



Naar een **demografische analyse** van **populaties** van **karacteristieke vogels** in het **Deltagebied**

Hans Schekkerman,
Floor Arts,
Henk van der Jeugd,
Eric Stienen &
Marc van Roomen

Sovon-rapport 2017/58
CAPS-rapport 2017/01



Naar een demografische analyse van populaties van karakteristieke vogels in het Deltagebied

H. Schekkerman, F.A. Arts, H. van der Jeugd, E.W.M. Stienen & M. van Roomen



INSTITUUT
NATUUR- EN
BOSONDERZOEK



Dit rapport is samengesteld met financiering van

VZW Natuurbehoud Pater David

en een bijdrage van Vogelbescherming Nederland

Colofon

© Sovon Vogelonderzoek Nederland 2017

Dit rapport is samengesteld met financiering van VZW Natuurbehoud Pater David en een bijdrage van Vogelbescherming Nederland

Wijze van citeren: Schekkerman H., Arts F.A., van der Jeugd H., Stienen E.W.M. & van Roomen M. 2017. Naar een demografische analyse van populaties van karakteristieke vogels in het Deltagebied. Sovon-rapport 2017/58. CAPS-rapport 2017/01. Sovon Vogelonderzoek Nederland/ Vogeltrekstation/ Delta-ProjectManagement/ Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Nijmegen.

Illustratie omslag: Mark Hoekstein (Zwartkopmeeuwen & Lepelaars) & Hans Schekkerman (Noordse Stern)

Opmaak: John van Betteray

ISSN-nummer: 2212 5027

Sovon Vogelonderzoek Nederland
Toernooiveld 1
6525 ED Nijmegen
e-mail: info@sovon.nl
website: www.sovon.nl

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

Inhoud

Samenvatting	3
1. Inleiding	5
1.1. Achtergrond	5
1.2. Inbedding van deze studie	5
1.3. Opzet van dit rapport	6
1.4. Gebied en deelregio's	7
1.5. Vogelsoorten	7
2. Beschikbaarheid van demografische gegevens	11
2.1. Werkwijze	11
2.1.1. Reproductie	11
2.1.2. Overleving en dispersie	11
2.2. Beschikbaarheid van gegevens over reproductie	12
2.2.1. Kustbroedvogels	12
2.2.2. Ganzen en zwanen	12
2.2.3. Overige soorten	15
2.3. Beschikbaarheid van gegevens over overleving en dispersie	15
3. Reproductie en dispersie van kustbroedvogels	21
3.1. Methoden reproductiesucces	21
3.1.1. Gegevensverzameling in het veld	21
3.1.2. Analyse reproductiesucces	22
3.2. Methoden dispersie	23
3.2.1. Inleiding	23
3.2.2. Gegevens en presentatie	23
3.3. Resultaten per soort	27
3.3.1. Kluut <i>Recurvirostra avocetta</i>	27
3.3.2. Bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i>	29
3.3.3. Strandplevier <i>Charadrius alexandrinus</i>	31
3.3.4. Kokmeeuw <i>Chroicocephalus ridibundus</i>	33
3.3.5. Zwartkopmeeuw <i>Larus melanocephalus</i>	35
3.3.6. Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	38
3.3.7. Kleine Mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	39
3.3.8. Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	41
3.3.9. Grote Mantelmeeuw <i>Larus marinus</i>	42
3.3.10. Dwergstern <i>Sternula albifrons</i>	43
3.3.11. Grote Stern <i>Sterna sandvicensis</i>	45
3.3.12. Visdief <i>Sterna hirundo</i>	48
3.3.13. Noordse Stern <i>Sterna paradisaea</i>	50
4. Conclusies en discussie	51
4.1. Reproductie van kustbroedvogels in het Deltagebied	51
4.2. Populatiestructurering bij kustbroedvogels in het Deltagebied?	52
4.3. Kansen voor geïntegreerde demografische analyses en monitoring	53
5. Dankwoord	55
6. Literatuur	56

Samenvatting

Het Deltagebied in ZW-Nederland met aansluitende gebieden in België is van groot nationaal en internationaal belang voor vogels. Als belangrijke economische ader en door zijn ligging nabij grote bevolkingscentra staat het gebied onder aanzienlijke menselijke druk, maar er vinden ook tal van ingrepen plaats die gunstig kunnen uitwerken op de natuurwaarden. Om deze ontwikkelingen in goede banen te leiden is het van belang om de karakteristieke vogelsoorten van het Deltagebied goed te blijven volgen, om in kwaliteit teruglopende gebieden tijdig te kunnen herstellen of te zorgen dat alternatieven voorhanden zijn. Er zijn goede redenen om zulke evaluaties niet te beperken tot de aantallen vogels, maar daarbij ook informatie over broedsucces en overleving (c.q. sterfte) te betrekken. Een dergelijke 'demografische' of 'geïntegreerde' analyse vormt een essentiële eerste stap in het achterhalen van oorzaken van aantalsveranderingen, en maakt een vroegtijdiger signalering mogelijk van veranderingen die pas na enige tijd tot uiting komen in de aantallen.

Een bijzonder aspect van het Deltagebied is dat het bestaat uit verschillende min of meer van elkaar gescheiden waterbekkens, die uiteenlopen in natuurlijke omstandigheden, beheer en drukfactoren. Dit maakt het van belang om oog te hebben voor regionale aspecten en voor functionele verbindingen tussen deelpopulaties.

Het hier voorliggende rapport omvat drie deelstudies:

1. Een inventarisatie van de beschikbaarheid van gegevens over de demografie van karakteristieke vogelsoorten van het Deltagebied, met als doel na te gaan voor welke soorten het mogelijk is in vervolgstudies te komen tot een geïntegreerde analyse die inzicht geeft in de demografische 'gezondheid' van de betrokken populaties.
2. Een analyse van de beschikbare gegevens over het reproductiesucces van 13 soorten kustbroedvogels, met aandacht voor het gemiddelde broedsucces, ontwikkelingen (trends) op de langere termijn, en verschillen tussen deelregio's binnen de Delta. Hoofddoel is te signaleren bij welke soorten de reproductie 'in orde' lijkt (d.w.z. voldoende om de jaarlijkse sterfte te compenseren) en welke hierin problemen lijken te ondervinden.
3. Een verkenning op basis van beschikbare (kleur) ringgegevens van de mate waarin bij dezelfde 13 soorten kustbroedvogels uitwisseling (dispersie) van individuele vogels plaatsvindt tussen verschillende deelregio's in het Deltagebied en met de ruimere omgeving. De onderliggende vraag is of de

populaties in het Deltagebied gezien kunnen worden als één grote (meta)populatie, of bestaan uit meerdere min of meer gescheiden functionerende eenheden.

De belangrijkste geraadpleegde gegevensbestanden zijn een speciaal voor dit project gedigitaliseerd archief met schattingen van broedsucces van kustbroedvogelsoorten per broedlocatie en jaar, en de database van het Vogeltrekstation die informatie bevat over aantallen in Nederland geringde en teruggemelde vogels.

Op basis van de reproductiecijfers lijkt het huidige gemiddelde broedsucces in de Delta voldoende hoog te zijn om de populatie stabiel te houden of te doen groeien bij Grote Mantelmeeuw en Zwartkopmeeuw. Het is hiervoor vermoedelijk of zeker onvoldoende bij Kluut, Strandplevier, Kokmeeuw, Dwergstern, Visdief en Noordse Stern. Bij Kluut en Dwergstern vertoont het broedsucces bovendien een afnemende trend. Voor Bontbekplevier, Grote Stern en Visdief is zonder nadere demografische analyse (integratie met gegevens over sterfte) moeilijk te beoordelen of het huidige broedsucces toereikend is. Ook voor Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw is dit onduidelijk, vanwege het vrijwel ontbreken van broedsuccesmetingen in het Deltagebied.

De analyse van geboorte- en broeddispersie gaf geen aanleiding om bij één van de besproken soorten kustbroedvogels binnen het Deltagebied meerdere, gescheiden functionerende deelpopulaties te onderscheiden; allemaal kunnen ze worden beschouwd als één samenhangende (meta)populatie. Bij de Kokmeeuw zijn er wel aanwijzingen voor een onderscheid in een 'noordelijk' en een 'zuidelijk' cluster, waartussen echter wel uitwisseling van individuen plaatsvindt, maar minder dan binnen deze clusters. Bij de Visdief lijkt uitwisseling vooral plaats te vinden tussen nabijgelegen deelpopulaties, die echter wel een aaneengesloten 'ketting' van verbonden schakels vormen. Ook bij Zilvermeeuw en Dwergstern zijn er (zwakkere) aanwijzingen voor enige structurering.

Op basis van de beschikbaarheid van gegevens over zowel broedsucces als overleving liggen er goede kansen voor geïntegreerde demografische analyses voor de volgende soorten: Brandgans, Rotgans, Lepelaar, Scholekster, Bontbekplevier, Strandplevier, Zwartkopmeeuw, Grote Stern en Visdief. Voor Kluut, Kokmeeuw en Dwergstern zijn

die kansen er ook, maar kan de beschikbaarheid van gegevens over overleving een knelpunt gaan vormen. Voor Grauwe Gans, Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw zijn uit het Deltagebied wel gegevens

voorhanden die analyses van de jaarlijkse overlevingskansen mogelijk maken, maar ontbreken voor een geïntegreerde analyse voldoende bruikbare gegevens over reproductie.



Visdiefpullen op in een voor de Delta kenmerkend broedhabitat: een eilandje in een binnendijkse inlaag. Foto: Mark Hoekstein

1. Inleiding

1.1. Achtergrond

Het Deltagebied in ZW-Nederland, in aansluiting met gebieden in aangrenzend België, is van groot nationaal en internationaal belang voor vogels, zowel doortrekkers en overwinteraars als broedvogels. Samen met de Waddenzee is de Delta verreweg de belangrijkste regio in Nederland voor 'kustbroedvogels' (Strand- en Bontbekplevier, Kluut, en diverse soorten sterns en meeuwen), waaronder veel Rode Lijst-soorten. Het Deltagebied kent dan ook veel beschermde natuurgebieden; een groot deel hiervan is Natura 2000 gebied.

Rivierdelta's zijn vaak belangrijke economische aders en dat geldt bij uitstek ook voor het Deltagebied met zijn grote internationale zeehavens Rotterdam en Antwerpen. Dit brengt veel menselijke activiteit mee, die druk veroorzaakt op de natuurwaarden. Ook de nasleep van de afsluiting van voormalige zeearmen en nieuwe beschermingsmaatregelen tegen overstromingen spelen de natuur in de Delta nog parten. En hoewel het kunnen bezoeken en beleven van de aanwezige natuur door recreanten van groot belang is voor het behouden van draagvlak voor natuurbescherming, levert dit ook een vorm van (verstoring)druk op. Er vinden echter ook belangrijke voor de Deltanatuur positieve ontwikkelingen plaats in de regio, onder meer in de vorm van grootschalige en kleinere natuurontwikkelingsprojecten, zoals op Schouwen, in West-Zeeuws-Vlaanderen en langs de Belgische Zeeschelde. Meer van zulke ingrepen staan nog op stapel, waaronder grootschalige zoals in het Nederlandse deel van de Westerschelde en in het Haringvliet-Hollands Diep. In al deze natuurontwikkelingsgebieden moeten in de komende jaren keuzes gemaakt worden over inrichting en beheer. Dit geldt echter evenzeer voor de al langer bestaande natuurgebieden. Natuur in de Delta is in het algemeen dynamische natuur. Het betreft veelal pionierhabitats die relatief snel veranderen onder invloed van vegetatiesuccessie, vooral in door de mens aangelegde gebieden achter de zeedijken. Nieuwe broedplaatsen voor kustbroedvogels nemen hier vaak na een aantal jaren in geschiktheid af (o.a. Arts et al. 2000). Dit vraagt om een min of meer continue evaluatie van de ontwikkeling van vogelpopulaties, om in kwaliteit teruglopende gebieden tijdig te kunnen herstellen of te zorgen dat alternatieven voorhanden zijn.

Er zijn goede redenen om zulke evaluaties niet te beperken tot de aantallen vogels (broedparen, doortrekkers en wintergasten), maar daarbij ook informatie over broedsucces en sterfte (c.q. overleving) te betrekken. Een dergelijke 'demografische' of 'ge-

integreerde' analyse (afkorting IPM, van *Integrated Population Monitoring*) vormt een essentiële eerste stap in het achterhalen van oorzaken van waargenomen aantalsveranderingen. De demografische oorzaak van een aantalsverandering 'bakent het zoekgebied af' voor het achterhalen van de ecologische oorzaak. Is bijvoorbeeld een achterblijvend broedsucces de belangrijkste sturende factor achter een afname, dan is het waar-schijnlijker dat de onderliggende drukfactoren en omgevingscondities gezocht moeten worden in de broedtijd (en in de broedgebieden) dan wanneer de afname vooral wordt gestuurd door een lage overleving. Daarnaast maakt geïntegreerde monitoring een vroegtijdiger signalering (*early warning*) mogelijk van veranderingen die pas na enige tijd tot uiting komen in de aantallen, zoals een dalend broedsucces bij lang levende vogelsoorten. Een derde reden is dat het de mogelijkheid biedt om *source-* en *sink-*situaties te herkennen: specifieke broedgebieden waar structureel meer jongen worden geproduceerd dan nodig is om de lokale aantallen stabiel te houden (en die daardoor een belangrijke bron (*source*) kunnen zijn van recruten elders in de regio), of juist structureel minder (*sinks* die wel significante aantallen broedparen herbergen maar toch geen, of zelfs een negatieve, bijdrage leveren aan de populatiegroei).

Een bijzonder aspect van het Deltagebied is dat het bestaat uit verschillende min of meer van elkaar gescheiden waterbekkens, die uiteenlopen in zowel de natuurlijke omstandigheden (zoals zout/zoet en getij-involed) als in hun beheer en in de drukfactoren die er spelen. Het is dus van belang om oog te hebben voor regionale aspecten in de ontwikkeling van vogelpopulaties binnen het Deltagebied. Dit maakt ook vragen over functionele verbindingen tussen deelgebieden zeer relevant. Vormen de in de Delta aanwezige vogels één grote metapopulatie met veel uitwisseling van individuen tussen verschillende broedplaatsen in (en eventueel buiten) het Deltagebied (dispersie), of functioneren populaties in verschillende deelregio's binnen de Delta grotendeels onafhankelijk? Deze vragen zijn extra relevant in het licht van het dynamische karakter van de Deltanatuur. Kunnen negatieve ontwikkelingen in een specifiek gebied ook elders worden opgevangen met maatregelen, of lukt dat alleen in de eigen deelregio?

1.2. Inbedding van deze studie

Om optimaal in te kunnen spelen op kansen en bedreigingen is er bij diverse partijen behoefte aan een



Lepelaars in een kolonie in het Sloegebied, Westerschelde, april 2008. Foto: Mark Hoekstein

actueel overzicht van de status van vogelpopulaties in het Deltagebied, in het bijzonder wat betreft:

- a. de aantalsontwikkeling van karakteristieke vogelsoorten in de Delta, met aandacht voor de afzonderlijke watersystemen, en voor hier spelende drukfactoren en bedreigingen.
- b. de demografische status en ontwikkeling van de vogelpopulaties (reproductie, sterfte, overleving en connectiviteit), kennisleemtes op dit vlak en kansen voor toekomstige demografische monitoring.
- c. een overzicht van belangrijke vogelbroedgebieden en –pleisterplaatsen in de Delta met aandacht voor de lokale ecologische omstandigheden, beschermingspotenties en knelpunten.

In opdracht van Vogelbescherming Nederland (VBN) en de Provincie Zeeland is door Van der Winden et al. (2017) een actueel overzicht gemaakt van aantallen en populatietrends van vogelsoorten in het Deltagebied en van drukfactoren en bedreigingen (onderdeel a hierboven). Ten aanzien van onderdeel b heeft de stichting VZW Natuurbehoud Pater David een subsidie beschikbaar gesteld voor een inventarisatie van de beschikbaarheid van demografische gegevens over vogelpopulaties in de Delta, een rapportage over het reproductiesucces van karakteristieke kustbroedvogels, en een verkenning van de hoeveelheid uitwisseling van individuen tus-

sen (deel)populaties binnen en buiten de Delta. Deze aspecten komen in dit rapport aan de orde.

Deze studie is uitgevoerd door een samenwerkingsverband tussen Sovon Vogelonderzoek Nederland (Sovon), Delta Projectmanagement (DPM), het Vogeltrekstation van het Nederlands Instituut voor Oecologie (NIOO-KNAW) en het Vlaamse Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO). Zij is mede bedoeld als voorbereiding op uitgebreidere demografische analyses waarin ook gegevens over overleving worden bewerkt en samengebracht met gegevens over broedsucces, om een meer compleet beeld te krijgen van de demografische ‘gezondheid’ van de vogelpopulaties. Zulke geïntegreerde analyses zelf vallen buiten het bestek van dit rapport. Het is de bedoeling dat ze zullen worden uitgevoerd in het kader van het project *LIFE-IP Deltanatuur*, gefinancierd door de EU en gecoördineerd door VBN. In dat kader zal ook onderdeel c uit de opsomming hierboven worden ingevuld. Met de combinatie van deze studies moet een gedegen kennisbasis ontstaan voor de bescherming van karakteristieke vogelpopulaties in het Deltagebied.

1.3. Opzet van dit rapport

Dit rapport omvat de volgende onderdelen:

1. **Gegevensinventarisatie.** Een inventarisatie van de beschikbaarheid van gegevens over de demografie van karakteristieke vogelsoorten in het Deltagebied. Het doel van deze inventarisatie is tweeledig. In de eerste plaats dient zij om te kunnen vaststellen voor welke vogelsoorten er voldoende gegevens beschikbaar zijn voor meer uitgebreide demografische analyses waarin informatie over reproductie en sterfte wordt geïntegreerd. Daarnaast brengt zij aan het licht waar belangrijke kennisleemtes liggen op dit gebied. Dit vormt een noodzakelijke basis voor plannen voor het hervatten of nieuw opzetten van demografische gegevensverzameling in het Deltagebied.
2. **Broedsucces.** Een analyse van de beschikbare gegevens over reproductiesucces van enkele soorten karakteristieke kustbroedvogels. Beschreven worden het gemiddelde broedsucces, jaarlijkse variatie en ontwikkelingen (trends) op de langere termijn hierin, en verschillen in broedsucces tussen deelregio's in de Delta. Wij beperken ons hierbij tot de groep van meest karakteristieke kustbroedvogelsoorten, waarvoor het Deltagebied van groot belang is als broedgebied: Kluut, Bontbekplevier en Strandplevier, en alle aanwezige soorten sterns en meeuwen. De presentatie en bespreking van de resultaten is beknopt en er wordt in dit stadium niet uitgebreid ingegaan op mogelijke of waarschijnlijke oorzaken van de waargenomen ontwikkelingen. Hoofddoel is te signaleren bij welke soorten de reproductie in orde lijkt en welke hierin problemen lijken te ondervinden, die aanleiding kunnen zijn voor nader (geïntegreerd) onderzoek en/of maatregelen.
3. **Dispersie.** Een verkenning op basis van beschikbare (kleur)ringgegevens van de mate waarin functionele uitwisseling (dispersie) van individuele vogels plaatsvindt tussen verschillende deelgebieden (bekkens) in het Deltagebied en met de bredere omgeving (Waddenzee, omringende landen). De onderliggende vraag is of de vogelpopulaties in het Deltagebied gezien kunnen worden als één grote (meta)populatie, of bestaan uit meerdere min of meer gescheiden functionerende eenheden. Ook deze analyse is beperkt tot de karakteristieke kustbroedvogels, en het analyse-niveau is globaal: een eenvoudige presentatie van connecties in de vorm van matrixtabellen. Dieper gravende analyses die ook rekening houden met regionale variatie in ring- en afleesinspanning konden voor dit rapport niet plaatsvinden. Deze kunnen wellicht onderdeel zijn van geïntegreerde demografische analyses in het kader van het LIFE-IP project.

1.4. Gebied en deelregio's

In dit rapport is het Deltagebied gedefinieerd als de gehele zuidwestelijke Nederlandse Delta en het aangrenzende deel van België, van het Rotterdamse havengebied in het noordwesten tot Zeebrugge en Oostende in het zuidwesten, Antwerpen in het zuidoosten en het Hollands Diep en de Biesbosch in het noordoosten (figuur 1.1).

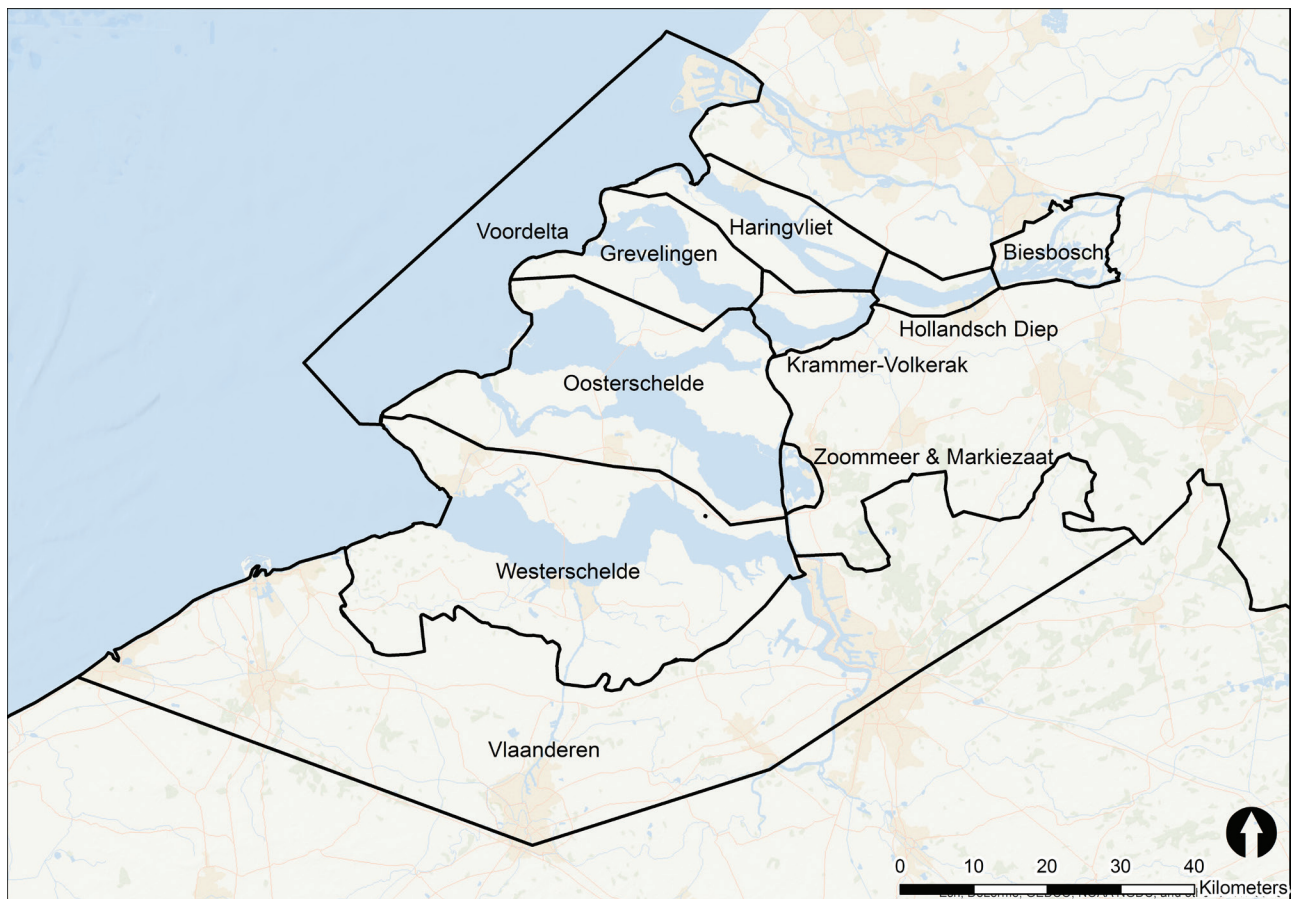
Binnen het Deltagebied zijn voor de beschrijving van regionale verschillen in broedsucces en van dispersie van vogels tussen verschillende gebiedsdelen de volgende deelregio's onderscheiden (min of meer gerangschikt van noord naar zuid):

- Havengebied Rotterdam: Voorne-Putten, IJsselmonde en Hoekse Waard (alleen voor reproductie; voor dispersie is deze regio bij Haringvliet en Hollands Diep gevoegd).
- Biesbosch
- Hollands Diep
- Maasvlakte (met aangrenzende stranden tot bij de Haringvlietdam).
- Haringvliet
- Grevelingen
- Krammer-Volkerak
- Oosterschelde
- Veerse Meer
- Markiezaat van Bergen op Zoom en Zoommeer
- Westerschelde
- Vlaanderen-West
- Vlaanderen-Oost (ten oosten van het kanaal Gent-Terneuzen (bij de analyse van dispersie zijn O- en W-Vlaanderen samengevoegd)).

Hierbij zijn grenzen tussen de deelregio's door het binnenland gelegd (bijvoorbeeld ongeveer midden over de Zeeuwse eilanden) zodat binnendijkse broedgebieden zijn gerekend bij de dichtstbijzijnde (voormalige) zeearm. De Voordelta is ook onderdeel van het Deltagebied, maar broedvogels van de stranden en buitenzijden van de zeeeringen zijn toegedeeld aan de aangrenzende zeearmen (Westerschelde, Veerse Meer, Oosterschelde, Grevelingen), m.u.v. die van de Kwade Hoek en de stranden van Voorne die bij de regio 'Maasvlakte' zijn gevoegd (figuur 1.1).

1.5. Vogelsoorten

Bij de selectie van de in dit rapport te beschouwen vogelsoorten die kunnen worden gezien als 'karakteristiek voor het Deltagebied' is in eerste instantie uitgegaan van de lijst soorten waarvoor instandhoudingsdoelstellingen zijn geformuleerd (als broedvogel of niet-broedvogel) voor één of meer van de 15 Nederlandse en 4 Vlaamse Natura-2000 gebieden die in het Deltagebied zijn aangewezen



Figuur 1.1. Overzicht van het Deltagebied zoals beschouwd in dit rapport, met indeling in deelregio's gebruikt in de analyse van dispersie. Bij de presentatie van broedsuccesgegevens is daarnaast nog de regio 'Havengebied Rotterdam' onderscheiden tussen Maasvlakte en Biesbosch, en is Vlaanderen verdeeld in een westelijk en een oostelijk deel, met het kanaal Gent-Terneuzen als grens. In de deelregio 'Voordelta' zoals hier gedefinieerd broeden geen vogels.

of die daar in voldoende belangrijke aantallen voorkomen om te worden meegenomen in de monitoringrapportages over deze gebieden (tabel 1.1). Aan deze lijst zijn nog twee soorten toegevoegd die weliswaar geen monitoringsoort zijn in één van de Natura 2000-gebieden, maar die wel behoren tot de karakteristieke vogel fauna van kustgebieden: Stormmeeuw en Grote Mantelmeeuw. De lijst met doelsoorten bevatte 21 soorten die vooral voorkomen in andere habitats dan diegene die het huidige Deltagebied zijn specifieke karakter geven. Deze karakteristieke habitats zijn zoute en verzoete (voormalige) zeearmen en estuaria, en binnendijkse wetlands met een functionele link met genoemde gebieden. Soorten met instandhoudingsdoelstellingen die in hun voorkomen voornamelijk beperkt

zijn tot binnendijks agrarisch gebied, zoete moerasgebieden (Biesbosch) of wijd verspreid voorkomen in zoete wateren, zijn buiten beschouwing gelaten. Dit zijn Kleine Zwaan, Toendrarietgans, Kleine Rietgans, Kolgans, Dwerggans, Kuifeend, Tafeleend, Nonnetje, Grote Zaagbek, Grote Zilverreiger, Roerdomp, Kwak, Porseleinhoen, Meerkoet, Kievit, Goudplevier, Kemphaan, IJsvogel, Snor, Rietzanger en Blauwborst.

De beschikbaarheid van demografische gegevens is onderzocht voor alle soorten genoemd in tabel 1.1. De uitwerking van gegevens over broedsucces en dispersie in hoofdstuk 3 is echter beperkt tot 13 soorten 'kustbroedvogels' (vet weergegeven in tabel 1.1). Deze groep vormt het meest karakteristieke aspect van de avifauna van het Deltagebied.

Tabel 1.1 (deze en volgende pagina). Vogelsoorten waarvoor de beschikbaarheid van demografische gegevens is nagegaan voor dit rapport, met aanduiding van Natura-2000 gebieden in het Deltagebied waarvoor ze behoren tot de instandhoudingsdoelstellingen. b = doelsoort als broedvogel, n = doelsoort als niet-broedvogel, - = geen doelsoort maar wel een relevante soort waarvan de aantallen in het gebied worden gerapporteerd. De 13 soorten kustbroedvogels waarvoor gegevens over reproductiesucces en dispersie zijn uitgewerkt in hoofdstuk 3 zijn vet weergegeven.

vogelsoort	Nederland														België						
	Voornes Duin	duinen Goeree en Kwade Hoek	Haringvliet	Oude Land van Strijen	Hollands Diep	Biesbosch	Voordelta	Krammer-Volkerak	Grevellingen	Oosterschelde	Veerse Meer	Zoommeer	Marlissaat	Westerschelde	Zwin & Kiewittepolder	Duingebieden	Achterhaven	Zeebrugge-Hektoer	Polders West-Vlaanderen	Antwerpen	Linker-Oever
Knobbelzwaan			-			-		-													
Grauwe Gans		n	n	-	n		n	n	n	n	-	n	n	n		n		n		n	
Brandgans		n	bn	n	n	n		n	n	n	n	n		-							
Rotgans								n	n	n	n										
Bergeend		n	n			n	n	n	n	n		n	n	n							n
Topper			n				n														
Eider							n														
Zwarte Zee-eend							n														
Brielduiker							n	n	n	n	n										
Middelste Zaagbek							n	n	n	n				n							
Krakeend		-	n		n	n	n	n	n	n	n	n	n	n							n
Smient			n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n	n					n	n	
Slobeend		n	n	-		n	n	n	n	n	n	n	n	n					n	n	
Wilde Eend			n		n	n		n	n	n	n			n							
Pijlstaart		n	n			n	n	n	n	n	n	n	n	n					n		
Wintertaling		n	n			n	n	n	n	n	n	n	n	n							n
Roodkeelduiker							n														
Aalscholver	b	n	n			bn	n	n	n	n	bn		n								
Kleine Zilverreiger	b								n	n	n			n	n	b					
Lepelaar	b		n		bn	n	n	b	n	n	bn		n	n		b					b
Dodaars									n	n	n		b								
Fuut		n	n			n	n	n	n	n	n	n	n	n							
Kuifduiker							n	n	n	n											
Geoorde Fuut	b								n	-			n								
Zeearend						n								n							
Bruine Kiekendief			b			b		b	b					b		b		b	b		
Blauwe Kiekendief																		n	n		
Visarend			n			n		n													
Slechtvalk			n					n	n	n				n							b
Scholekster		n						n	n	n				n							
Kluut		n	bn		b		n	bn	bn	n	n	bn	bn	bn		b		b	b		
Steltkluut																		b	b		
Bontbekplevier		n	b				n	bn	bn	n			bn	bn							
Strandplevier		b	b					b	bn	n		b	b	n		b	b				b
Zilverplevier		n							n	n			n	n							
Kanoet								-		n			n	n							
Drieteenstrandloper		n						n		n				n							
Bonte Strandloper		n						n		n			n	n							
Grutto (IJslandse)			n			n		n		-				-							
Rosse Grutto		n						n		n				n							
Wulp		n	n						n	n				n		n		n			
Regenwulp																n					
Zwarte Ruiter										n			n	n							
Groenpootruiter										n				n							
Tureluur		n						n	n	n				n							
Steenloper								n	n	n				n							
Kokmeeuw			-		-	-													n		
Dwergmeeuw								n													
Zwartkopmeeuw			b						b			b		b		b	b				b
Stommeeuw																			n		

vogelsoort	Nederland														België							
	Voornes Duin	duinen Goeree en Kwade Hoek	Haringvliet	Oude Land van Strijen	Hollands Diep	Biesbosch	Voordelta	Krammer-Volkerak	Grevelingen	Oosterschelde	Veerse Meer	Zoommeer	Markiezaat	Westerschelde	Zwin & Kievitte-polder	Duingebieden	Achterhaven	Zeebrugge-Hekt	Polders West-Vlaanderen	Antwerpen	Linker-Dever	
Kleine Mantelmeeuw																						
Zilvermeeuw					-											b	b					
Grote Mantelmeeuw																						
Dwergstern			b					b	b					b								
Grote Stern			b				n	b	b					b		b	b					
Visdief			b				n	b	b					b		b	b	b				
Noordse Stern										b												

2. Beschikbaarheid van demografische gegevens

2.1. Werkwijze

Voor het overzicht van de beschikbaarheid van demografische gegevens over vogels in het Deltagebied zijn verschillende databestanden geraadpleegd. Desondanks is het overzicht niet geheel compleet en zijn er nog aanvullende gegevens beschikbaar bij enkele onderzoeksbureaus en soortgerichte werkgroepen. In het algemeen kan echter worden gesteld dat het onderstaande overzicht een goede indicatie geeft van de potenties die de aanwezige gegevens bieden voor nadere analyses van afzonderlijke demografische variabelen (reproductie, overleving) en van geïntegreerde analyses waarin deze worden geïntegreerd in populatiemodellen die meer inzicht geven in de duurzaamheid van de vogelpopulaties van het Deltagebied.

De belangrijkste geraadpleegde gegevensbestanden zijn het archief van de Dienst Getijdewateren (DGW) dat overging in Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ) en Delta ProjectManagement (DPM) met schattingen van broedsucces van kustbroedvogelsoorten per broedlocatie en jaar, dat speciaal voor dit project is gedigitaliseerd, en de database van het Vogeltrekstation die informatie bevat over aantallen in Nederland geringde en teruggemelde vogels.

2.1.1. Reproductie

De monitoring van vogelaantallen in het Deltagebied is in belangrijke mate opgezet vanuit de toenmalige Dienst Getijdewateren (DGW) van Rijkswaterstaat (RWS). Vanuit dezelfde dienst is in de jaren tachtig van de vorige eeuw, vooral in het kader van onderzoek naar de effecten van de Oosterscheldewerken, ook ringonderzoek aan kustbroedvogels geïnitieerd. In de jaren negentig kreeg het verzamelen van (semikwantitatieve) gegevens over broedsucces bij deze soorten systematisch vorm, eveneens vanuit DGW en later vanuit DPM, de organisatie waarin de monitoringactiviteiten aan vogels in de Delta thans voor een groot deel zijn ondergebracht (o.a. Arts *et al.* 2017). Omdat kwantitatieve monitoring van broedsucces lange tijd geen expliciet meetdoel was werd daarbij een methode ingezet die zonder veel extra inspanning uitvoerbaar was in combinatie met de aantalsmonitoring. Daarbij werd jaarlijks per broedlocatie op grond van (meestal) meerdere veldbezoeken een inschatting in vier klassen gemaakt van het geproduceerde aantal vliegvlugge jongen per broedpaar (zie § 3.1 voor nadere details). Voor dit rapport zijn alle gegevens, die nog op formulieren werden bewaard, ingevoerd in een database. Het DPM/RWS-bestand is de grootste bron van gegevens over broedsucces van kustbroedvogels in het

Deltagebied. Daarnaast zijn echter, vooral meer recent, ook gegevens verzameld in het kader van intensievere soortspecifieke studies, vooral door het INBO (zowel in Vlaanderen als in het Nederlandse deel van de Delta) en Bureau Waardenburg, maar ook door Sovon en vrijwilligers onder coördinatie van Sovon en het Vogeltrekstation. Hieronder vallen onder meer studies aan Bontbek- en Strandplevier (m.n. 2000-2001; Foppen *et al.* 2006), Kokmeeuwen (van Dijk *et al.* 2009), Visdieven en Grote Sterns (in het kader van compensatiemaatregelen voor havenuitbreidingen; Gyselings *et al.* 2014, Poot *et al.* 2014, Stienen *et al.* 2017), en Scholeksters (RAS-projecten door S. Lillipaly en E. Eijkelenboom & H. Keijser). Gegevens uit deze studies zijn samengevoegd met die uit het DPM-bestand tot een bestand met alle beschikbare schattingen van het reproductiesucces (aantal vliegvlugge jongen per broedpaar). Als maat voor de databeschikbaarheid is in dit rapport het aantal locatie/jaar-combinaties met een schatting gebruikt.

Daarnaast is voor ganzen en zwanen informatie over broedsucces voorhanden in de vorm van tellingen van het aandeel eerstejaars vogels in pleisterende groepen in najaar en winter. Deze tellingen worden gecoördineerd door de Ganzen- en Zwanenwerkgroep en Sovon. Tenslotte is nagegaan voor welke vogelsoorten er (vermoedelijk) nog informatie over reproductiesucces beschikbaar is bij onderzoeksbureaus en instituten en bij soortwerkgroepen, zonder dat in detail is nagevraagd hoeveel en welke gegevens dit betreft.

2.1.2. Overleving en dispersie

Gegevens over jaarlijkse overlevingskansen van vogels in het Deltagebied zijn hoofdzakelijk beschikbaar in de vorm van terugmeldingen van vogels gemerkt met individueel genummerde metalen ringen of met (combinaties van) kleurringen. Ook informatie over dispersie van vogels tussen geboorteplaats en latere broedplaats of tussen broedplaatsen in verschillende jaren is vervat in deze gegevens.

In dit rapport is de beschikbaarheid van informatie over overleving en sterfte gekwantificeerd op basis van de aantallen ring- en terugmeldgegevens aanwezig in de database van het Vogeltrekstation. Het gaat om de aantallen vogels geringd in het Nederlandse Deltagebied, en de aantallen terugmeldingen van vogels die zijn geringd in dit gebied, over de periode 1980-2016. Alleen voor Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw konden deze worden aangevuld met ringaantallen en terugmeldingen van vogels geringd in West-Vlaanderen (database INBO).

2.2. Beschikbaarheid van gegevens over reproductie

2.2.1. Kustbroedvogels

De beschikbaarheid van gegevens over broedsucces van kustbroedvogels in het Deltagebied is samengevat in tabel 2.1, als het aantal locaties per jaar en per deelregio waarvoor een schatting van het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar voorhanden is voor de betreffende soort. De steekproef-grootte per onderzochte locatie/jaar-combinatie varieert sterk, zowel tussen soorten (vaak groot bij koloniebroeders zoals Grote Stern en klein bij solitaire soorten zoals Bontbekplevier) als tussen broedlocaties van dezelfde soort. Soms betreffen metingen ook niet de gehele kolonie maar een klein deel daarvan (*enclosures*, zie § 3.1). Een indicatie voor de gemiddelde steekproef-grootte (aantal onderzochte paren) per locatie/jaar is opgenomen in tabel 2.1.

Een beknopte bespreking van de beschikbaarheid van gegevens per soort volgt in hoofdstuk 3 waarin de reproductie van 13 soorten kustbroedvogels wordt besproken. In grote lijnen kan de beschikbaarheid van gegevens goed worden genoemd voor Kluut, Kokmeeuw, Dwergstern, Grote Stern en Visdief. Voor deze soorten zijn gegevens beschikbaar uit een groot aantal jaren en een redelijke tot goede spreiding aan broedlocaties. Een kanttekening is wel dat veel schattingen zijn verzameld met een minder nauwkeurige, 'extensieve methode' (zie § 3.1). Voor de Noordse Stern en voor Bontbekplevier, Strandplevier en Grote Mantelmeeuw is de hoeveelheid data beperkter, maar deze soorten zijn ook aanzienlijk schaarser, zodat de beschikbare gegevens wel een relatief groot deel van de broedlocaties dekken. Het ongunstigst is de situatie bij Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Stormmeeuw; voor deze soorten ontbreekt een kwantitatief beeld van broedsucces in de belangrijkste broedgebieden in de Delta.

De Scholekster wordt niet besproken in hoofdstuk 3, omdat hij niet wordt meegenomen in de monitoring van broedsucces door DPM. De soort leent zich hier niet zo goed voor door zijn verspreide voorkomen zowel binnen als buiten typische kustbroedvogellocaties. In het Deltagebied lopen echter sinds een aantal jaren twee lokale populatiestudies aan Scholeksters, uitgevoerd door vrijwilligers onder coördinatie van Sovon (B.J Ens) en het VT. De locaties zijn het voormalige werkeiland Neeltje Jans in de Oosterscheldekering (onderzoeker S. Lillipaly, v.a. 2008) en de Europoort en Maasvlakte (onderzoekers E. Eijkelenboom & H. Keijser, vanaf 2013). In deze projecten worden broedvogels en hun jongen gekleurringd en hun lotgevallen gevolgd, waaronder hun broedsucces (tabel 2.1). Dit zijn waardevolle studies, maar de onderzochte locaties verschillen

sterk van de al of niet kunstmatige eilanden, schorren, inlagen en landbouwgebieden waar elders in het Deltagebied Scholeksters nestelen. Het reproductiesucces van die vogels blijft dus vooralsnog buiten beeld.

2.2.2. Ganzen en zwanen

Gegevens over broedsucces van ganzen en zwanen worden op een andere wijze verzameld dan bij de meeste andere vogelsoorten. Omdat bij deze groep oudervogels en jongen tot diep in de winter bijeen blijven is het mogelijk de jongenproductie te kwantificeren op basis van het aandeel jonge vogels in pleisterende groepen in najaar en/of winter. Omdat deze soorten vaak in grote groepen voorkomen is het mogelijk een grote steekproef te verzamelen. Wel is het van belang om de waarnemingen goed te spreiden over verschillende delen van het winterareaal en over groepen van verschillende grootte. Vooral bij trekkende soorten representeert het zo gemeten jongenaandeel een mengmonster van vogels uit verschillende delen van het broedareaal, en is daarmee een maat op de schaal van de gehele (flyway) populatie. Gegevensverzameling over jongenpercentages bij ganzen en zwanen wordt gecoördineerd door de Ganzen- en Zwanenwerkgroep en Sovon (K. Koffijberg).

Van de vijf soorten zwanen en ganzen beschouwd in dit rapport is alleen voor de (Zwartbuik)rotgans en de Brandgans een grote gegevensset voorhanden in termen van aantal jaren en jaarlijkse steekproefgroottes (tabel 2.2). Alleen voor de Rotgans, die niet in het Deltagebied broedt, zijn er ook uit de Delta zelf goede steekproeven met een goede spreiding over de jaren. Voor de Brandgans zijn uit de Delta slechts uit een beperkt aantal jaren gegevens beschikbaar. Voor de over lange afstand trekkende Barentszee-populatie zullen gegevens uit andere delen van het land waarschijnlijk ook de broedsuccesfluctuaties van de in het Deltagebied overwinterende Brandganzen weerspiegelen, maar voor de eigen broedpopulatie van de Delta is dat veel minder aannemelijk. In 2004-2007 is het broedsucces van de in het Deltagebied broedende brandganzen bepaald in de zomer (van der Jeugd 2012; van der Jeugd & Kwak 2017). Gegevens over Grauwe Ganzen stammen helemaal niet uit de Delta maar zijn vooral verzameld in het (oostelijke) Rivierengebied en daarmee nauwelijks representatief voor de Deltapopulatie, die vooral bestaat uit regionale standvogels en trekkers uit Scandinavië. De kwalificerende aantallen Knobbelswanen in het Deltagebied betreffen vooral ruiconcentraties en overwinterende vogels uit andere delen van Nederland, maar de landelijke gegevensreeks voor deze soort is niet erg volledig.

Tabel 2.1. Beschikbaarheid van gegevens over reproductiesucces van kustbroedvogels uit het Deltagebied, 1994-2015. Per vogelsoort, subregio en per jaar is het aantal locaties weergegeven waarvan een schatting van het aantal vliegvlugge jongen per paar voorhanden is. De kolom N_{gem} geeft het gemiddelde aantal 'onderzochte' broedparen per locatie/jaar-combinatie.

jaar	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	totaal	N_{gem}	
Scholekster															1	1	1	1	1	2	1	1	10	144	
Oosterschelde															1	1	1	1	1	1			6	155	
Rotterdam e.o.																				1	1	1	4	128	
Kluut	6	8	8	5	4	27	24	27	40	44	42	39	25	17	20	24	31	15	18	12	15	21	472	43	
Grevelingen						4	4	8	10	10	11	8	3	3	9	11	11	3	7	4	5	3	114	25	
Hollands Diep																		1		1			2	64	
Haringvliet				1	2	4	3	3	4	6	7	2	2	4	2		2	2	1		1	1	47	71	
Krammer-Volkerak	2	3	3	1		1	2	1	2	3		1	2	1		1							23	132	
Oosterschelde	2	2	2	1	2	8	6	10	15	17	17	17	10	4	2	5	5	5	5	4	2	8	149	37	
Rotterdam e.o.							1		1	1			2				1	1	2	1	1	1	12	12	
Maasvlakte/Voordelta	1	1	1			2	2	2	2	1	1	2			1		2				1	1	20	87	
Veerse Meer						1							1		1		1				1		5	22	
Wester schelde		1	1	1		4	4	3	4	6	5	5	3	3	5	7	7	2	2	1	3	6	73	33	
Zoommeer/Markiezaat	1	1	1	1		3	2		2		1	4	2	2			2	1	1	1	1	1	27	35	
Steltkluut															1	1	2		1	2	1	3	2	13	1
Biesbosch																			1					1	1
Haringvliet																				1	1			2	2
Oosterschelde														1								1		2	1
Rotterdam e.o.																1								2	1
Veerse Meer																					1	1		2	1
Wester schelde															1				1	1				3	2
Zoommeer/Markiezaat																	1							1	1
Bontbekplevier				1		3	32	31					9	7	9	9	8	1	7	9	6	8	140	3	
Grevelingen							3	3					2	2	6	7	5	1	3	3	1	1	37	4	
Hollands Diep																					1		1	1	
Haringvliet							3	2					1	1	1		1				1		10	2	
Krammer-Volkerak							2	2					1	1									6	7	
Oosterschelde						2	14	14					5	3	1	2			2	4	1	3	51	3	
Maasvlakte/Voordelta						1	5	2												2	2	3	15	4	
Wester schelde				1			5	8							1		2		2			1	20	2	
Strandplevier				1		1	19	18					3	4	5	9	12	4	8	3	4	3	94	8	
Grevelingen							4	3					1	2	4	8	7	1	7	2	3	2	44	9	
Haringvliet							3	2															5	9	
Krammer-Volkerak							2	1						1									4	17	
Oosterschelde							3	4								1	2	1	1	1	1	1	15	10	
Maasvlakte/Voordelta							3	1									1						5	3	
Wester schelde				1		1	4	6					2	1	1		2	2					20	6	
Zoommeer/Markiezaat								1															1	16	
Kokmeeuw	10	10	9	4	4	16	15	19	23	28	28	27	29	17	12	27	34	14	16	23	26	17	409	539	
Grevelingen						1	1	2	2	1	3	3	3	3	1	11	9	2	4		5	2	53	211	
Hollands Diep																	1			1			2	77	
Haringvliet				1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	2	4	4	2	1	6	2	2	49	1311	
Krammer-Volkerak	4	4	4			1	1	1	1	2		1	1			1			1	1	2	2	27	1049	
Oosterschelde	3	3	3	1	2	3	5	9	12	14	14	10	10	7	5	5	10	5	6	9	9	3	148	316	
Rotterdam e.o.									1		1												2	602	
Maasvlakte/Voordelta	1	1	1			1	1	1	1	1		1	1			1	4			1	3	1	20	365	
Veerse Meer													2										2	310	
Vlaanderen Oost										1	1	1		1	1	1				1			8	27	
Vlaanderen West								1	1	1		1	1	1	1	1		1					9	34	
Wester schelde				2	1	7	4	2	2	5	6	7	8	1	2	3	6	4	4	4	5	7	80	683	
Zoommeer/Markiezaat	2	2	1			1	1	1	1														9	642	
Zwartkopmeeuw	3	5	3	1	1	6	3	4	3	5	8	7	5	5	2	6	6		2	7	5	2	90	97	
Biesbosch																						1	1	2	
Grevelingen											1		1	1		2			1		2		8	15	
Haringvliet						2	1	2	2	3	3	2	2	1		1	1			2			22	193	
Krammer-Volkerak	3	4	3			1	1	1	1	1		1										1	17	90	
Oosterschelde					1	1					2	1	1	1			1			2	1		11	2	
Maasvlakte/Voordelta		1				1						1				1	1						5	9	
Vlaanderen Oost											1		1	1	1	1				1			7	27	
Wester schelde					2	1	1		1	2	1	1	1	1	1	1	2		1	2	1	1	19	133	

Tabel 2.1 (vervolg). Gegevens reproductiesucces kustbroedvogels: aantallen locaties met schattingen per jaar.

jaar	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	totaal	Ngem
Stormmeeuw						3	3	3	5	4	4	3	2	2		4	5	1	4		3	2	48	56
Grevelingen						1	2	2	3	3	3	3	2	2		2	4		4		3		34	65
Hollands Diep																1	1						2	79
Krammer-Volkerak																1						1	2	7
Oosterschelde						2	1	1	1	1	1								1				9	37
Maasvlakte/Voordelta									1														1	4
Kleine Mantelmeeuw						2							1	2		5	4	3	3	2	4	5	31	542
Grevelingen													1	2		3	3		2		3		14	6
Hollands Diep																2	1						3	1401
Haringvliet																		2				3	5	750
Krammer-Volkerak																						1	1	37
Oosterschelde																			1	1	1		4	7
Rotterdam e.o.																					1		1	1
Maasvlakte/Voordelta						1																	1	7813
Wester-schelde						1																	1	43
Zoommeer/Markiezzaat																						1	1	836
Zilvermeeuw													6	4	2	9	9	3	5	2	5	4	49	120
Grevelingen													5	4	1	7	5	1	4	1	4	2	34	58
Hollands Diep																1	1						2	196
Haringvliet																		1					1	76
Krammer-Volkerak																							1	333
Oosterschelde																1			1				2	111
Veerse Meer																	1			1			2	9
Wester-schelde													1		1		2	1					6	121
Zoommeer/Markiezzaat																						1	1	2132
Grote Mantelmeeuw						1							3	3	6	6	6	3	5	6	7	10	56	2
Grevelingen													1	1	4	2	3	2	3	3	4	6	29	3
Haringvliet													1	1	1	3							6	1
Krammer-Volkerak						1															1	2	4	1
Oosterschelde													1	1	1		2	1	2	2		1	11	1
Maasvlakte/Voordelta																	1						1	1
Veerse Meer																			1	1	1		3	1
Wester-schelde																1							1	1
Zoommeer/Markiezzaat																						1	1	1
Dwergstern	1	3	2	4	2	8	8	9	10	11	8	12	11	5	7	11	14	15	13	6	15	10	185	31
Grevelingen						2	2	3	4	4	4	6	7	3	6	8	7	5	6	2	6	3	78	16
Haringvliet				1	2	1	2	2	3	1	2	2				1	1	2	3	1	1	1	26	39
Krammer-Volkerak	1	2	1	1						1			1										7	50
Oosterschelde						2	1	2	2	2	1	2	1	1	1		2	5	2	1	3	4	32	22
Maasvlakte/Voordelta							1			1							1	2	1	1	2		9	58
Veerse Meer																						1	1	3
Wester-schelde		1	1	1		2	2	2	1	2	1	2	2	1		2	3	1	1	1	2	2	30	60
Zoommeer/Markiezzaat				1		1																	2	9
Grote Stern				1		3	2	3	4	3	5	4	3	5	4	6	7	5	5	8	7	3	80	1190
Grevelingen						1	1	1	2	1	1						1	2	2	2	2	1	18	1690
Haringvliet												1	1	1	2	2	3	4	1	2	2	3	24	832
Oosterschelde											1	1	1	1	1	1	1	1		2	1		11	623
Vlaanderen West				1				1	1	1	1	1	1	1	1	1					1		11	48
Wester-schelde						2	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	16	2411
Visdief	8	9	7	6	5	16	15	24	23	30	22	28	30	11	12	30	39	38	49	34	39	24	501	169
Grevelingen						3	3	4	5	7	6	6	6	3	5	11	11	8	11	9	7	3	108	72
Hollands Diep																1	1	1					3	87
Haringvliet				2	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	1	5	2	4	6	3	7	5	55	427
Krammer-Volkerak	2	3	3	1					2	2		2	1				1					1	19	98
Oosterschelde	3	3	3	1	2	6	4	10	8	11	9	12	10	3	2	7	13	14	16	13	17	7	174	94
Rotterdam e.o.							1	1	1					1									4	47
Maasvlakte/Voordelta	1	1	1			1	1	2	1	1	1	1	1				4	6	8	3	4	2	40	298
Veerse Meer						1				1						2	2		2	2	2	2	15	39
Vlaanderen Oost																								31
Vlaanderen West				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		17	37
Wester-schelde						2	3	4	3	4	4	4	8	2	2	2	5	5	4	3	2	4	61	334
Zoommeer/Markiezzaat	2	2		1																			5	155
Noordse Stern				1	1	3	1	7	4	12	7	9	2	3	2	7	8		2	1	3	1	74	6
Grevelingen						3	1	4	2	4	4	5	2	3	2	7	7		2	1	3	1	51	7
Oosterschelde				1	1			3	2	8	3	4					1						23	4

Tabel 2.2. Beschikbaarheid van gegevens over reproductiesucces van voor het Deltagebied karakteristieke soorten zwanen en ganzen, 1990-2015. Gegevens betreffen % eerstejaars vogels in pleisterende groepen in najaar en winter. Vermeld zijn voor geheel Nederland en voor het Deltagebied het aantal meetjaren, het totale aantal op leeftijd gebrachte vogels over alle jaren, en de gemiddelde, minimum- en maximumgroottes van de steekproeven in jaren met gegevens.

soort	regio	Njaren	steekproef	gem. / jaar	min - max
Knobbelzwaan	NL	10	13452	1345	119 - 2903
	Delta	1	7	7	7 - 7
Grauwe Gans	NL	16	199769	12486	589 - 37589
	Delta	0	0		
Brandgans	NL	20	358907	17945	772 - 41933
	Delta	6	9010	1502	250 - 2855
Zwartbuikrotgans	NL	24	304763	12698	3378 - 37561
	Delta	16	69267	4329	202 - 21210
Witbuikrotgans	NL	5	870	174	1 - 435
	Delta	4	418	105	1 - 209

2.2.3. Overige soorten

Bij populaties van doortrekkende en overwinterende eenden en steltlopers kan de verhouding tussen eerstejaars en oudere vogels in ringvangsten in het najaar of de winter een bruikbare maat zijn voor jaarfluctuaties in het broedsucces (Beale *et al.* 2006, Clark *et al.* 2006, Mitchell *et al.* 2008). In het Deltagebied is in de jaren '80 van de vorige eeuw in het kader van een evaluatiestudie aan de Oosterscheldewerken een omvangrijk ringprogramma uitgevoerd aan steltlopers in het Deltagebied, voornamelijk in de Ooster- en Westerschelde (o.a. Meininger & van Swelm 1989, Schekkerman *et al.* 1992). In de periode daarna is de ringinspanning echter vrijwel geheel gestaakt, zodat er vanaf de jaren '90 voor geen enkele soort voldoende grote steekproeven aan geringde vogels meer voorhanden zijn. Overigens is het lastig om de juvenielenpercentages uit ringvangsten te gebruiken als directe reproductieparameter in populatiemodellen, omdat ze eerder een relatieve dan een absolute maat vormen voor het broedsucces (o.a. als gevolg van verschillen tussen eerstejaars en oudere vogels in doortrekkings, habitatgebruik en vangkans). Voor de in deze studie beschouwde eendensoorten geldt eveneens dat steekproeven geringde vogels uit het Deltagebied te klein zijn om een bruikbare reproductie maat op te baseren, een gevolg van het kleine aantal eendenkooien met ringers in het Deltagebied.

Soorten genoemd in tabel 1.1 waarvoor nog aanvullend bruikbare hoeveelheden reproductiegegevens voorhanden zijn, die worden verzameld door soortwerkgroepen, zijn:

Aalscholver	(Rijkswaterstaat; onbekend welke locaties, jaren, aantallen).
Lepelaar	(Werkgroep Lepelaar, RuG)
Kleine Zilverreiger	(Werkgroep Lepelaar, RuG)

Bruine Kiekendief (Roofvogelwerkgroep Zeeland, H. Casteleijns; zie ook Buij *et al.* 2017)
 Slechtvalk (Werkgroep Slechtvalk Nederland)

2.3. Beschikbaarheid van gegevens over overleving en dispersie

De informatie over overleving in ringgegevens ligt 'besloten' in de verdeling over de tijd van terugmeldingen van dood gevonden geringde vogels, en van terugvangsten en ringaflezingen van nog levende exemplaren. Als de meldkans gelijk blijft bepaalt de jaarlijkse sterfte immers hoeveel vogels binnen 1, 2, 3 .. etc. jaren dood worden gemeld of levend teruggevangen of afgelezen. Met moderne statistische technieken kunnen zowel de meldkansen als de overlevingskansen uit de ringgegevens worden geschat. Bepalend voor de nauwkeurigheid van de schattingen, en daarmee van het vermogen om veranderingen in de overleving te detecteren, zijn de jaarlijkse aantallen terugmeldingen, die worden bepaald door het aantal geringde vogels en de meld- of afleeskans. In grote lijnen kan worden gesteld dat enkele tientallen teruggemelde individuen per jaar nodig zijn om jaarlijkse overlevingskansen met een bruikbare nauwkeurigheid te kunnen schatten (o.a. DeSante *et al.* 2009). Bij minder meldingen kan soms nog wel een schatting worden gemaakt van de gemiddelde jaarlijkse overleving over een langere periode, maar niet voor afzonderlijke jaren. Daarnaast is specifiek voor analyses van doodmeldingen van belang dat zowel jonge vogels (kuikens) als volwassen (broed) vogels zijn geringd, om de overleving van deze groepen apart te kunnen schatten.

Tabel 2.3 geeft een overzicht van de aantallen terug-

meldingen en aantallen geringde vogels aanwezig in de database van het Vogeltrekstation, en het verloop over de tijd in de periode 1980-2016. Het gaat hierbij om vogels geringd in het Nederlandse Deltagebied, met uitzondering van Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw waarvoor ook ringaantallen en terugmeldingen van vogels geringd in Zeebrugge en Oostende zijn opgenomen. Dit overzicht omvat het overgrote deel van het totaal aan aanwezige gegevens, maar niet alle. Aanvullende informatie is beschikbaar in:

- de database van de Belgische ringcentrale, onderdeel van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen (KBIN) in Brussel.
- aflezingen van gekleurringde vogels die door de betreffende projectcoördinatoren nog niet zijn doorgegeven aan het Vogeltrekstation of het KBIN. Soorten waarvoor dit (mogelijk) geldt zijn met name Lepelaar, Zwartkopmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw, Grote Stern en Visdief.
- ringgegevens van 521 Kanoeten, ruim 5000 Bonte Strandlopers en onbekende aantallen van enkele andere kleinere steltlopersoorten, verzameld in het kader van een studie aan de effecten van de Oosterscheldewerken door de DGW in 1984-1988,

zijn bij het Vogeltrekstation alleen aanwezig als papieren ringlijsten en (nog) niet in de digitale database, en ontbreken daarom in tabel . Vanaf 1990 zijn de ringgegevens voor deze soorten wel compleet (evenals dat voor de grotere soorten in 1980-1990), maar na afloop van de evaluatiestudie is ringwerk aan doortrekkende en overwinterende steltlopers in het Deltagebied vrijwel gestaakt.

Met name voor sterns en meeuwen zijn dus ook voor de recente periode meer gegevens beschikbaar dan hier vermeld. Desondanks geeft het overzicht een voldoende goede indicatie voor de bruikbaarheid van gegevens voor analyses van overleving en dispersie. De tabellen in de besprekingen van dispersie van kustbroedvogels in hoofdstuk 3 geven nog meer details over de verdeling van ringinspanning en terugmeldingen over deelregio's in het Deltagebied. Op basis van tabel 2.3 zijn voor de volgende soorten naar verwachting voldoende gegevens beschikbaar om bruikbare schattingen te kunnen maken van (variatie in) jaarlijkse overlevingskansen over een langere periode:

Grauwe Gans (Inclusief data van kleurringen/halsbanden)



In de jaren tachtig zijn in het Deltagebied duizenden Scholeksters geringd in een studie naar de effecten van de Oosterscheldewerken. Daarna is het ringonderzoek een tijdlang grotendeels stilgevallen, maar recent worden twee lokale broedpopulaties intensief gevolgd met gebruik van kleurringen. Hoogwatervluchtplaats Roggenplaat, Oosterschelde, december 2016. Foto: Mark Hoekstein.

Tabel 2.3. Beschikbaarheid van ringgegevens van vogels in het Deltagebied (voor analyses van overleving en dispersie). M.b.t. terugmeldingen geeft de tabel het totale aantal en het gemiddelde per jaar over de 37 jaar sinds 1980, en de verdeling van het totaal over meldingen van dode en nog levende vogels. Voor het aantal geringde vogels worden de totale en gemiddelde aantallen per jaar in de jaren '80, '90, '00 en 2000-2016 vermeld (als indicatie van het verloop van de ringinspanning in de tijd). Ringaantallen worden ook uitsplitst naar relevante leeftijdscategorieën. Bij sommige soorten zijn dit 'pullus' (niet-vliegvlugge jongen) en 'vol-groeid' (alle vliegvlugge vogels, doorgaans gedomineerd door adulte). Van soorten niet genoemd in deze tabel zijn zeer weinig tot geen ringgegevens aanwezig. Gegevens afkomstig uit de database van het Vogeltrek-station, alleen voor Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw aangevuld met vogels geringd in West-Vlaanderen (Oostende en Zeebrugge; gegevens INBO).

Soort	Leeftijd	aantal terugmeldingen				geringd totaal	gemiddeld per jaar			
		totaal	gem/jr	dood	levend		1980s	1990s	2000s	2010s
Knobbelzwaan	totaal	265	7	127	138	525	45	1	0	11
	pullus					18	1	1	0	0
	onvolw					246	20	0	0	6
	adult					261	23	0	0	4
Grauwe Gans	totaal	4115	111	74	4041	439	1	13	30	0
	1ejaars					324	1	10	22	0
	adult					114	0	3	8	0
Brandgans	totaal	540	15	248	292	1850	17	0	97	101
	1ejaars					1019	0	0	56	65
	adult					831	17	0	41	36
Rotgans	totaal	7	0	1	6	46	4	0	0	0
	1ejaars					3	0	0	0	0
	adult					43	4	0	0	0
Bergeend	totaal	72	2	49	23	215	7	10	5	1
	pullus					41	3	0	1	0
	volgroeid					174	4	9	4	0
Eider	totaal	7	0	5	2	22	2	0	0	0
	onvolw					5	1	0	0	0
	adult					19	2	0	0	0
Zwarte Zee-eend	totaal	5	0	5	0	28	0	2	1	0
	onvolw					5	0	0	0	0
	adult					23	0	2	1	0
Krakeend	totaal	20	1	20	0	155	15	0	0	0
	1ejaars					124	12	0	0	0
	adult					29	3	0	0	0
Smient	totaal	28	1	22	6	225	18	5	0	0
	1ejaars					146	14	0	0	0
	adult					61	3	3	0	0
Slobeend	totaal	28	1	28	0	279	26	2	0	0
	1ejaars					220	22	0	0	0
	adult					43	4	0	0	0
Wilde Eend	totaal	22	1	22	0	119	1	0	1	14
	1ejaars					38	1	0	0	3
	adult					42	0	0	1	5
Pijlstaart	totaal	7	0	7	0	53	4	1	0	0
	1ejaars					34	3	0	0	0
	adult					15	1	0	0	0
Wintertaling	totaal	13	0	13	0	116	0	11	0	0
	1ejaars					1	0	0	0	0
	adult					51	0	5	0	0
Aalscholver	totaal	102	3	43	59	480	0	38	10	0
	nestjong					478	0	38	10	0
	adult					2	0	0	0	0
Kleine Zilverreiger	nestjong	223	6	10	213	127	0	0	13	0
Lepelaar	nestjong	4680	126	45	4635	1278	0	0	61	96
Bruine Kiekendief	totaal	42	1	28	14	2282	8	68	93	84
	nestjong					2267	8	68	93	84
	volgroeid					15	0	1	0	0

Soort	Leeftijd	aantal terugmeldingen				geringd totaal	gemiddeld per jaar			
		totaal	gem/jr	dood	levend		1980s	1990s	2000s	2010s
Slechtvalk	totaal	69	2	36	33	206	0	0	7	19
	nestjong					202	0	0	7	18
	volgroeid					4	0	0	0	0
Scholekster	totaal	6549	177	3532	3017	29698	2661	89	56	234
	pullus					2552	113	40	37	93
	onvolw adult					3734	366	4	2	2
Kluut	totaal	222	6	158	64	5014	255	236	10	0
	pullus					4974	253	234	10	0
	adult					40	2	2	0	0
Zilverplevier	totaal	40	1	30	10	377	37	1	0	0
	1ejaars					42	4	1	0	0
	adult					335	33	0	0	0
Bontbekplevier	totaal	1331	36	15	1316	1140	13	53	46	3
	pullus					900	8	42	40	2
	volgroeid					248	5	12	7	1
Strandplevier	totaal	794	21	18	776	1496	22	80	45	5
	pullus					1088	9	62	34	5
	volgroeid					407	13	18	11	0
Drieteenstrandloper	totaal	6	0	0	6	43	4	0	0	0
	1ejaars					3	0	0	0	0
	adult					40	4	0	0	0
Bonte Strandloper	totaal	205	6	37	168	402	36	4	0	0
	1ejaars					134	12	2	0	0
	adult					268	24	3	0	0
Rosse Grutto	totaal	10	0	7	3	242	24	0	0	0
	1ejaars					34	3	0	0	0
	adult					208	21	0	0	0
Wulp	totaal	14	0	9	5	83	8	1	0	0
	pullus					3	0	0	0	0
	volgroeid					80	7	1	0	0
Tureluur	totaal	41	1	30	11	1249	82	40	2	1
	pullus					801	50	29	2	1
	volgroeid					448	33	12	0	0
Steenloper	totaal	204	6	46	158	357	33	3	0	0
	1ejaars					69	6	1	0	0
	adult					288	27	2	0	0
Kokmeeuw	totaal	1994	54	577	1417	6634	537	49	65	17
	pullus					5764	513	31	31	1
	adult					603	15	16	22	11
Zwartkopmeeuw	totaal	1321	36	168	1153	4192	3	201	154	89
	pullus					4020	3	189	149	88
	volgroeid					172	0	11	5	1
Kleine Mantelmeeuw (incl. W-Vlaanderen)	totaal	5214	141	767	4447	20271	407	186	857	823
	pullus					15480	407	177	560	716
	adult					4504	0	10	341	141
Zilvermeeuw (incl. W-Vlaanderen)	totaal	11409	308	1540	9869	20052	530	286	776	325
	pullus					16301	519	257	532	276
	adult					3188	6	21	203	46
Dwergstern	totaal	248	7	73	175	2781	23	104	101	70
	pullus					2648	15	99	101	70
	volgroeid					133	8	5	0	0
Grote Stern	totaal	944	26	166	778	11565	199	317	413	308
	pullus					11303	198	312	406	307
	volgroeid					257	1	5	7	19
Visdief	totaal	5192	140	974	4218	50375	1015	1607	1828	839
	pullus					49273	990	1565	1794	825
	volgroeid					1101	25	41	34	14
Noordse Stern	pullus	1	0	0	1	156	1	5	9	1

Brandgans	(Inclusief data van kleurringen/halsbanden; gegevens over recente jaren zijn geanalyseerd door Van der Jeugd & Kwak 2017)	Zilvermeeuw	ringen ook groot aantal kleurringaflezingen) (Naast gegevens van metalen ringen ook groot aantal kleurringaflezingen)
Lepelaar	(Naast gegevens van metalen ringen ook groot aantal kleurringaflezingen; Werkgroep Lepelaar)	Grote Stern	(Naast gegevens van metalen ringen ook kleurringaflezingen)
Scholekster	(Groot deel van de gegevens uit het Deltagebied is eerder geanalyseerd door Duriez <i>et al.</i> 2009. Analyses van het volledige Nederlandse ringmateriaal zijn momenteel gaande in project CHIRP; zie www.sovon.nl/nl/chirp).	Visdief	(Naast gegevens van metalen ringen ook kleurringaflezingen)
Bontbekplevier	(Gegevens t/m 2002 geanalyseerd door Majoor <i>et al.</i> 2006, Foppen <i>et al.</i> 2006).		Daarnaast zijn voor enkele soorten de gegevens waarschijnlijk onvoldoende voor het maken van afzonderlijke schattingen per jaar, maar wellicht wel voldoende om een schatting te genereren van de gemiddelde jaarlijkse overleving over een langere periode. Dit geldt voor:
Strandplevier	(Gegevens t/m 2002 geanalyseerd door Majoor <i>et al.</i> 2006, Foppen <i>et al.</i> 2006).		Kluut (Het geringe aantal als adult geringde vogels kan een probleem vormen bij het separaat schatten van eerstejaars en latere overleving.)
Zwartkopmeeuw	(Gegevens t/m 2003 zijn geanalyseerd door Te Marvelde <i>et al.</i> 2009; ook groot bestand met kleurringaflezingen)	Kokmeeuw	(Ringinspanning voldoende groot voor overlevingsschattingen in de jaren '80, maar na 1990 zeer sterk teruggelopen.)
Kleine mantelmeeuw	(Naast gegevens van metalen	Dwergstern.	



De Slijkplaat in het Haringvliet vanuit de lucht, met midden op de strandwal een enclosure voor het meten van broedsucces van Visdieven. Foto: Pim Wolf.

3. Reproductie en dispersie van kustbroedvogels

3.1. Methodes reproductiesucces

3.1.1. Gegevensverzameling in het veld

Monitoring van broedsucces van een aantal soorten kustbroedvogels in het Deltagebied is opgezet in de jaren negentig vanuit de toenmalige DGW (later RIKZ) en daarna verder ontwikkeld vanuit DPM. Omdat broedsucces lange tijd geen expliciet meetdoel was in de monitoring, werd een semi-kwantitatieve methode gehanteerd die zonder veel extra inspanning uitvoerbaar was in combinatie met de monitoring van aantallen broedvogels. Het overgrote deel van de over de jaren opgebouwde dataset over broedsucces is verzameld met deze methode. Daarnaast zijn, vooral meer recent, gegevens verzameld in het kader van specifieke studies, o.a. aan Bontbek- en Strandplevieren, Kokmeeuwen, Visdieven, Grote Sterns en Scholeksters. Met name bij de sterns en Kokmeeuwen zijn geregeld intensievere meetmethoden ingezet in de vorm van *enclosures*.

Extensieve methode – inschatting vliegvlugge jongen

De ‘extensieve methode’ ontwikkeld door RIKZ en DPM wordt sinds de jaren negentig met wisselende inspanning toegepast in de Delta. Tijdens twee tot vijf veldbezoeken in april-augustus wordt door middel van globale waarnemingen (bezette vs. verlaten nesten, aanwezigheid van levende of dode kuikens, en met name aantallen bijna vliegvlugge jongen) een zo nauwkeurig mogelijke indruk verkregen van het reproductiesucces per kolonie en per soort. Na het broedseizoen wordt dit uitgewerkt tot een schatting van het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar (vvj/bp), uitgedrukt in vier klassen (A-D, tabel 3.1). Deze methode is geschikt voor alle soorten kustbroedvogels, maar is met name toegepast bij kolonievogels. Aan de hand van het broedstadium van de kolonie wordt geschat wanneer de eerste grotere jongen

Tabel 3.1. Gehanteerde klasse-indeling bij het omschrijven van het broedsucces per kolonie van kustbroedvogels in het Deltagebied met de ‘extensieve methode’.

klasse	aantal vliegvlugge jongen per paar	waarde gebruikt in analyse
?	Onbekend	-
0	0	0.00
A	<0.1	0.05
B	0.1-0.5	0.30
C	0.5-1.0	0.75
D	>1.0	1.25

gen verwacht kunnen worden. Vaak ligt dit moment 3-5 weken na de telling van het aantal broedparen. Dan vindt een uitgebreid bezoek aan de kolonie plaats. In veel meeuwenkolonies worden de jongen bij het doorlopen langzaam naar de randen ‘gedreven’. Vaak verzamelen ze zich dan in één of meer groepen, die dan relatief eenvoudig kunnen worden geteld. Vaak verstopt ook een deel van de jongen zich in de vegetatie en is het noodzakelijk om deze te doorzoeken. Bij Grote Sterns is het vaak mogelijk om het aantal grote jongen in een ‘crèche’ te tellen. Bij andere sterns wordt het aantal jongen vanaf enige afstand geschat met behulp van een verrekijker of telescoop, veelal onafhankelijk door meerdere waarnemers.

De op deze wijze verkregen schattingen zijn verre van exact maar het grote voordeel van de methode is dat met een relatief kleine inspanning in het veld van een groot aantal gebieden een indruk wordt verkregen van hun functioneren voor de betreffende soort. Soms is op basis van de ‘extensieve’ waarnemingen een nauwkeuriger inschatting van het broedsucces gemaakt dan in een van de vier klassen A-D. Dit kwam vooral voor wanneer duidelijk was dat broedsucces compleet afwezig was (opgave: 0 vvj/bp), maar ook wel in andere gevallen (bv. ‘0.8’ in plaats van ‘0,5-1’). In de analyses voor dit rapport is dan steeds de nauwkeurigere waarde gebruikt.

Intensieve methode kolonievogels: enclosures

In intensievere studies aan sterns en (Kok)meeuwen worden legselgrootte, uitkomstsucces en uitvliagsucces van kolonievogels gemeten in een of meer zogenaamde *enclosures*: met gaas omgeven gedeelten van de kolonie waarbinnen doorgaans enkele tientallen nesten liggen. Het gaas is 50 cm hoog, vastgezet met stalen pennen en ingegraven aan de onderkant, zodat jonge vogels niet kunnen wegllopen. Enclosures worden minimaal wekelijks gecontroleerd, waarbij de inhoud van de genummerde nesten wordt genoteerd (aantal eieren / jongen). Uitgekomen jongen worden geringd en bij elk bezoek opgezocht, gewogen en gemeten (kop + snavel). Dode jongen worden genoteerd en verwijderd. De metingen in enclosures zijn tijdrovend maar geven nauwkeurige informatie over uitkomstsucces van legfels en uitvliagsucces van jongen, alsmede hun groei en conditie. Ze leveren een tamelijk exacte meting op van het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar in de enclosure en geven meer inzicht over de verliesoorzaken van eieren en kuikens.

Onzekerheid (onnauwkeurigheid) in de bepaling van het reproductiesucces wordt bij de ‘extensieve methode’ vooral veroorzaakt door de minder kwan-

titatieve aard van de waarnemingen en de indeling in vier vrij grove broedsuccesklassen. De inschattingen gelden echter altijd voor de gehele onderzochte kolonie. Bij de intensieve methode is de grootste bron van onzekerheid in hoeverre het broedsucces van de steekproef van broedparen in de enclosure een afspiegeling is van dat in de kolonie als geheel. Getracht wordt de enclosures te plaatsen in een representatief gedeelte van de kolonie, maar in de praktijk is niet altijd duidelijk waar die liggen. Uit sommige kolonie-jaarcombinaties is er zowel een schatting met de extensieve methode voorhanden als een enclosuremeting. Beide zijn dan als afzonderlijke gegevens opgenomen in de geanalyseerde dataset. Omdat dit niet vaak voorkwam zullen hierdoor naar verwachting geen serieuze problemen zijn ontstaan met pseudoreplicatie.

Intensieve methode niet-kolonievogels

In 1999-2002 is in het Deltagebied intensief broedbiologisch onderzoek uitgevoerd aan Bontbek- en Strandplevieren (Majoer *et al.* 2002). Het uitkomstsucces is onderzocht door het systematisch zoeken en herhaaldelijk controleren van nesten. Broedvogels werden op het nest gevangen met een inloopkooi of een klapnetje, en voorzien van unieke kleurringcombinaties. Indien pullen werden waargenomen is geprobeerd deze te vangen en te voorzien van een ring. Na het “uitlopen” of uitvliegen van de pullen kon aan de hand van de (kleur)ring van de ouders en/of de pullen worden bepaald bij welk nest de pullen horen. Door systematisch te letten op families met pullen was het mogelijk het uitvliessucces te bepalen.

3.1.2. Analyse reproductiesucces

Algemeen

In dit rapport zijn de beschikbare gegevens over reproductie van 13 soorten kustbroedvogels in het Deltagebied samengevat in de volgende kengetallen:

- gemiddelde reproductiesucces berekend over alle locaties en meetjaren,
- ontwikkeling (trend) in de tijd berekend over alle metingen in het Deltagebied,
- gemiddelde reproductiesucces per deelregio (indien voldoende gegevens aanwezig),
- ontwikkeling (trend) in de tijd per deelregio (indien voldoende gegevens aanwezig).

Als maat voor het reproductiesucces is steeds het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar gebruikt (vvj/bp, per locatie en jaar). Dit is de belangrijkste broedbiologische parameter, en een van de parameters die wordt gebruikt in populatiemodellen. Bij intensieve broedsuccesstudies, zoals in enclosures, is vaak ook informatie verzameld over andere parameters zoals het uitkomstsucces van legsels of het gewicht van nestjongen. Deze kunnen waarde-

volle inzichten geven in de oorzaken van variatie in broedsucces (bv: in welk stadium treden problemen op?). Omdat echter het overgrote deel van de huidige gegevensset is gebaseerd op de extensieve methode, waarbij over deze componenten geen cijfers zijn verzameld, wordt in dit rapport alleen informatie gepresenteerd over het aantal vliegvlugge jongen per broedpaar. Omdat bij de berekening van gemiddelden en trends niet rechtstreeks kon worden gewerkt met de klasse-aanduidingen uit de ‘extensieve methode’ is steeds de gemiddelde waarde voor de betreffende klasse gehanteerd (tabel 2.1). Bij de analyse van de gegevens is dezelfde aanpak gebruikt als in de rapportage over geïntegreerde populatiemonitoring van vogels in de Nederlandse Waddenzee door Van der Jeugd *et al.* (2014). De resultaten kunnen daarom rechtstreeks worden vergeleken met cijfers uit die studie. Een onderbouwing van gemaakte keuzen m.b.t. de analysemethode is te vinden in voornoemde rapport.

Weging van gegevens

De reproductiegegevens zijn afkomstig uit een groot aantal verschillende kolonies / broedlocaties, waarvan het relatieve belang voor de totale broedpopulaties in het Deltagebied sterk uiteenloopt. Daarnaast varieerde de meetmethode, en daarmee de meetnauwkeurigheid, tussen soorten en locaties. Om uit deze gemiddelde gegevensset een representatief gemiddelde en trend te berekenen zijn de gegevens per locatie en jaar gewogen naar de kwaliteit van de meetmethode en de grootte van de betreffende ‘steekproef’ uit de Deltapopulatie van de vogelsoort. Hiertoe zijn deze twee gecombineerd: $\text{weegfactor} = \text{kwaliteitscore} \times \text{aantal broedparen in kolonie/gebied}$.

De kwaliteitsscore (0,5, 1, of 2) reflecteert daarbij de nauwkeurigheid van de schatting, terwijl de koloniegrootte weerspiegelt van welk aandeel van de Deltapopulatie wordt gerepresenteerd door de gemeten broedsucceswaarde. Door dit laatste benadert het berekende gemiddelde het gemiddelde broedsucces zoals dat zou worden berekend bij meting aan alle individuen in de populatie.

Van de verschillende meetmethoden toegepast in het Deltagebied zijn de inschattingen van broedsucces volgens de ‘extensieve methode’ beschouwd als het minst nauwkeurig en kregen een kwaliteitsscore 0,5. Waar op basis van de ‘extensieve’ waarnemingen ook een nauwkeurigere inschatting van het broedsucces werd gemaakt (bv. ‘0,8’ in plaats van ‘klasse 0,5-1’) is deze gebruikt in de analyses, met een kwaliteitsscore 1. Alleen bij een opgave van 0 vvj/bp is toch een score 0,5 aangehouden om te voorkomen dat deze relatief eenvoudig vast te stellen nulwaarden een groter gewicht krijgen dan de andere extensieve

schattingen. Kwaliteitsscore 2 is toegekend aan metingen van broedsucces in enclosures. Omdat bij de meeste vogelsoorten de variatie in aantal broedparen per locatie (koloniegrootte) aanzienlijk groter is dan de spreiding van de kwaliteitsscores (een factor 4) heeft de koloniegrootte in de praktijk meer invloed op de weging dan de kwaliteitsscore. Een intensief onderzochte kolonie van 50 paren krijgt bijvoorbeeld gewicht $2 \times 50 = 100$, een minder nauwkeurig gemeten kolonie van 500 paren $0,5 \times 500 = 250$.

Berekening van gemiddelden en trends

Op basis van de gewogen gegevens zijn gemiddelden en trends berekend met behulp van een Generaliseerd Lineair Model (GLM) met logaritmische linkfunctie en semi-Poisson verdeelde variatie met een uit de data geschatte dispersiefactor¹. Bij de berekening van trends is naast een (op de logaritmische schaal) lineair effect van jaar ook de factor 'deelregio' in het model opgenomen. Zo wordt de gemiddelde langjarige trend geschat met correctie voor eventuele systematische verschillen in broedsucces tussen deelregio's. Daarnaast zijn jaargemiddelden berekend als de voorspelde waarden per jaar, gemiddeld over alle deelregio's (met een GLM met jaar als factor in plaats van een lineair effect). Het overall gemiddelde broedsucces in het Deltagebied is berekend als de voorspelling van het GLM gemiddeld over alle jaren en locaties. Vanwege de logaritmische linkfunctie in het GLM geeft dit het geometrische gemiddelde. Gemiddelden per deelregio zijn de voorspellingen, gemiddeld over de jaren, van een GLM met de factoren 'deelregio' en 'jaar'. Hierdoor geven ze het broedsucces weer na correctie voor verschillen die kunnen zijn ontstaan doordat metingen niet in alle regio's in dezelfde jaren zijn uitgevoerd. Trends per deelregio zijn op dezelfde wijze berekend als de trend voor het Deltagebied als geheel, maar dan op regionale selecties van de gegevens.

De betrouwbaarheidsintervallen en significantiewaarden voortkomend uit deze modellen moeten met een slag om de arm worden beschouwd. Dit komt doordat de analyse de schattingen o.b.v. de extensieve methode beschouwt als puntwaarden, terwijl ze in werkelijkheid de (arbitrair gekozen) gemiddelde waarde zijn van de brede klassen waarin deze schattingen zijn geformuleerd (tabel 2.1). De variatie in de metingen wordt hierdoor onderschat, en trends en verschillen tussen groepen gegevens worden eerder als significant aangemerkt dan eigenlijk terecht is. Dit probleem wordt beperkt doordat gegevens verzameld met de extensieve methode via de kwaliteitsscore een geringer gewicht krijgen in de analyse dan de nauwkeurigere opgegeven schattingen,

maar desondanks moeten de in dit rapport gepresenteerde betrouwbaarheidsintervallen en resultaten van statistische toetsen worden gezien als indicatief. Om deze reden zijn in de soortteksten in § 3.3 de reproductiecijfers afgerond tot één cijfer achter de komma.

3.2. Methoden dispersie

3.2.1. Inleiding

De te beantwoorden vraag in dit projectonderdeel is of populaties van kustbroedvogels in het Deltagebied gezien kunnen worden als één grote (meta) populatie, of bestaan uit meerdere gescheiden functionerende eenheden. We spreken van dat laatste als er geen of weinig uitwisseling van individuen plaatsvindt tussen verschillende delen van het Deltagebied. De meest voorkomende vorm van uitwisseling van individuen tussen (deel)populaties is dispersie van jonge vogels, die zich op broedrijpe leeftijd vestigen in een ander gebied dan waar ze zijn geboren. Dit heet **geboortedispersie** (*natal dispersal*). Wanneer eenmaal gevestigde (volwassen) broedvogels in latere jaren (permanent of tijdelijk) verhuizen naar een andere broedplaats spreken we van **broeddispersie** (*breeding dispersal*). Bij de meeste vogelsoorten komt geboortedispersie (veel) vaker voor dan broeddispersie. Eenmaal gevestigde vogels zijn vaak jarenlang trouw aan dezelfde broedplaats. Verhuizingen worden dan veelal getriggerd door habitatverlies, slechte broedomstandigheden of het verlies van een partner. Voor jonge vogels is het heel gewoon om in hun eerste levensjaren de bredere omgeving te verkennen om een plek te kiezen waar ze zich later (proberen te) vestigen.

3.2.2. Gegevens en presentatie

Gegevensbronnen

Voor dit rapport is informatie over uitwisseling van individuen tussen deelpopulaties in het Deltagebied afgeleid uit terugmeldingen van geringde vogels. Deze informatie is afkomstig uit de ring- en terugmeldingendatabase van het Vogeltrekstation (VT), met aanvullingen (grote meeuwen) uit die van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (INBO). De VT-database bevat (voor die hier onderzochte periode vanaf 1980) de ringgegevens van alle in Nederland geringde vogels, alle aan het VT of een buitenlandse ringcentrale ingestuurde terugmeldingen van deze vogels, en de ring- en meldgegevens van individuen die in het buitenland zijn geringd en in Nederland teruggemeld. De terugmeldingen betreffen vogels die dood zijn gevonden, levend zijn te-

¹ Voor de lange-termijntrends in broedsucces van Visdief en Noordse Stern gaf het GLM met Poissonverdeling geen realistische uitkomsten, en is een lineair model toegepast.



Ringterugmeldingen wijzen uit dat volwassen Strandplevieren minder trouw zijn aan een eenmaal gekozen broedplaats dan Bontbekplevieren. Slikken van Flakkee, april 2011. Foto: Pim Wolf

ruggevangen door een ringer, of waarvan de metalen ring of een individuele kleurringcode in het veld is afgelezen aan een levende vogel. Deze laatste groep meldgegevens is in de VT-database aanwezig voor zover de onderzoekers die het betreffende kleurringproject beheren deze hebben doorgegeven, iets waarin soms vertraging in optreedt. De databases van de afzonderlijke kleurringprojecten kunnen daarom nog aanvullende gegevens bevatten, maar deze konden in het kader van de huidige analyse niet worden benut. De ring- en terugmeldgegevens zijn uit de VT-database gelicht op 31 maart 2017 en betreffen vogels geringd of gemeld vanaf 1 januari 1980. In deze dataset is voor de 13 hier besproken soorten kustbroedvogels gezocht naar die gevallen waarin vogels die zijn geboren (geboortedispersie) of hebben gebroed (broeddispersie) in een bepaalde deelregio van het Deltagebied, in latere jaren 'broedend' zijn aangetroffen in dezelfde deelregio, een andere deelregio binnen het Deltagebied, of zelfs buiten de Delta. Daarnaast is nagegaan hoeveel vogels geboren of eerder broedend buiten het Deltagebied in later jaren 'broedend' zijn gemeld uit deelregio's in de Delta.

Criteria voor 'broedvogel'

Het woord 'broedend' staat hierboven tussen aanhalingstekens omdat slechts bij een minderheid van de terugmeldingen zeker is of een vogel daadwerkelijk op de meldplek broedde. Soms bevatten de meldgegevens hiervan een expliciete bevestiging, in de vorm van coderingen als 'gevangen op nest' of 'heeft een broedsel' of een opgegeven broedselgrootte, maar dit gebeurt vrijwel alleen bij levend teruggevangen of afgelezen vogels, en dan nog lang niet in alle gevallen. Alleen zulke meldingen van *zekere* broedvogels gebruiken in analyses zou daardoor bij de meeste soorten tot een te kleine gegevensset leiden om pa-

tronen te kunnen herkennen. Daarom is naast deze expliciete vermeldingen ook een ruimer criterium gebruikt om meldingen te selecteren die *waarschijnlijk* betrekking hebben op broedvogels. Dit zijn meldingen van levende of niet lang dode vogels uit de broedperiode. Die periode is per soort gedefinieerd als de maanden waarin de meeste individuen bezig zijn met het broedproces, er weinig doortrek plaatsvindt en dispersie van vliegvlugge jongen nog niet echt is begonnen. Voor de meeste hier besproken soorten betreft dit de maanden mei en juni (tabel 3.2). Op deze wijze kunnen broedvogels zijn gemist die zijn gemeld aan het begin of einde van het broedseizoen, maar wordt de kans beperkt dat meldingen worden gebruikt die betrekking hebben op niet-broedvogels. Dit laatste is ook zo echter niet geheel uit te sluiten. In dit overzicht is geen rekening gehouden met de minimale leeftijd waarop verschillende soorten kunnen broeden.

Er zijn dus per soort en per type dispersie (geboorten- broeddispersie) twee selecties uit de database gemaakt, een 'ruime' selectie aangeduid als "gemeld in de broedtijd", en een 'strengere' selectie aangeduid als "gemeld als (zekere) broedvogel". Welke van de twee selecties het beste beeld geeft van dispersie tussen deelregio's varieert tussen vogelsoorten. Van de Dwergstern bijvoorbeeld worden slechts bij uitzondering ringen van levende vogels afgelezen, en zijn ook terugmeldingen van dode vogels door het publiek schaars. Bijna alle terugmeldingen van deze soort hebben betrekking op vangsten in broedkolonies door ringers en onderzoekers, en dus op broedende vogels, ook meldingen waarbij dat niet expliciet is gecodeerd. In zo'n geval geeft de 'ruime' selectie dus toch een vrij zuiver beeld van de broedlocaties van individuen, terwijl het aantal bruikbare meldingen veel groter is dan in de 'strengere' selectie. Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen daarentegen zijn op vrij grote schaal gekleurringd in het Deltagebied en worden niet alleen afgelezen op de broedplaatsen maar ook op plekken waar ze foerageren, zoals vuilstorten en stranden. Omdat ook broedende meeuwen over aanzienlijke afstanden naar foerageerplekken kunnen pendelen kan dit gemakkelijk een vertekend beeld opleveren van de 'dispersie'. Hier geeft dus de strenge selectie de betere informatie. Andere soorten vallen tussen deze twee uitersten in. Zo zullen ook de meeste terugmeldingen van Visdieven zijn verzameld tijdens ringwerk in broedkolonies, maar worden ook wel ringen afgelezen van rustende vogels bij foerageerlocaties zoals de Haringvlietsluizen en de Oosterscheldekering. In sommige gevallen, zoals bij de Kluut, moest wel worden teruggevallen op de ruime selectie, omdat de strenge selectie onvoldoende (soms zelfs geen) gegevens opleverde. Bij de extractie en classificatie van de terugmeldgegevens is gebruik gemaakt van een *shape-file* met de

Tabel 3.2. Datumgrenzen gehanteerd bij selectie van terugmeldingen uit de 'broedperiode' (zie tekst).

soort	start	eind
Kluut	1 apr	30 jun
Zilvermeeuw	1 mei	30 jun
Bontbekplevier	15 mei	30 jun
Grote Mantelmeeuw	1 mei	30 jun
Strandplevier	1 mei	31 jul
Dwergstern	1 mei	31 jul
Kokmeeuw	15 apr	31 jul
Grote Stern	1 apr	31 jul
Zwartkopmeeuw	1 apr	31 jul
Visdief	1 apr	31 jul
Stormmeeuw	1 mei	30 jun
Noordse Stern	1 mei	31 jul
Kleine Mantelmeeuw	1 mei	30 jun

begrenzings van 12 onderscheiden deelgebieden (figuur 1.1). Op grond hiervan zijn alle ring- en terugmeldlocaties toegedeeld aan een deelgebied (dan wel aan de categorie 'elders', d.w.z. buiten de Delta). Vervolgens zijn gegevens geselecteerd van twee groepen vogels:

- A. Voor analyse van geboortedispersie: vogels geringd als nestjong (Euring leeftijdcode 1) in het Deltagebied, en vogels geringd als nestjong buiten het Deltagebied die in jaren na het ringjaar zijn teruggemeld uit het Deltagebied.
- B. Voor analyse van broeddispersie: vogels geringd als volwassen broedvogel (volgens criteria als in 2 hieronder) in het Deltagebied, en vogels geringd als broedvogel buiten de Delta die in latere jaren zijn teruggemeld uit dit gebied.

Vervolgens zijn uit beide groepen gegevens de terugmeldingen geselecteerd die informatie geven over uitwisseling tussen deelregio's, dan wel plaatstrouw aan de eigen deelregio:

1. Volgens de ruime criteria ("gemeld uit het broedseizoen"): melddatum valt tussen de datumgrenzen vermeld in tabel 3.2.
2. Volgens de strenge criteria ("gemeld als broedvogel"): meldgegeven bevat ten minste één van de volgende coderingen: status = 'volwassen vogel, broedend', omstandigheden = 'in nestkast gevangen of gevonden', of vangmethode = 'op nest / in nestkast gevangen'.

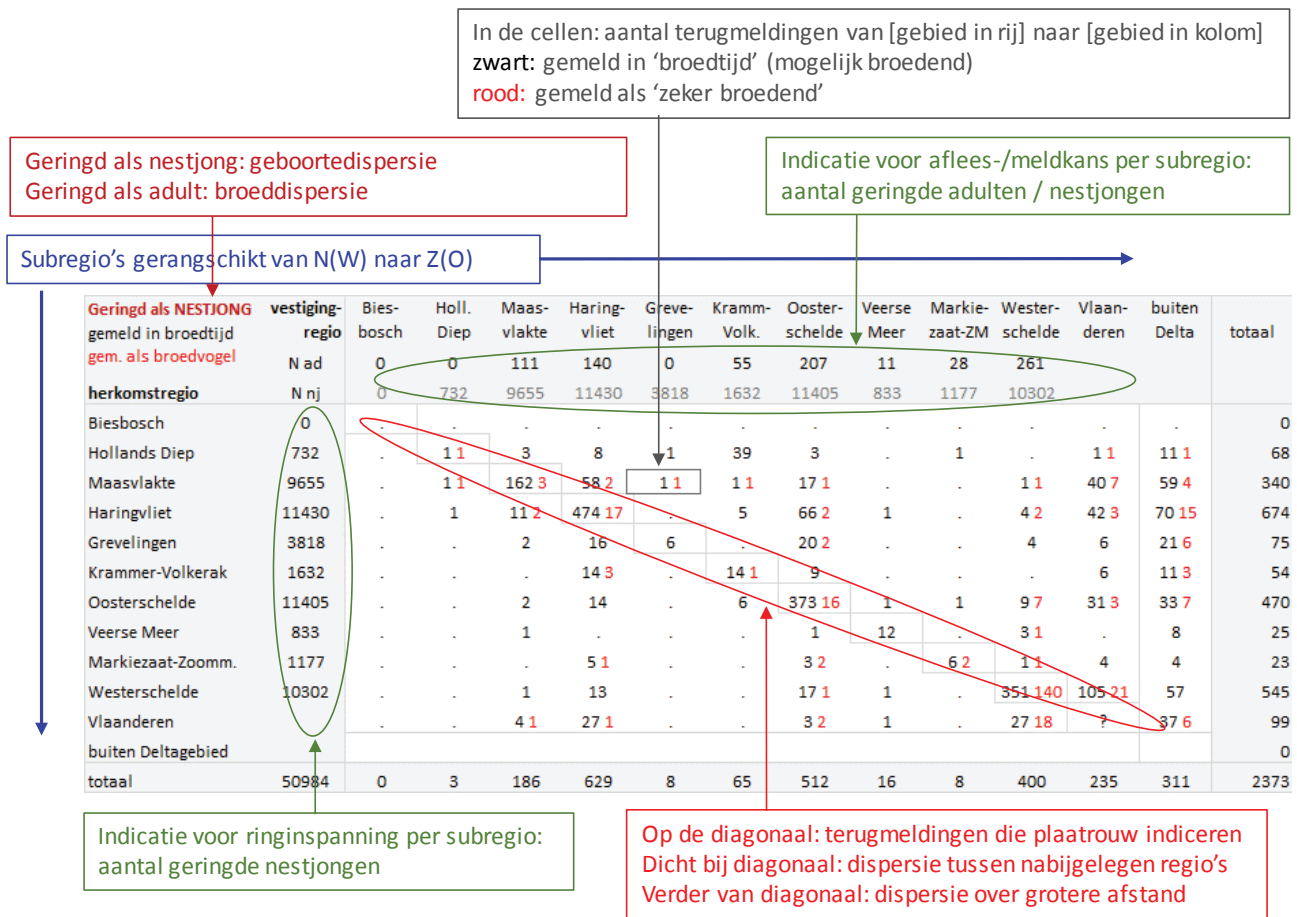
Bewerking en presentatie

De zo ontstane set van gegevens over uitwisseling van broedvogels tussen broedplaatsen in de Delta en daarbuiten is voor dit rapport geanalyseerd op een globaal niveau, voornamelijk aan de hand van kruistabellen (fig. 3.1). Deze geven per deelregio waar vogels zijn geringd (**herkomstregio**) weer hoeveel van deze geringde vogels later als broedvogel

(of in de broedtijd) zijn gemeld uit elk van de onderscheiden deelregio's (**vestigingsregio**). Bij de interpretatie van de kruistabellen is het van belang om rekening te houden met het feit dat er grote verschillen zijn tussen deelregio's in zowel het aantal vogels dat daar is geringd als in de kans dat een geringde broedvogel wordt teruggemeld. Die kans hangt vooral samen met de hoeveelheid onderzoeksactiviteit in de betreffende regio. Als er bijvoorbeeld (in vergelijking met andere combinaties) veel terugmeldingen zijn van vogels uit herkomstregio X in vestigingsregio Y, kan dat komen doordat vogels uit X vaak verhuizen naar Y, maar ook doordat in X meer vogels zijn geringd dan in andere herkomstregio's, en/of doordat in vestigingsregio Y veel onderzoekers actief zijn die geringde vogels kunnen terugvangen of aflezen.

Met regioverschillen in de ringinspanning kan rekening worden gehouden omdat de aantallen per gebied geringde vogels bekend zijn (NB: alleen voor de Nederlandse deelregio's: vogels geringd in deelgebieden 'Vlaanderen' en 'elders' zijn niet beschikbaar in de VT-database). Voor regionale verschillen in de meldkans is dit veel lastiger. Er zijn statistische technieken beschikbaar waarmee de ruimtelijke variatie in meldkans expliciet kan worden meegeschat in analyses van dispersiegegevens, maar het toepassen van deze tijd en veel data vergende methoden viel buiten het kader van deze verkennende studie. Om toch enigszins rekening te kunnen houden met variatie in onderzoeksinspanning geven we in de kruistabellen bij de soortbesprekingen aan het begin van elke rij het totale aantal geringde vogels per herkomstregio (fig. 3.1). Voor geboortedispersie is dit het aantal geringde niet-vliegvlugge jongen, voor broeddispersie het aantal geringde volwassen broedvogels. Als ruwe indicatie voor de meldinspanning per vestigingsregio is boven de kolommen het aantal geringde volwassen broedvogels opgenomen. Vooral het vangen en ringen van broedvogels geeft immers kans op terugvangsten van al eerder geringde individuen. Meer indirect kan het ook een indicatie geven van de kans dat aanwezige dode vogels worden gevonden en gemeld, of van levende vogels de ring wordt afgelezen: op zijn minst is duidelijk dat de betreffende broedplaatsen zijn bezocht door onderzoekers. Iets dergelijks geldt voor plaatsen waar kuikens zijn geringd; daarom is als tweede indicatie boven de kolommen opnieuw het aantal in de betreffende regio geringde kuikens vermeld (fig. 3.1).

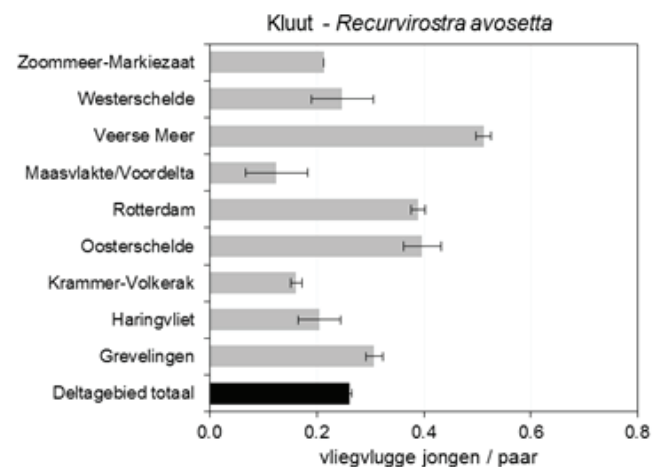
In de cellen van de kruistabellen staat het aantal terugmeldingen van vogels geringd in de herkomstregio op de rij, en 'broedend' gemeld in de vestigingsregio in de kolom (fig. 3.1). In elke tabel zijn er dus twee cellen die uitwisseling tussen twee regio's A en B weergeven: dispersie van A naar B in cel [rij A, kolom B], en dispersie van B naar A in cel [rij B, kolom



Figuur 3.1. Voorbeeld van een kruistabel met gegevens over dispersie tussen deelregio's in de Delta en daarbuiten, met beknopte uitleg over de wijze van lezen. Meer uitleg in de tekst.

A]. Deze cellen liggen gespiegeld t.o.v. de diagonaal. De deelregio's zijn geordend op hun geografische ligging in het Deltagebied, ongeveer van noord(oost) naar zuid(west) met aangrenzende deelregio's zo dicht bijeen als mogelijk is in een één-dimensionale ordening. Terugmeldingen in cellen dicht bij de diagonaal wijzen daardoor op verplaatsingen tussen nabijgelegen gebieden, en meldingen in cellen ver van de diagonaal op dispersie over grotere afstanden. In de cellen op de diagonaal zelf (met een lichtgrijze omkadering) staan de aantallen terugmeldingen uit het eigen herkomstgebied, die dus geboorte- of broedplaatstrouw representeren. Het aandeel van alle meldingen dat in deze diagonaalcellen valt (exclusief vogels geringd in Vlaanderen, omdat voor deze deelregio de ringaantallen meestal niet exact bekend waren) is in de soortteksten gebruikt als maat voor de plaatstrouw. Bij de meeste soorten staan in de kruistabellen in § 3.3 in sommige cellen twee cijfers afgedrukt in respectievelijk zwart en rood (fig. 3.1). In dat geval hebben de zwarte cijfers betrekking op de aantallen terugmeldingen in de ruimere selectie van vogels gemeld in de broedtijd, en de rode cijfers op de zekere broedvogels. Bij soorten waarbij slechts één van

deze selecties is gebruikt staan de cijfers afgedrukt in de corresponderende kleur. Vermeld zijn steeds de totale aantallen terugmeldingen, waarbij geen onderscheid is gemaakt tussen eventuele herhaalde meldingen van dezelfde individuen.



Figuur 3.2. Gemiddelde reproductiesucces van Kluten in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).

3.3. Resultaten per soort

3.3.1. Kluut *Recurvirostra avocetta*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 2100-2500 broedparen (ongeveer de helft van de Nederlandse klutenpopulatie), met een afnemende trend. In het Vlaamse deel gaat het om ca. 200 paren (gegevens INBO). De belangrijkste deelregio's zijn Oosterschelde, Biesbosch (recent), Voordelta en Grevelingen (Strucker *et al.* 2016).

Reproductiesucces

Met 472 locatie-jaarcombinaties is de gegevensset over broedsucces van Kluten in het Deltagebied uitgebreid te noemen; hij is ook tamelijk evenwichtig verdeeld over de jaren en over deelregio's. Alle gegevens zijn verzameld met de extensieve methode. Het overall gemiddelde broedsucces over de periode 1994-2015 bedraagt naar schatting 0.3 vliegvlugge jongen per broedpaar. Er was significante variatie in reproductiesucces tussen deelregio's (GLM; $F_{9,441}=6.13$, $P<0.001$). De hoogste gemiddelde waarden komen uit de deelregio's Oosterschelde en Rotterdam, de laagste uit de Voordelta en het Krammer-Volkerak (fig. 3.2).

De ontwikkeling van het broedsucces over de afgelopen twee decennia is voor het Deltagebied als geheel duidelijk negatief ($F_{1,461}=7.28$, $P=0.007$). Dit is overigens niet in alle deelregio's zichtbaar; met name niet in Haringvliet en Westerschelde. De grootste afname lijkt zich al vóór de eeuwwisseling te hebben voorgedaan (fig. 3.3).

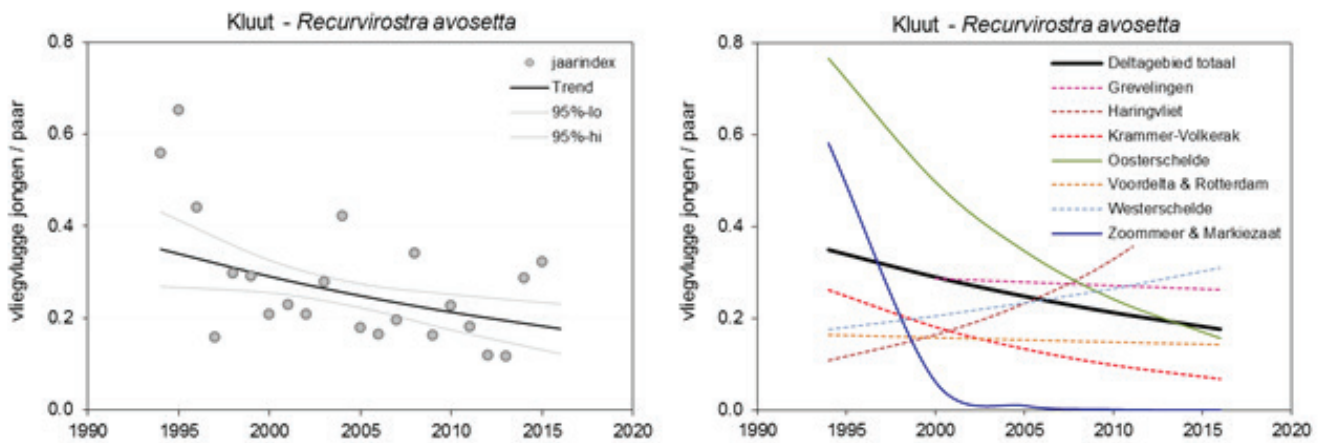
Het gemiddelde reproductiesucces in de Delta ligt marginaal hoger dan in het Waddengebied (0.18 vvj/bp), maar is aan de lage kant in vergelijking met diverse populaties elders (van der Jeugd *et al.* 2014). Op basis van een adulte overleving in de buurt van 80% per jaar (bron: BTO) zal het broedsucces van Kluten vermoedelijk in de grootteorde van 0.7-0.9 vvj/bp moeten liggen om de populatie stabiel te houden. Met waarden rond 0.1-0.2 vvj/bp in de laatste 10 jaar is duidelijk dat de Kluten in het Deltagebied daar niet in slagen.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Gegevens over uitwisseling tussen broedlocaties zijn alleen beschikbaar voor als nestjong geringde Kluten (geboortedispersie). Er zijn geen terugmeldingen die informatie geven over verplaatsingen van volwassen broedvogels. Dit komt doordat er slechts weinig broedende Kluten zijn geringd in het Deltagebied, en dat leidt er ook toe dat de beschikbare gegevens over geboortedispersie hoofdzakelijk betrekking hebben



Kluut en Kokmeeuw als burens in een broedkolonie in de Kaarspolder, mei 2017. Foto: Mark Hoekstein.



Figuur 3.3. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Kluten in het Deltagebied. Links: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel. Rechts: trends in deelregio's met voldoende gegevens. Trends die significant afwijken van 0 (= broedsucces stabiel) zijn weergegeven met een doorgetrokken lijn, overige met een gebroken lijn.

op vogels 'gemeld uit de broedtijd' en nauwelijks op 'zeker broedende' vogels (rode cijfers zijn in tabel 3.3 sterk in de minderheid t.o.v. zwarte).

In tabel 3.3 is te zien dat een groot deel van de terugmeldingen van 'broedende' Kluten afkomstig is uit dezelfde regio waar de vogels als kuiken zijn geringd (50% van het totale aantal ligt op de diagonaal, exclusief vogels geringd in Vlaanderen, waarvoor de ringaantallen niet exact bekend zijn), wat wijst op geboorteplaatstrouw. Aan de andere kant komt 26% van alle terugmeldingen van buiten het Deltagebied, wat aangeeft dat ook dispersie over aanzienlijke afstanden geregeld voorkomt. De verdeling van de meldingen binnen de Delta is ook niet sterk gecon-

centreerd in cellen nabij de diagonaal, wat betekent dat verplaatsingen tussen verder van elkaar gelegen gebieden niet heel veel minder voorkomen dan verplaatsingen tussen (nagenoeg) aangrenzende deelregio's. Er lijkt wel enige structuur zichtbaar (zo zijn kuikens uit het Krammer-Volkerak vooral aangetroffen in het noordelijke en centrale Deltagebied en niet ten zuiden van de Oosterschelde, en kuikens uit het Vlaamse deel maar weinig ten noorden van de Oosterschelde), maar er is ook overlap. De schaarse terugmeldingen van 'zekere broedvogels' ondersteunen het beeld uit de ruimere selectie 'uit de broedtijd'.

Op basis van deze gegevens zijn er bij de Kluut dus

Tabel 3.3. Geboortedispersie van jonge Kluten binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuikens (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volk.	Oosterschelde	Veerse Meer	Markie-zaat-ZM	Wester-schelde	Vlaan-deren	buiten Delta	totaal
N ad		0	1	21	2	0	0	9	0	4	3			
herkomstregio	N nj	1	10	363	303	773	1384	904	97	678	431			
Biesbosch	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hollands Diep	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Maasvlakte	363	.	.	5	.	.	.	.	.	1	.	.	1	7
Haringvliet	303	.	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	4
Grevelingen	773	.	.	.	11	12	.	3	.	1	.	.	12	16
Krammer-Volkerak	1384	.	.	1	1	.	30	6	.	.	.	.	10	48
Oosterschelde	904	.	.	2	.	.	2	16	1	.	1	1	12	6
Veerse Meer	97	.	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	3
Markiezaat-Zoomm.	678	.	.	.	.	.	.	3	1	11	.	.	5	20
Westerschelde	431	.	.	.	.	.	2	4	.	.	4	.	2	8
Vlaanderen		.	.	.	1	.	1	7	.	3	1	?	17	23
buiten Deltagebied														0
totaal	4944	0	0	8	6	12	35	42	2	16	6	1	59	187

geen in aanzienlijke mate gescheiden deelpopulaties aan te wijzen binnen het Deltagebied. Of dit ook geldt voor de meest noordoostelijke hoek van de regio (Hollands Diep en Biesbosch) valt vanwege de geringe ringinspanning aldaar niet met zekerheid te zeggen.

3.3.2. Bontbekplevier *Charadrius hiaticula*

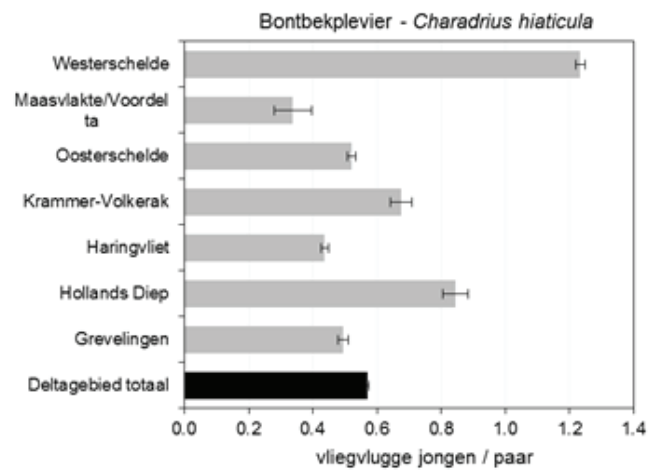
Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 130-150 paren Bontbekplevieren, met een afnemende trend. In het Vlaamse deel gaat het om 5-15 paren. De belangrijkste deelregio is de Oosterschelde, gevolgd door Voordelta, Grevelingen en Westerschelde (Strucker *et al.* 2016).

Reproductiesucces

Broedsucceschattingen voor Bontbekplevieren waren beschikbaar van 140 locatiejaren, hoofdzakelijk uit 1999-2001 en vanaf 2006, en de meeste uit de deelregio's Oosterschelde (51) en Grevelingen (37). De gegevens zijn verzameld met de extensieve methode, en vooral in 2000 en 2001 ook door intensiever soortgericht onderzoek. Mede doordat gewoonlijk per locatie maar een beperkt aantal paren kan worden gevolgd, en het bij deze nestvliedder niet eenvoudig is om het aantal vliegvlugge jongen vast te stellen, laten de data te wensen over, maar een indruk valt er zeker uit te destilleren.

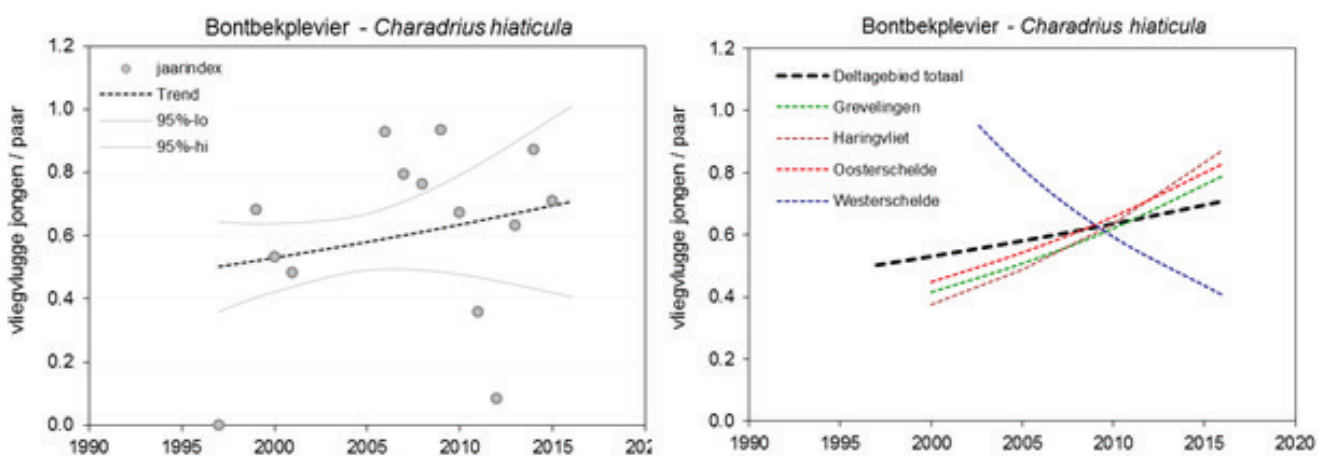
Het overall gemiddelde broedsucces over de periode 1994-2015 bedraagt ca. 0.6 vliegvlugge jongen per broedpaar. Er was significante variatie in reproductiesucces tussen deelregio's (GLM; $F_{6,120}=3.68$, $P=0.002$). De Westerschelde springt eruit met een relatief hoog gemiddeld broedsucces, de Voordelta scoort het laagst (fig. 3.4).



Figuur 3.4. Gemiddelde reproductiesucces van Bontbekplevier in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).

De ontwikkeling in het reproductiesucces van Bontbekplevieren wijkt niet af van een stabiele trend ($F_{1,132}=1.08$, $P=0.30$). Ook trends in afzonderlijke deelregio's zijn niet significant, maar de richting is vrijwel overal toenemend (fig. 3.5).

Het gemiddelde broedsucces van Bontbekken in het Deltagebied komt nauw overeen met de enige studie uit het Nederlandse Waddengebied (0.53 vvj/bp, Tulp 1998; 1 jaar). Of het voldoende is om de populatie op een stabiel niveau te houden is twijfelachtig. De beschikbare overlevingscijfers (eerstejaars 0.32, adult 0.74; Foppen *et al.* 2006) zijn met enige onzekerheid omgeven, vanwege het voorkomen van emigratie van broedvogels en doordat de eerstejaars overleving wellicht gedrukt wordt door sterfte tus-



Figuur 3.5. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Bontbekplevieren in het Deltagebied. Links: jaarge-middelen (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel. Rechts: trends in deelregio's met voldoende gegevens. Trends die significant afwijken van 0 (= broedsucces stabiel) zijn weergegeven met een doorgetrokken lijn, overige met een gebroken lijn.

Tabel 3.4. Geboortedispersie van jonge Bontbekplevieren binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwarte cijfers) of als zekere broedvogel (rode cijfers). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestiging- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	1	3	13	6	62	2	1	35			
N nj		0	0	0	20	82	121	390	6	34	188			
herkomstregio														
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Haringvliet	20	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Grevelingen	82	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Krammer-Volkerak	121	-	-	-	2	15	9	3	-	-	-	-	-	29
Oosterschelde	390	-	-	1	3	10	12	57	20	1	3	11	2	100
Veerse Meer	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	34	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
Weterschelde	188	-	-	-	-	3	1	2	-	-	-	36	1	42
Vlaanderen		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	0
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	841	0	0	1	6	28	22	69	1	3	48	0	2	180

sen het tijdstip van ringen en uitvliegen (van der Jeugd *et al.* 2014). Ook kunnen de veldgegevens de werkelijke seizoensproductie per paar wellicht iets onderschatten, omdat Bontbekplevieren meerdere broedpogingen per seizoen kunnen ondernemen. In ieder geval lijkt de reproductie minder ver achter te blijven bij wat vereist is dan bij de Kluut.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Bij de Bontbekplevier is het aantal terugmeldingen waarbij expliciet is vermeld dat het om een broedende vogel ging beperkt, zodat informatie over dispersie hoofdzakelijk afgeleid moet worden uit mel-

dingen 'uit de broedtijd'. Het is echter waarschijnlijk dat meldingen 'uit de broedtijd' voor een groot deel betrekking hebben op daadwerkelijk broedende vogels.

Meldingen met betrekking tot broeddispersie van in het Deltagebied geringde kuikens liggen in tabel 3.4 voor het merendeel (57%) op de diagonaal, en komen nauwelijks (1%) van buiten de Delta. Dit kan wijzen op een aanzienlijke geboorteplaatstrouw, maar wordt mede veroorzaakt doordat ringonderzoek aan volwassen Bontbekplevieren slechts in een beperkt aantal deelregio's heeft plaatsgevonden. Jonge vogels afkomstig uit de Oosterschelde,

Tabel 3.5. Broeddispersie van volwassen Bontbekplevieren binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestiging- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	1	3	13	6	62	2	1	35			
N nj		0	0	0	20	82	121	390	6	34	188			
herkomstregio														
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Haringvliet	3	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	3
Grevelingen	13	-	-	-	-	32	1	-	-	-	-	-	-	32
Krammer-Volkerak	6	-	-	-	1	-	17	-	-	-	-	-	-	18
Oosterschelde	62	-	-	-	-	-	8	155	-	-	2	-	-	165
Veerse Meer	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1
Markiezaat-Zoomm.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Weterschelde	35	-	-	-	-	-	-	3	1	-	91	1	-	94
Vlaanderen		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	?	-	0
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	123	0	0	0	3	32	26	158	1	1	93	0	0	314



Het is niet helemaal duidelijk of Bontbekplevieren in het Deltagebied voldoende jongen produceren om de populatie op peil te houden. Foto: Pim Wolf.

de deelregio met de grootste ringinspanning, zijn ‘broedend’ aangetroffen van de Westerschelde in het zuiden tot de Maasvlakte in het noorden (en twee maal buiten de Delta). Ook voor de Westerschelde is uitwisseling aangetoond met verder weg gelegen deelregio’s, tot aan Grevelingen en Maasvlakte. Het ontbreken van terugmeldingen uit Vlaanderen is vermoedelijk vooral een gevolg van de kleine aantallen aldaar.

Terugmeldingen van als volwassen broedvogel geringe Bontbekken (tabel 3.5) komen voor 95% uit de eigen ringregio, wat illustreert dat broedplaatstrouw bij deze soort (zoals bij de meeste vogels) aanzienlijk groter is dan geboorteplaatstrouw. Terugmeldingen uit andere deelregio’s komen daarnaast vrijwel allemaal uit regio’s die ‘grenzen aan’ de ringregio (bv. Oosterschelde en Westerschelde, Oosterschelde en Krammer-Volkerak, Haringvliet en Krammer-Volkerak).

Deze observaties komen overeen met de resultaten van een analyse van (kleur)ringdata uit een intensieve studie in 1999-2002 (met grote overlap met de hier gebruikte ringgegevens). Foppen *et al.* (2006) rapporteerden dat jaarlijks 89% van de Bontbekplevieren broedde op minder dan 10 km van hun broedplek in het vorige jaar, en dat 75% van de jonge vogels zich als broedvogel vestigde op minder dan 20 km van de geboorteplek, en 25% verder weg (maximum afstand 264 km). Met een statistische techniek die expliciet rekening houdt met ruimtelijke verschillen in meldkansen berekenden zij dat jaarlijks slechts 0.3% van alle volwassen Bontbekken verhuisde naar een andere grote regio in de Delta (er werden drie zulke regio’s onderscheiden: Haringvliet/Grevelingen/Krammer-Volkerak, Oosterschelde/ Markiezaat, en Westerschelde; onderlinge afstanden 30-40 km), maar dat 16% van de jonge vogels zich buiten de eigen regio vestigde.

Op een kleinere ruimtelijke schaal (verschillende broedplaatsen op 10-20 km afstand binnen de Oosterschelde) bedroegen deze cijfers respectievelijk 2% en 25%.

Ringgegevens wijzen dus op een beperkte uitwisseling van volwassen broedvogels tussen deelregio’s van het Deltagebied, maar een grotere frequentie van geboortedispersie. Al met al kan de Bontbekplevier in de Delta zeker niet worden aangemerkt als een ‘nomadische’ soort, maar uitwisseling van jonge vogels tussen deelgebieden komt voldoende frequent voor om te kunnen spreken van één samenhangende (meta)populatie.

3.3.3. Strandplevier *Charadrius alexandrinus*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 110-150 broedparen van de Strandplevier, met een sterk afnemende trend. Ook in het Vlaamse deel is de populatie sterk afgenomen van 154 broedparen in 1995 naar slechts 1-2 in de voorbije twee jaren. De belangrijkste deelregio’s zijn Oosterschelde, Grevelingen en de Voordelta (Strucker *et al.* 2016).

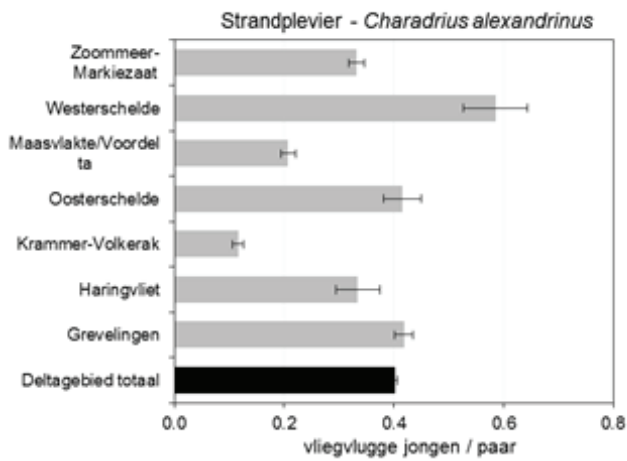
Reproductiesucces

Schattingen van het reproductiesucces van Strandplevieren zijn beschikbaar voor 94 gebied-jaarcombinaties. Ze komen uit dezelfde jaren als bij de Bontbekplevier maar van minder locaties, hoofdzakelijk uit de deelregio’s Grevelingen (44), Westerschelde (20) en Oosterschelde (15). De gegevens zijn verzameld met de extensieve methode, en vooral in 2000 en 2001 ook door soortgericht intensiever onderzoek.

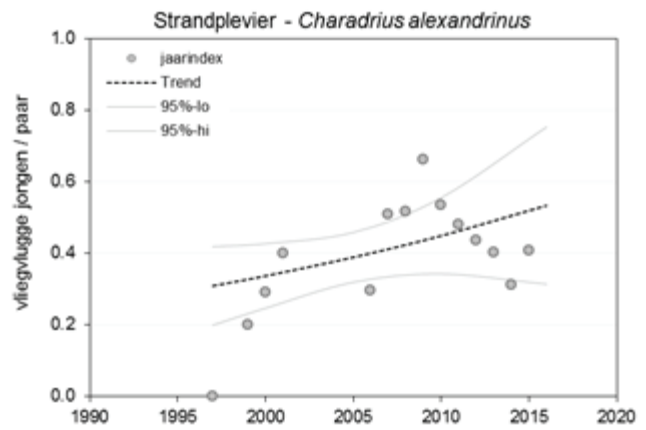
Het gemiddelde broedsucces van Strandplevieren in het Deltagebied bedraagt 0.4 vliegvlugge jongen per broedpaar, iets minder dan bij de Bontbekplevier. Hoewel het gemiddelde broedsucces in de Westerschelde hoger leek te liggen dan in de overige deelregio’s (fig. 3.6), waren de verschillen niet significant ($F_{5,75}=3.04$, $P=0.11$).

De lange-termijn trend in broedsucces in het gehele Delta oogt positief maar week niet significant af van stabiel ($F_{1,86}=2.48$, $P=0.12$, fig.3.7). Het beeld uit de deelregio’s is niet eenduidig, met suggesties (niet significant) van afname in Oosterschelde maar van toename in Grevelingen en Westerschelde.

In het Waddengebied zijn met het gemiddelde broedsucces in de Delta vergelijkbare waarden van 0.40 en 0.25 vj/bp gevonden (Tulp *et al.* 1998), maar in internationaal perspectief moeten deze als vrij laag worden aangemerkt (van der Jeugd *et al.* 2014). Op basis van overwegingen en berekeningen in Van der Jeugd *et al.* (2014) is het waarschijnlijk dat de gemiddelde jongenproductie van 0.40 vj/bp



Figuur 3.6. Gemiddelde reproductiesucces van Strandplevier in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locaties. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).



Figuur 3.7. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Strandplevier in het Deltagebied: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel.

in het Deltagebied onvoldoende is om de populatie op peil te houden.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Zoals bij de Bontbekplevier is het aantal terugmeldingen van Strandplevieren dat expliciet betrekking heeft op broedende vogels beperkt, maar is het waarschijnlijk dat meldingen 'uit de broedtijd' ook voor een groot deel betrekking hebben op broedvogels. Meldingen van als kuiken geringde Strandplevieren in tabel 3.6 liggen voor 63% op de diagonaal, en 3% komt van buiten de Delta. Dit kan wijzen op een aanzienlijke geboortepaatsrouw, maar wordt mede veroorzaakt doordat ringonderzoek aan volwassen

Strandplevieren vooral in een beperkt aantal deelregio's geconcentreerd is geweest. In vergelijking met de Bontbekplevier valt een kleiner aandeel van de meldingen in tabel 3.6 in cellen dicht bij de diagonaal, wat suggereert dat geboortedispersie over grotere afstanden vaker voorkomt. Kuikens uit de Grevelingen (waar de grootste aantallen zijn geringd) zijn 'broedend' aangetroffen van de Maasvlakte in het noorden tot de Westerschelde en Vlaanderen in het zuiden, en vice versa. Jonge vogels uit de oostelijke deelregio's Krammer-Volkerak en Markiezaat/ Zoommeer lijken zich echter niet zo vaak te vestigen in de westelijke deelgebieden. De ogenschijnlijk beperkte verspreiding van jongen uit

Tabel 3.6. Geboortedispersie van jonge Strandplevieren binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volk.	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	1	12	150	50	77	1	13	47			
herkomstregio	N nj	0	0	4	66	876	136	197	0	57	187			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Haringvliet	66	-	-	1	1	-	11	3	-	-	-	-	-	6
Grevelingen	876	-	-	4	2	132	1810	6	-	22	8	64	62	184
Krammer-Volkerak	136	-	-	-	-	4	51	41	-	-	-	1	-	14
Oosterschelde	197	-	-	-	-	-	3	174	2	1	1	-	-	24
Veerse Meer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	57	-	-	-	-	1	22	4	-	-	-	-	2	9
Westerschelde	187	-	-	-	-	93	11	-	-	-	162	97	-	35
Vlaanderen		-	-	-	-	141	-	-	1	-	-	?	-	15
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	1523	0	0	6	3	160	30	34	3	3	25	16	8	288

Tabel 3.7. Broeddispersie van volwassen Strandplevieren binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deel-gebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daar-van in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning.

Geringd als ADULT gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigings-regio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	1	12	150	50	77	1	13	47			
N nj		0	0	4	66	876	136	197	0	57	187			
herkomstregio														
Biesbosch	0													0
Hollands Diep	0													0
Maasvlakte	1			2 2										2
Haringvliet	12			1	4	1								6
Grevelingen	150					166 4	2	26 2			26			220
Krammer-Volkerak	50			1	1	19	21 1	7 2			8			57
Oosterschelde	77					1 1	1	74 21		1 1	8			85
Veerse Meer	1					1 1		1						2
Markiezaat-Zoomm.	13			1			1	6		14				22
Westerschelde	47										38 5	3 2		41
Vlaanderen					1 1		1 1	1			1 1	?		4
buiten Deltagebied														0
totaal	351	0	0	5	6	188	26	115	0	15	81	3	0	439

de noordelijk deelregio's Maasvlakte en Haringvliet heeft waarschijnlijk vooral te maken met het kleine aantal hier geringde vogels.

Terugmeldingen van als volwassen broedvogel geringde Strandplevieren komen voor 73% uit de eigen ringregio (tabel 3.7), wat wijst op een geringere broedplaatstrouw dan bij de Bontbekplevier. Uitwisseling over flinke afstanden, zoals tussen Grevelingen en Westerschelde, komt geregeld voor, en het kleine aantal vogels geringd in de noordelijke deelregio's Maasvlakte en Haringvliet heeft meldingen opgeleverd uit zowel de oostelijke Delta (Krammer-Volkerak, Markiezaat) als met Vlaanderen.

Deze observaties komen in grote lijnen overeen met de resultaten van een intensieve studie in 1999-2002 door Foppen *et al.* (2006). Zij rapporteerden dat jaarlijks 81% van de volwassen Strandplevieren broedde op minder dan 10 km van hun broedplek in het vorige jaar, en dat 81% van de jonge vogels zich als broedvogel vestigde op minder dan 20 km van de geboorteplek. Expliciet rekening houdend met ruimtelijke verschillen in meldkansen berekenden zij dat jaarlijks 3% van alle volwassen vogels verhuisde naar een andere grote deelregio in de Delta (drie deelregio's onderscheiden, onderlinge afstanden 30-40 km), wat 10 maal zo veel is als bij de Bontbekplevier. Van de jonge vogels vestigde 12% zich vestigde buiten de eigen regio. Bij een analyse op kleinere ruimtelijke schaal (broedplaatsen op 10-20 km afstand binnen de Oosterschelde) bedroegen deze cijfers respectievelijk 8% en 42%.

Samenvattend wijzen de ringgegevens er op dat de schaal van geboortedispersie bij Strandplevier ver-

gelijkbaar is met die bij de Bontbekplevier, maar dat dispersie door volwassen broedvogels vaker en over grotere afstanden voorkomt. Daarmee kan ook de populatie Strandplevieren in de Delta worden aange-merkt als één samenhangende (meta)populatie.

3.3.4. Kokmeeuw *Chroicocephalus ridibundus*

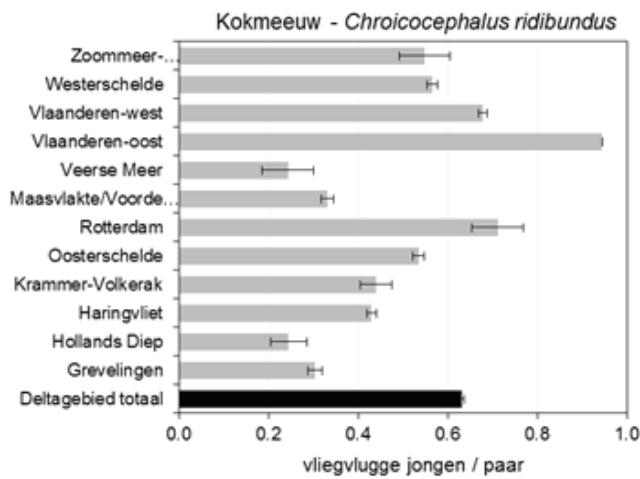
Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren ca. 17.000-22.000 broedparen, met een vrij stabiele trend na een grote afname in de jaren negentig. In het Vlaamse deel gaat het om ca. 6.000-7.000 paren. De belangrijkste deelregio's zijn Krammer-Volkerak, Haringvliet en Grevelingen (Strucker *et al.* 2016) en het havengebied van Antwerpen.

Reproductiesucces

De dataset voor de Kokmeeuw bestaat uit 409 gebied-jaarcombinaties, goed gespreid over de jaren. Uit Oosterschelde (148), Westerschelde (73), Grevelingen (53) en Haringvliet (49) zijn duidelijk meer gegevens voorhanden dan uit de overige deelregio's. Verreweg de meeste cijfers zijn verzameld met de extensieve methode, maar enclosures zijn ook toegepast, in 21 locatiejaren (5%). Het gemiddelde broedsucces van Kokmeeuwen in de Delta bedraagt ca. 0.6 vliegvlugge jongen per paar. De broedresultaten vertonen significante verschillen tussen deelregio's ($F_{11,375}=9.0, P<0.001$), met de hoogste waarden in kolonies in Vlaanderen en de laagste in Grevelingen en Voordelta (fig. 3.8).

De lange-termijnontwikkeling van het reproduc-



Figuur 3.8. Gemiddelde reproductiesucces van Kokmeeuwen in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locaties. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).

tiesucces van Kokmeeuwen in de Delta wijkt niet significant af van een stabiele trend ($F_{1,396}=0.18$, $P=0.68$). In drie van de zes deelregio's met voldoende gegevens is de richting echter afnemend, en slechts in één toenemend (fig. 3.9).

Het gemiddelde broedsucces in het Deltagebied ligt lager dan de ca. 0.88 vj/bp gevonden in het Waddengebied (van der Jeugd *et al.* 2014), maar hoger dan rond de eeuwwisseling werd gemeten in kolonies in het Nederlandse binnenland (ca. 0.4 vj/bp; van Dijk *et al.* 2009). Stienen *et al.* (1998) schatten in dat Kokmeeuwen ca. 1 vj/bp moeten grootbrengen om de populatie stabiel te houden, en van der Jeugd *et al.* (2014) becijferden dat ook bij het gemiddelde broedsucces in de Waddenzee (ca. 0.88

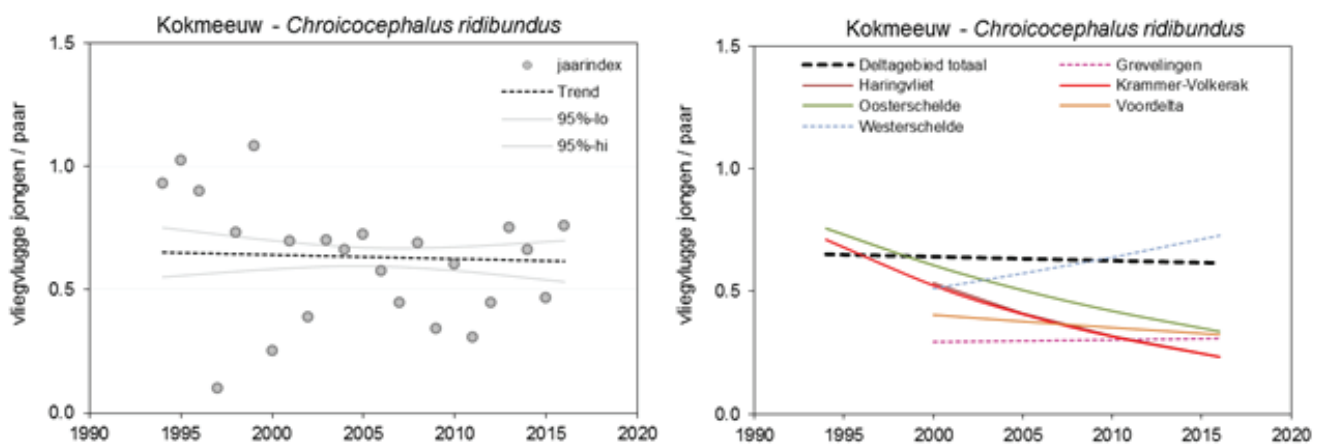
vj/bp) de populatie zou moeten afnemen. De 0.6 vj/bp in het Deltagebied zal dan ook te laag zijn.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Terugmeldingen die informatie geven over dispersie van Kokmeeuwen vermelden slechts voor een zeer klein deel expliciet dat het ging om een broedende vogel (tabellen 3.8 en 3.9). We moeten daarom hoofdzakelijk afgaan op meldingen 'uit de broedtijd'. Meldingen met betrekking tot broeddispersie van in het Deltagebied geringde kuikens (tabel 3.8) liggen slechts voor een relatief klein deel (31%) op de diagonaal, en komen voor bijna de helft (47%) van buiten de Delta, wat wijst op geboortedispersie op een aanzienlijke schaal. Toch is in het patroon van meldingen binnen de Delta wel enige structuur te herkennen, waarbij binnen 'clusters' gevormd door enerzijds de noordelijke deelregio's Maasvlakte, Haringvliet, Hollands Diep en Krammer-Volkerak, en anderzijds de Oosterschelde, Veerse Meer, Markiezaat en Westerschelde, meer uitwisseling voorkomt dan tussen die clusters. Uitwisseling is ook daartussen echter niet geheel afwezig, en opvallend is daarnaast dat jonge vogels afkomstig uit Vlaanderen uit vrijwel alle deelregio's zijn gemeld, al neemt de frequentie naar het noorden wel af.

Meldingen uit latere jaren van als broedvogel geringde Kokmeeuwen zijn er maar weinig, vooral doordat in het Deltagebied nooit op enige schaal volwassen broedvogels zijn geringd. Dat is in Vlaanderen meer gebeurd, en de resulterende terugmeldingen wijzen er op dat ook onder volwassen vogels geregeld (broed)dispersie optreedt, waarbij Vlaamse broedvogels zo ver kunnen komen als het Haringvliet en de Maasvlakte (tabel 3.9).

De voorzichtige conclusie uit deze gegevens is dat er binnen het Deltagebied wel enige structurering in de



Figuur 3.9. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Kokmeeuwen in het Deltagebied. Links: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel. Rechts: trends in deelregio's met voldoende gegevens. Trends die significant afwijken van 0 (= broedsucces stabiel) zijn weergegeven als doorgetrokken lijn, overige met een gebroken lijn.

Tabel 3.8. Geboortedispersie van jonge Kokmeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	13	0	0	2	0	21	4	2	9			
herkomstregio	N nj	0	571	2217	770	17	441	712	126	27	600			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	571	-	1	-	1	-	2	1	-	-	1	2	3	11
Maasvlakte	2217	-	-	36	4	2	1	1	-	-	1	-	74	119
Haringvliet	770	-	2	1	2	-	25	1	-	-	-	-	17	48
Grevelingen	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Krammer-Volkerak	441	-	-	-	1	2	12	4	-	-	-	3	10	32
Oosterschelde	712	-	-	-	-	-	-	14	1	1	1	3	26	46
Veerse Meer	126	-	-	2	-	-	-	-	3	-	2	-	3	10
Markiezaat-Zoomm.	27	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Westerschelde	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	2	8	33
Vlaanderen		-	-	2	3	5	8	30	5	20	3	58	6	290
buiten Deltagebied													156	20
totaal	5481	0	3	41	11	9	48	51	9	22	87	13	297	591

Tabel 3.9. Broeddispersie van volwassen Kokmeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	13	0	0	2	0	21	4	2	9			
herkomstregio	N nj	0	571	2217	770	17	441	712	126	27	600			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Haringvliet	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Grevelingen	2	-	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	5
Krammer-Volkerak	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	21	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
Veerse Meer	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Westerschelde	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	2	8	33
Vlaanderen		-	-	1	3	5	12	13	-	17	15	?	237	303
buiten Deltagebied													246	0
totaal	51	0	0	1	3	9	12	15	0	17	38	2	246	343

broedpopulatie is aan te wijzen, waarbij met name geboortedispersie vaker lijkt plaats te vinden binnen een 'noordelijk' en een 'zuidelijk' cluster van broedgebieden. Toch is er ook wel uitwisseling tussen deze clusters, zodat geen sprake lijkt te zijn van duidelijk gescheiden deelpopulaties.

3.3.5. Zwartkopmeeuw *Larus melanocephalus*

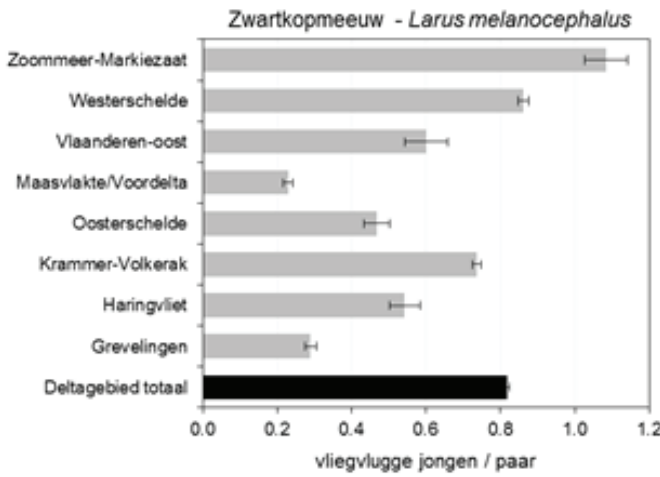
Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 900-2100 broedparen, met een wat grill-

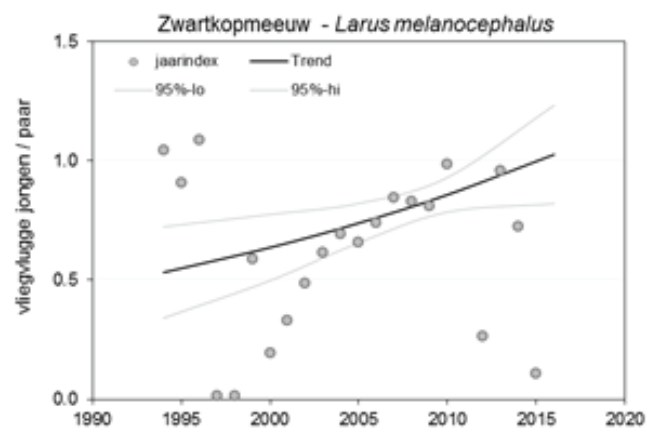
lige trend na een sterke toename sinds begin jaren '90. In het Vlaamse deel gaat het om ca. 1500 paren. De belangrijkste deelregio's zijn Westerschelde, Krammer-Volkerak en Grevelingen (Strucker *et al.* 2016) en de natuurontwikkelingsgebieden rond de haven van Antwerpen.

Reproductiesucces

Voor de Zwartkopmeeuw zijn uit 100 gebied-jaarcombinaties schattingen van het broedsucces voorhanden. De meeste gegevens zijn afkomstig uit Haringvliet (22), Westerschelde (20), en Krammer-



Figuur 3.10. Gemiddelde reproductiesucces van Zwartkopmeeuw in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).



Figuur 3.11. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Zwartkopmeeuw in het Deltagebied: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen).

Volkerak (17, maar nauwelijks na 2005). In 7 locatie-jaren zijn enclosures toegepast; de overige cijfers zijn gebaseerd op de extensieve methode. Het gemiddelde broedsucces van Zwartkopmeeuwen in het Deltagebied bedraagt ca. 0.8 vliegvlugge jongen per broedpaar. Er zijn significante verschillen tussen deelregio's ($F_{7,71}=5.76, P<0.001$). Daarbij valt op dat deelregio's Zoommeer/Markiezaat, Westerschelde en Krammer-Volkerak, die relatief dicht bij de graslanden van westelijk Noord-Brabant liggen waar veel door Zwartkopmeeuwen wordt gefoerageerd, een hoger broedsucces kennen dan

de westelijker gelegen deelregio's Oosterschelde en Grevelingen (fig. 3.10). Volgens het gebruikte trendmodel neemt het reproductiesucces van Zwartkopmeeuwen in de Delta significant toe ($F_{1,89}=5.85, P=0.02$), maar figuur 3.11 laat zien dat de situatie niet zo duidelijk is, met zowel aan het begin als aan het einde van de reeks een grote spreiding in de broedresultaten. Ook het beeld uit de deelregio's waarvoor een aparte trend kon worden berekend is wisselend, met een afnemende richting in Krammer-Volkerak en Oosterschelde, maar een toenemende in Haringvliet en Westerschelde.

Tabel 3.10. Geboortedispersie van jonge Zwartkopmeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deel-gebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd	vestigings-regio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volk.	Oosterschelde	Veerse Meer	Markie-zaat-ZM	Wester-schelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	2	3	0	88	6	1	24	10			
N nj		0	27	33	1588	0	1843	34	0	318	107			
Biesbosch	0													0
Hollands Diep	27											1	2	3
Maasvlakte	33												1	1
Haringvliet	1588				19						1	56	10	125
Grevelingen	0													0
Krammer-Volkerak	1843						51	6	3	5	4	159	29	340
Oosterschelde	34											3	2	3
Veerse Meer	0													0
Markie-zaat-Zoomm.	318										47	7	17	69
Westerschelde	107											2	2	8
Vlaanderen					3	1	1	1	1	8	?		17	31
buiten Deltagebied														0
totaal	3950	0	0	0	22	0	52	3	0	53	11	239	200	580



Zwartkopmeeuwen zijn in het Deltagebied weinig plaatstrouwe broedvogels; van het ene jaar op het andere kunnen kolonies van honderden paren opduiken of weer verdwijnen. Ventjagersplaten, mei 2017. Foto: Mark Hoekstein.

Het gemiddelde reproductiesucces (0.8 vj/bp) ligt tamelijk hoog, en is bij gemiddelde waarden voor de overleving, zoals berekend voor Zwartkopmeeuwen uit het Deltagebied door Te Marvelde *et al.* (2009; eerstejaars 0.55, adult 0.84), vermoedelijk voldoende om de populatie op zijn minst stabiel te houden. Te Marvelde *et al.* constateerden echter dat de over-

leving van met name eerstejaars vogels dichtheidsafhankelijk is en afnam toen de populatie groter werd, zodat niet zeker is of dit tegenwoordig ook nog opgaat.

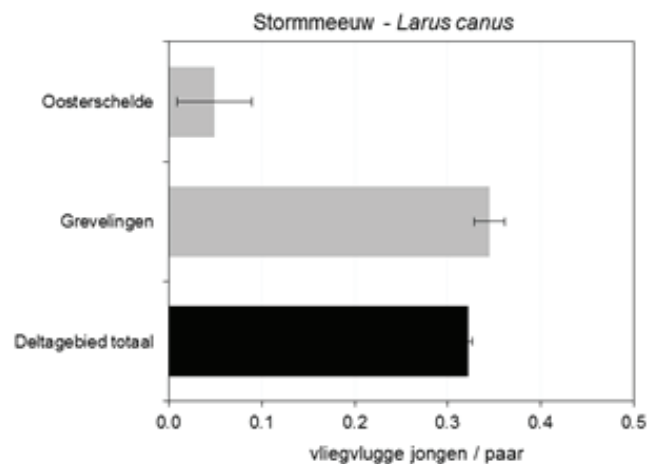
Uitwisseling tussen deelgebieden

Ringterugmeldingen die informatie geven over

Tabel 3.11. Broeddispersie van volwassen Zwartkopmeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daar-van in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie ook fig. 3.1)

Geringd als ADULT gem. als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	2	3	0	88	6	1	24	10			
herkomstregio	N nj	0	27	33	1588	0	1843	34	0	318	107			
Biesbosch	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Hollands Diep	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Maasvlakte	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Haringvliet	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Grevelingen	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
Krammer-Volkerak	88	.	.	.	.	.	11	.	.	.	.	11	9	21
Oosterschelde	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Veerse Meer	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1
Markiezaat-Zoomm.	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	3	25
Westerschelde	10	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	3
Vlaanderen		.	1	.	4	1	2	.	.	4	2	?	19	33
buiten Deltagebied														0
totaal	134	0	1	0	4	1	3	0	0	5	2	23	45	84

dispersie van Zwartkopmeeuwen hebben vooral betrekking op als nestjong geringde vogels (geboortedispersie), en in veel mindere mate op volwassen broedvogels. Omdat er in het Deltagebied op aanzienlijke schaal (jonge) vogels zijn gekleurd zijn er tamelijk veel terugmeldingen, maar bestaat tevens de kans dat niet alle kleurringaflezingen betrekking hebben op daadwerkelijk broedende vogels. Voor dit overzicht zijn overigens alleen de kleurringmeldingen gebruikt die opgenomen zijn in de database van het Vogeltrekstation; vermoedelijk zijn er bij de projectcoördinator nog meer gegevens aanwezig. De beschikbare gegevens wijzen uit dat de Zwartkopmeeuw een dispersieve soort is. Slechts 20% van alle als nestjong geringde vogels werd in de broedtijd teruggemeld uit de eigen ringregio en niet minder dan 33% van buiten het Deltagebied, zodat geboorteplaatstrouw zwak lijkt (tabel 3.10). Ook tussen Vlaanderen en alle deelregio's waar Zwartkopmeeuwen in flinke aantallen hebben gebroed (en zijn geringd) vindt geregeld uitwisseling plaats. Op het eerste gezicht lijkt dat nauwelijks het geval tussen de Nederlandse deelregio's onderling, maar dit kan heel goed liggen aan een geringe afleesinspanning in de Nederlandse kolonies. Kennelijk is die in Vlaanderen een stuk groter. De weinige gegevens van als volwassen broedvogel geringde Zwartkopmeeuwen wijzen erop dat ook eenmaal gevestigde broedvogels zich geregeld verplaatsen en daarbij alle deelregio's van de Delta kunnen bestrijken (tabel 3.11). Dat is ook al op te maken uit het verloop van het aantal broedparen op verschillende locaties, dat sterk van jaar op jaar kan fluctueren en waarbij tot vele honderden paren van het ene op het andere jaar naar een andere locatie lijken te verhuizen (o.a. Strucker *et al.* 2016).



Figuur 3.12. Gemiddelde reproductiesucces van Stormmeeuw in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatiejaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).

Deze verschillende aanwijzingen maken duidelijk dat de in het Deltagebied broedende Zwartkopmeeuwen gezien moeten worden als één samenhangende populatie, waarvan het Vlaamse deel een integraal onderdeel uitmaakt.

3.3.6. Stormmeeuw *Larus canus*

Voorkomen in het Deltagebied

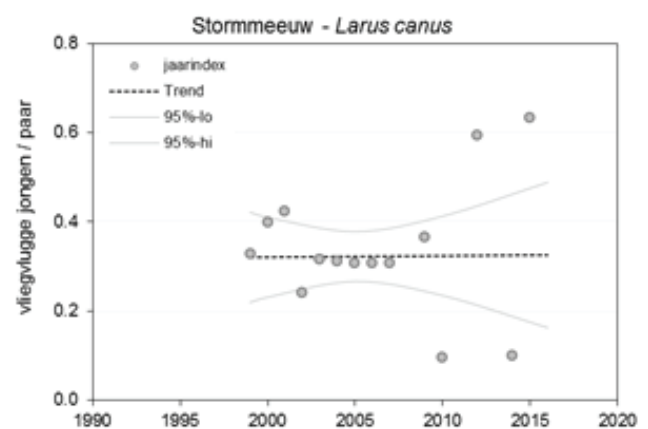
Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren ca. 1000 paren Stormmeeuwen, met een vermoedelijk afnemende trend (Strucker *et al.* 2016). In het Vlaamse deel gaat het om ca. 10-15 paren. De belangrijkste deelregio's zijn de Maasvlakte en het Rotterdamse havengebied.

Reproductiesucces

De dataset voor Stormmeeuw is mager (48 gebiedjaren, vanaf 1999) en omvat hoofdzakelijk gegevens uit de deelregio's Grevelingen (34) en Oosterschelde (9). Alle gegevens zijn verzameld met de extensieve methode.

Het gemiddelde van de beschikbare broedsuccesopgaven bedraagt ca. 0.3 vliegvlugge jongen per broedpaar. Er zijn verschillen tussen deelregio's ($F_{4,29}=13.1$, $P<0.001$); met name in de Oosterschelde zijn de broedresultaten erg mager (fig. 3.12). Sinds 1999 lijkt het gemiddelde broedsucces van Stormmeeuwen stabiel (fig. 3.13; $F_{1,42}=0.0$, $P=0.97$).

Er zijn weinig gegevens uit Nederland voorhanden waarmee het broedsucces in het Deltagebied kan worden vergeleken. Op Texel registreerde Arbouw (1985) in 1980 een jongenproductie van 0.47 vvj/bp.



Figuur 3.13. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Stormmeeuw in het Deltagebied: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen).

Hoewel Stormmeeuwen goede overlevers zijn is het twijfelachtig of de gemiddelde waarde van 0.32 vvj/bp voldoende is om de populatie op peil te houden. Van het broedsucces in de belangrijkste deelregio's Rotterdam en Maasvlakte weten we bovendien vrijwel niets.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Er zijn geen ringterugmeldingen voorhanden die licht werpen op de mate van uitwisseling van jonge of volwassen Stormmeeuwen tussen deelgebieden. Het blijft dus onduidelijk of de Deltapopulatie gezien kan worden als een coherent geheel. De concentratie van de verspreiding in de Rotterdamse havenregio's maakt het echter onwaarschijnlijk dat belangrijke afzonderlijke eenheden zouden bestaan.

3.3.7. Kleine Mantelmeeuw *Larus fuscus*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren ca. 40.000-43.000 broedparen Kleine Mantelmeeuwen, bijna driekwart van de Nederlandse populatie. De trend is hier stabiel. In het Vlaamse deel gaat het om ca. 4000 paren en nemen de aantallen de laatste jaren af. De belangrijkste deelregio's zijn het Rotterdamse havengebied en de Maasvlakte, Westerschelde (Sloegebied/Vlissingen) en Oosterschelde (Neeltje Jans en duinen Schouwen; Strucker *et al.* 2016) en de haven van Zeebrugge.

Reproductiesucces

Voor de analyse stonden ons nauwelijks gegevens over reproductiesucces van Kleine Mantelmeeuwen

ter beschikking: slechts 31 gebied-jaarcombinaties (extensieve methode), die bovendien overwegend kleine vestigingen betroffen buiten de belangrijkste broedgebieden. Hier werd een gemiddeld reproductiesucces gevonden van ca. 0.9 vliegvlugge jongen per broedpaar. Dat is op zichzelf een heel behoorlijke score (bv. in vergelijking met Texel, 0.46 vvj/bp, Camphuysen & Gronert 2010), maar of dit cijfer ook maar enigszins representatief is voor de grote kolonies in het Deltagebied is de vraag. Er zijn te weinig gegevens om uitspraken te doen over verschillend tussen deelregio's of over veranderingen in het reproductiesucces.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Kleine Mantelmeeuwen (en Zilvermeeuwen) worden op vrij grote schaal gekleurd in het Deltagebied. Deze vogels worden niet alleen afgelezen op de broedplaatsen maar ook op locaties waar ze foerageren, zoals vuilstorten en stranden. Omdat ook broedende meeuwen over aanzienlijke afstanden 'forensen' naar foerageerplekken, en daarbij gemakkelijk grenzen van deelregio's kunnen passeren, kan dit een sterk vertekend beeld opleveren van 'dispersie'. Daarom zijn in tabellen 3.12 en 3.13 alleen ringterugmeldingen opgenomen die expliciet betrekking hebben op 'zekere broedvogels'. Dit heeft wel tot gevolg dat het aantal beschikbare meldingen, vooral voor broeddispersie, zeer beperkt is. Een gedetailleerde analyse van beschikbare kleuringaflezingen (beheerd door o.a. Buijs Eco Consult) zou hier nog veel informatie aan kunnen toevoegen, maar was niet mogelijk binnen het bestek van dit rapport. Meldingen van door het INBO met kleuringen in

Tabel 3.12. Geboortedispersie van jonge Kleine Mantelmeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld als zekere broedvogel in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
herkomstregio	N ad	0	3829	6104	93	0	250	365	6	193	1299			
	N nj	0	2023	649	5	0	2	5	0	9	663			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	3829	-	53	6	-	-	-	-	-	-	1	4	2	66
Maasvlakte	6104	-	1	2	-	-	-	3	-	-	-	1	4	11
Haringvliet	93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Grevelingen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	365	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	-	6
Veerse Meer	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	193	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Westerschelde	1299	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	9	1	17
Vlaanderen	>3120	-	6	26	-	-	3	3	-	-	52	986	39	1115
buiten Deltagebied														0
totaal	12139	0	60	36	0	0	3	6	0	1	59	1005	46	1216

Tabel 3.13. Broeddispersie van volwassen Kleine Mantelmeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld als zekere broedvogel in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
N ad	0	0	3829	6104	93	0	250	365	6	193	1299	226		
N nj	0	2023	649	5	0	2	5	0	9	663	61			
herkomstregio	N nj	0	2023	649	5	0	2	5	0	9	663	61		
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	2023	-	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	161
Maasvlakte	649	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Haringvliet	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Grevelingen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
Veerse Meer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Westerschelde	663	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
Vlaanderen	>976	-	10	1	-	-	-	2	-	-	22	3783	4	3822
buiten Deltagebied														0
totaal	3356	0	168	6	0	0	0	2	0	0	23	3785	7	3991

West-Vlaanderen (Zeebrugge en Oostende) gemerkte vogels zijn wel opgenomen in de tabellen. Van alle terugmeldingen van als nestjong geringde

Kleine Mantels kwam 86% uit de eigen ringregio en slechts 4% buiten het Deltagebied (tabel 3.12). Dit cijfer wordt echter sterk beïnvloed door de grote



Rond Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen spelen in het Deltagebied actuele beheersvragen, in verband met kolonies op industrieterreinen en predatie op andere soorten kustbroedvogels. Daarom is het een gemis dat maar weinig gegevens voorhanden zijn over hun broedsucces. Foto: Misjel Decler - VLIZ.

aantallen kleurringaflezings van Vlaamse meeuwen, waarbij de afleesinspanning in de ringkolonies vrijwel zeker groter was dan daarbuiten. Zonder deze vogels bedroeg de geboorteplaatsrouw 60% en dispersie buiten de Delta 11%. Hoewel dit nog steeds wijst op een behoorlijke geboorteplaatsrouw indiceren de terugmeldingen dat er ook geregeld verplaatsingen zijn over aanzienlijke afstanden, zelfs tussen de ‘uithoeken’ Vlaanderen en de Maasvlakte en het Hollands Diep en Krammer-Volkerak. De schaarse gegevens over volwassen broedvogels wijzen daar ook op (tabel 3.13), al is het aandeel broedplaatsrouw daarbij nog groter dan de geboorteplaatsrouw van jonge vogels (97% exclusief Vlaamse vogels). Vanwege de infrequent, maar geregeld voorkomende verplaatsingen die de gehele Deltagebied omvatten is er geen aanleiding om de Deltapopulatie te onderverdelen in functioneel gescheiden subeenheden.

3.3.8. Zilvermeeuw *Larus argentatus*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 16.000-18.000 broedparen, met sinds de eeuwwisseling een afnemende trend. In het Vlaamse deel gaat het om ca. 2000 paren. De belangrijkste deelregio's zijn de Westerschelde (Sloegebied/Vlissingen), Oosterschelde (werkeilanden stormvloedkering), Maasvlakte, en Zoommeer/Markiezaat (Strucker *et al.* 2016).

Reproductiesucces

Gegevens over reproductiesucces van Zilvermeeuwen waren vrijwel net zo schaars be-

schikbaar als voor Kleine Mantelmeeuwen: 49 gebied-jaarcombinaties (extensieve methode), alle van na 2005 en overwegend van kleinere vestigingen in de Grevelingen (34). Het gemiddelde was met ca. 0.8 vj/bp iets lager dan bij de Kleine Mantelmeeuw. Het ligt in dezelfde grootteorde als recente waarden op Texel, 0.6-1.3 vj/bp, Camphuysen & Gronert 2010), maar net als bij de Kleine Mantelmeeuw is volstrekt onduidelijk of het ook representatief is voor de grote kolonies in het Deltagebied. Over verschillen tussen deelregio's en de lange termijn trend zijn geen uitspraken mogelijk.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Zilvermeeuwen worden op vrij grote schaal gekleur-ringd in het Deltagebied. Deze vogels worden niet alleen afgelezen op de broedplaatsen maar ook op locaties waar ze foerageren, zoals vuilstorten en stranden. Omdat dit een sterk vertekend beeld kan opleveren van ‘dispersie’ zijn in tabellen 3.14 en 3.15 alleen ringterugmeldingen opgenomen die expliciet betrekking hebben op zekere broedvogels. Dit heeft wel tot gevolg dat het aantal terugmeldingen zeer beperkt is. Er zijn nog aanzienlijk meer gegevens van gekleurde Zilvermeeuwen (beheerd door o.a. Buijs Eco Consult) die hier nog veel informatie aan kunnen toevoegen, maar deze zijn voor dit rapport niet geanalyseerd. Meldingen van door het INBO met kleurringen in Zeebrugge en Oostende gemerkte vogels zijn wel opgenomen.

In tabel 3.14 valt op dat vogels geringd als kuiken in de regio Maasvlakte zich vooral lijken te vestigen in het noordelijke Deltagebied, en vogels geboren in de Westerschelde vooral in het zui-

Tabel 3.14. Geboortedispersie van jonge Zilvermeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio) als zekere broedvogel. Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
Nad		0	650	274	1	0	2	30	0	25	28			
herkomstregio	N nj	0	0	4330	1	0	214	865	112	1677	5544			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	4330	-	1	3	5	1	-	-	-	-	-	-	1	11
Haringvliet	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Grevelingen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	214	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	865	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
Veerse Meer	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	1677	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Westerschelde	5544	-	-	-	-	-	-	1	-	-	13	11	2	27
Vlaanderen	>2257	-	-	5	-	-	-	-	-	-	20	526	9	560
buiten Deltagebied														0
totaal	12743	0	1	8	5	1	0	2	0	0	33	540	12	602

Tabel 3.15. Broeddispersie van volwassen Zilvermeeuwen binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld als zekere broedvogel in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
N ad		0	650	274	1	0	2	30	0	25	28			
N nj		0	0	4330	1	0	214	865	112	1677	5544			
herkomstregio														
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	650	-	84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84
Maasvlakte	274	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Haringvliet	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Grevelingen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Veerse Meer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	25	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Westerschelde	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9
Vlaanderen	>577	-	2	2	-	-	-	5	-	3	11	1601	6	1630
buiten Deltagebied													6	0
totaal	1010	0	86	3	0	0	0	5	0	4	20	1601	6	1725

delijke (Vlaanderen t/m Markiezaat). Jongen uit Vlaanderen daarentegen zijn wel broedend gemeld van zowel de Westerschelde als de Maasvlakte. Ook volwassen broedvogels hebben zich verplaatst tussen Vlaanderen en zowel Westerschelde, Oosterschelde en Markiezaat als Hollands Diep en Maasvlakte (tabel 3.15).

Hoewel de kleine dataset bij de Zilvermeeuw dus wel iets meer structuur in de Deltapopulatie suggereert dan bij de Kleine Mantelmeeuw, geeft ze vooralsnog geen aanleiding om deze te onderverdelen in functioneel gescheiden subeenheden.

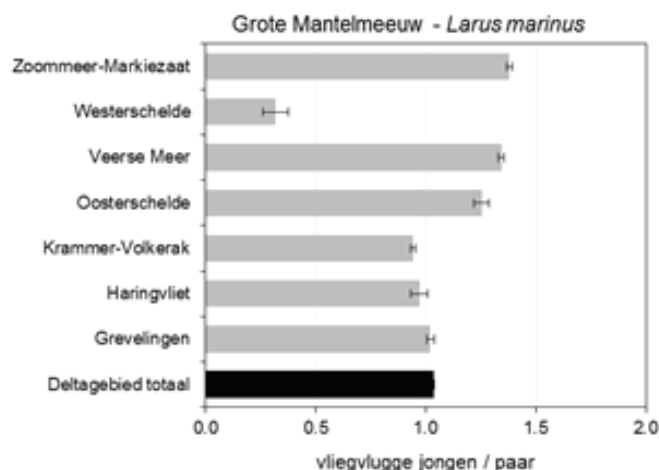
3.3.9. Grote Mantelmeeuw *Larus marinus*

Voorkomen in het Deltagebied

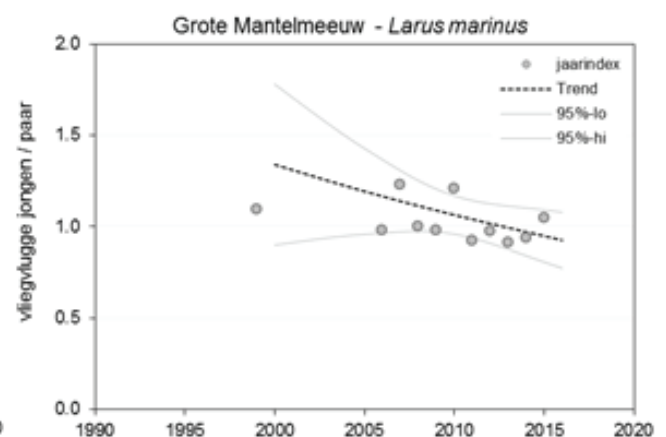
Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 30-40 broedparen, met een toenemende trend na de vestiging in 1993. Zo'n 60% van alle Grote Mantelmeeuwen in het Deltagebied broedt in de Grevelingen. In het Vlaamse deel ontbreken ze.

Reproductiesucces

Het reproductiesucces van Grote Mantelmeeuwen in de Delta is relatief goed gevolgd, met 56 locatie-



Figuur 3.14. Gemiddelde reproductiesucces van Grote Mantelmeeuw in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 3 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).



Figuur 3.15. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Grote Mantelmeeuw in het Deltagebied: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen).

jaren in de dataset. De meeste zijn afkomstig uit de Grevelingen (29) en de Oosterschelde (11). Het gemiddelde broedsucces lag met 1.0 vliegvlugge jongen per broedpaar hoger dan bij alle andere meeuwensoorten. Het was in alle deelregio's hoog (fig. 3.14); verschillen daartussen waren (net) niet significant ($F_{7,38}=2.0$, $P=0.08$). De trend over de jaren week niet significant af van stabiel ($F_{1,47}=2.54$, $P=0.12$; fig. 3.15). Met een dergelijk hoog broedsucces ligt het in de lijn der verwachting dat de populatiegroei in principe kan worden verklaard uit eigen jongenproductie, al is zeker niet uit te sluiten dat er ook immigratie van elders geboren vogels plaatsvindt. Dit was uiteraard op zijn minst het geval bij de eerste vestigingen.

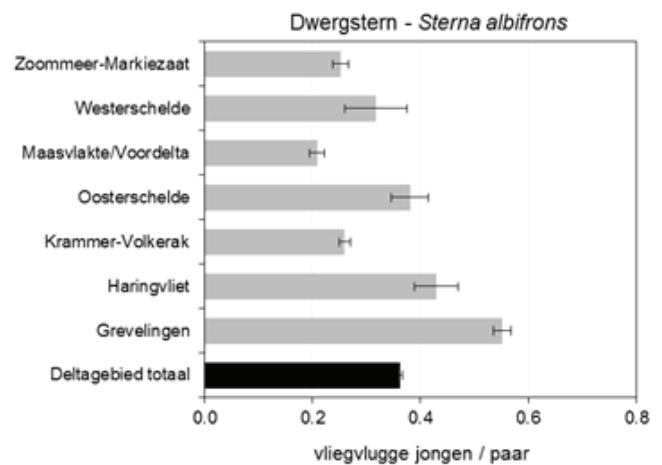
Uitwisseling tussen deelgebieden

Er zijn geen ringterugmeldingen beschikbaar die informatie geven over uitwisseling van jonge of volwassen Grote Mantelmeeuwen tussen deelgebieden binnen de Delta of met de wijdere omgeving. Ook gezien de geringe aantallen kunnen de Grote Mantels van het Deltagebied het beste worden behandeld als één samenhangende populatie.

3.3.10. Dwergstern *Sterna albifrons*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 415-700 broedparen, met een toenemende trend onderbroken door forse jaarfluctuaties. In het Vlaamse deel is de populatie afgenomen van meer dan 400 broedparen in 1997 naar slechtst enkele tientallen paren in de meest recente jaren. De belangrijkste deelregio's zijn de Westerschelde (Hooge Platen), Oosterschelde, Maasvlakte/Voordelta (Strucker *et al.* 2016) en Vlaanderen-West



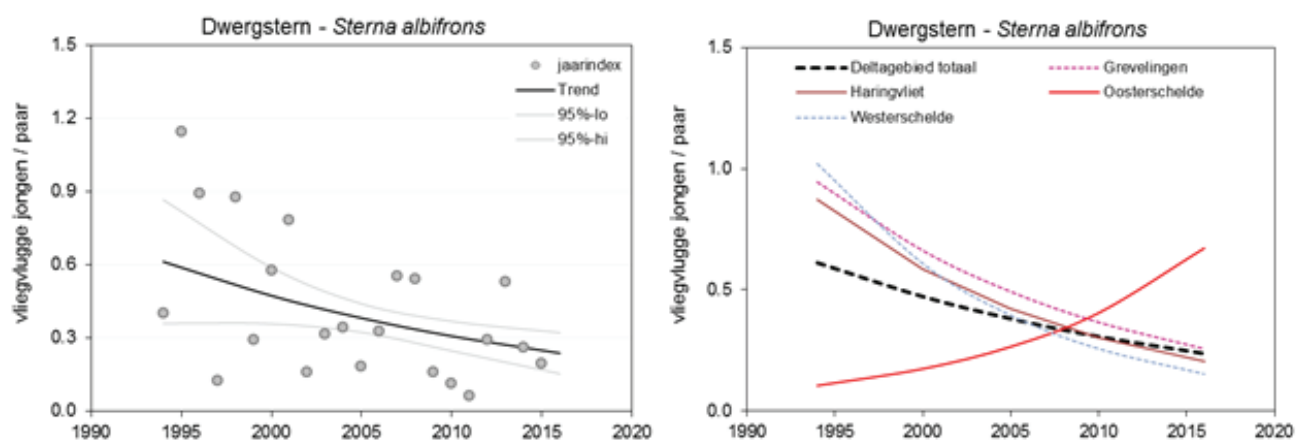
Figuur 3.16. Gemiddelde reproductiesucces van Dwergstern in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatiejaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).

(Zeebrugge).

Reproductiesucces

De dataset over broedsucces van Dwergsterns omvat 185 locatiejaren, de meeste uit Grevelingen (78), Oosterschelde (32), Westerschelde (30) en Haringvliet (26), en vrij evenwichtig verdeeld in de tijd. Alle gegevens zijn verzameld met de extensieve methode.

Het gemiddelde reproductiesucces bedroeg bijna 0.4 vliegvlugge jongen per broedpaar. De gemiddelde broedresultaten in de Grevelingen lijken gunstig af te steken bij die op de Maasvlakte-Voordelta en met name in het Haringvliet, maar verschillen tussen de deelregio's zijn niet significant ($F_{7,156}=1.68$, $P=0.12$; fig. 3.16).



Figuur 3.17. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Dwergsterns in het Deltagebied. Links: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel. Rechts: trends in deelregio's met voldoende gegevens. Trends die significant afwijken van 0 (= broedsucces stabiel) zijn weergegeven als doorgetrokken lijn, overige met een gebroken lijn.

Tabel 3.16. Geboortedispersie van jonge Dwergsterns binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren in de broedtijd zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Kramm-Volk.	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
herkomstregio	N ad	0	0	6	5	0	21	57	0	22	11			
herkomstregio	N nj	0	0	85	708	325	343	388	266	68	462			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Haringvliet	708	-	-	1	4	-	-	1	-	-	-	1	4	11
Grevelingen	325	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	8	10
Krammer-Volkerak	343	-	-	-	1	-	5	-	-	-	-	2	1	9
Oosterschelde	388	-	-	1	1	-	-	19	-	1	-	3	6	31
Veerse Meer	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	68	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
Westerschelde	462	-	-	1	-	-	1	2	1	1	47	2	1	56
Vlaanderen		-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	?	-	4
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	2645	0	0	3	6	3	6	25	1	4	47	8	20	123

De lange-termijntrend in de reproductie van Dwergsterns is significant negatief ($F_{1,176}=6.97$, $P=0.009$); sinds het midden van de jaren negentig heeft ruim een halvering plaatsgevonden. Dit is zichtbaar in alle deelregio's, behalve de Oosterschelde (fig. 3.17). Het lijkt er op dat de jongenproductie in recente jaren te laag is om de populatie stabiel te houden, maar dit zou moeten worden geverifieerd door confrontatie met gegevens over sterfte.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Ook voor de Dwergstern leverde alleen de ruime selectie 'uit de broedtijd' voldoende teruggemeldingen op om patronen in te kunnen herkennen. Omdat Dwergsterns in het Deltagebied nauwelijks zijn gekleurdingd, en ringen aan hun korte pootjes moeilijk zijn af te lezen in het veld, ligt het echter voor de hand dat de meeste meldingen daadwerkelijk broedvogels betreffen.

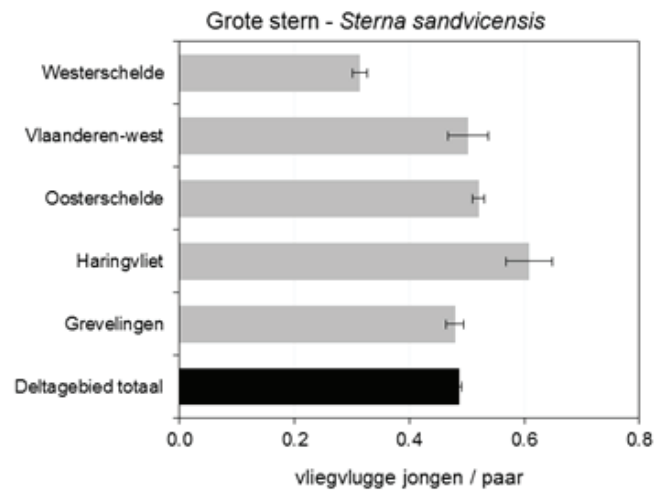
Tabel 3.17. Broeddispersie van volwassen Dwergsterns binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren in de broedtijd zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld in broedtijd	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Kramm-Volk.	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
herkomstregio	N ad	0	0	6	5	0	21	57	0	22	11			
herkomstregio	N nj	0	0	85	708	325	343	388	266	68	462			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Haringvliet	5	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	1	-	4
Grevelingen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	21	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	4
Oosterschelde	57	-	-	-	5	-	1	38	-	3	1	4	4	56
Veerse Meer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	22	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3
Westerschelde	11	-	-	-	2	-	-	1	-	-	2	5	-	10
Vlaanderen		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	?	-	1
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	122	0	0	0	8	0	5	44	0	3	4	11	4	79

Terugmeldingen als broedvogel van als kuiken geringde Dwergsterns komen voor 58% uit de eigen ringregio en voor 16% van buiten de Delta. De overige terugmeldingen uit het Deltagebied liggen niet geconcentreerd rond de diagonaal van tabel 3.16, wat aangeeft dat geboortedispersie over grotere afstanden relatief vaak voorkomt. Jonge vogels uit de Westerschelde lijken zich niet vaak noordelijker te vestigen dan de Oosterschelde, maar daarentegen is er wel uitwisseling vastgesteld tussen Haringvliet en Krammer-Volkerak enerzijds en broedlocaties in West-Vlaanderen anderzijds.

In tegenstelling tot de meeste andere hier besproken soorten is het aandeel terugmeldingen uit de eigen ringregio bij als volwassen broedvogel geringde Dwergsterns (broedplaatstrouw, 51%) niet groter dan dat bij zich vestigende jongen (geboorteplaatstrouw). Ook volwassen Dwergsterns verhuizen dus nogal eens. Zulke verhuizingen vanuit zowel Haringvliet, Oosterschelde als Westerschelde bestrijken het hele gebied van Haringvliet tot Vlaanderen, zonder duidelijke verschillen in de verhoudingen tussen noordelijke en zuidelijke regio's.

Zowel via geboortedispersie als via broeddispersie bestaan er dus vrij sterke verbindingen tussen deelpopulaties van Dwergsterns in alle delen van het Deltagebied.



Figuur 3.18. Gemiddelde reproductiesucces van Grote Stern in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).

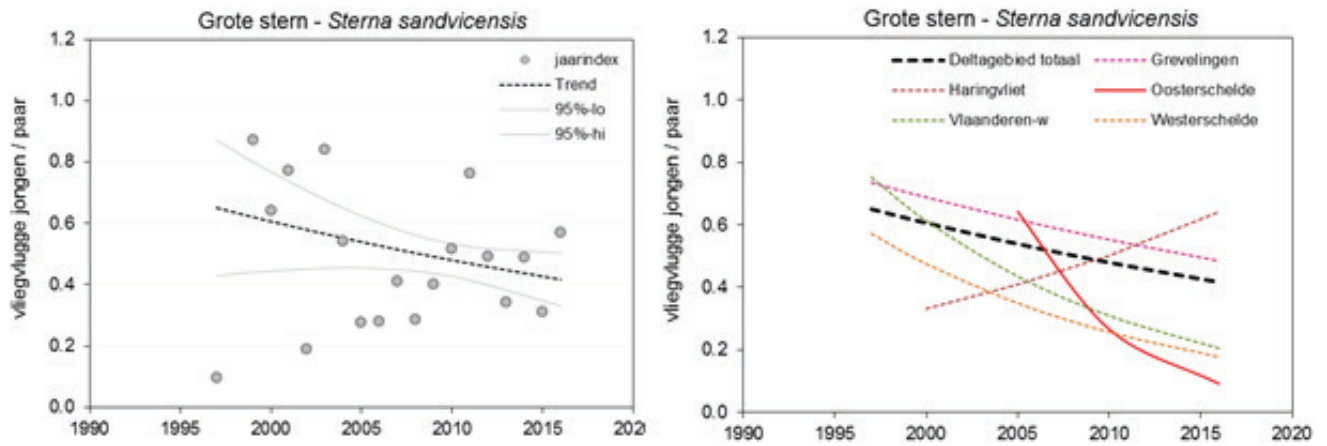
3.3.11. Grote Stern *Sterna sandvicensis*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 6300-7700 broedparen, met forse



Het broedsucces van Grote Sterns lijkt op de lange termijn te zijn gedaald. Haringvliet, mei 2005. Foto: Pim Wolf.



Figuur 3.19. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Grote Sterns in het Deltagebied. Links: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel. Rechts: trends in deelregio's met voldoende gegevens. Trends die significant afwijken van 0 (= broedsucces stabiel) zijn weergegeven als doorgetrokken lijn, overige met een gebroken lijn.

schommelingen rond een vrij stabiel niveau. In het Vlaamse deel waren in 2004 meer dan 4000 broedparen gevestigd, maar zijn de aantallen na 2007 sterk achteruitgegaan tot zelfs 0 in de laatste drie jaar. Kolonies liggen in recente jaren in de Westerschelde (Hooge Platen), Grevelingen (Markenje), Haringvliet (Scheelhoekeilanden/ Slijkplaat) en Oosterschelde (inlagen Schouwen; Strucker *et al.* 2016).

Reproductiesucces

Het broedsucces van Grote Sterns in het Deltagebied wordt op de meeste broedplaatsen jaarlijks gevolgd, in ieder geval vanaf eind jaren negentig (80 locatie-

jaren). In 24 locatiejaren zijn enclosures toegepast. Het gemiddelde broedsucces bedroeg ca. 0.5 vliegvlugge jongen per broedpaar. In het Haringvliet lag het hoger, en in de Westerschelde aanmerkelijk lager (fig. 3.18; verschillen tussen deelregio's ($F_{4,57}=3.9$, $P=0.007$). De trend in de jongenproductie van Grote Sterns in het Deltagebied wijkt (net) niet significant af van 0 ($F_{1,74}=2.99$, $P=0.09$). De richting is echter afnemend, en dat geldt ook voor vier van de vijf relevante deelregio's (fig. 3.19).

Op Griend in de Waddenzee bedroeg het gemiddelde reproductiesucces van Grote Sterns in 1991-2010 ca. 0.73 vvj/bp (van der Jeugd *et al.* 2014), maar in de jaren daarna doorgaans veel minder. Van Texel

Tabel 3.18. Geboortedispersie van jonge Grote Sterns binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd als broedvogel	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volkerak	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	3	60	4	0	1	0	0	0			
N nj		0	0	26	3460	4236	0	1022	0	0	2326			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Haringvliet	3460	-	-	-	32 17	-	-	-	1	-	-	-	24 3	57
Grevelingen	4236	-	-	-	16 6	5	-	2	-	-	2 1	5 2	121 51	151
Krammer-Volkerak	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	1022	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	6	8
Veerse Meer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Westerschelde	2326	-	-	-	2 1	1	-	1 1	-	-	27 4	18 6	130 61	179
Vlaanderen		-	-	-	15 9	1	-	-	-	-	2 1	?	173 135	191
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	11070	0	0	0	67	7	0	3	1	0	31	23	454	586

Tabel 3.19. Broeddispersie van volwassen Grote Sterns binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Grevel- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
		N ad	0	0	3	60	4	0	1	0	0	0	0	
herkomstregio	N nj	0	0	26	3460	4236	0	1022	0	0	2326			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Haringvliet	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 1	2
Grevelingen	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Oosterschelde	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Veerse Meer	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Westerschelde	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Vlaanderen		-	-	-	11 3	-	-	1 1	-	-	-	?	56 40	68
buiten Deltagebied		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
totaal	68	0	0	0	11	0	0	1	0	0	0	0	58	70

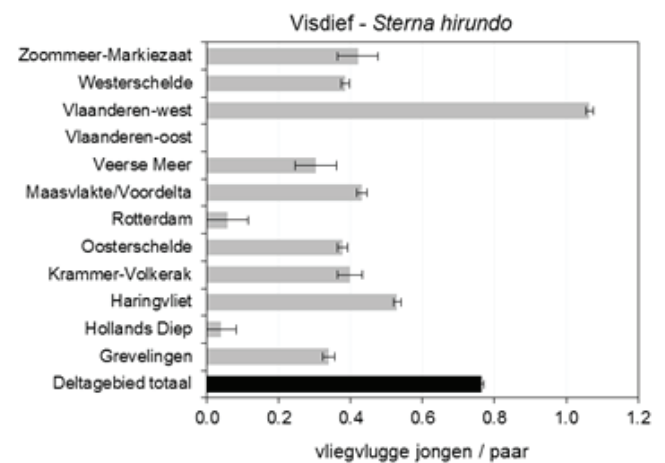
wordt uit recente jaren een hoog broedsucces gemeld van meer dan 1 vvj/bp, dat wel wordt verklaard met de ligging vlakbij goede foerageergebieden op de Noordzee (Spaans 2016, Boele *et al.* 2017). In het Deltagebied zou dit wellicht een factor kunnen zijn in het relatief hoge broedsucces in het Haringvliet. Gegeven het feit dat Grote Sterns een hoge jaarlijkse overleving kennen zou een broedsucces van rond de 0.5 vvj/bp, zoals in de Delta, mogelijk net voldoende zijn om de sterfte in de populatie te compenseren (van der Jeugd *et al.* 2014). Om hiervan zeker te zijn is echter een nadere vergelijking met overlevingsgegevens noodzakelijk.

Uitwisseling tussen deelgebieden

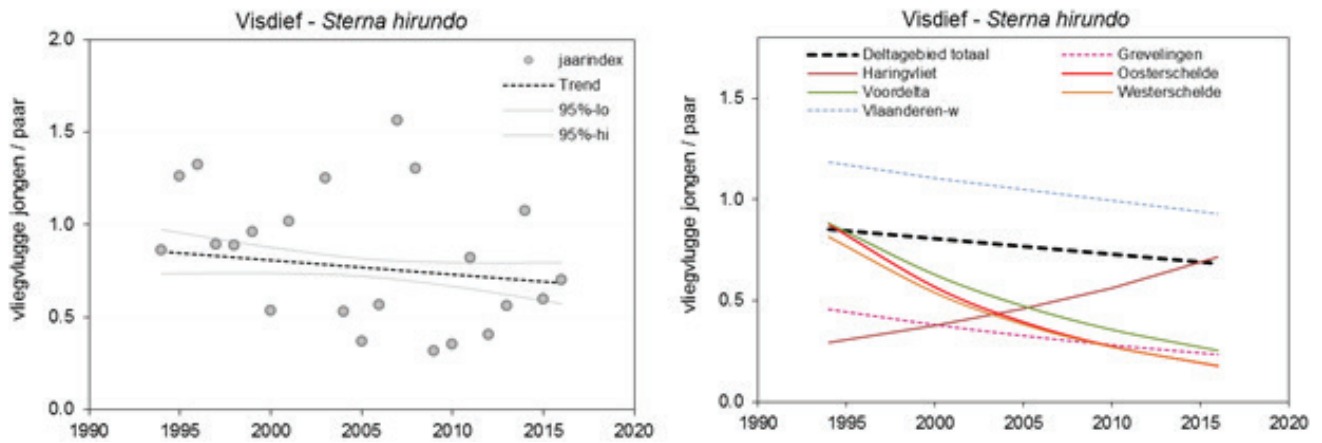
Terugmeldingen die informatie geven over uitwisseling van Grote Sterns tussen deelgebieden zijn hoofdzakelijk voorhanden voor geboortedispersie. Gegevens over dispersie van volwassen broedvogels zijn er in de terugmeldingendatabase maar erg weinig. In recente jaren zijn in het Deltagebied ook Grote Sterns gekleurigd en toevoegen van de daaruit voortgevloede aflezingen zou meer informatie opleveren, maar kon voor deze rapportage niet worden gerealiseerd.

De terugmeldingen in tabel 3.18 suggereren dat geboorteplaatstrouw bij Grote Sterns niet sterk is ontwikkeld. Slechts 16% van alle meldingen komt uit de eigen ringregio, en niet minder dan 75% komt van buiten het Deltagebied. Dit getal is vermoedelijk mede zo hoog doordat in het Deltagebied zelf veel minder inspanning is verricht om adulte broedvogels te vangen of hun ringen af te lezen dan daarbuiten (o.m. op Griend). Nog niet geanalyseerde waarne-

mingen van recent met kleurringen gemerkte vogels suggereren een grotere plaatstrouw. De tabel wijst echter wel uit dat uitwisseling van jonge Grote Sterns zeer geregeld voorkomt tussen alle deelgebieden waar kolonies zijn gevestigd. Doordat zo weinig broedvogels zijn geringd valt er over broeddispersie door volwassen vogels nauwelijks iets te zeggen, maar in ieder geval zijn Vlaamse broedvogels in latere jaren broedend aangetroffen in het Haringvliet. De gegevens wijzen er op dat de Deltapopulatie functioneert als één geheel met nauw verbonden deelpopulaties, waarschijnlijk zelfs samen met de broedvogels van omliggende gebieden buiten de



Figuur 3.20. Gemiddelde reproductiesucces van Visdieven in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 5 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).



Figuur 3.21. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Visdieven in het Deltagebied. Links: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen) voor het Deltagebied als geheel. Rechts: trends in deelregio's met voldoende gegevens. Trends die significant afwijken van 0 (= broedsucces stabiel) zijn weergegeven als doorgetrokken lijn, overige met een gebroken lijn.

Delta (Waddenzee, Engeland, Frankrijk?).

3.3.12. Visdief *Sterna hirundo*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van de Delta telt in recente jaren 4900-5700 broedparen. In de laatste 10 jaar namen de aantallen af, na een aanzienlijke groei in de twee decennia daarvoor. In het Vlaamse deel broedden kort na 2000 nog 2000-3000 paren Visdieven, maar daarna namen de aantallen sterk af tot minder dan 1000 paren in de laatste vijf jaar. De belangrijkste deelregio's zijn Maasvlakte/Voordelta, Westerschelde, Haringvliet, Oosterschelde (Strucker *et al.* 2016) en West-Vlaanderen.

Reproductiesucces

Van alle kustbroedvogels is voor de Visdief is uit het Deltagebied de grootste set aan broedsuccesgegevens beschikbaar: 501 locatiejaren. Deelregio's met de meeste metingen zijn Oosterschelde (174), Grevelingen (108), Westerschelde (61), Haringvliet (55) en Maasvlakte-Voordelta (40). Enclosures zijn toegepast in 36 locatiejaren.

Het gemiddelde reproductiesucces van Visdieven in het Deltagebied over de gehele periode ligt rond 0.6 vliegvlugge jongen per broedpaar. Dit gemiddelde wordt echter flink opgetrokken door het hoge broedsucces in West-Vlaanderen (Zeebrugge, 1.1 vj/bp). Zonder deze deelregio komt het Deltagemiddelde uit op 0.4 vj/bp. Er zijn dan nog steeds verschillen

Tabel 3.20. Geboortedispersie van jonge Visdieven binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomstregio) is aangegeven hoeveel kuikens daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuikens (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als NESTJONG gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigingsregio	Biesbosch	Holl. Diep	Maasvlakte	Haringvliet	Grevelingen	Krammer-Volk.	Oosterschelde	Veerse Meer	Markiezaat-ZM	Westerschelde	Vlaanderen	buiten Delta	totaal
N ad		0	0	111	140	0	55	207	11	28	261			
herkomstregio	N nj	0	732	9655	11430	3818	1632	11405	833	1177	10302			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	732	-	11	3	8	1	39	3	-	1	-	11	111	68
Maasvlakte	9655	-	11	162	3	58	2	11	17	1	1	40	7	340
Haringvliet	11430	-	1	11	2	47	17	5	66	2	1	42	3	674
Grevelingen	3818	-	-	2	16	6	-	20	2	-	4	6	21	75
Krammer-Volkerak	1632	-	-	-	14	3	-	14	1	-	-	6	11	54
Oosterschelde	11405	-	-	2	14	-	6	373	16	1	9	31	3	470
Veerse Meer	833	-	-	1	-	-	-	1	12	-	3	-	8	25
Markiezaat-Zoomm.	1177	-	-	-	5	1	-	3	2	-	6	1	4	23
Westerschelde	10302	-	-	1	13	-	-	17	1	1	351	140	105	545
Vlaanderen		-	-	4	27	1	-	3	2	1	27	18	?	99
buiten Deltagebied														0
totaal	50984	0	3	186	629	8	65	512	16	8	400	235	311	2373

Tabel 3.21. Broeddispersie van volwassen Visdieven binnen het Deltagebied en daarbuiten. Per deelgebied (herkomst-regio) is aangegeven hoeveel volwassen broedvogels daar zijn geringd (N nj) en hoeveel daarvan in latere jaren zijn teruggemeld in hetzelfde of andere deelgebieden (vestigingsregio), in de broedtijd (zwart) of als zekere broedvogel (rood). Per vestigingsregio is ook het aantal als adult (N ad) en als kuiken (N nj) geringde vogels vermeld als indicatie voor de lokale onderzoeksinspanning. (Zie fig. 3.1 voor meer uitleg.)

Geringd als ADULT gemeld in broedtijd gem. als broedvogel	vestigings- regio	Bies- bosch	Holl. Diep	Maas- vlakte	Haring- vliet	Greve- lingen	Kramm- Volk.	Ooster- schelde	Veerse Meer	Markie- zaat-ZM	Wester- schelde	Vlaan- deren	buiten Delta	totaal
herkomstregio	N ad	0	0	111	140	0	55	207	11	28	261			
	N nj	0	732	9655	11430	3818	1632	11405	833	1177	10302			
Biesbosch	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Hollands Diep	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Maasvlakte	111	-	-	43	-	-	-	-	-	-	-	2	21	8
Haringvliet	140	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	2	2	10
Grevelingen	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Krammer-Volkerak	55	-	-	-	1	-	11	31	-	-	-	-	1	6
Oosterschelde	207	-	-	-	-	-	54	119	-	22	-	1	-	19
Veerse Meer	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Markiezaat-Zoomm.	28	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	11	-	2
Westerschelde	261	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2518	63	1	34
Vlaanderen		-	2	81	161	-	2	30	3	-	2620	?	7528	162
buiten Deltagebied														0
totaal	813	0	2	12	24	0	8	45	3	3	51	12	81	241

tussen deelregio's, met (na Zeebrugge) het hoogste broedsucces in het Haringvliet en het laagste in Veerse Meer en Grevelingen (fig. 3.20; $F_{9,452}=2.75$, $P=0.04$).

Het broedsucces van Visdieven in de Delta lijkt een licht dalende trend te vertonen maar door de grote variatie van jaar op jaar is die niet significant ($F_1, 489=2.53$, $P=0.11$). Een daling lijkt echter zichtbaar in alle deelregio's, behalve het Haringvliet (fig. 3.21). Het broedsucces van Visdieven in het Nederlandse deel van de Delta ligt in dezelfde grootteorde als op Griend in 1992-2007 (0.49 vj/bp, Stienen *et al.* 2009), en het gemiddelde voor de Nederlandse Waddenzee sinds de eeuwwisseling (0.40 vj/bp, van der Jeugd *et al.* 2014). Dankzij de bijdrage van Zeebrugge komt het overall Deltagemiddelde daar boven uit, en valt het in de range van waarden gemeten in andere Europese landen (0.53-1.20, gemiddeld ca. 1.0 vj/bp; Stienen *et al.* 2009). Een jongenproductie van minder dan 0.5 vj/bp zou volgens berekeningen door Van der Jeugd *et al.* (2014) onvoldoende zijn om de populatie stabiel te houden. Het is dus mogelijk dat het uitstekende broedsucces van de nu niet meer bestaande kolonie bij Zeebrugge van groot belang is geweest voor de ontwikkeling van de Deltapopulatie.

Uitwisseling tussen deelgebieden

De gegevensset over dispersie van Visdieven is de meest uitgebreide van alle hier besproken soorten. Vooral nestjonge Visdieven zijn in het Deltagebied over een lange periode in flinke aantallen geringd in vrijwel alle deelregio's. Doordat er daarnaast ook

weliswaar veel minder maar in de meeste regio's toch tientallen tot enkele honderden volwassen broedvogels zijn geringd heeft dit veel terugmeldingen opgeleverd. Sinds enkele jaren worden ook Visdieven van kleureringen voorzien, maar de resulterende aflezingen konden in dit overzicht nog niet worden meegenomen.

Terugmeldingen als broedvogel van als kuiken geringde Visdieven komen voor 61% uit de eigen regio en voor 12% van buiten de Delta, wat wijst op een (in vergelijking met andere soorten) matig sterke broedplaatstrouw. De overige meldingen uit het Deltagebied liggen niet al te sterk geconcentreerd nabij de diagonaal van tabel 3.20. Ook geboortedispersie over grotere afstanden komt dus geregeld voor, en bereikt vanuit de deelregio's waar veel kuikens zijn geringd vrijwel alle andere deelregio's. Het ontbreken van meldingen uit Hollands Diep en Biesbosch komt door het ontbreken van vanginspanning aldaar. Toch is er wel enige structuur zichtbaar in tabel 3.20. Jongen afkomstig uit de noordelijke deelregio's zoals Maasvlakte en Haringvliet zijn aanzienlijk vaker broedend gemeld uit de noordelijke Delta dan ten zuiden van de Oosterschelde - waarbij dan wel weer een relatief groot aandeel terecht komt in Vlaanderen. Jongen uit de Westerschelde en het Markiezaat lijken zich juist vaker in de zuidelijke Delta te vestigen, maar die uit Vlaanderen bereiken dan weer wel geregeld de noordelijke deelregio's. Vogels geboren in de Oosterschelde gaan zowel naar het noorden als het zuiden. Deze patronen zijn ook zichtbaar in de krappere selectie van terugmeldingen als zekere broedvogel.

Het lijkt er op dat de verschillende deelpopulaties

binnen de Delta vooral jonge vogels uitwisselen met naburige deelregio's, maar zonder dat ergens een duidelijke knip optreedt, zodat ze toch allemaal onderling zijn verbonden als schakels in een ketting. De van dit patroon afwijkende positie van Vlaanderen suggereert dat er naast deze 'binnenlandse ketting' langs de Noordzeekust een extra as ligt met grotere dispersiestappen.

De dataset voor broeddispersie is veel kleiner dan die voor geboortedispersie, maar wijst op een broedplaatstrouw van 61%, vergelijkbaar met de geboorteplaatstrouw. In de dispersie van volwassen broedvogels is het 'kettingpatroon' van de geboortedispersie minder duidelijk, maar ook hier lijkt uitwisseling binnen het Deltagebied vooral plaats te vinden tussen nabijgelegen deelgebieden (nabij de diagonaal). De uitwisseling in grote stappen langs de Noordzeekust is bij volwassen broedvogels echter duidelijker, en er verhuizen ook wel vogels naar broedlocaties buiten het Delta-gebied (tabel 3.21). Al met al geven deze patronen ook bij de Visdief geen aanleiding om de Deltapopulatie te onderverdelen in functioneel gescheiden subeenheden. In verder van de Noordzeekust gelegen delen van de Delta lijkt uitwisseling wel vooral plaats te vinden tussen nabijgelegen broedgebieden, en dat is iets om rekening mee te houden bij aanleg en beheer van broedlocaties.

3.3.13. Noordse Stern *Sterna paradisaea*

Voorkomen in het Deltagebied

Het Nederlandse deel van het Deltagebied telt in recente jaren 70-95 broedparen Noordse Sterns, met een toenemende trend. Noordse Sterns broeden overwegend in de Grevelingen en de Oosterschelde (Strucker *et al.* 2016). In het Vlaamse deel ontbreken

ze als broedvogel.

Reproductiesucces

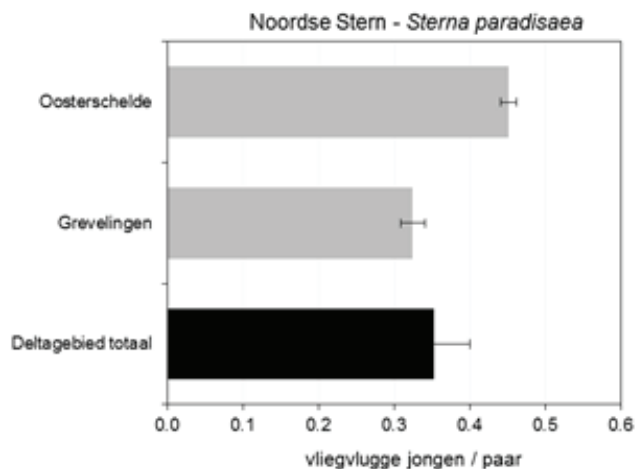
Broedsuccesgegevens van Noordse Sterns zijn beschikbaar voor 74 locatie-jaarcombinaties uit de Grevelingen (51) en de Oosterschelde (23), vanaf het jaar 1997. Daarmee zijn de belangrijkste broedplaatsen goed afgedekt. Enclosures zijn bij deze soort niet toegepast.

Het gemiddelde reproductiesucces lag op 0.3-0.4 vliegvlugge jongen per broedpaar. De gemiddelden voor Grevelingen en Oosterschelde verschilden niet significant ($F_{1,55}=1.48$, $P=0.23$; fig. 3.22). Ook de trend was niet significant afwijkend van 0 ($F_{1,72}=0.06$, $P=0.80$). Opvallend is de grote variatie tussen jaren (fig. 3.23).

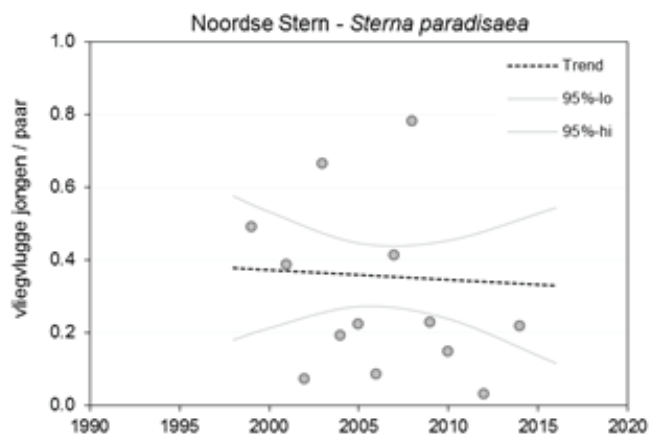
Het gemiddelde broedsucces van Noordse Sterns in het Deltagebied ligt lager dan dat van Visdieven, maar hoger dan dat van Noordse Sterns in de Waddenzee (<0.2 vvj/bp, van der Jeugd *et al.* 2014). Het is echter de vraag of dit voldoende is om de populatie op peil te houden zonder immigratie uit andere broedgebieden.

Uitwisseling tussen deelgebieden

Er zijn geen ringterugmeldingen die licht werpen op de mate van uitwisseling van jonge of volwassen Noordse Sterns tussen deelgebieden. Het blijft dus onduidelijk of de Deltapopulatie gezien kan worden als één samenhangend geheel, als is dit gezien de geringe aantallen wel waarschijnlijk. Gegeven het tamelijk geringe broedsucces is daarnaast goed denkbaar dat de populatie continu wordt gevoed vanuit broedgebieden elders (m.n. ten noorden van Nederland), en dus op supranationale schaal geen zelfstandige eenheid vormt.



Figuur 3.22. Gemiddelde reproductiesucces van Noordse Sterns in het Deltagebied als geheel (zwarte balk) en in deelregio's met gegevens uit meer dan 3 locatie-jaren. De foutbalken indiceren 95%-betrouwbaarheidsintervallen (maar zie § 3.1.2).



Figuur 3.23. Ontwikkeling van het reproductiesucces van Noordse Sterns in het Deltagebied: jaargemiddelden (stippen) en trend met 95% betrouwbaarheidsinterval (lijnen).

4. Conclusies en discussie

4.1. Reproductie van kustbroedvogels in het Deltagebied

Tabel 4.2 vat de bevindingen over het reproductie-succes van de 13 besproken soorten kustbroedvogels samen. Ten aanzien van de beschikbaarheid van gegevens is de situatie tamelijk positief voor Kluut, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw en drie van de vier soorten sterns. Voor deze soorten zijn gegevens beschikbaar uit een groot aantal jaren en een redelijke tot goede spreiding aan broedlocaties. Een kanttekening is wel dat de schattingen voor het overgrote deel zijn verzameld met de ‘extensieve methode’, zodat hun nauwkeurigheid nog verbeterd zou kunnen worden – wat uiteraard wel meer inspanning en kosten meebrengt. Voor de Noordse Stern en voor de twee ‘kustplevieren’ en de Grote Mantelmeeuw is de hoeveelheid data beperkter, maar deze soorten zijn ook aanzienlijk schaarser, zodat de beschikbare gegevens wel een relatief groot deel van de broedlocaties afdekken – vandaar de beoordeling ‘redelijk’ in tabel 4.1. Het ongunstigst is de situatie bij Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Stormmeeuw. Van de eerste twee soorten zijn er nauwelijks data beschikbaar, en dan bovendien niet uit de grote kolonies waar de bulk van de Deltapopulaties broedt. Voor de Stormmeeuw zijn wat meer gegevens voorhanden, maar niet uit het Rotterdamse Havengebied waar de grootste aantallen huizen. Kijkend naar de gemiddelde reproductiecijfers per soort, en globaal rekening houdend met verschillen



In dit rapport wordt niet uitgebreid ingegaan op de oorzaken van de geconstateerde variatie in broedsucces van kustbroedvogels. In het algemeen zijn voedselbeschikbaarheid en predatie de belangrijkste sturende factoren hierbij. Foto: Pim Wolf.

tussen de soorten in overleving en leeftijd waarop zij aan de reproductie gaan deelnemen, en daarmee in de hoogte van het broedsucces dat nodig is om de populaties stabiel te houden of te doen groeien (zie ook de soortbesprekingen) lijkt het erop dat het huidige gemiddelde broedsucces in de Delta voldoende hoog is bij Grote Mantelmeeuw en Zwartkopmeeuw, en vermoedelijk of zeker onvoldoende is bij Kluut, Stormmeeuw, Kokmeeuw, Strandplevier, Dwergstern en Noordse Stern. Bij Kluut en Dwergstern neemt het broedsucces bovendien nog significant af.

Tabel 4.1. Samenvatting reproductiesucces van 14 besproken soorten kustbroedvogels. De ‘beoordeling’ houdt rekening met variatie tussen soorten in de overleving van volwassen vogels, en geeft aan of het gemiddelde broedsucces naar verwachting in of boven de vereiste orde van grootte ligt voor een stabiele populatie (duurzaam), of daar mogelijk (twijfelachtig) of waarschijnlijk onder (onvoldoende). NB: Dit betreft globale inschattingen, te verifiëren door confrontatie met gegevens over sterfte van de betreffende soorten.

Soort	data beschikbaarheid	gemiddelde reproductie (vvj/bp)	gemiddelde duurzaam?	trend reproductie
Kluut	voldoende	0.3	onvoldoende	afname
Bontbekplevier	matig	0.6	twijfelachtig	stabiel/toename
Strandplevier	matig	0.4	onvoldoende	stabiel/toename
Kokmeeuw	voldoende	0.6	onvoldoende	stabiel
Zwartkopmeeuw	redelijk	0.8	duurzaam	stabiel/toename
Stormmeeuw	matig/onvoldoende	0.3	twijfelachtig	stabiel?
Kleine Mantelmeeuw	onvoldoende	0.9	twijfelachtig	onduidelijk
Zilvermeeuw	onvoldoende	0.8	twijfelachtig	onduidelijk
Grote Mantelmeeuw	redelijk/voldoende	1.0	duurzaam	stabiel
Dwergstern	redelijk	0.4	onvoldoende?	afname
Grote Stern	voldoende	0.5	twijfelachtig	stabiel/afname
Visdief	voldoende	0.4	onvoldoende	stabiel/afname
Noordse Stern	matig	0.4	twijfelachtig	onduidelijk

Voor Bontbekplevier, Kokmeeuw, Grote Stern en Visdief is zonder nadere demografische gegevens en modellering moeilijk in te schatten of het huidige broedsucces toereikend is. Bij Grote Stern en Visdief is er echter mogelijk wel sprake van een afname in de broedresultaten over de lange termijn. Hoe het broedsucces van Stormmeeuw, Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw in het Deltagebied zich verhoudt tot het vereiste niveau is momenteel onduidelijk door het ontbreken van gegevens.

4.2. Populatiestructurering bij kustbroedvogels in het Deltagebied?

De centrale onderzoeksvraag in dit projectonderdeel was of populaties van kustbroedvogels in het Deltagebied gezien kunnen worden als één grote (meta)populatie, of bestaan uit meerdere gescheiden functionerende eenheden. We spreken van dat laatste als er geen of weinig uitwisseling van individuen plaatsvindt tussen verschillende delen van het Deltagebied. Als zulke uitwisseling wél geregeld plaatsvindt maakt dat de Deltapopulaties van de betrokken soorten robuuster ten opzichte van lokale verslechtingen van leefomstandigheden. Deelpopulaties die problemen ondervinden (zoals

een laag broedsucces) kunnen dan worden aangevuld met elders geproduceerde vogels, en eerder verlaten of nieuw ontstane broedgebieden worden dan gemakkelijker (opnieuw) bevolkt. De onderzoeksvraag is dus van belang voor bescherming en beheer, bij het inschatten van de ernst van lokale ontwikkelingen, en bij het bepalen van de meest zinvolle locaties om broedhabitats te verbeteren of nieuw te ontwikkelen. Als bijvoorbeeld een lokaal verlies aan broedhabitat door een menselijke activiteit moet worden gecompenseerd met vervangende broedgelegenheid, moet die dan in dezelfde deelregio worden gecreëerd of kan dat ook elders effectief gebeuren?

Op basis van de ter beschikking staande ringterugmeldingen kon voor 11 van de 13 besproken soorten kustbroedvogels een globaal beeld worden geschetst van het voorkomen van dispersie tussen deelregio's (tabel 4.2). Voor Stormmeeuw, Grote Mantelmeeuw en Noordse Stern ontbraken ringterugmeldingen die hierover informatie geven. In het algemeen was er meer informatie over geboortedispersie dan over broeddispersie; de belangrijkste beperkende factor hierbij is de geringe vanginspanning aan volwassen broedvogels bij de meeste soorten.

De resultaten gaven geen aanleiding om bij één van de besproken soorten binnen het Deltagebied



Visdieven verhuizen vooral tussen broedgebieden in nabijgelegen regio's, maar ook wel over langere afstanden, zodat de Deltapopulatie toch één functioneel geheel vormt. Hoedekenskerkepolder, Westerschelde, juni 2017. Foto: Mark Hoekstein.

Tabel 4.2. Samenvatting van dispersiegegevens van 13 besproken soorten kustbroedvogels. Afzonderlijk voor geboortedispersie en broeddispersie is weergegeven hoe de beschikbaarheid van (terugmeldings)gegevens is, en welk aandeel van de terugmeldingen van in het Deltagebied geringde vogels afkomstig is uit de eigen ringregio ('plaats-trouw') of van buiten het Deltagebied. In de laatste twee kolommen staat aangegeven of er structuur zichtbaar is in de dispersie binnen het Deltagebied (meer uitwisseling tussen bepaalde deelgebieden dan tussen andere), en of de Deltapopulatie als een samenhangend geheel kan worden beschouwd (dan wel bestaat uit min of meer gescheiden functionerende eenheden).

vogelsoort	geboortedispersie			broeddispersie			één	
	data	plaats-trouw	buiten Delta	data	plaats-trouw	buiten Delta	structuur?	populatie?
Kluut	matig	50%	26%	geen	?	?	-	ja
Bontbekplevier	vrij goed	57%	1%	vrij goed	95%	0%	-	ja
Strandplevier	vrij goed	63%	3%	vrij goed	73%	0%	-	ja
Kokmeeuw	matig	31%	47%	beperkt	70%	23%	N-Z	ja
Zwartkopmeeuw	matig*	20%	33%	beperkt*	26%	51%	-?	ja
Stormmeeuw	geen	?	?	geen	?	?	?	(ja)
Kleine Mantelmeeuw	beperkt*	60%	11%	beperkt*	97%	3%	-?	ja
Zilvermeeuw	beperkt*	40%	6%	beperkt*	100%	5%	N-Z?	ja
Grote Mantelmeeuw	geen	?	?	geen	?	?	?	(ja)
Dwergstern	matig	58%	16%	matig	51%	5%	N-Z?	ja
Grote Stern	matig*	16%	75%	beperkt*	?	?	-	ja
Visdief	goed	61%	12%	beperkt*	61%	8%	'keten'	ja
Noordse Stern	geen	?	?	geen	?	?	?	?

* Er zijn meer gegevens (van gekleurde vogels) dan voor dit rapport konden worden uitgewerkt.

meerdere, gescheiden functionerende deelpopulaties te onderscheiden: allemaal kunnen ze worden beschouwd als één samenhangende (meta)populatie. Met name bij de Grote Stern strekt die zich uit tot buiten de grenzen van de Delta. Dit wil echter niet zeggen dat er in de dispersiegegevens helemaal geen structuur zichtbaar is binnen de Deltapopulaties. Bij de Kokmeeuw zijn er aanwijzingen voor een onderscheid in een 'noordelijk' en een 'zuidelijk' cluster van broedgebieden, waartussen echter wel uitwisseling van individuen plaatsvindt, maar minder dan binnen deze clusters. Bij de Visdief lijkt uitwisseling vooral plaats te vinden tussen nabijgelegen deelpopulaties, die echter wel een aaneengesloten 'ketting' van verbonden schakels vormen. Daarnaast vindt er langs de Noordzeekust meer uitwisseling plaats tussen verder uiteen gelegen gebieden. Ook bij Zilvermeeuw en Dwergstern zijn er (zwakkere) aanwijzingen voor enige structurering.

Met name bij de Visdief lijkt de mate van structurering zodanig dat het verstandig is hiermee rekening te houden bij inrichting en beheer van broedgebieden. Bij geen van de soorten is de structurering echter zo sterk dat bijvoorbeeld als vuistregel gehanteerd zou moeten worden dat compensatie van verloren gegane broedgebieden altijd in dezelfde deelregio zou moeten plaatsvinden.

Bij de meeste soorten kustbroedvogels vond dispersie tussen broedlocaties meer plaats door jonge vogels dan door eenmaal gevestigde broedvogels.

Alleen bij Zwartkopmeeuw, Dwergstern en Visdief was de broedplaatstrouw niet duidelijk hoger dan geboorteplaatstrouw (tabel 4.2). Op basis van deze cijfers is de Zwartkopmeeuw de meest 'nomadische' van de 13 hier besproken soorten.

4.3. Kansen voor geïntegreerde demografische analyses en monitoring

De verkenning van de beschikbaarheid van demografische gegevens in dit rapport is bedoeld om te inventariseren welke soorten zich qua gegevensbeschikbaarheid lenen voor meer geïntegreerde demografische analyses waarbij gegevens over broedsucces en overleving worden samengebracht (in populatiemodellen) om meer inzicht te krijgen in de 'gezondheid' of duurzaamheid van de vogelpopulaties in het Deltagebied. Hiertoe dienen dus gegevens over zowel reproductie als overleving/sterfte in voldoende mate voorhanden te zijn. Op basis van de inventarisatie in hoofdstuk 2 is dit (waarschijnlijk) het geval voor de volgende soorten uit tabel 1.1:

Brandgans	Strandplevier
Rotgans	Kokmeeuw *
Lepelaar	Zwartkopmeeuw
Scholekster	Dwergstern *
Kluut *	Grote Stern
Bontbekplevier	Visdief

(* = dataknelpunt m.b.t. overleving)

Van deze soorten is voor de Brandgans een recente analyse gepubliceerd door Van der Jeugd & Kwak (2017), en is de Scholekster onderwerp van een uitgebreid onderzoeksproject (CHIRP; www.chirp-scholekster.nl) dat de gehele Nederlandse Scholeksterpopulatie omvat en expliciet aandacht geeft aan populatiemodellering en regionale verschillen in demografie. Aan Lepelaars wordt gewerkt door de Werkroep Lepelaar in samenwerking met de Rijksuniversiteit Groningen.

Als we het bovenstaande lijstje vergelijken met dat van soorten waarvoor de gegevens zich lenen voor overlevingsanalyses op basis van (kleur)ring-terugmeldingen, blijkt dat uit dat lijstje drie soorten ontbreken in het bovenstaande rijtje: Grauwe Gans, Kleine Mantelmeeuw en Zilvermeeuw. Voor deze soorten zijn uit het Deltagebied dus bruikbare overlevingsgegevens voorhanden, maar ontbreken voldoende goede gegevens over reproductie. Hier liggen dus goede kansen om in de toekomst wel te kunnen komen tot een geïntegreerde demografische monitoring, door het opzetten van systematische monitoring van broedsucces in kolonies Mantel- en Zilvermeeuwen, en het jaarlijks in de nazomer meten van jongenpercentages in groepen Grauwe Ganzen in de omgeving van belangrijke broedgebieden in de Delta.

Omgekeerd zijn er ook drie soorten (Kluut, Kokmeeuw en Dwergstern) waarbij de reproductie in het Deltagebied wel wordt gevolgd (zij het met de minder nauwkeurige extensieve methode), maar het twijfelachtig is of de huidige gegevensverzameling goede overlevingsschattingen mogelijk maakt. Bij de Kluut ligt dit met name aan het feit dat in het Deltagebied weliswaar veel jongen zijn en worden geringd, maar nauwelijks adulte. Dit maakt het lastig om de overleving apart te schatten voor het eerste levensjaar en daarna. Een vrij beperkte extra inspanning waarbij jaarlijks ook een beperkt aantal volwassen Kluten wordt geringd zou dit knelpunt oplossen (evenals het aanbrennen van kleurringen aan bijna vliegvlugge jongen en het opvolgen van deze vogels in latere jaren). De situatie bij de Dwergstern lijkt hierop. De aantallen geringde nestjongen zijn bij deze soort nog een stuk kleiner, maar het aantal geringde adulte groter (echter vooral voor de eeuwwisseling). Wellicht zijn er voldoende gegevens om een schatting te maken van de gemiddelde overleving over een langere periode. Voor de Kokmeeuw geldt dat de ringinspanning in de jaren tachtig van de vorige eeuw voldoende was voor demografische analyses, maar sindsdien vrijwel is gestaakt. Deze soort leent zich goed voor hervatting van ringonderzoek aan demografie.

5. Dankwoord

Wij zijn de stichting VZW Natuurbehoud Pater David erkentelijk voor de subsidie waarmee dit project kon worden uitgevoerd. Vogelbescherming Nederland maakte de reproductie van het rapport mogelijk. Daarnaast dachten Jonna van Ulzen en Gerrit Dommerholt van VBN mee over de opzet van de studie en de inbedding in andere initiatieven betreffende vogels in het Deltagebied.

Wij danken Stef van Rijn, Sander Lilipaly en Pim Wolf van Delta ProjectManagement voor het invoe-

ren en structureren van de reproductiedata en het aanleveren van de kleurringdata van diverse soorten kustbroedvogels Deltagebied. Ruben Fijn van Bureau Waardenburg voor het aanleveren van kleurringdata van de Grote stern, Wouter Courtens van het INBO voor het aanleveren van de kleurringdata van de Visdief, en Geert Spanoghe voor het aanleveren van de gegevens uit de haven van Antwerpen. Lara Marx verzorgde de shapefile van de gebiedsindeling en figuur 1.1.

6. Literatuur

- ARTS F.A., GRAVELAND J. & MEININGER P.L. 2000. Kustbroedvogels, vegetatiesuccessie en natuurontwikkeling: implicaties voor toekomstig beheer van kustgebieden. *Limosa* 73: 17-28.
- ARTS F. A., HOEKSTEIN M.H.J., LILIPALY S., VAN STRAALEN K.D., WOLF P. A. & WIJNANTS L. 2017. Kust-broedvogels in het Deltagebied in 2016. Rijkswaterstaat Centrale Informatievoorziening, Rapport BM 17.19. Delta Project Management, Culemborg.
- BEALE C.M., DODD S., PEARCE-HIGGINS J.W. 2006. Wader recruitment indices suggest nesting success is temperature-dependent in Dunlin *Calidris alpina*. *Ibis* 148: 405-410.
- BUIJ R., SCHIPPERS P., SCHOTMAN A., VERBOOM J., VAN DER JEUGD H. & JONGEJANS E. 2017. Do assessment thresholds underestimate the mortality impact of wind farms on bird populations? Wageningen Environmental Research rapport 2788, Wageningen.
- CLARK J.A., ROBINSON R.A., CLARK N.A. & ATKINSON P.W. 2006. Measuring wader recruitment, in: Boere G.C., Galbraith C.A., Stroud D.A. *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh: 488-489.
- CAMPHUYSEN C.J. & GRONERT A. 2010. De broedbiologie van Zilver- en Kleine Mantelmeeuwen op Texel, 2006-2010. *Limosa* 83: 145 - 159.
- DESANTE D.F., KASCHUBE D.R., SARACCO J.R. & HINES J. 2009. Power to detect differences and trends in apparent survival rates. *Bird Populations* 9: 29-41.
- VAN DIJK J., STIENEN E.W.M., GERRITSEN S. & MAJOR F.A. 2009. Reproductie van de Kokmeeuw in kust- en binnenlandkolonies.. *Limosa* 82 (1) : 13 - 22.
- DURIEZ O., SÆTHER S.A., ENS B.J., CHOQUET R., PRADEL R., LAMBECK R.H.D. & KLAASSEN M. 2009. Estimating survival and movements using both live and dead recoveries: a case study of oystercatchers confronted with habitat change. *Journal of Applied Ecology* 46: 144-153.
- FOPPEN R.P.B., MAJOR F.A., WILLEMS F.J., MEININGER P.L., VAN HOUWELINGEN G.CH. & WOLF P.A. 2006. Survival and emigration rates in Kentish *Charadrius alexandrinus* and Ringed Plovers *C. hiaticula* in the Delta area, SW-Netherlands. *Ardea* 94(2): 159-173.
- GYSELINGS R., SPANOGHE G., VAN DEN BERGH E., VERBELEN D., BENOY L., LEFEVRE A. & WILLEMS W. 2014. Monitoring natuur havengebied en omgeving Antwerpen Rechteroever, resultaten van het monitoringsjaar 2013. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.R.2014.6392398. Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- VAN DER JEUGD H.P. 2012. Populatie-dynamische parameters van brandganzen in Nederland. Vogeltrekstation rapport 2012-02. Vogeltrekstation, Wageningen.
- VAN DER JEUGD H.P., ENS B.J., VERSLUIJS M. & SCHEKKERMAN H. 2014. Geïntegreerde monitoring van vogels van de Nederlandse Waddenzee. Vogeltrekstation rapport 2014-01. Vogeltrekstation, Wageningen; CAPS-rapport 2014-01; Sovon-rapport 2014/18, Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.
- VAN DER JEUGD H.P. & KWAK A. 2017. Management of a Dutch resident barnacle goose *Branta leucopsis* population: How can results from counts, ringing and hunting bag statistics be reconciled? *Ambio* 46(Suppl. 2): S251-S261.
- MAJOR F., VAN HOUWELINGEN G., WILLEMS F. & FOPPEN R. 2002. Analyse van overlevings- en broedbiologische gegevens van Bontbek- en Strandplevier in de Delta. Sovon-onderzoeksrapport 2002/15.
- TE MARVELDE L., MEININGER P.L., FLAMANT R. & DINGEMANSE N.J. 2009. Age-specific density-dependent survival in Mediterranean Gulls *Larus melanocephalus*. *Ardea* 97: 305-312.
- MEININGER P.L. & VAN SWELM N.D. 1989. Biometrisch en ringonderzoek aan steltlopers in de Ooster-schelde in het voorjaar van 1984 en 1985. Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren, nota GWAO-89.1009, Middelburg/Stichting Ornithologisch Station Voorne, Oostvoorne.
- MEININGER P.L., ARTS F.A. & VAN SWELM N.D. 2000. Kustbroedvogels in het noordelijk Deltagebied: ontwikkelingen, knelpunten en potenties. Rapport RIKZ/2000.052, RIKZ, Middelburg / Stichting Ornithologisch Station Voorne, Oostvoorne.
- MITCHELL C., FOX A.D., HARRADINE J. & CLAUSAGER I. 2008. Measures of annual breeding success amongst Eurasian Wigeon *Anas penelope*. *Bird Study* 55: 43-51.
- POOT M.J.M., FIJN R.C., BOUDEWIJN T.J., DE JONG J., VAN HORSSSEN P.W., JAPINK M., VAN DEN BOOGAARD B., BERGSMAN J., STIENEN E.W.M., COURTENS W., VANERMEN N., VERSTRAETE H., WOLF P.A., HOEKSTEIN M.S.J. & LILIPALY S.J. 2014. Perceel vogels – Grote Stern en Visdief. In: Prins, T.C. *et al.* (Eds.) PMR monitoring natuurcompensatie Voordelta. Eindrapport 1e fase 2009-2013 Deel B. Deltares Report, 1200672-000-ZKS-0043: pp. 419-659.
- RATTISTE K. & LILLELEHT V. 1995. Survival rates

- of breeding common gulls in Estonia. *Journal of Applied Statistics* 22: 1057–1062.
- SCHEKKERMAN H., MEININGER P.L. & LAMBECK R.H.D. 1992. Knots in the Delta areas, southwest Netherlands. *Wader Study Group Bulletin* 64, Suppl.: 175-181.
- STIENEN E.W.M., ARTS F.A., DE BOER P., BEEREN W.J. & MAJOR F. 1998. Broedresultaten van Kokmeeuwen in Nederland in 1997. *Sula* 12: 1-11.
- STIENEN E., COURTENS W., VAN DE WALLE M., VANERMEN N. & VERSTRAETE H. 2017. Monitoring van kustbroedvogels in de SBZ-V 'Kustbroedvogels te Zeebrugge-Heist' en de westelijke voorhaven van Zeebrugge tijdens het broedseizoen 2016. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2017(21). INBO, Brussel.
- STRUCKER R.C.W., HOEKSTEIN M.S.J. & WOLF P.A. 2016. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 2015. RWS Centrale Informatievoorziening BM 16.06, Delta Project Management, Culemborg.
- TULP I. 1998. Reproductie van Strandplevieren *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevieren *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. *Limosa* 71: 109 - 120.
- VAN DER WINDEN J., DE FOUW J., DREEF C., VAN HORSEN P.W. & DIRKSEN S. 2017. Deltagebied: internationaal topgebied voor vogels. Status, trend, bedreigingen en toekomst voor watervogels in het Deltagebied. Rapport SjDE 17-02, Sjoerd Dirksen Ecology, Utrecht / Vogelbescherming Nederland, Zeist.
-



Dit rapport kwam tot stand door financiering van
VZW Natuurbehoud Pater David

en een bijdrage van  **Vogelbescherming**
NEDERLAND

Sovon Vogelonderzoek Nederland

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

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

