

Broedsucces van sternens in de Zeebrugse voorhaven

Inleiding

Sinds 1997 wordt door het Instituut voor Natuurbehoud (IN) in de Voorhaven te Zeebrugge broedbiologisch onderzoek naar sternens en meeuwen uitgevoerd in het kader van het onderzoeksprogramma "Duurzaam Beheer van de Noordzee: structurele en functionele biodiversiteit van Noordzee ecosystemen (1997-2001)". Sinds dit jaar wordt dit programma opgevolgd door het project Trophos (Hogere trophische niveaus in de Zuidelijke Noordzee: monitoring, biologische interacties en verspreiding, 2002-2005). De algemene doelstelling van dit onderzoek is de bepaling van kwaliteit en kwantiteit van de reproductie van deze groepen van vogels, m.a.w. "Wat is de conditie van de broedpopulaties van sternens en meeuwen in de Voorhaven van Zeebrugge?".

Eén van de zaken die hierbij door het IN en haar vrijwillige medewerkers bepaald wordt, is het broedsucces van deze kustbroedvogels. In dit stuk wordt toegelicht waarom en hoe dit broedsucces bepaald wordt. Hierbij wordt enkel dieper ingegaan op de gegevens voor de Visdief (*Sterna hirundo*).

Waarom, wat en hoe het broedsucces meten?

Waarom?

Het broedsucces van een kolonie geeft de reproductieve output van de soort op een bepaalde locatie weer. Deze parameter is het resultaat van een aantal factoren die de omstandigheden waarin er jongen grootgebracht werden beïnvloeden. Factoren zoals voedselbeschikbaarheid, predatie, weersomstandigheden, overstroming, verontreiniging en verstoring kunnen het broedsucces immers sterk beïnvloeden. Daardoor geeft deze parameter een weerspiegeling van de toestand waarin de broedplaats, de foerageergebieden en de algemene conditie

van de kolonie zich op dat moment bevinden.

De bepaling van deze parameter is dan ook een krachtige instrument om de levensvatbaarheid van de kolonie te achterhalen. Door daarnaast ook een aantal andere parameters te bepalen kunnen de factoren die het broedsucces positief of negatief beïnvloeden aangeduid worden. De resultaten maken inzichtelijk in welk stadium van het broedseizoen zich eventueel problemen voordoen. Wanneer het broedsucces laag is door bijvoorbeeld predatie kan daarvoor een gepaste beheersmaatregel worden uitgedacht.

Wat?

Het broedsucces kan opgesplitst worden in twee deelaspecten, met name het uitkomst- en uitvliagsucces, waarbij het broedsucces de figuurlijke som is van beide.

Het uitkomstsucces wordt als volgt gedefinieerd: het aandeel van de eieren dat uitgekomen is tegenover het totaal aantal waargenomen eieren. Een andere manier om het uitkomstsucces voor te stellen is het aantal uitgekomen eieren tegenover de gekende legfels. Het uitkomstsucces wordt vooral bepaald door predatiedruk, overstromingen, dode embryo's, onbevuchte eieren en verstoring. De oorzaken voor het niet uitkomen kan in een aantal categorieën worden ingedeeld zoals predatie, ei stuk door onbekende redenen, ei verdwenen, nest verdwenen of ondergestoven of weggespoeld, ei stuk door onderzoeker en eieren niet uitgekomen om onbekende redenen.

Het uitvliagsucces wordt gedefinieerd als het aantal uitgevlogen jongen tegenover het aantal nesten. Ook kan men het beschouwen als het aantal jongen die uitvliegt tegenover het totale aantal gelegde eieren. Het lot van de kuikens kon grofweg in drie categorieën ingedeeld worden nl. uitgevlogen, gestorven en gepreedeerd. Of de kuikens al dan niet vliegvlug worden hangt af van tal van factoren zoals weersomstandighe-

den, voedselbeschikbaarheid, predatie, pollutanten en ziekten. Tal van factoren hebben dus een impact op het uitkomst- en het uitvliagsucces.

Hoe?

Vanaf het moment dat de vogels regelmatig op de broedplaatsen gaan neerzitten en het maken van nestkuiltes wordt vastgesteld, worden de broedterreinen in Zeebrugge regelmatig gecontroleerd op de aanwezigheid van eieren. De datum waarop de eieren voor het eerst worden aangetroffen in het nest wordt genoteerd. De nesten worden gemarkeerd met een (bamboe-) stok waaraan een etiket hangt met het nestnummer. Met onuitwisbare inkt worden de eieren gemarkeerd door op de top van elk ei het ei- en/of nestnummer te schrijven, zodat nadien bepaald kan worden welk ei gepreedeerd of uitgekomen is. De gemarkeerde nesten worden op regelmatige tijdstippen gecontroleerd. Alle mogelijke informatie over het lot van de eieren wordt genoteerd. Op die manier is het mogelijk om de eieren en nesten te blijven volgen en zo zaken zoals het uitkomst- en broedsucces van de gemarkeerde nesten te bepalen.

Op bepaalde locaties worden enclosures geplaatst rondom concentraties van gemarkeerde nesten. Deze methode wordt toegepast om de jongen van semi-nestvlinders op een vaste locatie te houden zodat ze tot het uitvliegen teruggevonden en gemakkelijk geobserveerd kunnen worden. Een enclosure bestaat uit het plaatsen van kippengaas, van ongeveer 50 cm hoog, vastgemaakt aan houten palen, rondom een aantal nesten. Onderaan het gaas wordt aan de binnenzijde damp-schermfolie bevestigd van 20 cm hoogte om te voorkomen dat kuikens zich zouden beschadigen aan het gaas. Het kippengaas dient enkele cm ingegraven te zijn om te vermijden dat kuikens ontsnappen. Maximaal éénmaal per 2 à 3 dagen en minimaal éénmaal per week worden de kuikens in de enclo-

overzicht van enkele resultaten van de Visdief

sures gecontroleerd. Jongen die bij controle op een leeftijd van 20 dagen of ouder zijn verdwenen, worden als uitgevlogen beschouwd, indien ze op jongere leeftijd niet meer worden teruggevonden worden ze als 'verdwenen' genoteerd. In de meeste gevallen betekent dit dat ze gepredeerd zijn. De enclosuremethode wordt in meerdere Europese kolonies gebruikt en de gegevens zijn dus direct vergelijkbaar.

Resultaten

Vergelijking met andere kolonies

Het broedsucces van de Visdief in de Zeebrugse voorhaven wordt sinds 1997 opgevolgd met behulp van enclosures. Met uitzondering van 2000 was het broedsucces zeer hoog en schommelde tussen 1,2 en 1,4 uitgevlogen kuikens per nest (Tabel I). Tijdens het broedseizoen in 2000 groeide de kuikens aan een normale snelheid. Ondanks het feit dat het uitkomstsucces hoog lag, was het uiteindelijke broedsucces zeer laag in vergelijking met de andere jaren als gevolg van zeer slechte weersomstandigheden tijdens de kuikenfase. Na verschillende dagen met stormachtig weer en veel regen kregen de oudervogels het moeilijk om voldoende voedsel voor hun kroost te vinden en stierven veel kuikens van de honger.

Indien de broedresultaten voor de Visdief in Zeebrugge vergeleken wordt met andere Europese kolonies, heeft deze kolonie een zeer hoge jongenproductie ondanks het feit dat in Zeebrugge een relatief lage legselgrootte en uitkomstsucces wordt vastgesteld (Tabel I). De goede reproductieve output van de kolonie te Zeebrugge is hoofdzakelijk het gevolg van de lage kuikensterfte, wat wijst op de hoge voedselbeschikbaarheid voor deze sternensoort. Dit is mogelijk ten dele het gevolg van het feit dat deze soort gebruik maakt van de aanwezigheid van ferries die de haven van Zeebrugge frequent binnen en buiten varen. Visdieven

foerageren namelijk in soms grote groepen achter deze ferries omdat voornamelijk bij het manoeuvreren pelagische vis door het opwellende water beter beschikbaar wordt. Maar ook het hoge broedsucces bij de andere soorten zoals Dwergstern (*Sterna albifrons*), Zilvermeeuw (*Larus argentatus*) en Kleine Mantelmeeuw (*Larus graellsii*), die in Zeebrugge broeden, duiden op algemeen goede voedselomstandigheden voor pelagische viseters in de Belgische mariene wateren. Dit wordt ook bevestigd door de exponentiële groei van de broedvogelaantallen voor deze soorten nadat een uitgestrekte oppervlakte aan geschikt broedhabitat beschikbaar kwam als resultaat van de uitbreiding van het havengebied (zie Vogelnieuws Broedvogels nr.1 2001). De reproductieve output van een kolonie kan van jaar tot jaar soms sterk verschillen en is in sommige gevallen zelfs nihil. Bij de kolonie in Baltrum in de Waddenzee fluctueert het broedsucces tussen 0,3 en 1,8 uitgevlogen kuikens per paar voor de onderzochte periode (Tabel I). Voor de periode 1993-1995 was in de

kolonie Trischen zelfs geen enkel ei uit de enclosure uitgekomen. Plaatselijke extreme omstandigheden zoals overstroming van de broedplaats of massale predatie door bijvoorbeeld ratten, kunnen immers leiden tot een sterk verlaagd broedsucces.

Verschillen tussen deelkolonies

Binnen een kolonie wordt het broedsucces ook bepaald door zeer lokale omstandigheden. Door plaatsing van enclosures bij deelkolonies kunnen de verschillen in broedsucces binnen deze deelkolonies onderzocht worden.

In 1998 varieerde het aantal uitgevlogen jongen per enclosure sterk: van slechts 0,04 tot 1,8 juvenielen/nest (Tabel 2). Dit verschil is voornamelijk terug te brengen tot de hoge mate van predatie door Zilvermeeuwen op de plaats waar enclosure IV zicht bevindt. Een verschijnsel dat op deze plaats ook al in 1997 was vastgesteld. Deze deelkolonie van de Visdief bevond zich immers vlak naast een belangrijke broedplaats van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen.

Kolonie	Jaar	Nbroedparen (in enclosure)	Legselgrootte (if view)	Uitkomstsuc- ces (%)	Uitvliesu- ces (%)	Broedsucces (if uitgevlogen jongen/paar)
Griend	1993	25	2,5 (62)	87	24	0,5
	1994	21	2,6 (55)	80	39	0,8
	1995	23	2,6 (60)	82	31	0,7
Baltrum	1993	18	2,9 (53)	87	37	0,9
	1994	22	2,9 (64)	92	68	1,8
	1995	16	2,9 (47)	83	9	0,3
Minsener Oldoog	1993	21	2,7 (56)	88	0	0,0
	1994	25	2,9 (73)	96	47	1,3
	1995	18	2,9 (52)	96	48	1,3
Trischen	1993	35	1,5 (50)	0	0	0,0
	1994	33	2,4 (79)	0	0	0,0
	1995	35	1,1 (39)	0	0	0,0
	1997	78	2,4 (185)	78	50	1,2
Zeebrugge	1998	185	2,5 (466)	77	61	1,2
	1999	90	2,5 (230)	78	67	1,3
	2000	52	2,3 (121)	91	37	0,8
	2001	35	2,3 (82)	80	74	1,4

Tabel 1 : Algemeen overzicht van de resultaten van de broedparameters van de Visdief in de voorhaven van Zeebrugge (1997-2001) vergeleken met kolonies uit de Waddenzee in Duitsland en Nederland (1993-1995).

	N	% gestorven	% gepredeerd	% verdwenen	N uitgevlogen	Uitvliesucces (%)
1 ^{ste} kuiken	36	0	0	6	34	94
2 ^{de} kuiken	27	15	0	4	22	81
3 ^{de} kuiken	40	40	5	2	21	53
totaal	103	19,4	1,9	3,9	77	75

Tabel 3. De relatie tussen uitvliesucces en legvolgorde bij drie-legsels in Zeebrugge voor het broedseizoen 1998, met aanduiding van het aantal jongen, het percentage gestorven, gepredeerde en verdwenen jongen, het aantal uitgevlogen jongen en het uitvliesucces.

Uit eigen waarnemingen blijkt dat bijna uitsluitend de laatste meeuwensoort verantwoordelijk is voor deze predatie. Eénmaal de ouders niet meer permanent op het nest de kuikens bewaken, werden de kuikens die al rond konden lopen in de enclosure één voor één het slachtoffer van predatie door grote meeuwen. De vegetatie was er immers ook niet dens waardoor het voor een luchtpredator vrij gemakkelijk is om de kuikens in het vizier te krijgen. Ook buiten de enclosure werden bijna geen vliegvlugge kuikens aangetroffen.

In 1999 was het uitvliesucces in enclosure A lager dan de andere enclosures ondanks het feit dat in

deze enclosure het hoogste uitkomstsucces (2,46 uitgekomen jongen/nest) werd gemeten (Tabel 2). De helft van de jongen bereikten in enclosure A immers het vliegvlug stadium niet.

Relatie met andere broedparameters

Verschillende van de broedparameters zoals legselgrootte, legvolgorde of legdatum kunnen een invloed hebben op het uiteindelijke broedsucces. Als voorbeeld wordt de relatie tussen het uitvliesucces en de legvolgorde bij legsels met drie eieren aangehaald. Het uitvliesucces van deze kuikens is duidelijk verschillend waarbij het aantal derde kuikens dat uivliegt zeer laag is (53%) in vergelijking met het tweede (81%) en voornamelijk het kuiken dat bij een legsel met drie eieren als eerste uit het ei is

gekomen (94%) (Tabel 3). Bij drie-legsels blijkt het derde kuiken dus een veel lagere overlevingskans te hebben, iets wat in andere kolonies ook al werd vastgesteld.

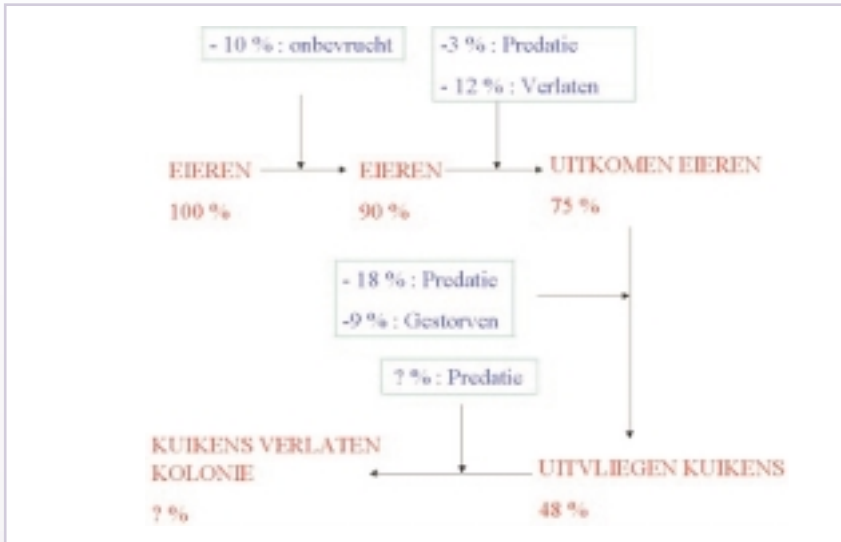
Van ei tot uitvliegen

Om een idee te geven waar in de loop van de broedcyclus de "potentiële" jongen verdwijnen en hoeveel procent van de gelegde eieren in een kolonie uiteindelijk leiden tot het uitvliegen van de kuikens zijn de gegevens uit de enclosures voor het broedseizoen 1998 van de Visdief in Zeebrugge schematisch weergegeven (Figuur 1). Als men het totale aantal gelegde eieren als 100 % beschouwd gaat op basis van literatuurgegevens al ± 10 % van de eieren verloren omdat ze genetische afwijkingen vertonen of gewoonweg niet bevrucht zijn. Vervolgens wordt ongeveer ± 3 % gepredeerd en ± 12 % verlaten alvorens de eieren uitkomen. Wat neerkomt op ongeveer 75 % van de gelegde eieren die daadwerkelijk uitkomen. Van deze kuikens wordt 18 % gepredeerd en sterft 9 %, zodat uiteindelijk 48 % uitvliegt (1,20 jongen per nest).

Uit onderzoek in Zeebrugge is gebleken dat na het uitvliegen nog kuikens gepredeerd kunnen worden. Maar hoeveel procent van de kuikens de kolonie uiteindelijk verlaat is moeilijk in te schatten. Sterke predatie kan optreden op het moment dat kuikens net vliegvlug zijn, en dus nog niet in staat zijn om een luchtpredator zoals

Jaar	Deelkolonie	# legsels	Legselgrootte (Nieren)	Uitkomstsucces (Nuitgekomen kuikens/nest)	% niet-vliegvlug	% dood	% gepredeerd	% verdwenen	Uitvliesucces (Nuitgevoan kuikens/nest)
1998	I	70	2,43 (170)	1,60	19,81	11,32	2,83	5,66	1,21
	II	47	2,66 (125)	2,38	25,47	17,92	1,89	5,66	1,89
	III	23	2,48 (56)	2,22	7,54	6,60	0,00	0,94	1,87
	IV	46	2,58 (118)	2,02	83,96	9,43	74,53	0,00	0,04
1999	A	13	2,76 (36)	2,46	50	31,25		18,75	1,23
	B	38	2,47 (94)	1,74	25,76	--	--	--	1,26
	C	21	2,52 (53)	2,10	34,09	--	--	--	1,38
	D	18	2,61 (47)	2,17	30,77	--	--	--	1,42

Tabel 2. Het broedsucces in de deelkolonies van Zeebrugge in 1998 en 1999 uitgedrukt in uitkomst- en uitvliesucces met daarnaast aanduiding van het aantal legsels, de legselgrootte, het aantal eieren, het procentueel aantal niet-vliegvlugge jongen, indien gekend onderverdeeld in het procentueel aantal gepredeerde, gestorven en verdwenen jongen.



Figuur 1. Schematisch overzicht van het verdwijnen van de "potentiële" jongen van het ei tot verlaten van de kolonie in Zeebrugge met aanduiding van de oorzaken van de verdwijning, gebaseerd op resultaten van de Visdief in broedseizoen 1998.

de Zilvermeeuw te ontwijken. Zo werd na het broedseizoen 1998 gezocht naar braakballen met Visdiefresten op de rust- en broedplaatsen van de grote meeuwen. De vleugels van de kuikens van de Visdief bleven duidelijk als onverteerde resten in de braakballen achter. Na meting van deze vleugels bleken vooral vleugels tussen de 160 en 200 mm bij deze resten te zitten. Door omrekening kan een frequentiedistributie bekomen worden van de leeftijden van de Visdieven gepredeerd door de grote meeuwen (Figuur 2). Hierbij zien we dat vooral kuikens tussen 22 en 26 dagen opgegeten werden. Dit is het moment waarop de kuikens van de Visdief vliegvlug worden. Daarnaast hebben we in het broedseizoen 2000 ook kunnen constateren dat door het regenachtige weer en de harde wind aan het einde van het seizoen nog relatief veel grote jongen gestorven zijn. Er werden buiten de enclosure geringde individuen gevonden die de enclosure al hadden verlaten en dus al als vliegvlug werden beschouwd. Deze kuikens waren sterk vermagerd. Een combinatie van onderkoeling en slechte foerageeromstandigheden is hiervan de oor-

zaak. Ook bij de kolonies van Visdieven in het Nederlandse Deltagebied werd dit fenomeen vastgesteld.

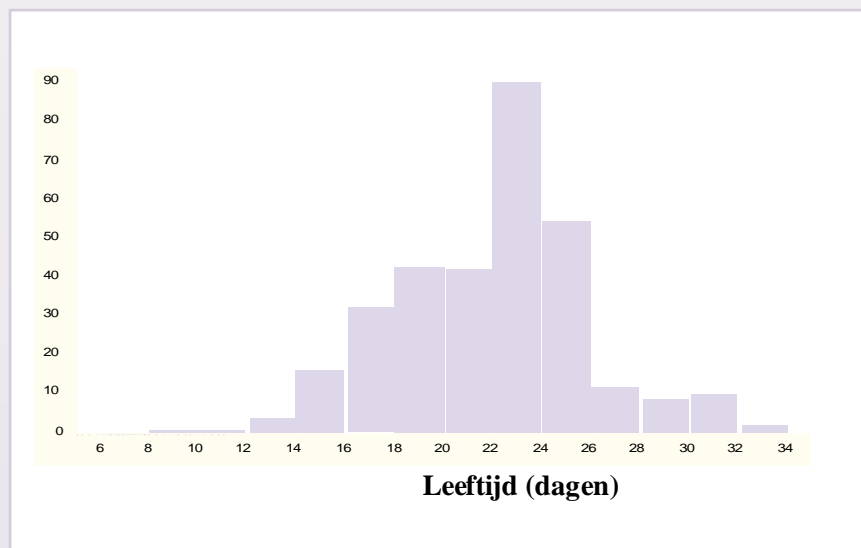
Besluit

Over het algemeen wordt aangemen dat bij sternes een jongenpro-

ductie van 0,8 jongen per nest volstaat voor een stabiele populatie. Op basis van het gemeten broedsucces in Zeebrugge kunnen we stellen dat deze kolonie een overproductie kent. Doordat er meer jongen grootgebracht worden dan nodig is, fungeert Zeebrugge als een source-kolonie van waaruit jonge individuen zich zullen verspreiden. Waarschijnlijk zal een gedeelte van de jongen uiteindelijk terecht komen in de broedkolonies in het Nederlandse Deltagebied, waar het broedsucces veel geringer is. Dit toont aan dat er in de omgeving van Zeebrugge voldoende voedsel aanwezig is. Toekomstig onderzoek moet deze bevinding verder staven.

Uit onderzoek blijkt dat in Zeebrugge de huidige predatiedruk door bijvoorbeeld grond- of luchtpredatoren gering is, afgezien van enkele deelkolonies. Dit is in tegenstelling tot andere kolonies waar het grootbrengen van jongen soms volledig mislukt door externe factoren. De sterke toename van de broedpopulatie van grote meeuwen kan in de toekomst een hypotheek leggen op het hoge broedsucces dat we vandaag de dag vaststellen.

Blijkbaar heeft het in het verleden



Figuur 2 De frequentiedistributie van de leeftijden van Visdieven gevonden in de braakballen van grote meeuwen in Zeebrugge 1998.

langs de Belgische kust altijd ontbraken aan geschikte broedgebieden, maar was het voedsel vermoedelijk wel aanwezig. Gegevens over de voedselsituatie voor de creatie van geschikt broedhabitat in de Zeebrugse voorhaven is spijtig genoeg niet voorhanden. Maar op vandaag heeft de omgeving van Zeebrugge een enorme potentie voor het aanleggen van broedgebieden voor deze soort.

Jeroen Van Waeyenberge, Eric W.M. Stienen

Met dank aan:

Maatschappij van de Brugse Zeevaartinrichtingen nv. en Flanders Container Terminal nv. voor de toestemming voor het betreden van het haven- en consessiegebied in de voorhaven;
Ringgroep Zeebrugge (Filip De Ruwe, Georges De Putter, Paul Vandenbulcke) voor de hulp bij het ring- en telwerk;
Afdeling Waterwegen Kust van de Vlaamse Gemeenschap en Van Laere nv. voor de structurele ondersteuning bij het veldwerk;
Buitendienst Brugge van Aminal, Afdeling Natuur van de Vlaamse Gemeenschap voor de technische bijstand bij het verloop van het veldwerk;
Jan Seys, Joeri Manhout, Henk Offringa, Mark Hoekstein, Patrick Geers en Raf Baeyens voor de hulp bij het veldwerk en verwerking van de gegevens;
en alle andere vrijwilligers.

