alleen in heel grote, succesvolle kolonies zoals op De Kreupel en op het sternenschiereiland te Zeebrugge, België, vinden na 31 juli nog vestigingen plaats. We zullen zien dat enkele van die uiterst late broedvogels van Griend afkomstig waren; deze zijn echter niet als migrant beschouwd aangezien ze buiten de hier gehanteerde definitie van de broedperiode vallen.

### Broedvogelaantallen

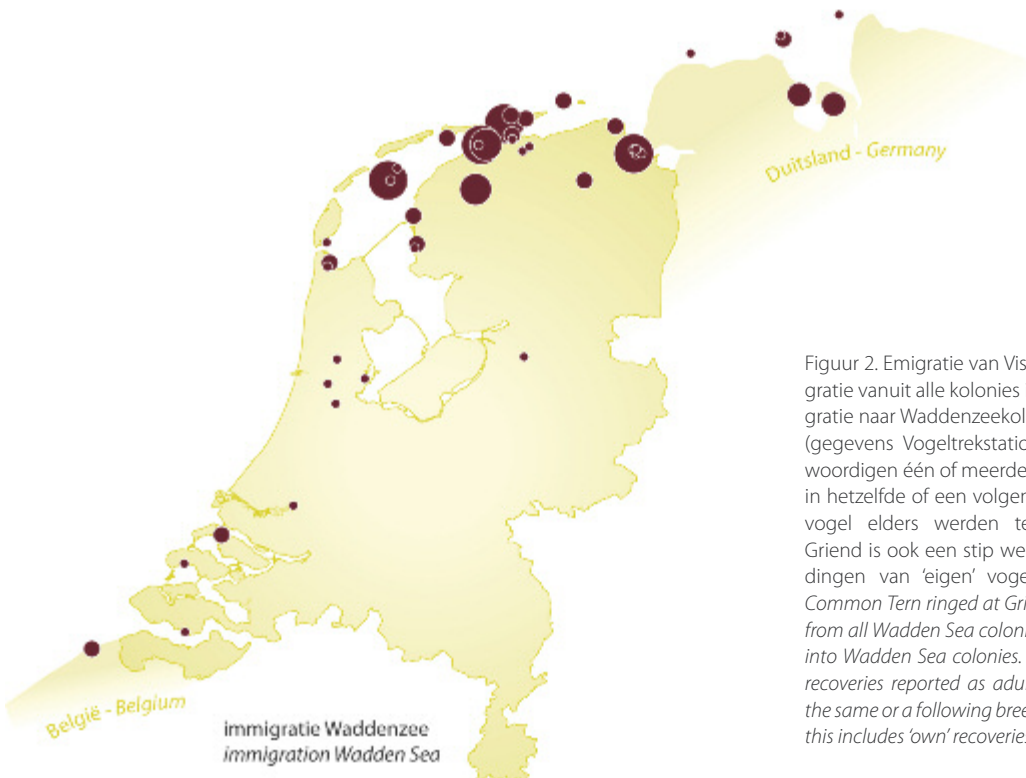
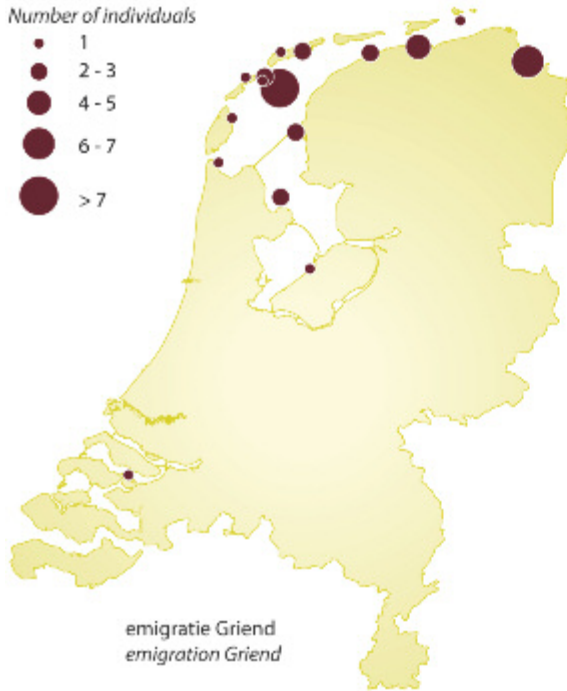
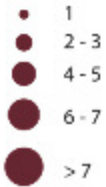
Informatie over de aantallen Visdieven in Nederland is gebaseerd op de database van SOVON Vogelonderzoek Nederland. Hierin worden gegevens opgeslagen die worden verzameld in het kader van het kolonievogelproject (van Dijk *et al.* in serie). Voor Visdieven zijn de bronhouders zeer divers. Het Deltagebied wordt jaarlijks compleet geteld door de Waterdienst van Rijkswaterstaat (Strucker *et al.* 2008) en veel

kolonies in de Waddenzee door vrijwilligers en professionele tellers van SOVON, terwijl kolonies elders in het land overwegend worden geteld door vrijwilligers en/of terreinbeheerders. De telmethodiek en het moment van tellen variëren sterk. Zelfs grotere kolonies zijn niet altijd op dezelfde manier en volledig geteld. In de kolonie bij Enkhuizen (N-H), die aanwezig was van 2001 tot en met 2004, werd de toegang geweigerd en moest worden volstaan met een schatting van het aantal broedparen op basis van rondvliegende Visdieven. Op Griend worden niet alle nesten geteld maar worden er raaien geteld op het moment dat de eerste kokmeeuweneieren uitkomen. De resultaten van die raaientelling worden geëxtrapoléerd naar het hele eiland. Aangezien de leg op Griend erg verspreid in de tijd plaatsvindt en er soms na de telling nog grotere kolonies gevormd worden vindt er vaak nog een tweede telling plaats.

### Broedsucces

Omdat visdiefkuikens al snel na het uitkomen vrij mobiel zijn wordt sinds 1992 het broedsucces van de Visdief op Griend op systematische wijze gemeten met behulp van een enclosure. Daarvoor wordt een deel van de kolonie omheind met kippengaas. Binnen deze omheining kunnen de kuikens gemakkelijk worden teruggevonden en kan het broedsucces en de groei van de kuikens nauwkeurig worden gevolgd. De enclosure wordt tijdens de eilegfase geplaatst in een deel van de kolonie dat vooraf representatief wordt geacht voor de Griendse populatie. Om diverse redenen blijkt die inschatting van representativiteit achteraf niet altijd te kloppen. Zo is enkele malen het deel van de kolonie waarin de enclosure stond bij een hoge vloed onder water komen te staan, waardoor de nesten wegspoelden. Ook hebben in enkele jaren predatoren zoals Velduilen *Asio flammeus* toevallig vooral in en nabij de enclosure het broedsucces verlaagd door frequente verstoring en kuikenpredatie. In een aantal gevallen werd door de bewakers van Griend ingegrepen. Na overstroming van de enclosure werd soms in een ander deel van de kolonie een tweede enclosure geplaatst rond reeds gestarte nesten. En in enkele gevallen werden bij een naderende hoge vloed de kuikens vóór de hoogste waterstand tijdelijk uit de enclosure gehaald en nadat het water was gezakt weer teruggeplaatst. Om de methode zuiver te houden werden de gegevens van later geplaatste enclosures en informatie die beïnvloed werd door menselijke manipulatie niet gebruikt voor de berekening van het gemiddelde broedsucces, maar wel om de spreiding in broedsucces aan te geven (tabel 1). Daardoor kunnen de gepresenteerde gegevens afwijken van hetgeen in de jaarlijkse verslagen van de bewakers van Griend is vermeld. Wel hebben we een poging gedaan om, op grond van de afwijkende situaties die in deze griendrapporten worden beschreven, in te schatten hoe representatief de enclosuregegevens waren voor de populatie op Griend.

Aantal individuen  
Number of individuals



Figuur 2. Emigratie van Visdieven vanuit Griend, emigratie vanuit alle kolonies in de Waddenzee en immigratie naar Waddenzee kolonies tussen 1950 en 2008 (gegevens Vogeltrekstation). De stippen vertegenwoordigen één of meerdere geringde individuen die in hetzelfde of een volgend broedseizoen als adulte vogel elders werden teruggemeld (alleen voor Griend is ook een stip weergegeven voor terugmeldingen van 'eigen' vogels). *Emigration records of Common Tern ringed at Griend, recoveries of emigrants from all Wadden Sea colonies and origin of immigrants into Wadden Sea colonies. Dots represent one or more recoveries reported as adult in another colony during the same or a following breeding season (only for Griend this includes 'own' recoveries).*

## RESULTATEN

### Veranderingen in het aantal broedparen in Nederland

Zoals al vermeld is het aantal broedparen in Nederland in de periode 1980-1990 sterk toegenomen en daarna gestabiliseerd op ongeveer 20 000 (figuur 3). Het beeld verschilt nogal per regio. De populatie in Flevoland is in die periode inge-

stort door het nagenoeg verdwijnen van enkele grote kolonies bij Lelystad en in de Oostvaardersplassen. De gezamenlijke populatiegrootte op Griend en langs de Groningse en Friese kust nam aanvankelijk toe, maar veel minder sterk dan in enkele andere gebieden. Het aantal broedparen op Griend leek in eerste instantie samen te hangen met dat in

de rest van Friesland: een sterke groei op Griend eind jaren tachtig en begin jaren negentig viel samen met een sterke afname langs de Friese kust. Daarna waren de rollen een tijdje omgekeerd, maar vanaf 2000 namen de aantallen in beide gebieden af. De Zeeuwse populatie vertoonde gedurende

de gehele periode een trage maar gestage groei. De grootste winst, die grotendeels het patroon van de Nederlandse populatie verklaart, werd echter geboekt in Noord- en Zuid-Holland. In Noord-Holland verliep de groei stapsgewijs. Tot 1990 was hier sprake van een sterke toename, vooral door

Tabel 1. Broedbiologische parameters van de Visdief op Griend in 1992-2007. De parameters hebben betrekking op ca. 25 omheinde nesten. De gegevens in de tabel zijn herberekend en kunnen licht afwijken van wat in de griendrapporten is vermeld. In de kolom 'representativiteit' wordt een inschatting gemaakt van de representativiteit van het broedsucces van de omheinde nesten voor de gehele Griendse populatie (= gelijk aan de gehele populatie, - onderschatting en + overschatting). Vanaf 2000 zijn geregeld grote deelkolonies overstromd en is een aantal malen een tweede enclosure geplaatst of is het aantal uitgevlogen kuikens globaal geschat voor de gehele Griendpopulatie (zie voetnoten). *Reproductive parameters of Common Tern on Griend in 1992-2007. Parameters were estimated from c. 25 enclosed nests. The data can differ slightly from the original reports as a result of recalculations. The extent to which the enclosure data are representative for the entire island is indicated (= representative, - underestimate, + overestimate). Estimates of the global breeding success on Griend are given in notes (based on measurements in replacement enclosures after large flooding events or on estimates of the total number of fledglings on the island).*

jaar	legselgrootte (N eieren)	uitkomstsucces (% eieren)	uitvliegsucces (% kuikens)	broedsucces (vliegvlugge kuikens/paar)	representativiteit	opmerkingen
year	clutch size (N eggs)	hatching success (% eggs)	fledging success (% chicks)	breeding success (fledglings/pair)	representativity	notes
1992				0.60	=	Geen calamiteiten <sup>1</sup>
1993	2.50	87	24	0.52	=	Geen calamiteiten
1994	2.62	80	39	0.82	=	Geen calamiteiten
1995	2.62	82	31	0.67	=	Geen calamiteiten
1996	1.63	71	46	0.53	=	Voedseltekort begin seizoen <sup>2</sup>
1997	2.57	26	50	0.33	=	Predatie velduil <sup>3</sup>
1998	2.86	94	7	0.18	=	Predatie velduil
1999	2.47	89	41	0.89	=	Geen calamiteiten
2000	2.43	0	0	0.00	-	Overstroming <sup>4</sup>
2001	2.63	18	13	0.06	-	Overstroming <sup>5</sup>
2002	2.54	91	0	0.00	=	Massale kuikensterfte <sup>6</sup>
2003	2.36	81	52	1.00	+	Voedselgebrek begin kuikenfase <sup>7</sup>
2004	2.52	94	0	0	=	Overstroming <sup>8</sup>
2005	2.63	89	30	0.70	+	Geen calamiteiten <sup>9</sup>
2006	1.87	52	20	0.20	=	Overstroming <sup>10</sup>
2007	2.70	90	0	0	-	Overstroming <sup>11</sup>

<sup>1</sup> No calamities

<sup>2</sup> Food shortage in early part of season

<sup>3</sup> Predation by Short-eared Owl

<sup>4</sup> 350 nesten weggespoeld (broedsucces eerste enclosure 0); tweede enclosure laat gezet (zonder goede gegevens over legselgrootte en uitkomstsucces; met Mayfield-methode berekend): 1321 nesten met broedsucces van 0.86; schatting voor hele eiland 0.7. *350 nests flooded (breeding success 1st enclosure 0); 2nd enclosure started late (without proper data on clutch size and hatching success): 1321 nests with breeding success of 0.86; estimated island success 0.7.*

<sup>5</sup> 500 nesten weggespoeld; broedsucces rest eiland zonder 2e enclosure zeer globaal geschat op 0.9, hetzelfde als in vorige twee jaren. *500 nests flooded; breeding success remaining island roughly estimated at 0.9, comparable to previous two years.*

<sup>6</sup> Massale kuikensterfte; op hele eiland c. 40-50 vliegvlugge kuikens waargenomen; geeft broedsucces van 0.03. *Mass starvation of chicks; c. 40-50 fledglings observed on entire island; breeding success: 0.03.*

<sup>7</sup> Veel sterfte jonge kuikens door voedselgebrek (overwegend zeenaald, platvis en krab aangevoerd), maar hoog broedsucces in deelkolonie met enclosure; mogelijk lagere overleving elders op Griend; zeer globaal geschat op 0.3. *Mass starvation of young chicks due to insufficient food supply (fed mainly pipefish, flatfish, crab), but high breeding success in enclosure; probably lower survival in other parts of the colony; breeding success estimated at 0.3.*

<sup>8</sup> Grote overstroming, massale sterfte; broedsucces in enclosure gemanipuleerd en derhalve onbruikbaar. *Severe flooding caused high chick mortality; chicks were temporarily taken out of the enclosures so that breeding success in the enclosures could not be used for overall estimates.*

<sup>9</sup> Broedsucces in enclosure 0.70 maar massale sterfte in andere grote deelkolonie (geen enclosure; broedsucces 0); totale broedsucces mogelijk lager (0.3). *Breeding success in enclosure 0.7 but high mortality in other large subcolony; overall breeding success probably lower than 0.3.*

<sup>10</sup> Broedsucces 0 in overstromde deelkolonie (1e enclosure) en 0.2 in andere deelkolonie (2e enclosure); gemiddeld 0.1. *Breeding success is 0 in flooded subcolony (1st enclosure) and 0.2 in other subcolony (2nd enclosure); average 0.1.*

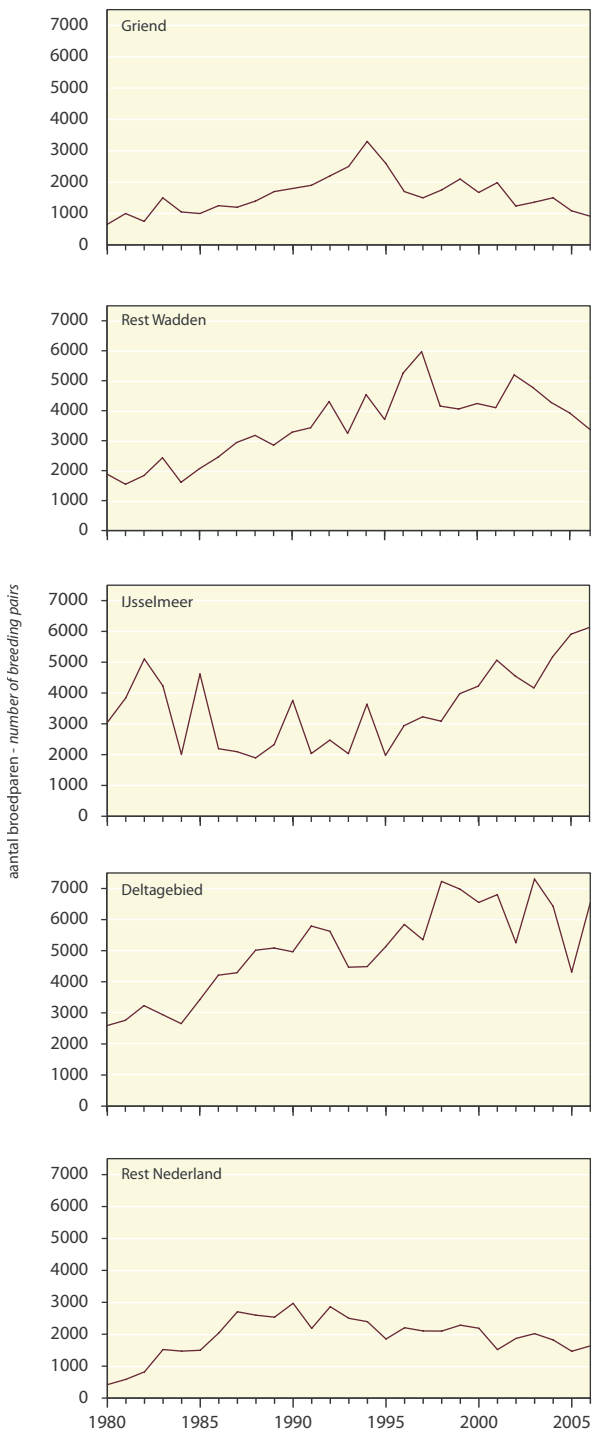
<sup>11</sup> Enclosure gemanipuleerd tijdens overstroming (broedsucces 0); veel aanvoer van haringachtigen tot 17 juni; broedsucces in de overige deelkolonies zeer globaal geschat op 0.9; voor hele eiland mogelijk 0.5. *Enclosure manipulated during flooding; abundant supply of clupeids until 17 June; breeding success in other subcolonies roughly estimated at 0.9, for the entire island likely 0.5.*

groei van de kolonies op het Balgzand, in het Eemmeer-Gooimeer en het verkeersknooppunt de Nieuwe Meer bij Amsterdam. Daarna volgde een meer stabiele periode, maar vanaf 2001 groeide de Noord-Hollandse populatie weer sterk als gevolg van het ontstaan van drie nieuwe, kennelijk zeer aantrekkelijke broedgebieden in het IJsselmeergebied: Enkhuizen, de Kinseldam bij Durgerdam en De Kreupel. In Zuid-Holland zien we een geleidelijke toename tot 1998, vooral door groei van de kolonies op de Slijkplaat (Haringvliet) en bij Oostvoorne.

Wat ons in dit artikel vooral interesseert is het ogenschijnlijke verband tussen de populaties op de Waddeneilanden, langs de Friese en Groningse kust, en eventueel ook in het IJsselmeer. Over perioden van meerdere jaren bekeken ging achteruitgang in het ene deel vaak gepaard met toename in het andere ander deel. De achteruitgang van de populatie op Griend na 1994 ging in eerste instantie gepaard met een toename langs de Friese Waddenkust en in het IJsselmeergebied. De recente achteruitgang van de populaties langs de Friese kust en de verdere achteruitgang van de Griendse populatie worden gecompenseerd door een verdere toename in het IJsselmeergebied. In de hiernavolgende paragrafen proberen we te achterhalen of de achteruitgang op Griend inderdaad verklaard moet worden uit emigratie naar andere gebieden of dat er daarnaast andere factoren een rol spelen.

### Recente ontwikkelingen in het IJsselmeer

Het aantal Visdieven in het IJsselmeer nam vanaf 2000 snel toe (figuur 3). De grootste kolonie in het IJsselmeergebied was tot en met 2001 aanwezig op de Workumerwaard in Friesland (1300-1500 paren), met daarnaast enkele andere grote vestigingen in de Randmeren. In 2000 ontstond bij de aanleg van een naviduct bij Enkhuizen een opspuitterrein (van der Winden & Schobben 2001). Hier vestigden zich in hetzelfde jaar Visdieven. Schattingen van opvliegende vogels vanaf vele honderden meters afstand van de kolonie in juli en augustus zijn de enige indicaties van het aantal broedparen: vele honderden in 2001, en ten minste 2000 in 2002. Daarna namen de aantallen af. Deels was dit het gevolg van een voortschrijdende vegetatiesuccessie op het terrein, maar tevens ontstonden elders in het IJsselmeergebied twee nieuwe geschikte broedlocaties: De Kreupel en Kinseldam. Beide locaties werden in 2003 gekoloniseerd en de aantaltoename was spectaculair, vooral op De Kreupel. Na de eerste vestiging tussen de bulldozers in het jaar van aanleg waren er een jaar later bij oplevering al 1500 paren present, en in 2006 broedden hier naar schatting 4100 paren. In dezelfde tijd namen de aantallen elders in het IJsselmeergebied fors af van 4115 paren in 2003 tot iets meer dan 2000 in 2006. De totale IJsselmeerpopulatie nam dus in drie jaar tijd toe met iets meer dan 2000 broedparen.



Figuur 3. Ontwikkeling van het aantal broedparen van de Visdief in Nederland, uitgesplitst per deelgebied, van 1980 tot en met 2006 (gegevens SOVON Vogelonderzoek Nederland en Rijkswaterstaat Waterdienst). *Development of the Dutch breeding population of the Common Tern split into regions, between 1980 and 2006.*



Arie Ouwerkerk

Het broedsucces op Griend was in de laatste jaren te laag om er de populatie op peil te houden. *In the past years, breeding success of Common Terns on the island of Griend was too low to sustain population level.*

In 2006 waren er naast De Kreupel nog slechts twee locaties met meer dan 100 paren (Kinseldam met 1000 en Workumerwaard met 790 paren). De overige kolonies inclusief die in de Randmeren stelden weinig meer voor. Het opspuitterrein bij het naviduct van Enkhuizen is door vegetatiesucces in inmiddels geheel verlaten.

In 2006 en 2007 waren er in het broedseizoen hoge vloedden op de kwelders en eilanden in de Waddenzee; in die jaren vestigden zich laat in het seizoen grote aantallen Visdieven op De Kreupel. Daardoor liep vooral in 2007 het broedseizoen op De Kreupel lang door en waren er begin september nog vele honderden paren met jongen aanwezig. In 2008, een jaar zonder hoge vloedden in de Waddenzee, was dit niet het geval. Dit suggereert dat een deel van de Visdieven die hun broedpoging in de Waddenzee zagen mislukken door overstroming nog in staat was later in het seizoen jongen groot te brengen in het IJsselmeer. Het enige bewijs hiervoor is echter dat er onder de late broedvogels één geringde zat die eerder op Griend had gebroed.

### Verplaatsingen van Visdieven

In de database van het Vogeltrekstation zitten slechts twee vogels die Griend met zekerheid hebben verlaten om elders tot broeden te komen. Eén individu werd in 1997 als kuiken geringd op Griend en kwam in 2002, 2003 en 2005 tot broeden in de sterk groeiende kolonie van Delfzijl (Gr). De ander

re Visdief werd in 1997 als adulte vogel gevangen op het nest op Griend en broedde in 2000 bij Holwerd aan de Friese kust. Op De Kreupel werd op 25 augustus 2007 een broedende Visdief gevangen die in 2000 op een nest op Griend was geringd. Vanwege de late broeddatum betrof dat mogelijk een hervestiging van een individu waarvan het legsel op Griend was weggespoeld bij een stormvloed. Het is derhalve niet zeker of deze vogel als echte emigrant is te beschouwen. Van een tweede volwassen vogel is emigratie naar De Kreupel wel aannemelijk. Een Visdief die op 9 juli 1996 op Griend op het nest werd geringd werd op 23 juli 2006 op De Kreupel teruggevangen in een mistnet nabij een kolonie. De vogel vertoonde geen lichaams- of vleugelrui en een laag gewicht; ook gezien de timing in het seizoen is het aannemelijk dat dit een lokale broedvogel betrof.

Uiteraard kunnen we op grond van de waarnemingen van deze individuen weinig zeggen over de frequentie van emigratie van broedvogels vanaf Griend. Daarom werd een tweede analyse uitgevoerd waarbij alle vogels in beschouwing zijn genomen die in het broedseizoen (mei-juli) werden teruggemeld. De meeste Griendse Visdieven werden teruggemeld op Griend zelf. Daarnaast waren er heel wat verplaatsingen naar andere gebieden (figuur 2). De meeste van deze mogelijke emigranten zijn niet ver van Griend teruggemeld. Veel meldingen zijn bijvoorbeeld afkomstig van de nabijgelegen eilanden Terschelling en Vlieland. Voor een



deel betreft dat vogels die er tijdens of vlak na het broeden werden afgelezen of dood aangetroffen. Van de verplaatsingen over grotere afstand is de kans wat groter dat ze echte emigratie weerspiegelen. Een deel van de Visdieven heeft zich verplaatst in oostelijke richting; naar de Friese en Groningse kust en de meer oostelijk gelegen Waddeneilanden. Dit zijn bijna allemaal recente verplaatsingen (na 1998); sommige van deze vogels werden in een broedkolonie waargenomen en het is dus aannemelijk dat hier sprake is van verandering van broedgebied. Ook de verplaatsingen naar Den Helder en Texel hebben vermoedelijk betrekking op broeddispersie. Van de in 1969 op Schiermonnikoog teruggemelde vogel is niet duidelijk of hij daar daadwerkelijk heeft gebroed. Ook de vondst van een Griendse Visdief bij Lelystad betreft een heel oude waarneming uit 1978. De verplaatsingen naar de Afsluitdijk hebben geen betrekking op broedende vogels maar betreffen ringaflezingen van rustende of dood gevonden Visdieven. Dan is er een aantal verplaatsingen naar De Kreupel in het IJsselmeer. Zoals gezegd is het aantal verplaatsingen naar dit gebied mogelijk onderschat door onze strikte definitie van het broedseizoen. Ten slotte was er één verplaatsing naar het Deltagebied, maar daarvan kan alleen maar vermoed worden dat het om een broedvogel gaat.

Van de meer dan 3000 in de afgelopen decennia op Griend geringde Visdieven (respectievelijk 24, 235, 1715 en 1049 in de jaren zeventig, tachtig en negentig en in 2000-2008) zijn er later 183 in Nederland in het broedseizoen teruggemeld, waarvan het merendeel (159) op Griend zelf. De weinige meldingen van elders (29 terugmeldingen van 24 individuen) doen in eerste instantie vermoeden dat er geen sprake was van een massale verplaatsing vanaf Griend naar andere broedgebieden. Anderzijds is het wel zo dat er behalve op Griend nergens veel vogels op het nest worden gevangen. De Griendse Visdieven die zich hebben verplaatst naar andere broedkolonies hebben dit over het algemeen gedaan naar dichtbijgelegen kolonies (mediane afstand 30 km). Overigens is het beeld voor de totale Waddenzee niet veel anders (figuur 2 rechts). Op grond van deze ringterugmeldingen kan voorzichtig worden geconcludeerd dat de Waddenpopulatie een tamelijk gesloten populatie is. Uitwisseling van broedvogels vindt vooral plaats tussen Waddenkolonies onderling (inclusief vastelandkust). Voor emigratie naar kolonies buiten het Waddengebied zijn er, behalve incidentele waarnemingen van verplaatsingen van Griend naar De Kreupel, weinig aanwijzingen.

Omdat de ringgegevens waarover we beschikten zich beperkten tot Visdieven die in Nederland zijn teruggemeld, lijkt het of er geen emigratie naar het buitenland plaatsvindt. Om de uitwisseling met buitenlandse kolonies in kaart te brengen hebben we daarom ook gekeken naar de herkomst van Visdieven die zich hebben verplaatst naar het Wad-

dengebied. Ook deze analyse duidt erop dat verplaatsingen grotendeels beperkt blijven tot uitwisseling met andere kolonies in Waddenzee en IJsselmeer (figuur 2). Slechts een beperkt aantal Visdieven was afkomstig uit het Deltagebied en uit binnenlandkolonies in Groningen en Friesland. Ook was een klein aantal afkomstig uit de Duitse Waddenzee en uit het Belgische Zeebrugge. Daarnaast werden er enkele in Finland en Engeland geringde individuen aangetroffen (niet getoond in figuur 2). Hoewel die laatste waren geringd en teruggemeld in de broedperiode denken we toch dat het in deze gevallen niet om echte immigranten gaat maar eerder om late doortrekkers.

### **Broedsucces op Griend**

Het gemiddelde broedsucces van de Visdief op Griend tussen 1992 en 2007, bepaald in de enclosures, was 0.41 uitgevlogen jongen per nest (SD=0.35, spreiding 0-0.89, N=16; tabel 1). Wanneer in afwijkende jaren ook rekening wordt gehouden met het broedsucces in andere deelkolonies op Griend (zie voetnoten in tabel 1), dan bedroeg het gemiddelde broedsucces 0.49 uitgevlogen jongen per nest (SD=0.31, 0.03-1.00, N=16). Variatie in broedsucces werd zowel veroorzaakt door een laag uitkomstsucces van de eieren als door een hoge kuikenmortaliteit. Sinds het begin van de gestandaardiseerde metingen op Griend is er opvallend vaak (in 56% van de jaren) een bijzondere gebeurtenis geweest die het broedsucces sterk negatief beïnvloedde. Er waren maar liefst vijf jaren met grote overstromingen, twee jaren met grootschalige verstering door Velduilen (1997 en 1998) en één jaar met massale kuikensterfte, mogelijk als gevolg van voedselgebrek (2002). De legselgrootte was in het algemeen normaal en vertoonde afgezien van de jaren 1996 en 2006 weinig variatie.

### **Broedsucces op De Kreupel**

Helaas ontbreken systematische metingen van het broedsucces op De Kreupel. Een hypothetische berekening op basis van het aandeel gevangen vliegvlugge visdiefkuikens wijst erop dat het broedsucces hier de afgelopen jaren redelijk tot goed was. Het aandeel vliegvlugge jongen varieerde in 2004-2007 van 18 tot 55% van het totale aantal gevangen Visdieven. Als we er van uitgaan dat 's nachts elk jong vergezeld wordt door twee oudervogels komt dit neer op een gemiddelde van 1.3 uitgevlogen jongen per paar. Deze aanname levert waarschijnlijk een overschatting op van het werkelijke broedsucces, doordat een deel van de oudervogels niet op de slaapplek aanwezig is en jonge vogels zich gemakkelijker laten vangen dan volwassen individuen. In 2008 werd gevangen in de buurt van een jongenverzamelplaats en was maar liefst 78% van de gevangen vogels juveniel; dit zou resulteren in een onrealistisch hoog broedsucces van meer dan drie vliegvlugge kuikens per paar.

Anderzijds meet je met de mistnetmethode op een later moment dan met de enclosuremethode, wat kan leiden tot een onderschatting van het uitvliegsucces doordat er na het uitvliegen nog sterfte kan optreden.

### Broedsucces elders

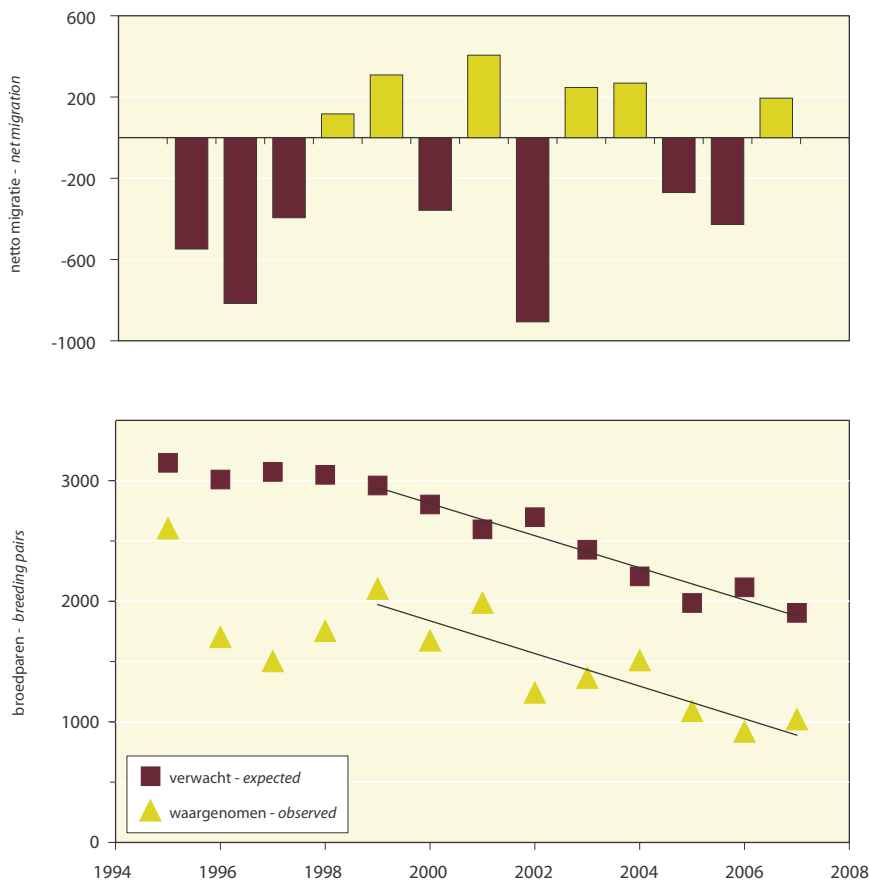
Gegevens over broedsucces en voedselsamenstelling van Visdieven op de andere Nederlandse Waddeneilanden en langs de Friese en Groningse kust zijn doorgaans fragmentarisch. Vaak is alleen bekend wanneer een kolonie mislukt is of zijn zeer ruwe schattingen gemaakt van het aantal uitgevlogen jongen. Een uitzondering is 2005 toen in 29 visdievenkolonies in de Waddenzee het broedsucces is bepaald, zij het alleen op Griend met behulp van een enclosure (Willems *et al.* 2005). Rottum (0.1 uitgevlogen jongen per paar) en de Vliehors (0.0) hadden in 2005 een slecht broedsucces. In kolonies in de Eemshaven en Delfzijl zijn veel kuikens door autoverkeer gesneuveld, maar was het geschatte broedsucces 0.8. Het gemiddelde broedsucces in de gehele Waddenzee was met *ca.* 0.6 uitgevlogen kuikens per paar redelijk goed; het broedsucces op Griend was in dat jaar met 0.7 hoger dan gemiddeld. Predatie speelde in 2005 in slechts enkele Waddenzeekolonies een rol van betekenis.

In kolonies in de Duitse Waddenzee waar eveneens met enclosures wordt gewerkt is het broedsucces met gemiddeld 0.8-1.2 uitgevlogen jongen per paar veel hoger (tabel 2). Ook

in een aantal andere regio's rond de Noordzee en Oostzee is het gemiddelde broedsucces hoger dan op Griend; hetzelfde geldt voor enkele kolonies in het binnenland van Duitsland en Zwitserland (tabel 2). In het Deltagebied bedroeg het broedsucces 0.53 (gewogen gemiddelde van 61 kolonies met *ca.* 5200 paren tussen 1994 en 2005; Meininger *et al.* 2006). Het broedsucces is hier echter niet met enclosures gemeten maar globaal geschat in vier klassen (0, 0.1-0.5, 0.5-1 en >1 jongen per paar), waarna de middelpunten van deze klassen (0, 0.3, 0.75 en 1.5) zijn gebruikt in berekeningen. De betrouwbaarheid van deze waarden is daardoor geringer dan van die voor Griend. De gegevens suggereren evenwel dat ook het Zeeuwse broedsucces ontoereikend is om de lokale populatie op peil te houden. Het gemiddelde broedsucces in de grote kolonies in het Deltagebied ligt onder de 0.75 jongen per paar: Hooge Platen 0.59 (1040 paren), Scheelhoek 0.45 (851 paren), Maasvlakte 0.62 (587 paren). Als belangrijkste oorzaken van het lage broedsucces en de afname van het aantal broedparen in de Zeeuwse Delta zijn genoemd het verlies van broedplaatsen, afname van de natuurlijke dynamiek, toegenomen recreatie- en predatiedruk en veranderingen in het voedselaanbod (Meininger & Graveland 2002, Stienen *et al.* 2005, Meininger *et al.* 2006). Ten zuiden van de Delta, in Zeebrugge, is het (met enclosures gemeten) gemiddelde broedsucces met 1.1 vliegvlug jong per nest veel hoger (tabel 2). Het succes van Zeebrugge rust op een combinatie van rust, geschikt broed-

Tabel 2. Gemiddelde broedsucces van de Visdief in een aantal binnenlandse en buitenlandse kolonies tussen 1964 en 2007. *Average breeding success of Common Terns in Dutch and other West-European colonies between 1964 and 2007.*

gebied <i>area</i>	periode <i>period</i>	N jaren <i>N years</i>	broedsucces (min-max) <i>breeding success</i>	bron <i>source</i>
<b>Nederland Waddenzee en IJsselmeer</b> <i>Dutch Wadden Sea and IJsselmeer</i>				
Griend	1992-2007	16	0.41 (0.00-1.00)	griendrapporten
Griend	1964, 1981-1991	12	0.31 (0.01-0.79)	griendrapporten
De Kreupel	2004-2007	4	1.28 (0.44-2.44)	J. van der Winden c.s.
<b>Duitsland Waddenzee</b> <i>German Wadden Sea</i>				
Oldeog	1981-1996	16	0.82 (0.00-1.60)	Becker 1998
Wilhelmshaven	1981-1996	16	1.20 (0.00-2.41)	Becker 1998
Augustroden	1980-1996	17	0.83 (0.00-2.00)	Becker 1998
<b>Duitsland binnenland</b> <i>Germany inland</i>				
Niederrhein	1984-1993	10	1.5	Becker <i>et al.</i> 1994
Bayern	1979-1997	19	0.75 (0.3-1.1)	Zintl 1998
<b>België</b> <i>Belgium</i>				
Zeebrugge	1997-2007	11	1.1 (0.1-2.2)	Courtens <i>et al.</i> 2008
<b>overige landen</b> <i>other countries</i>				
Zwitserland	1976-1987	12	1.1	Bruderer & Schmidt 1988
Zuid-Engeland (UK)	1986-1990	5	0.79	Walsh <i>et al.</i> 1991
Oost-Engeland (UK)	1986-1990	5	0.53	Walsh <i>et al.</i> 1991
Finland (Oostzee)	1965-1968	4	1.5	Lemmettyinen 1973



Figuur 4. Bovenste paneel: netto migratie van Visdieven op Griend tussen 1995 en 2007, berekend op basis van het verwachte aantal rekruten, een overleving van 90% van de broedparen in het voorgaande jaar en het waargenomen aantal broedparen (bron: griendrapporten). Onderste paneel: de ontwikkeling van het verwachte (model gebaseerd op een autonome ontwikkeling van de populatie bij een gemiddeld broedsucces van 0.41 jongen per paar) en het waargenomen aantal. Upper panel: net migration on Griend between 1995 and 2007, estimated from the expected number of recruits, a survival of 0.9 of pairs present in the preceding year and the observed number of breeding pairs. Lower panel: development of expected (population model assuming autonomous growth of the population, an average adult survival rate of 0.9 and an average breeding success of 0.41 fledglings per pair) and observed number of breeding pairs at Griend.

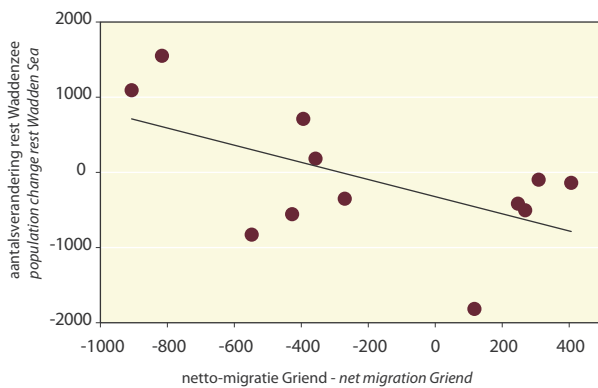
habitat, afwezigheid van landpredatoren en een hoog voedselaanbod (van Waeyenberge & Stienen 2002, Devos & Stienen 2004). Het lijkt er op dat de kolonie van Zeebrugge, samen met enkele kleine Zeeuwse kolonies zoals Pluimpot, Kaarspolder en Stinkgat, de laatste decennia als 'bron' fungeerden voor de metapopulatie van de Delta.

### Populatie dynamiek op Griend

Met het gemiddelde broedsucces van 0.41 uitgevlogen kuikens per paar kunnen we uitrekenen hoe het populatieverloop op Griend had moeten zijn, uitgaande van een gesloten populatie (zonder (netto) emi- of immigratie). We veronderstellen daarbij dat de overleving van adulte vogels en de overleving van uitgevlogen jongen tot het moment dat ze zich vestigen als broedvogel constant is geweest. In werkelijkheid zat daar ongetwijfeld enige variatie in (Becker *et al.* 2001, Ezard *et al.* 2006), maar hier nemen we aan dat jaarlijks 90% van de adulte Visdieven overleeft, jonge vogels voor het eerst tot broeden komen als ze drie jaar oud zijn en 27% van de uitgevlogen jongen deze mijlpaal bereikt (recente gegevens uit Wilhelmshaven, Becker & Ludwigs 2004). Deze gegevens zijn ingevoerd in een eenvoudig populatiemodel waarmee de verwachte ontwikkeling van het aantal broedparen is berekend (figuur 4).

Bij de bovengenoemde overlevingscijfers zou het broedsucces gemiddeld 0.75 uitgevlogen jongen per paar moeten

bedragen voor een stabiele populatie. Het gemiddelde broedsucces op Griend was met 0.41 veel lager en dus ruim onvoldoende. Slechts in drie van de 16 seizoenen (19%) was het broedsucces hoger dan 0.75 (tabel 1). Bij het op Griend gemeten broedsucces voorspelt het model een populatieverloop zoals geschetst in figuur 4 (vanaf 1995, omdat we in 1992 een eerste meting hebben van het broedsucces). Een voorbeeld: voor 1995 verwachten we dat van de 3300 broedparen in 1994 er nog 2970 in leven waren, en dat zich 356 rekruten geboren in 1992 bij de populatie voegen, ofwel 178 nieuwe broedparen. In totaal verwachten we in 1995 dus 3148 broedparen, maar het waren er maar 2600. In feite zijn de exacte aantallen in figuur 4 niet eens zo belangrijk, maar is vooral het verschil tussen de verwachte en de waargenomen aantalsverandering indicatief voor het voorkomen van emi- of immigratie. Zo zouden we op basis van overleving en broedsucces verwachten dat de populatie tussen 1995 en 1999 heel licht zou afnemen en daarna veel sneller (vierkanten in figuur 4). De voorspelde snellere afname vanaf 1999 houdt min of meer gelijke tred met het waargenomen populatieverloop (vergelijk de parallel lopende lijnen in figuur 4), wat erop duidt dat die afname grotendeels verklaard wordt door een slecht broedsucces. In 1996 en 1997 daalde het aantal broedparen op Griend echter sterk terwijl het model dat niet voorspelt. Het lijkt er dus op dat een aantal Griendse Visdieven in die periode elders is gaan



Figuur 5. Relatie tussen de netto migratie op Griend en veranderingen in het aantal broedparen van Visdief elders in de Waddenzee inclusief de vastelandkust van Friesland en Groningen (lineaire regressie,  $R^2=0.33$ ,  $P=0.05$ ). Relationship between the net migration on Griend and the population change elsewhere in the Wadden Sea (Linear regression,  $R^2=0.33$ ,  $P=0.05$ ).

broeden of helemaal niet tot broeden is gekomen. In feite kunnen we voor elk jaar exact berekenen hoeveel migratie er van of naar Griend moet hebben plaatsgevonden om het waargenomen populatieverloop te verklaren (bovenste paneel in figuur 4). Deze netto migratie kan vervolgens gerelateerd worden aan veranderingen in het aantal broedparen elders in Nederland. De netto migratie op Griend vertoont geen verband met de populatieschommelingen in het Deltagebied of in het IJsselmeergebied, maar wel met aantalsveranderingen elders in het Waddengebied (figuur 5). Dat laatste verband is zelfs vrijwel evenredig: een verlies van bijvoorbeeld 1000 emigranten op Griend leidde tot een toename van nagenoeg 1000 broedparen elders in de Waddenzee.

Ondersteunend wat we al eerder zagen in de ringterugmeldingen suggereert ook deze analyse dat de Waddenzee een tamelijk gesloten systeem vormt waarbinnen veel uitwisseling tussen kolonies plaatsvindt. In tegenstelling tot dat wat de aantalsveranderingen op lange termijn suggereren (zie figuur 4) lijkt er weinig directe uitwisseling te zijn tussen het Waddengebied en het IJsselmeer. Omgekeerd geldt dat de verdubbeling van de populatie in het IJsselmeergebied in acht jaar tijd alleen is te verklaren met eigen aanwas als het gemiddelde broedsucces in die periode meer dan 1.6 vliegvlugge kuikens per paar bedroeg. Dat lijkt onwaarschijnlijk hoog en dus mag worden verondersteld dat immigratie vanuit andere gebieden een belangrijke rol heeft gespeeld. Waar die vogels vandaan kwamen en of er bijvoorbeeld sprake is geweest van een stapsgewijze verplaatsing vanaf Griend via de vastelandkust van Friesland en Groningen naar het IJsselmeer blijft voorlopig onduidelijk.

## DISCUSSIE

### Mogelijke oorzaken van verplaatsingen

Hoewel het helaas niet goed gestaafd kan worden met ringgegevens en er bovendien op de meeste plaatsen geen structurele metingen van het broedsucces werden gedaan, doen onze resultaten toch vermoeden dat er de afgelopen decennia flinke verplaatsingen hebben plaatsgevonden binnen de noordelijke metapopulatie van de Visdief. Het blijft gissen naar de oorzaak hiervan. Mogelijk speelt een slechte voedselbeschikbaarheid zoals vastgesteld rond Griend ook in de rest van de Waddenzee een rol. In elk geval is de kuikenoverleving op Griend (zelfs in jaren zonder overstromingen) aanzienlijk lager dan in veel andere kolonies rond de Noordzee (zie o.a. Becker 1998, Muñoz Cifuentes 2004, Courtens *et al.* 2008) en sterven de meeste kuikens aan voedselgebrek (eigen waarnemingen). Mogelijk speelt ook de komst van de Velduil een rol. Daarnaast is de frequentie waarmee op Griend overstromingen plaatsvinden de laatste jaren sterk toegenomen. Dit werd ook vastgesteld op de andere Waddeneilanden en heeft bij een aantal kustbroedvogels (o.a. Visdief, Grote Stern en Scholekster) geleid tot soms grote verliezen van legsels en kuikens (o.a. van de Pol 2006, de Kraker 2007). Op Griend zijn bovendien de hogere delen van het eiland in de loop der jaren sterk vergrast en minder geschikt geworden als broedplaats voor Visdieven.

### De enclosuremethode als meetinstrument voor broedsucces

Omdat het broedsucces op Griend in het verleden op veel, onderling slecht vergelijkbare manieren is bepaald, zijn we in 1992 begonnen met het gestandaardiseerd meten met behulp van een enclosure. Men kan zich de vraag stellen of deze methode nu zoveel beter is dan het gewoonweg schatten van het broedsucces. In vijf van de 16 seizoenen gaf de enclosure volgens de bewakers van Griend een 'onrealistisch' beeld van het broedsucces in de kolonie als geheel (drie keer te laag, twee keer te hoog; tabel 1). Het werkelijke broedsucces op Griend is waarschijnlijk iets hoger (gemiddeld naar schatting 0.49) dan de in de enclosures gemeten waarde (0.41). Deze cijfers liggen echter zo dicht bij elkaar dat we concluderen dat de enclosures een weliswaar arbeidsintensieve, maar geschikte en relatief eenvoudige methode zijn om het broedsucces van de Visdief te meten. Bovendien is het een gestandaardiseerde methode die, indien goed uitgevoerd, vergelijking met andere kolonies mogelijk maakt.

Het gebruik van enclosures heeft in het verleden bewezen een goed instrument te zijn om langetermijntrends in broedsucces in kaart te brengen (Becker *et al.* 1997, Becker 1998). Ook is de methode geschikt om de effecten te meten van menselijke activiteiten zoals de aanleg van een pijpleiding door de Waddenzee (Frank 1998). Hij wordt in

Nederland en daarbuiten ook gebruikt bij de Kokmeeuw *Larus ridibundus* en heeft voor die soort zeer bruikbare inzichten opgeleverd voor beheer en herstel van de populatie (Stienen *et al.* 1998, van Dijk *et al.* 2009). Ook bij de Visdief kan het gestandaardiseerd meten van broedparameters belangrijke informatie opleveren over het langzame en voorlopig onvolledige herstel van de Nederlandse populatie. Daarom is het van groot belang dat het gebruik van enclosures ook in de toekomst wordt voortgezet op Griend en bovendien wordt uitgebreid naar andere Nederlandse kolonies. Het Jaar van de Visdief (2009) is een mooie gelegenheid om dit bij een aantal beheerders van visdievenkolonies onder de aandacht te brengen.

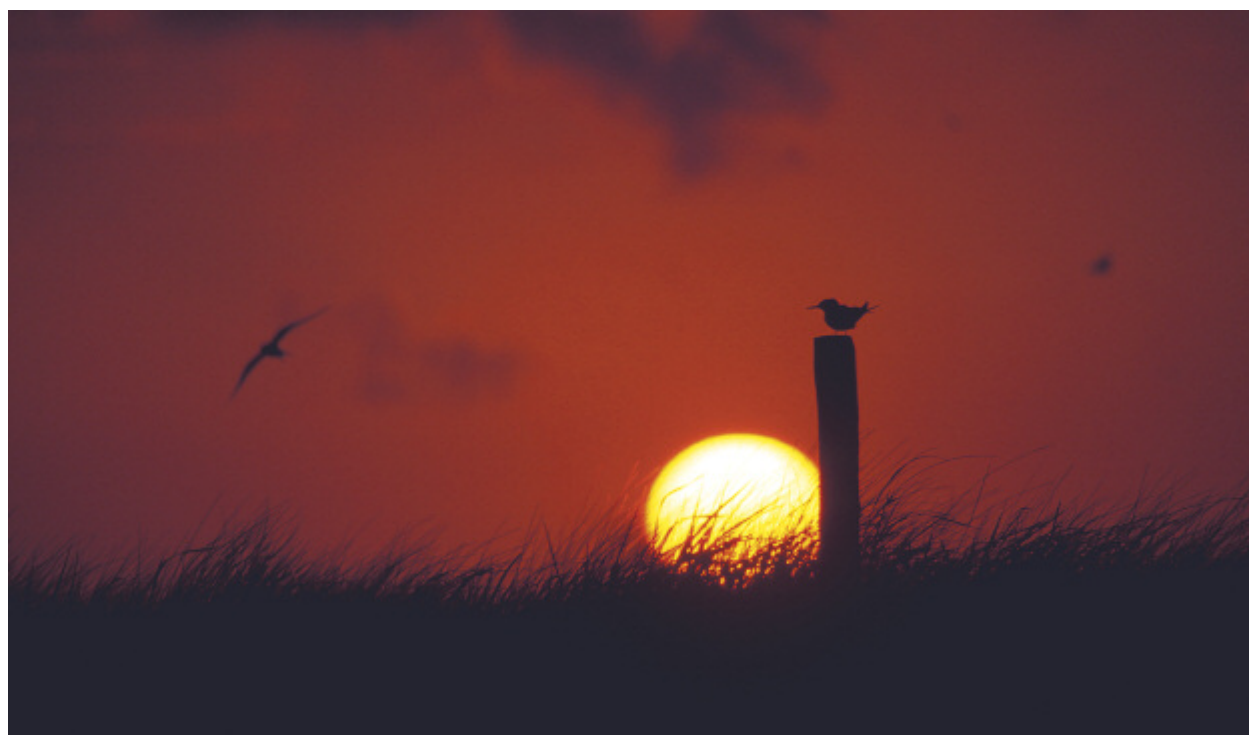
### Broedsucces op Griend

Op grond van onze resultaten mogen we concluderen dat het broedsucces van de Visdieven op Griend de laatste jaren structureel te laag was om de populatie op peil te houden. Voor een deel heeft dat te maken met de komst van de Velduil. Die broedde voor het eerst in 1992 op Griend, maar zat toen op de noordijk, relatief ver van de visdievenkolonies. Vanaf 1995 tot 1999 en opnieuw vanaf 2004 broedden de Velduilen veel dichterbij de Visdieven en zorgden ze geregeld voor nachtelijke verstoring. In de eerste jaren bestond hun dieet vooral uit stellopers en Bosmuizen *Apo-*

*demus sylvaticus*, maar vanaf 1997 werden geregeld resten van visdiefkuikens gevonden in de braakballen (Stienen & Brenninkmeijer 1997, Brenninkmeijer *et al.* 1997b, griendverslagen). Door de nachtelijke verstoring verlieten Visdieven 's nachts en soms ook permanent hun nest, waardoor eieren later of helemaal niet uitkwamen. Dit is ook waargenomen op Minsener Oldeoog in de Duitse Waddenzee (Sudmann *et al.* 1994). Bovendien joegen de Velduilen op Griend actief op visdiefkuikens, ook in de enclosure (Brenninkmeijer *et al.* 1997b, griendverslagen). Sinds 2000 hebben grote overstromingen in vijf seizoenen het broedsucces verlaagd. In de 16 jaar dat er gemeten is, is er slechts in één jaar (2002) massale kuikensterfte opgetreden, waarschijnlijk als gevolg van voedselgebrek. Daarnaast is het broedsucces in zes andere jaren ondermaats geweest, mogelijk ook door voedselgebrek. Slechts in drie jaren oversteeg het broedsucces op Griend de drempel van 0.75 vliegvlugge kuikens per paar). In vergelijking met andere kolonies in de wijde omgeving, is het met het broedsucces op Griend droevig gesteld (tabel 2).

### Vervolgonderzoek

De conclusie van deze studie is dat de snelle achteruitgang van de grootste en best onderzochte visdievenkolonie van Nederland, en daarmee van de hele Waddenpopulatie, het



Harvey van Diek

De snelle afname van Visdieven als broedvogel op Griend wordt veroorzaakt door een combinatie van slechte broedresultaten en emigratie naar andere broedgebieden. *De rapid decline of breeding Common Terns on the island of Griend was caused by a combination of low breeding success and emigration to other breeding colonies.*

gevolg is van een combinatie van een structureel laag broedsucces en emigratie naar andere broedgebieden. Een tweede conclusie is dat de kolonies in het Waddengebied samen met die langs de Friese en Groningse kust een tamelijk gesloten populatie vormen; een zogenaamde metapopulatie waarbinnen relatief veel uitwisseling van individuen plaatsvindt. Het Deltagebied en het Belgische Zeebrugge vormen een tweede, hiervan veel sterker gescheiden metapopulatie (Schröder *et al.* 1996, Vanaverbeke *et al.* 2007, Schippers *et al.* 2009, deze studie). Dat de Visdieven van het IJsselmeergebied ook tot de noordelijke metapopulatie zouden behoren wordt wel enigszins gesuggereerd door de aantalsveranderingen in Waddenzee en IJsselmeer over langere perioden, maar niet door de aantalsfluctuaties van jaar op jaar of door meer dan incidentele ringterugmeldingen. Dergelijke ruimtelijke scheidingen tussen populaties en ook de afstanden tussen de potentiële broedgebieden binnen een metapopulatie zijn op lange termijn van groot belang voor de weerbaarheid van de populatie tegen rampjaren en dus voor het voortbestaan ervan. Ze bepalen zelfs de uiteindelijke grootte waarop een populatie zich voor lange tijd zal stabiliseren (Schippers *et al.* 2009).

In Nederland worden weinig broedende Visdieven gevangen, waardoor verplaatsingen niet goed zijn gedocumenteerd en waardoor het bestaan van de hierboven geschetste verbanden tussen kolonies en metapopulaties slechts vermoed kan worden. De komende jaren zou ten minste in een aantal belangrijke Nederlandse kolonies op regelmatige basis geringd moeten worden om te zien in welke mate er uitwisseling plaatsvindt en welke kolonies daarbij betrokken zijn.

Gestandaardiseerde metingen van legselgrootte, uitkomstsucces en uitvliessucces kunnen belangrijke inzichten geven over de fase van de broedperiode waarin het misgaat. Als voldoende kolonies worden onderzocht kan ook de ruimtelijke variatie in broedsucces in kaart worden gebracht. Dergelijke inzichten zijn uitermate belangrijk voor een beter begrip van de populatiedynamiek van Visdieven en kunnen de basis vormen voor betere beheersplannen. We hebben immers nog een lange weg te gaan voordat de visdievenpopulatie terug is op het peil van vóór de vergiftigingsgolf. Nederland herbergde in de jaren vijftig van de vorige eeuw maar liefst 30 000-40 000 broedparen van de Visdief. Het aanleggen van stepping stones op de juiste plaatsen kan er bijvoorbeeld voor zorgen dat de Nederlandse visdiefpopulatie zich sneller kan herstellen (van der Winden *et al.* 2008, Schippers *et al.* 2009). Kustbroedvogels zoals de Visdief zijn van oorsprong afhankelijk van een sterk dynamisch milieu en koloniseren gemakkelijk nieuw ontstane broedgebieden. Tegenwoordig is de dynamiek van ons kustgebied sterk teruggedrongen en moeten veel broedlocaties door actief beheer aantrekkelijk worden gehouden voor kustbroedvogels. Het fixeren en beheren van broedlocaties brengt bij dergelij-

ke langlevende soorten het gevaar met zich mee dat een 'ecologische valkuil' ontstaat wanneer een belangrijk deel van de populatie voor lange tijd wordt aangetrokken naar een ogenschijnlijk aantrekkelijke broedplaats waar het broedsucces echter structureel te laag is (Stienen *et al.* 2005). Griend is daarvan een voorbeeld. Het eiland werd kunstmatig in stand gehouden door de aanleg van een beschermende dijk en de nodige beheersmaatregelen moesten het aantrekkelijk houden voor sterns. De oorspronkelijke broedvogels bleven inderdaad terugkeren, hoewel de populatie structureel te weinig eigen jonge vogels produceerde. Omdat Griend een belangrijk deel van de Nederlandse populatie herbergde had dat vergaande consequenties. Omdat we in Nederland meer en meer geneigd zijn de broedgebieden van kustbroedvogels vast te leggen en te beheren zijn we feitelijk verplicht om de vinger aan de pols te houden en erop toe te zien dat we geen ecologische valkuilen creëren die op termijn een negatief effect hebben op de vogelpopulaties.

#### DANKWOORD

Wij danken SOVON Vogelonderzoek voor het ter beschikking stellen van telgegevens uit haar databank voor dit artikel. Telgegevens uit het Deltagebied uit 1979-2006 zijn afkomstig van Rijkswaterstaat Waterdienst. In het Waddengebied zijn veel gegevens verzameld in het kader van Trilateraal Monitoring and Assessment Program (TMAP) en in de Zoete Rijkswateren onder auspiciën van Rijkswaterstaat Waterdienst. Belangrijke bijdragen zijn er verder van Staatsbosbeheer, Natuurmonumenten, Provinciale landschappen en talrijke SOVON-vrijwilligers. Alle telgegevens vormen onderdeel van het Netwerk Ecologische Monitoring. Het Vogeltrekstation (Centrum voor vogeltrek en -demografie van het Nederlands Instituut voor Ecologie) verleende toestemming voor het gebruik van de ring- en terugmeldingsgegevens. De Vereniging Natuurmonumenten verleende toestemming voor het onderzoek op Griend naar (onder meer) Visdieven. Verder danken we de vele bewakers van Griend en hun gasten voor hun aandeel in het veldwerk om Visdieven te vangen en te ringen en het broedsucces in de enclosures te meten. Dank ook aan de bemanning van het Grieltje die zorgde voor de wekelijkse bevoorrading en transport. Staatsbosbeheer wordt bedankt voor het verstrekken van toestemming om ringonderzoek uit te voeren op De Kreupel. Met name Leon Kelder wordt hierin bedankt voor zijn logistieke bijdrage en hulp bij ringwerk. De ringgroep van De Kreupel bedanken we voor hun jaarlijkse inzet. Marcel Kersten, Kees Koffijberg, Peter Meininger, René Oosterhuis, Hans Schekkerman, Alex Schotman en Ingrid Tulp voorzagen een eerdere versie van dit artikel van zinvol commentaar.

## LITERATUUR

- Becker P.H. 1992. Seevogelmonitoring: Brutbestände, Reproductie, Schadstoffen. *Vogelwelt* 113: 262-272.
- Becker P.H. & J.D. Ludwigs 2004. *Sterna hirundo* Common Tern. *Birds of the Western Palearctic Update* 6: 91-137.
- Becker P.H. 1998. Langzeittrends des Bruterfolgs der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* und seiner Einflussgrößen im Wattenmeer. *Vogelwelt* 119: 223-234.
- Becker P.H., H. Wendeln & J. González-Solís 2001. Population dynamics, recruitment, individual quality and reproductive strategies in Common Terns *Sterna hirundo* marked with transponders. *Ardea* 89: 241-252.
- Becker P.H., F. Distelrath, D. Frank, S. Frick, M. Glasmacher, B.C. Meyer & S.R. Sudmann 1994. Vergleich des Bruterfolgs der Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) im Wattenmeer und am Niederrhein. *Charadrius* 30: 152-156.
- Becker P.H., A. Brenninkmeijer, D. Frank, E.W.M. Stienen & P.Todt 1997. The reproductive success of Common Terns as an important tool for monitoring the state of the Wadden Sea. *Wadden Sea News Letter* 1997-1: 37-41.
- BirdLife International 2004. *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. BirdLife International, Cambridge.
- Brenninkmeijer A., M. Klaassen & E.W.M. Stienen 1997a. Sandwich Terns *Sterna sandvicensis* feeding on shell fragments. *Ibis* 139: 397-400.
- Brenninkmeijer A., E.W.M. Stienen & P.G.M. van Tienen 1997b. Broedsucces en broedassociatie van Velduilen *Asio flammeus* op Griend. *Limosa* 71: 89-93.
- Bruderer D. & H. Schmid 1988. Die Situation der Flusseeeschwalbe (*Sterna hirundo*) in der Schweiz und im angrenzenden Ausland 1976-1987. *Ornithologische Beobachtungen* 85: 159-172.
- Courtenis W., E. Stienen, D. Verbelen & M. Van de Walle 2008. Eindrapport monitoring SBZ 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en SBZ 'Poldercomplex'. Resultaten van het derde jaar (2007-2008). INBO.R.2008.28. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- Devos K. & E.W.M. Stienen 2004. Visdief (*Sterna hirundo*). In: Vermeersch G., A. Anselin, K. Devos, M. Herremans, J. Stevens, J. Gabriëls & B. Van Der Krieken (eds.), *Atlas van de Vlaamse broedvogels 200-2002*. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud 23. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- van Dijk J.G.B., E.W.M. Stienen, S. Gerritsen & F.A. Majoor 2009. Reproductie van de Kokmeeuw in kust- en binnenlandkolonies. *Limosa* 82: 13-22.
- van Dijk A.J. *et al.* 1994-2008 (in serie). Broedvogels in Nederland 1992-2006. SOVON-monitoringrapporten, SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.
- Erwin R.M. & T.W. Custer 1982 Estimating reproductive success in colonial waterbirds: an evaluation. *Colonial Waterbirds* 5: 49-56.
- Ezard T.H.G., P.H. Becker & T. Coulson 2006 The contributions of age and sex to variation in Common Tern population growth rate. *Journal of Animal Ecology* 75: 1379-1386.
- Frank D. 1998. Bruterfolgsmonitoring an der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* als Instrument ökologischer Begleituntersuchungen zu einer Pipeline-Verlegung im Wattenmeer. *Vogelwelt* 119: 235-241.
- Koeman J.H. 1971. Het voorkomen en de toxicologische betekenis van enkele chloorkoolwaterstoffen aan de Nederlandse kust in de periode 1965-1970. Proefschrift, Universiteit Utrecht.
- Koffijberg K., L. Dijkse, B. Hälterlein, K. Laursen, P. Potel & P.Südbeck 2006. Breeding Birds in the Wadden Sea in 2001 - Results of the total survey in 2001 and trends in numbers between 1991-2001. *Wadden Sea Ecosystem No. 22*. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Kraker C. de 2007. Grevelingenverslag: onderzoek aan de flora en fauna van de Hompelvoet en andere gebieden in de Grevelingen. *Ecologisch Adviesbureau Sandvicensis, Burgh-Haamstede*.
- Lemmetyinen B. 1973. Breeding success in *Sterna paradisaea* Pontopp. and *S. hirundo* L. in southern Finland. *Annales Zoologica Fennica* 10: 526-535.
- Muñoz Cifuentes J. 2004. Seabirds at risk? Effects of environmental chemicals on reproductive success and mass growth of seabirds breeding at the Wadden Sea in the mid 1990s. *Wadden Sea Ecosystem No. 18*. Common Wadden Sea Secretariat, Trilateral Monitoring and Assessment Group, Wilhelmshaven.
- Meininger P.L. & J. Graveland 2002. Leidraad ecologische herstelmaatregelen voor kustbroedvogels: balanceren tussen natuurlijke processen en ingrijpen. Rapport RIKZ/2001.046. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Meininger P.L., M.S.J. Hoekstein, S.J. Lilipaly & P.A. Wolf 2006. Broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied in 2005. Rapport RIKZ/2006.006. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Nisbet I.C.T. & W.H. Drury 1972. Measuring breeding success in Common and Roseate Terns. *Bird-Banding* 43: 97-106.
- van der Pol M. 2006. State-dependent life-history strategies: a long-term study on Oystercatchers. Proefschrift Rijksuniversiteit Groningen.
- Schippers P., R.P.H. Snel, A.G.M. Schotman, R. Jochem, E.W.M. Stienen & P.A. Slim 2009. Seabird metapopulations: Searching for alternative breeding habitats. *Population Ecology* 51: 459-470.
- Schröder S.E., J.H.M. Schobben & P.L. Meininger 1996. Een populatiemodel voor de Visdief *Sterna hirundo*. Rapport RIKZ-96.021. Rijksinstituut voor Kust en zee, Den Haag.
- Stienen E.W.M. & A. Brenninkmeijer 1992. Ecologisch profiel van de visdief *Sterna hirundo*. RIN-rapport 92/18. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- Stienen E.W.M. & Brenninkmeijer A. 1997. Voedsel en groei van kuikens van de Velduil *Asio flammeus* op Griend. *Limosa* 70: 5-10.
- Stienen E.W.M. & A. Brenninkmeijer 1998. Population trends in Common Terns *Sterna hirundo* along the Dutch coast. *Vogelwelt* 119: 165-168.
- Stienen E.W.M. & P.G.M. van Tienen 1991. Prooi- en energieconsumptie door kuikens van noordse stern (*Sterna paradisaea*) en visdief (*S. hirundo*) in relatie tot enkele abiotische factoren. Intern rapport 91/32, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.
- Stienen E.W.M., F.A. Arts, P. de Boer, W.J. Beeren & F. Majoor 1998. Broedresultaten van Kokmeeuwen in Nederland in 1997. *Sula* 12: 1-11.
- Stienen E.W.M., W. Courtenis, M. Van de Walle, J. Van Waeyenberge & E. Kuijken 2005. Harboured nature: port development and dynamic birds provide clues for conservation. In: Herrier, J.-L. *et al.* (eds.), *Proceedings 'Dunes and Estuaries 2005': International Conference on nature restoration practices in European coastal habitats*, Koksijde, Belgium 19-23 September 2005. VLIZ Special Publication, 19.
- Strucker R. C.W., M.S.J. Hoekstein & P.A. Wolf 2008. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2007. Rapport RWS Waterdienst 2008.032.
- Südbeck P., B. Hälterlein, W. Knief & U. Köppen 1998. Bestandentwicklung von Fluß- *Sterna hirundo* und Küstenseeschwalbe *S. paradisaea* an den deutschen Küsten. *Vogelwelt* 119, 147-163.
- Sudmann S.R., P.H. Becker & H. Wendeln 1994. Sumpfohreule *Asio flammeus* und Waldohreule *A. otus* als Prädatoren in Kolonien der Flußeeschwalbe *Sterna hirundo*. *Vogelwelt* 115: 121-126.
- Vanaverbeke J., M.A. Franco, T. Remerie, A. Vanreusel, M. Vincx, L. Moodley, K. Soetaert, D. van Oevelen, W. Courtenis, E. Stienen, M. Van de Walle, K. Deneudt, E. Vanden Berghe, S. Draisma, B. Hellemans, T. Huyse, F. Volckaert & D. Van den Eynde 2007. Higher trophic levels in the southern North Sea "TROPHOS": Final report EV/25. Belgian Science Policy: Brussels.
- Veen J. & J. van de Kam 1988. Griend, vogeleiland in de Waddenzee. Terra, Zutphen.
- Van Waeyenberge, J. & E.W.M. Stienen 2002. Toekomstperspectieven voor kustbroedvogels in de voorhaven van Zeebrugge: adviesnota in het kader van de instandhouding van de populaties van kustbroedvogels. Advies van het Instituut voor Natuurbehoud, A.2002.231. Instituut voor Natuurbehoud: Brussel.
- Walsh P.M., J. Sears & M. Heubeck 1991. Seabird numbers and breeding success in 1990. *Nature Council CSD Report* 1235.
- Willems F., R. Oosterhuis, L.J. Dijkse, R.K.H. Kats & B.J. Ens 2005. Broedsucces van kustbroedvogels in de Waddenzee 2005. SOVON-onderzoeksrapport 2005/07, SOVON Vogelonderzoek Nederland,

Beek-Ubbergen/Alterra-rapport 1265, Alterra, Texel.  
van der Winden J. & H. Schobben 2001. Zwarte stern *Chlidonias niger* profiteert van nieuwe slaappleats in het IJsselmeergebied. *Limosa* 74: 87-94.

van der Winden J., K.L. Krijgsveld, H. Inberg & R.C. Fijn 2008. Beschermingsplan Duin- en kustvogels, Basisrapport deel B. Soortteksten. Vogelbescherming Nederland, Zeist.  
Zintl H. 1998. Bestandsontwikkeling der Flusseeeschwalbe *Sterna hirundo* in Bayern. *Vogelwelt* 119: 123-132.

Eric W.M. Stienen, Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO), Kliniekstraat 25, B-1070 Brussel, België; eric.stienen@inbo.be  
Allix Brenninkmeijer, Altenburg & Wymenga Ecologisch onderzoek, Postbus 32, 9269 ZR Veenwouden  
Jan van der Winden, Bureau Waardenburg, Postbus 356, 4100 AJ Culemborg

## The decline of the Common Tern *Sterna hirundo* in the Dutch Wadden Sea: exodus or gradual demise?

Since the 1970s, the Dutch Common Tern breeding population has been recovering from a serious decline due to organochloride poisoning. The strictly protected bird reserve on Griend in the Dutch Wadden Sea exemplified this, growing to 3300 breeding pairs in 1994. Yet even in this period breeding success on Griend was low and Common Terns often fed their chicks poor quality prey like crabs and shrimps, indicating an insufficient availability of fish. Between 1994 and 2006, the Griend population declined again to 915 pairs. A decline was also noted in other Wadden Sea colonies and strongly contrasts with increasing trends elsewhere in Europe. Here we try to explain this decline using data on population development elsewhere in the Netherlands, ring recoveries and measurements of breeding success on Griend.

Population developments elsewhere suggest that birds from Griend have initially moved to other Wadden Sea islands as well as to the mainland coast of Groningen and Friesland and, at a later stage, to new islands in lake IJsselmeer. After 1997 numbers along the mainland coast decreased, while numbers in the IJsselmeer increased. Particularly the newly created island Kreupel became a very important breeding site, hosting 4100 pairs in 2006. Recoveries of adult terns ringed on Griend show movements within the Wadden Sea region (including the mainland coast) but only to a lesser extent to the IJsselmeer (Fig. 3). Only a few birds ringed in the Wadden Sea were recovered elsewhere and only a few immigrants originated from outside the Wadden Sea (Fig. 2).

Estimates of breeding success made in enclosures on Griend averaged 0.41 fledglings per nest since 1992. A simple population model indicates that poor breeding

success only partly explains the observed population decline on Griend. Particularly in 1996-1998 large scale emigration from Griend must have occurred, but afterwards (1998-2007) the population decline was probably mainly caused by poor breeding success (Fig. 4). Estimates of the annual net emigration from Griend correlate well with population changes elsewhere in the Wadden Sea region, but not with those elsewhere in The Netherlands. Together with the ringing data this suggests that the Wadden Sea holds a relatively closed metapopulation of Common Terns.

The reasons for the observed population movements are various, yet it is not clear which are most important. Feeding conditions near Griend were unfavourable in a number of years. Predation by Short-eared Owl *Asio flammeus* seriously disturbed the colony in some years. Flooding occurred regularly, particularly in the last decade. This caused, at least in 2007, late replacement clutches of Griend pairs on Kreupel. Altogether, breeding success on Griend, one of the best protected Dutch tern colonies, was lower than in many other colonies in the Wadden Sea and elsewhere, although differences in methodology hamper this comparison (Tab. 2). We plead for better and more standardized monitoring of breeding success of Common Terns across multiple breeding colonies. This information can be used for understanding fluctuations in the breeding populations and for underlining the importance of new breeding habitats. We still have a long way to go until the Dutch Common Tern population recovers to its original size of 30 000-40 000 pairs in the 1950s.