

Kustbroedvogels, vegetatiesuccessie en natuurontwikkeling: implicaties voor toekomstig beheer van kustgebieden

Floor A. Arts¹,
Jaap Graveland² &
Peter L. Meininger²

¹Delta Project Management,
Postbus 315,

4100 AH Culemborg

²Rijksinstituut voor Kust en
Zee/RIKZ,

Postbus 8039,

4330 EA Middelburg

In het Deltagebied zijn plevieren en sterns sinds 1950 als broedvogel sterk in aantal afgenomen. Mogelijke oorzaken zijn verlies van broedareaal, vegetatiesuccessie of de toegenomen recreatie. Het Rijksinstituut voor Kust en Zee heeft de zorgwekkende ontwikkeling aan de hand van vier hypothesen nader onderzocht. Hierbij is gebruik gemaakt van langjarige meetreeksen van broedvogels en van metingen aan de vegetatiebedekking. De successie van de vegetatie lijkt de grootste boosdoener te zijn, en in de zoete Delta meer dan in zoute milieus. De auteurs pleiten voor doordacht 'tuintieren': herstel van de natuurlijke dynamiek of 'kunstmatige oplossingen'.

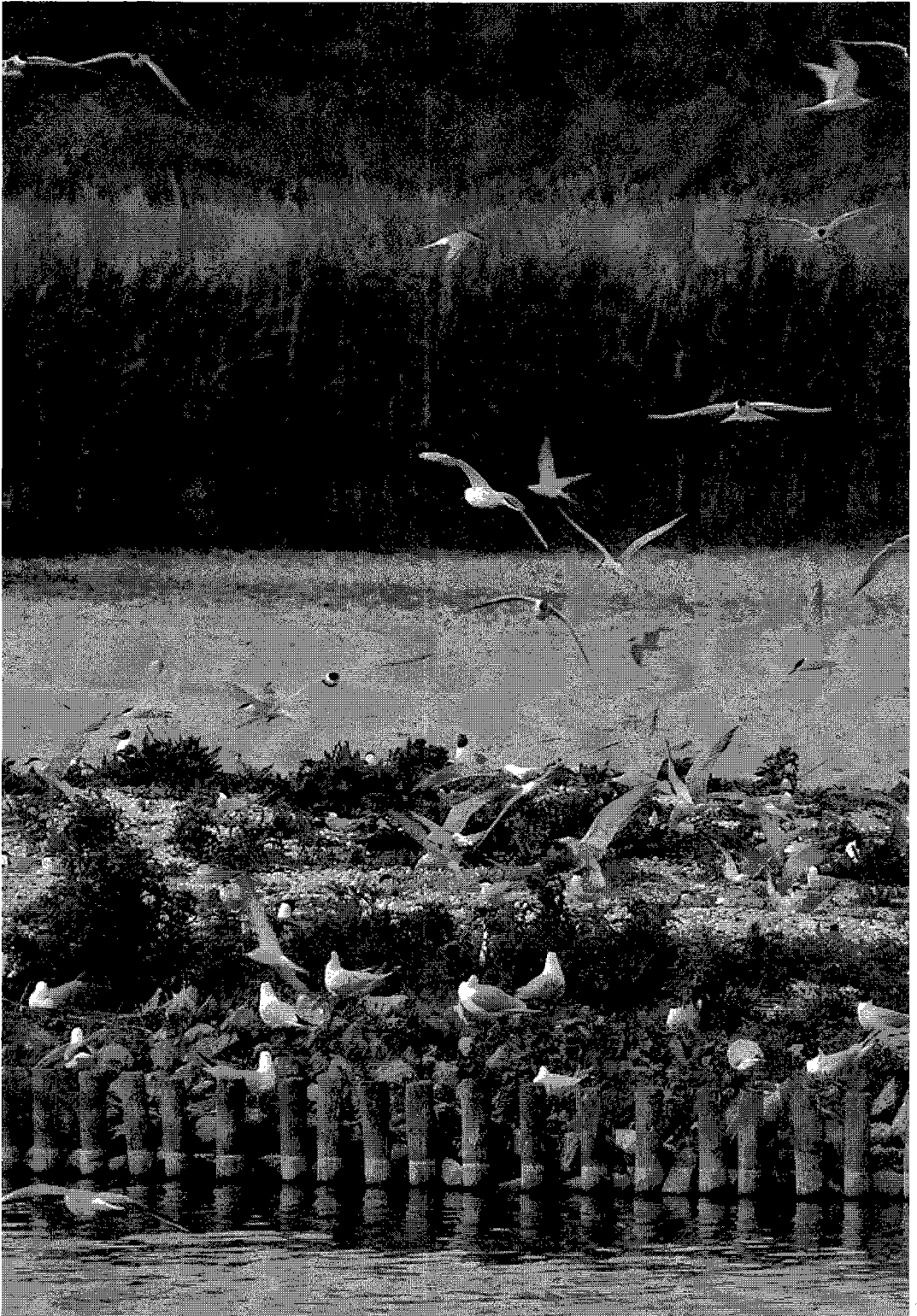
Het Deltagebied van ZW-Nederland vormt sinds mensenheugenis een broedplaats voor kustbroedvogels (Kluut *Recurvirostra avosetta*, plevieren, meeuwen en sterns). Ook tegenwoordig komen hier nog populaties van nationale en internationale betekenis tot broeden (Meininger *et al.* 1999). Het belang van het Deltagebied voor kustbroedvogels is evident: zeven soorten (Kluut, Bontbekplevier *Charadrius hiaticula*, Strandplevier *C. alexandrinus*, Grote Stern *Sterna sandvicensis*, Vindief *S. hirundo*, Noordse Stern *S. paradisaea* en Dwergstern *S. albifrons*) staan op de Rode Lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland (Osieck & Hustings 1994). Sinds c.1950 (gekozen als referentie voor een relatief ongestoorde situatie) zijn de aantallen van diverse soorten kustbroedvogels in het Deltagebied sterk afgenomen (tabel 1). In veel gebieden elders in Europa zijn vergelijkbare trends gesignaleerd (Tucker & Heath 1994, Hagemeyer & Blair 1997). Mogelijke oorzaken voor de neerwaartse trends in het Deltagebied zijn verlies van broedareaal, vermindering van habitatkwaliteit, afname van voedselbeschikbaarheid, predatie, vergiftiging en toename van recreatie.

Bij vermindering van habitatkwaliteit wordt met name gedacht aan vegetatiesuccessie. De meeste soorten kustbroedvogels zijn immers pioniersoorten. Het wegvallen of verminderen van de natuurlijke dynamiek (getij, periodieke overspoeling met zout water) leidt tot successie van de vegetatie. In grote delen van het Deltagebied is de natuurlijke dynamiek verdwenen door de uitvoering van de Deltawer-

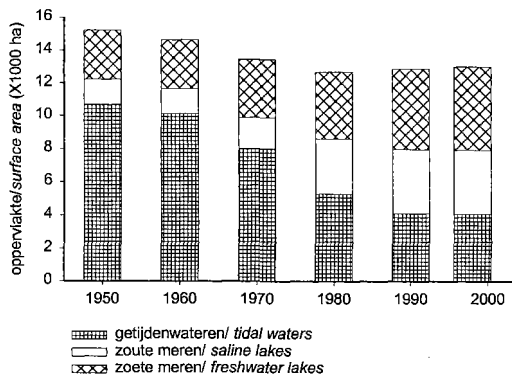
ken en door landaanwinning. Een voor de hand liggende hypothese is dat de afname van het aantal kustbroedvogels in het Deltagebied in belangrijke mate is veroorzaakt door het wegvallen van de dynamiek en de daar uit voortvloeiende versnelling van de vegetatiesuccessie.

De laatste jaren zijn veel nieuwe potentiële broedgebieden voor kustbroedvogels aangelegd: in zoute getijdenwateren (Oosterschelde, Westerschelde), in een zoet water met beperkt getij (Haringvliet), in een zout meer met een vast waterpeil (Grevelingenmeer) en in zoete meren met een vast waterpeil (Volkerakmeer, Zoommeer). Sinds 1979 is een gedetailleerd monitoringprogramma operationeel waarmee jaarlijks in vrijwel alle reeds bestaande en nieuwe potentiële broedlocaties het aantal broedparen van kustbroedvogels wordt vastgesteld (Meininger *et al.* 1999). Dat maakte het mogelijk een onderzoek op te zetten om de volgende hypothesen te toetsten: 1) de gemiddelde kwaliteit van nog bestaande broedgebieden in de Delta is afgenomen; 2) versnelde vegetatiesuccessie heeft daarbij een belangrijke rol gespeeld; 3) het aanleggen van nieuwe broedgebieden via natuurontwikkeling is kansrijk want leidt snel tot vestiging van kustbroedvogels; 4) natuurontwikkeling in zoute wateren is succesvoller dan in zoete wateren omdat de vegetatiesuccessie in zoute wateren minder snel verloopt.

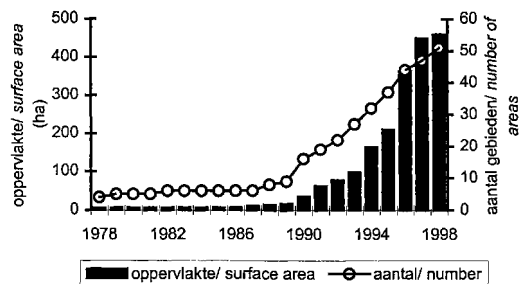
Doel van het onderzoek was aanbevelingen te kunnen doen voor het beleid en beheer van de wateren in het Deltagebied.



Kolonie van Visdief en Kokmeeuw op aangelegd vogeleiland. Oosterschelde, 's Gravenhoek inlaag, 26 mei 1998 (Floor A. Arts) *Colony of Common Tern Sterna hirundo and Black-headed Gull Larus ridibundus on man-made island.*



Figuur 1. Oppervlakte potentieel broedhabitat van kustbroedvogels in getijdenwateren, zoute meren en zoete meren in het Deltagebied in 1950-98. *Area of potential breeding habitat of coastal breeding birds in tidal waters, saline lakes and freshwater lakes in the Delta area, SW-Netherlands, in 1950-98.*



Figuur 2. Cumulatief aantal en cumulatieve oppervlakte van voor kustbroedvogels relevante natuurontwikkelingslocaties in het Deltagebied in 1978-98. *Cumulative number and cumulative area of man-made habitats relevant to coastal breeding birds in the Delta area, SW-Netherlands in 1978-98.*

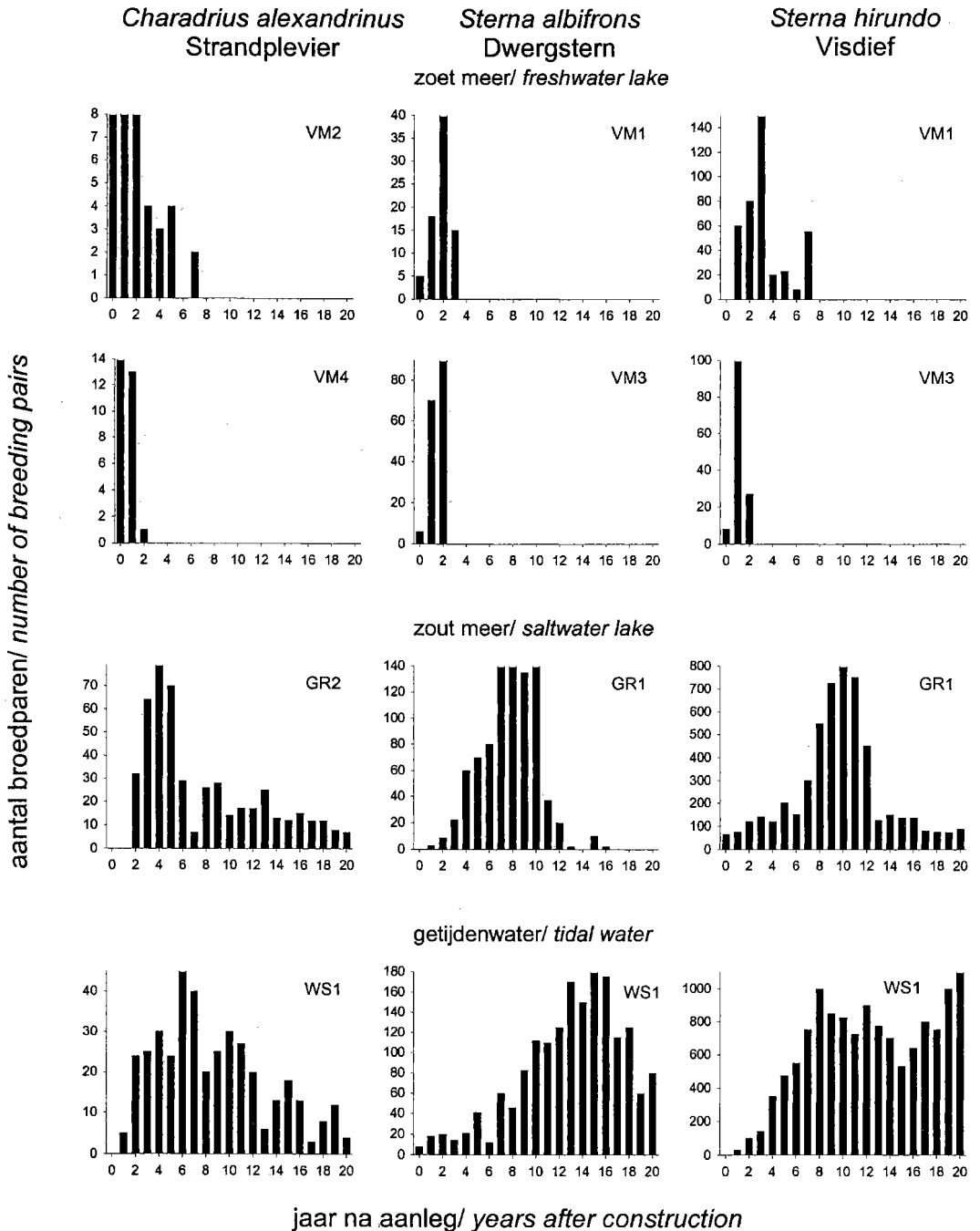
Materiaal en methoden

Studiegebied Het Deltagebied, gelegen in het zuidwesten van Nederland, wordt gevormd door de estuaria van Schelde, Maas en Rijn. Het studiegebied strekt zich zuidelijk uit tot de Nederlands-Belgische grens, oostelijk tot de lijn Bergen op Zoom - Moerdijk - Biesbosch - Dordrecht en noordelijk tot de Nieuwe Waterweg - Nieuwe Maas. Sinds 1950 hebben grote veranderingen plaatsgevonden in het Deltagebied. In het kader van de Deltawerken werden achtereenvolgens Veerse Meer (1961), Haringvliet (1970), Grevelingen (1971), Markiezaat (1983), Zoommeer (1986) en Krammer-Volkerak (1987) afgesloten van de zee. Grote oppervlakten getijdengebied veranderden in zoute en zoete meren met een min of meer vast waterpeil. In 1986 werd de Oosterscheldekering voltooid: door een speciale constructie met schuifdeuren kon het getij in de Oosterschelde worden gehandhaafd. Diverse belangrijke broedgebieden voor kustbroedvogels gingen in de jaren zestig en zeventig verloren door landaanwinning ten behoeve van havenaanleg en industrialisatie. Hierbij kan met name worden gedacht aan De Beer (Europoort, Rotterdam), Kaloot (Sloegebied, Vlissingen) en Mosselbanken (Nieuw Neuzenpolder, Terneuzen).

Tellingen kustbroedvogels Vanaf 1979 wordt in het Deltagebied jaarlijks per gebied het aantal broedparen van kustbroedvogels vastgesteld. Het Deltagebied omvatte in de periode 1979-98 meer dan 500 gedefinieerde broedgebieden van variabele oppervlakte (gemiddeld 50 ha). Voor een gedetailleerde beschrijving van monitoringprogramma en gehanteerde me-

Tabel 1. Historisch (1940-50) en huidige (1996-98; naar Meininger *et al.* 1999) aantal broedparen (N) en recente trend (1990-98) van de belangrijkste soorten kustbroedvogels in het Deltagebied. *Historic (1940-50) and present (1996-98; after Meininger et al. 1999) number of breeding pairs (N) and recent trend (1990-98) of the most important coastal breeding birds in the Delta area of the SW Netherlands.*

Soort Species	N	N	Trend	Bron aantal 1940-50 Reference
	1940-50	1996-98	1990-98	
Kluut <i>Recurvirostra avosetta</i>	2000	2540	±	Arts & Meininger 1997
Bontbekplevier <i>Charadrius hiaticula</i>	?	150	-	
Strandplevier <i>C. alexandrinus</i>	550	230	-	Meininger & Arts 1997
Zwartkopmeeuw <i>Larus melanocephalus</i>	0	350	+	Meininger & Flamant 1998
Kokmeeuw <i>L. ridibundus</i>	30 000	20 700	-	van Dijk 1998
Kleine Mantelmeeuw <i>L. graellsii</i>	<10	26 300	+	Spaans 1998a
Zilvermeeuw <i>L. argentatus</i>	5000	30 150	±	Spaans 1998b
Grote Stern <i>Sterna sandvicensis</i>	10 000	4940	+	Brenninkmeijer & Stienen 1992
Visdief <i>S. hirundo</i>	15 000	6000	±	Stienen & Brenninkmeijer 1992
Dwergstern <i>S. albifrons</i>	600	330	+	Arts & Meininger 1993



Figuur 3. Aantal broedparen van Strandplevier, Dwergstern en Visdief in relatie tot leeftijd van het gebied (leeftijd 0 is jaar van aanleg) voor zoete meren, zoute meren en getijdenwateren. Verklaring van de gebiedscodes met tussen vierkante haken het jaar van aanleg/ontstaan: VM = Volkerakmeer (1: Plaat van de Vliet [1987], 2: Slikken van de Heen West [1987], 3: Krammerse Slikken Archipel [1991], 4: Nieuwkoopse eilanden [1995]); GR = Grevelingen (1: Hompelvoet [1971], 2: Slikken van Bommenede [1971]); WS = Westerschelde (1: Hooge Platen [1978]). *Number of breeding pairs of Kentish Plover, Little Tern and Common Tern in relation to age of the area (age 0 is year of construction) in freshwater lakes, saline lakes and tidal waters. Year of construction in square brackets.*

thoden wordt verwezen naar Meininger *et al.* (1999).

Metingen vegetatiebedekking In 1999 werd van 110 potentiële broedgebieden de vegetatiebedekking geschat. Een gebiedsselectie was nodig om de hoeveelheid werk te beperken. De selectie bestond uit (alle) eilanden, natuurontwikkelingsprojecten en een aantal strandjes en schorren langs Oosterschelde en Westerschelde. Deze gebieden werden gekozen omdat ze relatief homogeen en duidelijk begrensd zijn en een beperkt oppervlak hebben. De ouderdom van de locaties (jaar van aanleg) werd achterhaald. Bij de beschrijving van de vegetatie werden vijf klassen onderscheiden: kale grond, schelpenbank, vegetatie laag (<10cm), vegetatie hoog (>10 cm) en struik/boom. Van elke klasse werd op het oog het bedekkingpercentage geschat met een nauwkeurigheid van 5% per klasse. De totale oppervlakten van alle broedgebieden waren bekend uit ander onderzoek.

Keuze soorten De databewerking werd beperkt tot Bontbekplevier, Strandplevier, Visdief en Dwergstern omdat deze soorten het meest karakteristiek zijn voor een dynamisch kustgebied en zich dus het beste lenen om de hypothesen te toetsen, en omdat deze vogels veel aandacht krijgen in het beleid.

Resultaten

Ontwikkeling geschikt broedareaal In de periode 1950-98 vond in het Deltagebied slechts een geringe afname plaats van de totale oppervlakte van potentiële broedgebieden (gebieden waar ooit kustbroedvogels gebroed hebben; figuur 1). Binnen dit areaal trad echter wel een grote verschuiving op: het areaal onder invloed van getij nam af van 70 tot 31%, het areaal zout zonder getij nam toe van 10 tot 30% en het areaal zoet zonder getij nam toe van 20 tot 39%.

Natuurontwikkeling Natuurontwikkelprojecten, veelal in de vorm van de aanleg van eilanden, zijn met name vanaf 1990 gerealiseerd (figuur 2). Het doel van de aanleg van eilanden in de zoete meren was doorgaans het vergroten van de oeverlengte ten behoeve van de ontwikkeling van vegetaties van oever- en waterplanten en visstandbeheer.

Vestiging in natuurontwikkelingsgebieden De natuurontwikkelingsgebieden werden opmer-

kelijk snel door kustbroedvogels in gebruik genomen (figuren 3 en 4). De meeste gebieden werden al het eerste jaar na het ontstaan gekoloniseerd. Bovendien was het aandeel van de populatie dat in natuurontwikkelingsgebieden broedt, zeker gezien de relatief kleine oppervlakte die deze gebieden innemen (3,5% van alle potentiële broedgebieden in 1998), erg groot voor de geselecteerde soorten (figuur 5). In oude gebieden namen de aantallen af, maar in natuurontwikkelingsgebieden namen de aantallen sterk toe. Bij Visdief en Dwergstern nam daarbij de omvang van de totale Deltapopulatie zelfs toe.

Duurzaamheid van vestiging in natuurontwikkelingsgebieden Kaal substraat kan door succesie geleidelijk begroeid raken en daardoor minder geschikt worden voor kustbroedvogels. Daarom werd nagegaan hoe duurzaam de vestiging in natuurontwikkelingsgebieden was. De tellingen toonden aan dat het aantal broedvogels in de meeste gebieden na een aantal jaren begon te dalen (figuren 3 en 4). Het aantalsverloop verschilde sterk in relatie tot het zoutgehalte en de dynamiek van het waterpeil. In gebieden in zoete meren met een min of meer vast waterpeil (Volkerakmeer, Zoommeer) namen de aantallen na vestiging al snel weer af, in zout water met een vast peil (Grevelingenmeer) verliep die afname veel trager (figuur 4). Een vergelijking met de aantalsontwikkeling in de zoute getijdenwateren was niet zinvol omdat de gebieden in getijdenwateren veel ouder zijn dan de andere gebieden en een veel hogere recreatiedruk kennen. Het betreft voornamelijk stranden langs de Noordzee. Daarentegen zijn de gebieden in wateren met een vast peil slecht toegankelijk (eilanden, afgelegen) of gesloten voor recreatie.

Rol van vegetatiesuccessie De vraag rees of de afname in met name de zoete gebieden werd veroorzaakt door vegetatiesuccessie. Nagegaan werd of er een relatie was tussen het aantal kustbroedvogels en de vegetatiebedekking in een gebied. Ook werd nagegaan of de vegetatiebedekking toenam in de loop van de tijd, of die toename in zoete gebieden sneller verliep dan in zoute gebieden, en in zoute gebieden met een vast peil sneller dan in zoute gebieden in getijdenwateren. Bij alle vier onderzochte vogelsoorten bleek een duidelijk negatief verband te bestaan tussen het aantal broedparen en de vegetatiebedekking (tabel 2).

Tabel 2 Gemiddelde dichtheid (m en s.d.; in broedparen/ha) van vier soorten kustbroedvogels en het percentage van het gebied bedekt met kale grond + schelpen + vegetatie <10cm. Mean density (m and s.d.; in breeding pairs/ha) of four species of coastal breeding birds and the percentage of the site covered with barren ground + shells + vegetation <10 cm.

Bedecking (%) Coverage (%)	N	Bontbekplevier <i>C. hiaticula</i>		Strandplevier <i>C. alexandrinus</i>		Visdief <i>S. hirundo</i>		Dwergstern <i>S. albifrons</i>	
		m	sd	m	sd	m	sd	m	sd
		0-25	26	0.05	0.15	0.00	0.00	0.01	0.03
25-50	12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50-75	18	0.07	0.13	0.04	0.15	29.87	70.30	0.89	2.86
75-100	50	0.21	0.54	0.27	0.87	78.66	297.98	0.98	3.07

Voorts bleek dat de vegetatiebedekking duidelijk gerelateerd was aan de leeftijd van het gebied: hoe ouder, hoe meer vegetatie (figuur 6). Na c. tien jaar bleek er in zoute gebieden vrijwel geen kaal substraat meer over te zijn. In zoute gebieden verliep de successie veel trager (figuur 6). Daar was na tien jaar nog 50% kaal substraat aanwezig. Deze resultaten wijzen er op dat vegetatiesuccessie een belangrijke oorzaak was van het geleidelijk verdwijnen van kustbroedvogels in natuurontwikkelingsgebieden.

Discussie en conclusies

De hypothesen Nieuwe gebieden werden

snel bezet. De snelle bezetting, het grote aantal vogels dat in de nieuwe gebieden broedt ten opzichte van reeds bestaande gebieden, en de afname van het aantal vogels in nog bestaande gebieden toont aan dat de kwaliteit van bestaande broedgebieden is afgenomen en niet meer optimaal is (hypothese 1).

Aangetoond is dat als gevolg van de Deltawerken niet zozeer het areaal potentieel broedgebied afnam, maar vooral de kwaliteit van deze gebieden: het aandeel gebieden onder invloed van zout getij nam sterk af. Zout en getijdynamiek bleken belangrijke factoren te zijn in de vegetatiesuccessie. De conclusie is dat de Deltawerken met name tot een vermindering

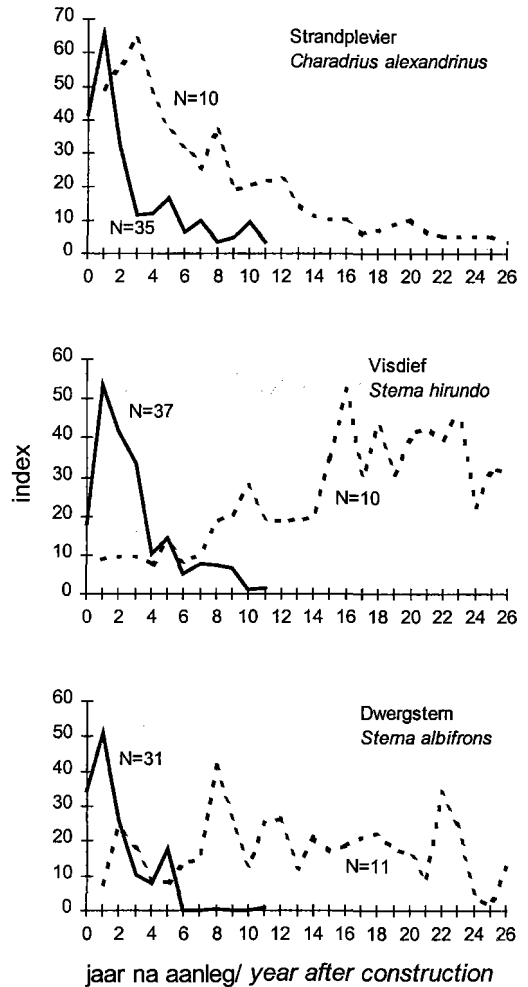


Dwergstern (A.C. Zwaga) Little Tern *Sterna albifrons*

van geschikte broedgelegenheid hebben geleid door een versnelling van de vegetatiesuccessie (hypothese 2).

Het creëren van nieuwe broedgelegenheid via natuurontwikkeling bleek zeer succesvol: de meeste gebieden werden snel door grote aantallen vogels in gebruik genomen (hypothese 3). De vegetatiesuccessie verliep in zoute wateren trager dan in zoete wateren en de afname van het aantal vogels met de leeftijd van het gebied verliep in zoute gebieden trager dan in zoete gebieden. Het maken van nieuwe broedgebieden in zoute gebieden lijkt dus, afgaande op de aantallen broedvogels (er zijn nog te weinig gegevens over broedsucces), aanzienlijk succesvoller dan in zoete gebieden (hypothese 4).

De rol van vegetatiesuccessie De relatie tussen vegetatiebedekking en vogelaantallen was erg duidelijk. Toch rijst de vraag in hoeverre die relatie causaal is. Omdat beantwoording van die vraag belangrijk is voor het beheer wordt hier nader op ingegaan. Naast de vegetatieontwikkeling neemt waarschijnlijk ook de predatiedruk toe met de ouderdom van het gebied. De rode draad in onderstaand betoog is dat de relatie tussen vegetatiebedekking en vogelaantallen dus mogelijk niet direct is, maar het gevolg is van een causale relatie tussen vogelaantallen en predatiedruk. Een causaal verband tussen vegetatiebedekking en het aantal broedvogels is minder vanzelfsprekend dan op het eerste gezicht lijkt. Weliswaar prefereren kustbroedvogels zoals plevieren en sterns schaars begroeide terreinen, maar ze nestelen binnen die terreinen doorgaans op plekken met wat vegetatie (Page *et al.* 1985, Schulz 1991, Tulp 1998, Powell & Collier 2000). Powell & Collier (2000) noemen een aantal studies die suggereren dat vogels de meest begroeide plekken voor hun nest uitkiezen, om de kans op ontdekking van legsels en net geboren jongen zo klein mogelijk te houden. Schulz & Stock (1992) toonden aan dat de negatieve invloed van recreatie op het broedsucces van plevieren in jonge duintjes vooral speelde op plekken met weinig vegetatie. Zij schreven dit toe aan een verhoogde kans op predatie van eieren, bijvoorbeeld doordat de plevieren op plekken met weinig vegetatie vaker hun nest verlieten en dus meer loopsporen achterlieten. Naast beperking van het predatierisico kan vegetatie ook beschutting bieden aan jonge vogels tijdens slecht weer, en kan het jongen van plevieren voedsel verschaffen (insecten).



Figuur 4. Index van gemiddeld aantal broedparen Strandplevier, Visdief en Dwergstern in relatie tot leeftijd van het gebied voor zoete meren (doorgetrokken lijn) en zoute meren (stippellijn). Voor het berekenen van de index is per gebied het maximum aantal broedparen op 100% gesteld. De zoute getijdenwateren ontbreken in deze figuur wegens een te klein aantal gebieden. *Index of mean number of breeding pairs of Kentish Plover, Common Tern and Little Tern in relation to age of area in fresh-water lakes (solid line) and saline lakes (dashed line). To calculate the index, the maximum number per breeding site was set at 100%. Salt tidal waters are lacking in this figure because the number of sites was too small.*

Dus waarom die voorkeur voor schaars begroeide gebieden? De literatuur biedt weinig houvast, omdat er nauwelijks experimenteel onderzoek plaatsvindt naar de betekenis van vegetatiebedekking en hoe vegetatiebedekking gecorreleerd is met andere factoren die het voorkomen van kustvogels beïnvloeden, met name predatie. Er lijken twee verklaringen te zijn voor de voorkeur van vogels voor

schaars begroeide gebieden, die alle twee te maken hebben met predatie: 1) in schaars begroeide gebieden is het predatierisico geringer, of 2) de vogels denken dat het risico geringer is.

- 1) Vogels kunnen op de grond levende predatoren (ratten, marterachtigen, vossen, e.d.) in schaars begroeide gebieden eerder zien aankomen. Het is wel de vraag hoe belangrijk dit voordeel in de praktijk is, omdat veel grondpredatoren 's nachts jagen. Verder leven er in schaars begroeide gebieden doorgaans minder predatoren. Er zijn nauwelijks betrouwbare, kwantitatieve gegevens over voorhanden, maar het lijkt aannemelijk dat in begroeide gebieden meestal meer predatoren leven dan in kale gebieden. Vegetatie levert voedsel en dekking aan predatoren. Muizen die in de vegetatie leven kunnen als voedselbron dienen voor predatoren die ook kustbroedvogels op het menu hebben.
- 2) De predatiedruk neemt vaak toe met de leeftijd van het gebied, omdat predatoren tijd nodig hebben om een gebied te ontdekken en te koloniseren. Dat geldt zowel voor nieuw ontstane gebieden als voor gebieden die kaal blijven omdat ze herhaaldelijk worden overstroomd (Schulz 1998, Powell & Collier 2000). Op een kunstmatig eiland (drijvend houten vlot) in een zoetwatermeer waar geen vegetatiesuccessie kon optreden, nam de predatie door Havik *Accipiter gentilis* en Zilvermeeuw *Larus argentatus* sterk toe met de leeftijd van het gebied (Loose 1998). Omdat ook de vegetatiebedekking toeneemt naarmate een gebied ouder wordt, zouden vogels de vegetatiebedekking kunnen gebruiken als indicatie voor het predatierisico.

Voor het beheer is dit onderscheid van groot belang: in het eerste geval leidt verwijderen van de vegetatie tot een kleiner predatierisico, in het tweede geval vaak niet, waardoor de vogels dus als het ware in de val worden gelokt.

Betekenis van vegetatiesuccessie: beheersimplicaties Helaas kan uit de literatuur of onze eigen gegevens niet worden afgeleid welke verklaring het belangrijkste is. Mogelijk spelen beide een rol. Zoals hierboven beschreven, zijn leeftijd, vegetatiebedekking en predatierisico van nature sterk met elkaar gecorreleerd. Of vogels kunnen worden misleid door het weghalen van de vegetatie is niet uit de literatuur af te leiden. Om hier duidelijkheid over te krijgen moeten er drie activiteiten plaatsvinden: 1) vegetatie ver-

wijderen in reeds lang bestaande broedgebieden; 2) aantalsontwikkeling en broedsucces volgen voor en na de ingreep; 3) niet gelijktijdig andere ingrepen plegen, zoals actief beperken van het predatierisico. Voor zover bekend is een dergelijk experiment nog nooit gedaan. Als men in bestaande gebieden de vegetatie verwijdert, wordt vaak ook aan 'predator control' gedaan (RIKZ, Morris *et al.* 1980, Powell 1998). Verder wordt broedsucces zelden goed bijgehouden. Als de afwezigheid van vegetatie gunstig is voor kustbroedvogels, en er geen relatie bestaat tussen vegetatie en predatierisico, dan is het verwijderen van vegetatie een goede beheersmaatregel voor kustbroedvogels. Als afwezigheid van vegetatie op zich niet gunstig is voor de vogels, maar vogels schaars begroeide gebieden prefereren omdat er doorgaans minder predatoren voorkomen, dan kan het verwijderen van de vegetatie een averechts effect hebben. Immers, het misleidt de vogels: ze worden naar een gebied gelokt waar het predatierisico mogelijk hoger is dan in van nature schaars begroeide gebieden. Zo'n kunstmatig kaal gemaakte broedlocaties zou dan zelfs als 'sink' kunnen werken.

Beheer en beleid Natuurontwikkeling is succesvol, maar het succes is meestal tijdelijk, met name in zoete wateren met een vast peil. De meeste nieuwe broedlocaties zijn juist tot stand gekomen in zoete wateren: van de 51 natuurontwikkelingsobjecten liggen er 43 in zoete wateren met een vast peil, één in zoute wateren met een vast peil, en zeven in zoute getijdenwateren. Daarom moeten nieuwe potentiële broedlocaties bij voorkeur worden aangelegd in zoute getijdenwateren of zoute wateren met een vast, of beter nog, flexibel peil. Daarnaast moeten broedlocaties in zoute getijdenwateren (stranden en primaire duintjes) zoveel mogelijk worden veilig gesteld. Het gaat daarbij met name om stranden en primaire duinen langs de Noordzee, en om schelpenstrandjes langs de zeearmen.

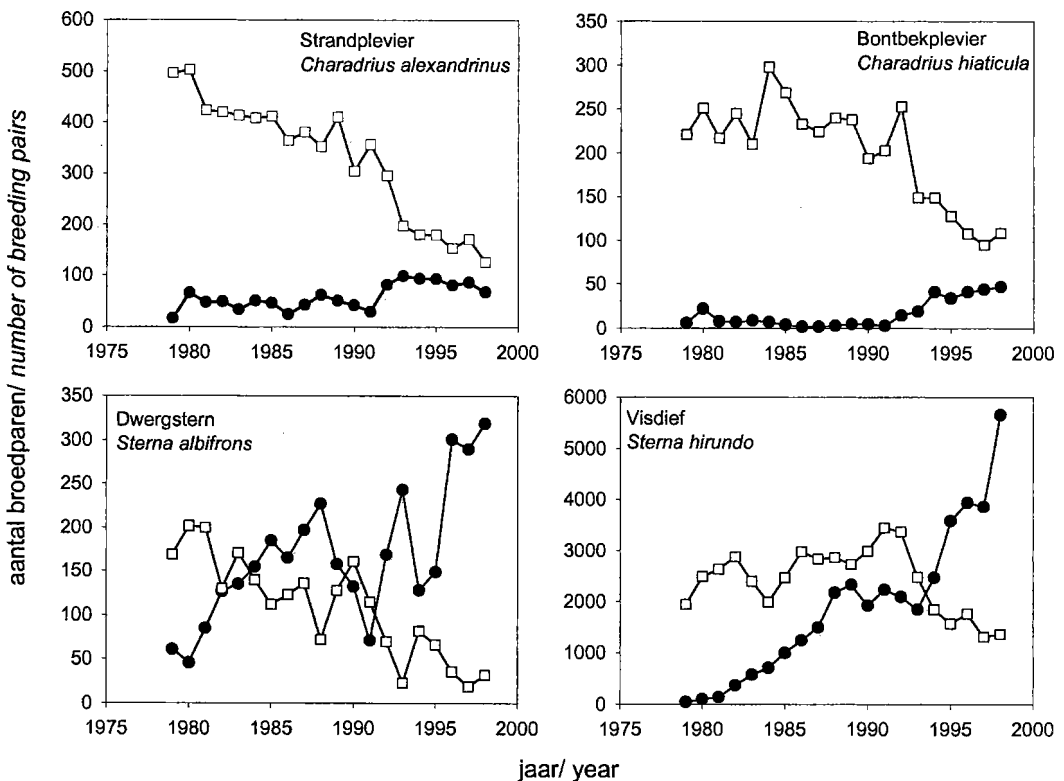
Toekomst Vegetatiesuccessie speelt een belangrijke rol bij het verdwijnen van kustbroedvogels op nieuw ontstane locaties. De versnelling in de successie in veel gebieden in de jaren 1950-80 door de Deltawerken werd paradoxaal genoeg gecompenseerd door een neveneffect van de Deltawerken, namelijk het beschikbaar komen van nieuwe broedlocaties door het permanent droogvallen van platen en de aanleg

van werkeilanden. Daar komt nog bij dat veel populaties van sterns zich herstelden van de gif-episode in de jaren vijftig en zestig (Koeman 1971, Brenninkmeijer & Stienen 1992, Stienen & Brenninkmeijer 1992, Arts & Meininger 1993). De snelle afname van de vogelaantallen in de recent aangelegde natuurontwikkelingsgebieden lijkt in tegenspraak met het stabiel blijven van de visdiefpopulatie en de toename van de dwergsternpopulatie na 1990 (tabel 1). Dat is echter schijn. Het effect van vegetatiesuccessie werd het afgelopen decennium gecompenseerd door het telkens opnieuw beschikbaar komen van nieuwe broedlocaties door natuurontwikkeling.

De vooruitzichten voor de kustbroedvogels lijken niet gunstig. Nieuwe broedlocaties ontstaan momenteel alleen door gerichte natuurontwikkeling, al of niet gekoppeld aan grote infrastructurele werken (bijvoorbeeld Maasvlakte II) en door het beperken van de recreatiedruk in ge-

bieden waar nog een grote natuurlijke dynamiek is. Voor behoud van de kustbroedvogels is het dus van belang om de rol van vegetatiesuccessie te onderzoeken, met name de relatie met het predatierisico. Dit kan alleen door gerichte experimenten uit te voeren waar voor en na het terugzetten van de vegetatiesuccessie het broedsucces wordt gemeten.

Tuinieren moet? De aanleg van kunstmatige locaties voor kustbroedvogels wordt wel denigrerend 'tuinieren' genoemd. Dit is echter een ontorechte kwalificatie. Vanuit het perspectief van streven naar herstel van natuurlijke processen (momenteel een belangrijke beleidswens bij overheid en particuliere natuurbeschermingsorganisaties), maar ook vanuit het oogpunt van efficiëntie, vormen herstel van de natuurlijke dynamiek (getij, zout), en het beperken van de recreatiedruk in al bestaande dynamische gebieden, de beste oplossingen. Herstel



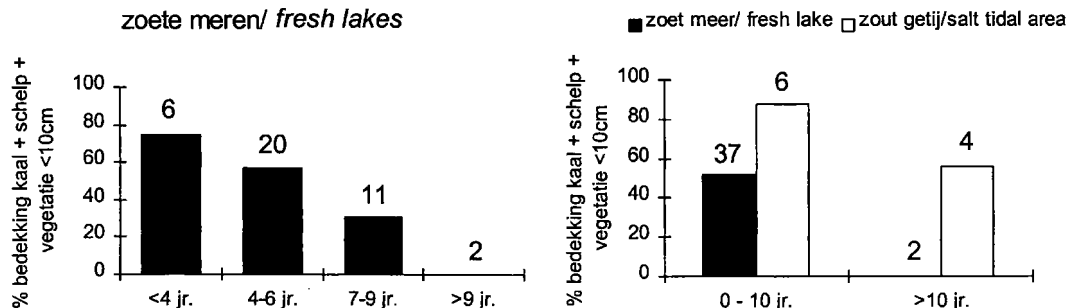
Figuur 5. Aantal broedparen van Strandplevier, Bontbekplevier, Dwergstern en Visdief in het Deltagebied in de periode 1979-98. Weergegeven zijn aantallen in natuurontwikkelingsgebieden (zwarte bolletjes) en overige gebieden (witte vierkantjes). In 1998 bestond slechts 3,5% van de beschikbare oppervlakte (potentieel) broedgebied uit natuurontwikkelingsgebieden! (bron: Meininger *et al.* 1999). *Number of breeding pairs of Kentish Plover, Ringed Plover, Little Tern and Common Tern in the Delta area of the SW Netherlands in 1979-98. Numbers in man-made habitats (black dots) and other areas (white squares) are shown. In 1998 only 3.5 % of available (potential) breeding area consisted of man-made habitats!*



Visdief kiest voor natuurbouw! 7 juli 1997 (Floor A. Arts) *Common Tern* *Sterna hirundo* likes man-made breeding site!

van de natuurlijke dynamiek is een duurzame en efficiënte oplossing voor het tekort aan geschikte broedgebieden omdat 'vanzelf' voortdurend nieuwe broedgebieden voor kustbroedvogels ontstaan, en de successie in reeds bestaande gebieden achterwege blijft of wordt vertraagd. Op het Duitse Waddeneiland Lütje Hörn zijn de afgelopen jaren hoopgevende resultaten bereikt door de natuurlijke dynamiek te verhogen (Südbeck *et al.* 1998). Herstel van de

natuurlijke dynamiek is echter moeilijk te realiseren. De zee-invloed toelaten in binnendijkse gebieden door landinwaarts verplaatsen van de zeeuerende dijk kan niet op veel bijval van de Zeeuwse bevolking rekenen. Gebieden waar nog natuurlijke dynamiek voorkomt zijn uitgerend de gebieden die geliefd zijn bij toeristen. Het afsluiten van strandgedeelten stuit vaak op verzet van de recreatiesector en van het publiek, en is alleen effectief in combinatie met in-



Figuur 6. Vegetatiebedekking van gebieden in relatie tot ouderdom. Alleen de zoete meren zijn uitgesplitst omdat de meeste gebieden in deze categorie vielen. Bedekking is gedefinieerd als: percentage van het gebied met kale grond + schelpen + vegetatie < 10 cm, per leeftijdsklasse van het gebied. *Vegetation cover in relation to age of the area. Vegetation cover is defined as: percentage of the site covered with barren ground + shells + vegetation < 10 cm, per age class of the area. Only freshwater lakes could be divided into more age classes, since most newly created sites are situated in freshwater lakes.*

tensief toezicht en uitgebreide voorlichting. Als de meest wenselijke oplossing, herstel van de natuurlijke dynamiek, niet haalbaar blijkt, moet men ons inziens niet schromen om meer kunstmatige oplossingen te zoeken. De kustbroedvogels zijn immers in de problemen gekomen als gevolg van menselijke activiteiten. Kustbroedvogels zijn karakteristieke bewoners van kustgebieden en vertegenwoordigen een grote natuurwaarde. Er moet een keuze worden gemaakt tussen twee kwaden. Niet ingrijpen leidt tot een verarming van de natuur doordat kustbroedvogels zullen verdwijnen. Wel ingrijpen gaat ten koste van het natuurlijke karakter van het gebied maar leidt tot het behoud van kustbroedvogels.

Dankwoord

Wij danken de volgende personen hartelijk voor hun belangrijke bijdragen aan het onderzoek: Cor Berrevoets (databaseer, RIKZ) en Annetiek van der Pluijm (vegetatie-onderzoek, RIKZ), Sander Lilipaly, Rob Strucker en Pim Wolf (vogeltellingen; allen Delta Project Management in opdracht van RIKZ) en de diverse medewerkers van de Meetdienst van Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland. Limosa-redacteuren Ingrid Tulp en Rob Vogel leverden waardevol commentaar op eerdere versies van het manuscript.

Literatuur

- Arts F. A. & Meininger P. L. 1993. De broedpopulatie van de Dwergster in Nederland in de 20^e eeuw: een reconstructie. In T. E. den Boer, F. Arts, R. B. Beijersbergen & P. L. Meininger 1993. Actieplan Dwergster. Actierapport Vogelbescherming Nederland 8: 7-16, Zeist.
- 1997. Ecologisch profiel van de Kluit *Recurvirostra avosetta*. Bureau Waardenburg rapport 97.24, Werkdocument RIKZ OS-97.861X. Bureau Waardenburg bv, Culemborg / Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg
- Brenninkmeijer A. & Stienen E. W. M. 1992. Ecologisch profiel van de Grote Stern (*Sterna sandvicensis*). RIN-Rapport 92/17. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- van Dijk A. J. 1998. Breeding Black-headed Gulls *Larus ridibundus* along the coast of The Netherlands during the 20th century. Sula 12: 149-160.
- Hagemeyer W. J. M. & Blair M. J. (eds.). 1997. The EBBC Atlas of European Breeding Birds. Their distribution and abundance. Poyser, Calton.
- Koeman J. H. 1971. Het voorkomen en de toxicologische betekenis van enkele chloorkoolwaterstoffen aan de Nederlands kust in de periode van 1965 tot 1970. Proefschrift, Universiteit van Utrecht, Utrecht.
- Loose J. 1998. Ansiedlung von Flußseeschwalben *Sterna hirundo* auf Kunstinseeln. Vogelwelt 119: 253-258.
- Meininger P. L. & Arts F. A. 1997. De Strandplevier *Charadrius alexandrinus* als broedvogel in Nederland in de 20^e eeuw. Limosa 70: 41-60.
- Meininger P. L., Berrevoets C. M. & Strucker R. C. W. 1999. Kustbroedvogels in het Deltagebied: een terugblik op twintig jaar monitoring (1979-1998). Rapport RIKZ-99.025, Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.
- Meininger P. L. & Flamant R. 1998. Breeding populations of Mediterranean Gull *Larus melanocephalus* in The Netherlands and Belgium. Sula 12: 129-138.
- Morris R. D., Kirkham I. R. & Chardine J. W. 1980. Management of a declining Common Tern colony. Journal of Wildlife Management 44: 241-245.
- Osieck E. R. & Hustings F. 1994. Rode lijst van bedreigde en kwetsbare vogelsoorten in Nederland. Technisch Rapport Vogelbescherming Nederland 12, Zeist.
- Page G. W., Stenzel L. E. & Ribic C. A. 1985. Nest site selection and clutch predation in the Snowy Plover. Auk 102: 347-353.
- Powell. A. 1998. Western Snowy Plovers and California Least Terns. In M. J. Mac, P. A. Opler, C. E. Puckett Haeker & P. D. Doran (eds.). Status and trends of the nation's biological resources. 2 vols. U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Reston, VA. pp: 629-631.
- Powell A. N. & Collier C. L. 2000. Habitat use and reproductive success of western Snowy Plovers at new nesting areas created for California Least Terns. Journal of Wildlife Management 64: 24-33.
- Schulz R. 1991. Einfluss von Störungen auf die Verteilung und den Bruterfolg des Seeregenpfeifers *Charadrius alexandrinus*, L. 1758 im Vorland von St. Peter-Böhl. Diplomarbeit, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- 1998. Seeregenpfeifer (*Charadrius alexandrinus*) im Wattenmeer: Zwischen Überflutung und Prädation. Seevogel 19, Sonderheft: 71-74.
- Schulz R. & Stock M. 1992. Seeregenpfeifer und Touristen. Landesamt für den Nationalpark, Tönning/WWF-Wattenmeerstelle, Hüsum.
- Spaans A. L. 1998a. Breeding Lesser Black-backed Gulls *Larus graellsii* in The Netherlands during the 20th century. Sula 12: 175-184.
- 1998b. The Herring Gull *Larus argentatus* as a breeding bird in The Netherlands during the 20th century. Sula 12: 185-198.
- Stienen E. W. M. & Brenninkmeijer A. 1992. Ecologisch profiel van de Visdief (*Sterna hirundo*). RIN-Rapport 92/18. DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem.
- Südbeck P., Hälderlein B., Knief W. & Köppen U. 1998. Bestandsentwicklung von Fluß- *Sterna hirundo* und Küstenseeschwalbe *S. paradisaea* an den deutschen Küsten. Vogelwelt 119: 147-163.
- Tucker G. M. & Heath M. F. 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife Conservation series 3. BirdLife International, Cambridge.
- Tulp I. 1998. Reproductie van Strandplevierien *Charadrius alexandrinus* en Bontbekplevierien *Charadrius hiaticula* op Terschelling, Griend en Vlieland in 1997. Limosa 71: 109-120.

Coastal breeding birds, vegetation succession and man-made habitats: implications for future management of coastal areas

Since 1950 the numbers of breeding plovers and terns in the Delta area of the SW Netherlands have shown strong declines. In this paper possible causes for this decline are discussed: loss of breeding areas, degradation of habitat quality due to succession of vegetation and increased recreational and predation pressure. Four hypotheses are tested: 1) the suitability of still-existing breeding sites has been declining in the Delta during the last decades; 2) more rapid vegetation succession has played an important role in the decrease of suitable breeding sites; 3) restoration measures are successful in the sense that they lead to rapid colonisation by breeding birds; 4) restoration measures in salt waters are more successful than those in fresh waters because succession of vegetation occurs less rapidly in salt water. The study is based on complete censuses of breeding pairs in 1979-98 and measurements of vegetation cover of 110 potential breeding sites in 1999.

Since 1950 the total area of potential breeding sites has only slightly decreased. However, the proportion of areas influenced by salt tidal water decreased from 70 to 31%, the proportion of areas in saline lakes increased from 10 to 30%, and the proportion of areas in freshwater lakes increased from 20 to 39%. Almost all man-made breeding sites created since 1990 were colonised immediately after construction. This suggests that the availability of breeding sites is an important factor limiting population sizes in the Delta area. In most cases bird numbers decreased again after a few years. This decrease occurred much sooner in freshwater lakes than in saline lakes. The percentage of area without vegetation showed a strong negative correlation with the age of the site, and decreased much quicker in freshwater areas than in salt areas. Differences in age and recreational pressure between salt tidal water and the other areas and the limited

number of salt tidal water sites does not permit firm conclusions on the relationship between tidal influence and vegetation succession.

The results suggest that an increased rate of vegetation succession as a result of the Delta Project (damming of several sea-arms) is the main cause of the decline in populations of coastal breeding birds since 1950. Habitat creation for coastal breeding birds has proven to be effective, but only temporarily, in particular in freshwater habitats. However, most man-made habitats suitable for coastal breeding birds were created in freshwater areas.

To what extent is the relation between vegetation cover and bird numbers causal? Coastal breeders like terns and plovers prefer sparsely vegetated or almost barren areas, but within these areas they generally select a nesting spot with at least some vegetation. So why do they prefer sparsely vegetated areas? There are two types of explanations, both related to predation: 1) the predation risk is smaller in sparsely vegetated areas, or 2) the birds infer that the risk is smaller. For management strategies this distinction is important: removal of vegetation may result in a smaller predation risk, but it might also lure the birds into an ecological trap.

Conservation and restoration of areas influenced by natural, dynamic processes (salinity and tide) offer the best perspectives for coastal breeding birds. In the past, the effects of succession were partly compensated by the creation of new breeding sites as a result of the Delta Project. As a consequence of the vegetation succession and a lack of newly created breeding sites, the future of coastal breeders in the Delta area is bleak. Thus, changes in policy and management are necessary to maintain sizeable populations of coastal breeding birds in the Delta area. The emphasis should be on habitat creation or restoration of natural dynamics in salt tidal areas. Removal of vegetation in existing habitats should only be considered if additional research has proven that it does not create an ecological trap.