Het functioneren van (kunstmatige) broedgebieden van kustbroedvogels in het Deltagebied

1. Veldonderzoek broedseizoen 1996

F.A. Arts

Bureau Waardenburg bv
Adviseurs voor ecologie & milieu
Postbus 365, 4100 AJ Culemborg
Telefoon 0345 - 512710, Fax 0345 - 519849

opdrachtgever: Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg

november 1996
proj. nr. 96.045
rapport nr. 96.71

© Bureau Waardenburg bv / Rijksinstituut voor Kust en Zee
Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt worden d.m.v. druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de opdrachtgever en Bureau Waardenburg bv, noch mag het zonder een dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd.

INHOUD

SAMENVATTING 4

1. INLEIDING 5

2. BESCHRIJVING BROEDGEBIEDEN 7
2.1. Broedbiotopen 7
2.2. Aangelegde gebieden 8
2.2.1. Voordelta 8
2.2.2. Oosterschelde 10
2.2.3. Westerschelde 12
2.2.4. Volkerakmeer en Zoommeer 13

3. BROEDVOGELS 16
3.1. Populatiegrootte 16
3.2. Broedsucces 19
3.2.1. Broedsucces kolonievogels 19
3.2.2. Broedsuccesonderzoek Visdief 23
3.2.3. Broedsucces plevieren 25

4. DISCUSSIE 27

5. AANBEVELINGEN 29

LITERATUUR 31

BIJLAGE 1 aantekeningen broedsucces kustbroedvogels 32

BIJLAGE 2 weer april-juli 1996 34

BIJLAGE 3 broedsuccesonderzoek sluiscomplex Terneuzen 37

BIJLAGE 4 lezing Peter Becker: broedsucces visdief 39

SAMENVATTING

Dit rapport bevat de voorlopige resultaten van het veldwerk wat in 1996 werd verricht in het kader van onderzoek naar het functioneren van broedgebieden van kustbroedvogels. Het accent van het onderzoek lag op het broedsucces en de factoren die dit broedsucces bepaalden in kunstmatige broedgebieden. Daarnaast is een aanzet gemaakt met het beschrijven van de diverse kunstmatige broedgebieden. Benadrukt wordt dat het hier om een voorlopige rapportage gaat, primair bedoeld om de verzamelde gegevens vast te leggen.

Er zijn diverse methoden uitgeprobeerd om het broedsucces te bepalen. Van alle geselecteerde vogelsoorten is in de aangelegde gebieden een schatting gemaakt van het broedsucces ('RIKZ methode'). Hieruit bleek dat er tussen de soorten en tussen de gebieden grote verschillen waren in broedsucces. Deze methode voldoet voor een grove schatting van het broedsucces. Voor populatiedynamische modellen is de RIKZ methode niet nauwkeurig genoeg. Voor meeuwen en sterns is de ingaasmethode" ontwikkeld om nauwkeurig het broedsucces te kunnen meten. Met deze methode is in twee geselecteerde gebieden (Slijkplaat, sluiscomplex Terneuzen) het broedsucces bepaald van de Visdief. De methode voldoet, maar vereist voor betrouwbare metingen zeer veel tijd.

Het meten van broedsucces van plevieren is zeer moeilijk. De vogels broeden niet in kolonies en de jongen zijn nestvlieders. Het meten van het uitkomstsucces met de "Mayfield methode" bleek in verband met tijdgebrek niet mogelijk. Het meten van broedsucces van plevieren vereist relatief veel bezoeken aan het broedgebied.

In een aantal geselecteerde gebieden is gekeken naar de factoren die van invloed waren op het broedsucces. Belangrijke factoren van invloed op het broedsucces waren: weer, predatie en vegetatiesuccessie.

Voor een succesvolle voortzetting van het project is een aantal aanbevelingen gedaan ten aanzien van:
-broedsucces kolonievogels 1997;
-monitoring broedsucces Visdief;
-ringonderzoek ten bate van populatiedynamische modellen;
-broedsucces plevieren;

1. INLEIDING

Jaarlijks komen internationaal belangrijke aantallen Kluten, plevieren, meeuwen en sterns (verder aangeduid als kustbroedvogels) tot broeden in het Deltagebied. Deze soorten zijn kenmerkend voor Noordwest-Europese kustgebieden. Hun natuurlijke broedgebieden zijn kale tot schaars begroeide open terreinen nabij het water. Als gevolg van menselijk handelen zijn geschikte broedplaatsen steeds schaarser geworden.

Een kort overzicht van ontwikkelingen die zich voordeden in de Delta en die van groot belang waren voor de kustbroedvogels is als volgt. Tot de jaren vijftig konden de vogelpopulaties zich redelijk ongestoord ontwikkelen (Koeman 1972). Begin jaren vijftig werd een sterke afname van de aantallen broedparen geconstateerd, waarschijnlijk vooral als gevolg van vergiftiging van het voedsel met gechloreerde koolwaterstoffen. In de jaren zestig bereikten de aantallen een dieptepunt. Door opkomende recreatie, industrialisatie en inpolderingen verdwenen belangrijke broedgebieden (De Beer, Scheelhoek, Kaloot, Braakman). Het duurde tot halverwege de jaren zeventig voordat de populaties enigszins konden herstellen. Dit herstel werd voornamelijk mogelijk gemaakt door het beschikbaar komen van nieuwe broedplaatsen. Dit waren vooral ten gevolge van de uitvoering van de Deltawerken permanent droogvallende delen van (voormalige) zeearmen: Veerse Meer, Grevelingenmeer, Markiezaat, Zoommeer en Volkerakmeer. Veel van deze gebieden bleken slechts tijdelijk in trek als broedplaats: door snelle successie van de vegetatie raakten veel broedplaatsen binnen enkele jaren ongeschikt. Soms leidde ook predatie of recreatieve ontwikkelingen tot het verlaten van broedplaatsen. Ten slotte werd door de uitvoering van natuurontwikkelingsprojecten een aantal nieuwe broedgebieden gecreëerd.

Ondanks het verloren gaan van veel traditionele broedgebieden, broeden er in het Deltagebied tegenwoordig nog steeds omvangrijke populaties van kustbroedvogels. Van enkele soorten zijn de aantallen groter dan ooit tevoren (Zilvermeeuw, Kleine Mantelmeeuw en Zwartkopmeeuw), van enkele soorten zijn de aantallen min of meer stabiel (Grote Stern, Visdief), maar van andere soorten vertonen de aantallen een zorgwekkende afname (Dwergstern, Strandplevier, Bontbekplevier). Aangezien de huidige broedgebieden in de afgesloten zeearmen op afzienbare termijn hun functie als broedgebied voor kustbroedvogels geheel zullen verliezen, zullen deze soorten binnenkort weer vrijwel geheel zijn aangewezen op broedgebieden in de Voordelta, langs de Oosterschelde en Westerschelde en in Grevelingenmeer en Veerse Meer. Een steeds duidelijker knelpunt is dat deze gebieden grote potenties hebben voor kustbroedvogels (bijvoorbeeld een ruim aanbod aan voedsel), maardoor het ontbreken of slecht functioneren van broedgebieden deze rol niet optimaal vervullen. Inrichtingsmaatregelen lijken oplossingen te kunnen bieden om de belangrijke functie als broedgebied voor kustbroedvogels van de zoute ecosystemen van het Deltagebied te herstellen. Om beleidsmakers, ontwerpers en uitvoerders van natuurontwikkleingsprojecten te kunnen voorzien van gedegen adviezen, is in het kader van het RIKZ project IN*GE (Inrichting Generiek) in 1996 gestart met een deelproject "Habitats Kustbroedvogels". Dit deelproject zal in 1998 of 1999 resuteren in een handleiding met aanbevelingen voor het inrichten van kustgebieden op een voor kustbroedvogels optimale wijze.

Belangrijk onderdeel van het deelproject is de evaluatie van het functioneren van diverse kunstmatige broedgebieden in de Delta. Diverse gebieden

herbergen aanzienlijke aantallen broedparen, maar het broedsucces is gering of nihil, zodat dit soort gebied in feite te beschouwen is als een "ecologische val". Naast het verzamelen van informatie over aanleg, geschiedenis, beheer en status van gebieden is ook veldonderzoek noodzakelijk. Dit rapport presenteert de resultaten van het veldonderzoek in 1996. Accent lag hierbij op het broedsucces in de diverse gebieden en de factoren die dit broedsucces bepaalden. Daarnaast is een aanzet gemaakt met het beschrijven van de diverse kunstmatige broedgebieden.

Dit rapport beperkt zich tot de volgende soorten: Kluut, Bontbekplevier, Strandplevier, Kokmeeuw, Zwartkopmeeuw, Grote Stern, Visdief en Dwergstern. Deze soorten broeden in kale tot schaars begroeide terreinen. Een aantal soorten kustbroedvogels is minder gebonden aan zout water, zijn zeer schaars, of juist algemeen. Deze soorten worden in dit rapport buiten beschouwing gelaten: Aalscholver, Steltkluut, Kleine Plevier, Dwergmeeuw, Grote Mantelmeeuw, Stormmeeuw, Kleine Mantelmeeuw, Zilvermeeuw en Noordse Stern.

Indien in een gebied maatregelen verricht zijn speciaal ten bate van de natuur spreken we van natuurontwikkeling.

Drie begrippen die regelmatig in dit rapport terugkeren verdienen enige uitleg. De Visdief dient hier als voorbeeld.
Het broedseizoen van een Visdief verloopt als volgt:
1 Het paar produceert een legsel (nest met eieren). De eieren worden bebroed en komen uit. Het aantal uitgekomen eieren gedeeld door het totaal aantal gelegde eieren is het *uitkomstsucces*.
2 De jongen komen uit het ei, groeien op en worden vliegvlug. Het aantal vliegvlugge jongen gedeeld door het totaal aantal uit het ei gekomen jongen is het *uitvliegsucces*.
3 Het grootbrengen van de jongen is voltooid. De balans kan worden opgemaakt. Het aantal vliegvlugge jongen per paar per broedpoging is het *broedsucces*.

2. BESCHRIJVING BROEDGEBIEDEN

2.1. Broedbiotopen

In het verleden zijn de broedbiotopen van kustbroedvogels in de Delta ingedeeld in vier habitat-typen (tabel 2.1). De type-indeling wordt onder meer gebruikt om de toekomstperspectieven van de kustbroedvogels in te schatten. Immers de drooggevallen gronden en aangelegde terreinen zijn meestal maar enkele jaren geschikt als broedgebied voor kale-grondbroeders. In alle habitat-typen zijn vooral de laatste jaren natuurontwikkelingsprojekten uitgevoerd. Vanaf 1988 is het aantal van dergelijke projecten gestegen tot 22 (figuur 3.1). De gebieden waar inrichtingsmaatregelen genomen zijn ten bate van natuurontwikkeling worden vermeld in tabel 2.2.

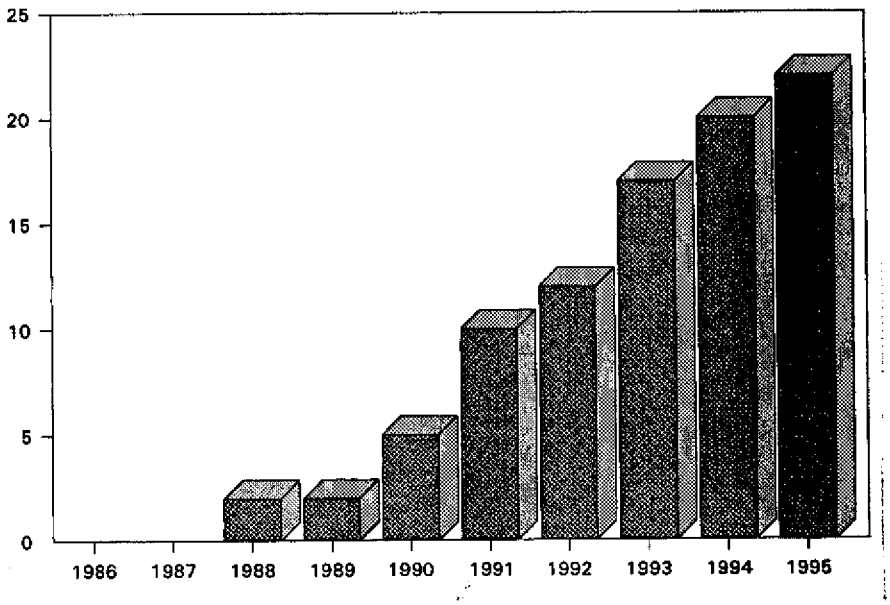
Tabel 2.1. Indeling broedbiotopen kustvogels in de Delta naar Meininger (1990).

Type gebied	Omschrijving
GETIJDENGEBIED	Buitendijkse gronden die alleen onder extreme omstandigheden overspoeld raken.
BINNENDIJKS GEBIED	Binnendijkse gronden. Tot deze categorie behoren onder andere polders, kreken, inlagen en karrevelden.
DROOGGEVALLEN GROND	Na het afsluiten van zeegaten bleven hooggelegen platen en schorren permanent boven water.
OPGESPOTEN TERREIN	Aangelegde gebieden zoals opspuitingen en werkeilanden. Deze terreinen zijn vaak tijdelijk van aard. Deze terreinen kunnen zowel buitendijks als binnendijks gelegen zijn.

Tabel 2.2. Gebieden in de Delta waar inrichtingsmaatregelen zijn verricht ten bate van natuurontwikkeling, per watersysteem.

Watersysteem	Locatie en naam gebied
Voordelta	Maasvlakte, Kleine Slufter
	Maasvlakte, Vogelvallei
	Vogeleiland Westplaat
	Oosterscheldekering, Neeltje Jans, Slufter
Oosterschelde	Inlaag 's-Gravenhoek (vogeleiland)
	Oosterscheldekering, Vogeleiland Neeltje Jans
	Wevers Inlaag
	Schelphoek buitendijks
	Aanzet Oosterscheldekering Westenschouwen
	Karrevelden Schakerloopolder
	Inlaag Kaarspolder, natuurbouw
Westerschelde	Nieuw Neuzenpolder II
	Voorland Nummer Een
Volkerakmeer	Hellegatsplaten, eilanden
	Noordplaat
	Krammerse Slikken west, eilanden
	Krammerse Slikken oost, eilanden
	Philipsdam, eilanden
	Slikken van de Heen Oost, eiland
	Dintelse Gorzen, eilanden
Zoommeer	Kreekrak NO, natuurbouw
	Kreekrak NW, natuurbouw
	Boereplaat
	Oesterdam, natuurbouw Bergse Plaat

Figuur 3.1. Cumulatief aantal natuurontwikkelingsprojecten in de Delta.



2.2. Aangelegde gebieden

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van de gebieden waar maatregelen zijn verricht ten behoeve van natuurontwikkeling. Per gebied wordt o.a. vermeld het landschapstype, de beheerder, de status van het gebied, de geschiedenis van het broedgebied en de ontwikkeling van de broedpopulatie.

2.2.1. Voordelta

Begin deze eeuw kwamen op veel plaatsen in de Voordelta kustvogels tot broeden. Het dynamische milieu bood veel geschikte, uitgestrekte en weinig verstoorde broedgebieden. Strandrecreatie verdreef de vogels van de stranden en in de jaren zestig werd voornamelijk nog in de reservaten zoals Kwade Hoek en De Beer gebroed. In diezelfde tijd hadden de kustbroedvogels, met name meeuwen en sterns, zwaar te leiden van de vergiftiging van de kustwateren. Met de aanleg van de Maasvlakte halverwege jaren zestig verdween De Beer, in de jaren veertig het belangrijkste broedgebied voor kustbroedvogels in de Delta. Er broedden duizenden Grote Sterns en Visdieven, honderden Dwergsterns en belangrijke aantallen Kluten en plevieren. De Voordelta bleef aantrekkelijk en op de uitgestrekte schaars begroeide Maasvlakte vestigden zich grote aantallen Kluten, Visdieven en meeuwen. Langzamerhand wordt de vlakte volgebouwd en verdwijnen de broedplaatsen. Op en rond de Maasvlakte zijn diverse natuurontwikkelingsprojecten uitgevoerd. Drie voor kustbroedvogels relevante projecten worden hieronder besproken.

Westplaat met Kleine Slufter

Type: getijdengebied
Beheerder: Stichting het Zuidhollands Landschap
Status: Natuurreservaat

Aan de zuidkant van de Maasvlakte ontstonden uitgestrekte slikken en zandplaten waarop zich schorvegetaties en primaire duintjes ontwikkelden.

Er broedden eind jaren tachtig veel Kluten, Bontbekplevieren, Strandplevieren en Dwergsterns. In 1989 nam het aantal broedvogels drastisch af als gevolg van toegenomen recreatiedruk veroorzaakt door mensen die een midden op het gors geplaatste vogelhut bezoeken. Na 1992 kwamen deze soorten hier niet meer tot broeden. Om dit gebied opnieuw aantrekkelijk te maken voor deze soorten werd in de winter 1993/94 de Kleine Slufter aangelegd. Door het graven van een geul werd een in het westen gelegen landtong geïsoleerd van het vaste land waardoor een natuurlijke barrière voor recreanten en predatoren ontstond. De landtong is opgehoogd met zand en beplant met helm. Hiermee werd een nieuw rustgebied gecreëerd met mogelijkheden voor vogels van dynamische kustgebieden. In 1994 en 1995 kwamen hier weer Kluten en Strandplevieren tot broeden. In 1996 vestigde zich er een kleine kolonie Dwergstens.

Vogelvallei Maasvlakte

Type: aangelegd terrein
Beheerder: Rijkswaterstaat Directie Zuid-Holland
Status: geen

Op de Maasvlakte zelf is een gebied (tijdelijk) speciaal ingericht voor de kustbroedvogels; de Vogelvallei. In 1993 is een grote ondiepe plas uitgegraven met daarin een eiland. Het gebied werd datzelfde jaar in gebruik genomen door de Kluten en plevieren. In het daaropvolgende jaar volgden de Visdieven die in 1995 met 730 paar het succes van dit project aantoonden. Ook in 1996 was er een grote kolonie Visdieven. De toekomst van dit gebied is onzeker.

Vogeleiland Westplaat

Type: getijdengebied
Beheerder: Stichting Zuidhollands Landschap
Status: natuurgebied

In 1987 kwam het vogeleiland bij de Westplaat gereed. Het was een met zand opgespoten eiland die ingeplant werd met helm. Het eiland bleek direct succesvol. In 1988 kwamen er Visdieven en Kluten tot broeden en in 1990 broedden er honderden Visdieven en Grote Sterns. Tijdens winterse stormen nam de omvang van het eiland af en de aantallen namen af wegens grote concurrentie om broedplaatsen. In de winter 1992/93 verdween het eiland door het ontbreken van een oeververdediging in de golven.

Neeltje Jans, Slufter

Type: getijdengebied
Beheerder: Natuurmonumenten/Zeeuws Landschap
Status: natuurgebied

Na het gereedkomen van de Oosterscheldekering moesten de werkeilanden worden ingericht. Op delen van de voormalige werkeilanden was ruimte voor natuurontwikkeling. Door verplaatsing van zand voor het duingebied ten westen van de zeewering op Neeltje Jans is op kunstmatige wijze in 1991 een slufter-milieu gerealiseerd van ongeveer 15 ha. Al snel bleek dat de opzet niet geheel geslaagd is. De Slufter loopt alleen bij extreem hoge waterstanden onder water en wind heeft dus vrij spel met als gevolg dat er een grote kale stenige vlakte is ontstaan. De beoogde vegetatie krijgt geen kans zich te ontwikkelen. Tot op heden hebben nog geen kustbroedvogels gebroed in de Slufter.

2.2.2. Oosterschelde

Na het gereedkomen van de Oosterscheldewerken 1987 is veel natuur verloren gegaan. De oppervlakte platen en slikken in Oosterschelde, Krammer-Volkerak en Markiezaat is afgenomen met 35% en het oppervlakte schorren zelfs met 60%. Om het verlies aan natuurwaarden te compenseren bracht de Zeeuwse Milieufederatie in 1991 het Plan Tureluur uit. In het plan zijn 44 concrete natuurontwikkelingsprojecten voorgesteld. De meeste projecten worden binnendijks uitgevoerd, omdat daar de beste mogelijkheden liggen.
Bij de landschappelijke afwerking van de stormvloedkering is door Rijkswaterstaat plek ingeruimd voor natuurontwikkeling.

Aanzet Oosterscheldekering Westenschouwen

Type: aangelegd terrein
Beheerder: Rijkswaterstaat Zeeland
Status: "kunstobject" en vogelbroedterrein

Landschapsarchitectenbureau "West 8" heeft de opdracht gekregen dit gebiedje in te richten. In 1990 is een oud zanddepot opgehoogd en heel precies horizontaal gemaakt.Het horizontale vlak is met een dunne laag schelpen afgewerkt. De inrichting van dit terrein is onder andere gerealiseerd om te onderzoeken of een bedekking met schelpen betekenis zou kunnen hebben als broedterrein voor kustvogels. Als proef is gebruik gemaakt van verschillende kleuren schelpen, zwarte mosselschelpen en witte kokkelschelpen die in lange banen gestort zijn. De schelpenvlakte wordt vrijwel jaarlijks bezet door één tot enkele paartjes Bontbekplevier en Strandplevier. Dit is geen wezenlijke verandering ten opzichte van de niet ingerichte situatie.

Schelphoek buitendijks

Type: getijdengebied
Beheerder: Staatsbosbeheer
Status: natuurgebied

Het Gat van Schelphoek is ontstaan tijdens de stormramp van 1953. Bij herstelwerkzaamheden is landinwaarts een ringdijk aangelegd. Hierdoor ontstond een nieuw buitendijks gedeelte van 225 ha. Ten behoeve van de Oosterscheldewerken is in 1967 in het midden van Schelphoek een werkhaven aangelegd. In het meest westelijke deel heeft een zanddepot gelegen. Met de voltooiing van de Oosterscheldekering raakte de werkhaven buiten gebruik en kwam in aanmerking voor natuurontwikkeling. In 1990 is in het westelijk deel in een lange slinger een geul gebaggerd waardoorheen onder invloed van getijde-invloed zout water circuleert. Van de hierbij vrijkomende specie is een aantal eilandjes met duinen aangelegd. Het gebied heeft een oppervlakte van 70 ha. Vóór deze inrichtingsmaatregelen broedde er af en toe een Bontbek- of Strandplevier, na 1990 kwamen er tot 1995 geen kustbroedvogels meer tot broeden. In 1995 vestigde zich een Zilvermeeuw op een van de eilandjes. Het gebied is belangrijk als hoogwatervluchtplaats.

Wevers Inlaag

Type: binnendijks
Beheerder: Waterschap Zeeuwse Eilanden
Status: natuurgebied

De Flaauwers- en Wevers Inlagen zijn zoute inlagen en werden in het verleden gebruikt als spuikom. Met het beschikbaar komen van krachtige

gemalen ging deze functie verloren en dit betekende tevens het einde van het periodieke doorspoelen van de inlaag met het destijds relatief schone, zoet tot brakke polderwater. De waterhuishouding raakte zeer geïsoleerd met als gevolg dat de eilandjes dicht begroeid raakten en daarmee ging de aantrekkelijkheid voor sterns verloren. Tevens bleken de eilandjes bij lage waterstanden in de zomer bereikbaar voor predatoren als ratten en wezels. In 1993 is men in de Wevers Inlaag begonnen met het herstellen van de waterkwaliteit en de functie van de eilandjes als broedgebied voor kalegrond broeders.
Tot de jaren vijftig broedden er grote aantallen meeuwen en sterns in de Flaauwers- en Wevers-inlagen. Voor de produktie van eieren werden in de inlagen grote aantallen sterns en meeuwen tot broeden aangezet door geschikt broedhabitat in de vorm van kale eilandjes, de zogenaamde "hillen" aan te bieden. Na de watersnoodramp raakte dit gebruik in verval. Er was geen gericht beheer meer en de meeuwen en sterns bleven sterk in aantal afnemen. Na de opknapbeurt in 1993 namen de aantallen weer toe. Op de met gras en kruiden begroeide eilandjes broeden Visdieven en Kokmeeuwen.

Karrevelden Schakerloopolder, natuurbouw

Type: binnendijks
Beheerder: Provincie Zeeland
Status: natuurgebied

Dit natuurbouwproject is uitgevoerd In het kader van Plan Tureluur. Het diende als compensatie van de verloren gegane karrevelden bij de aanleg van de weg over de Oesterdam. Een binnendijks grasland waar kwelplassen in voorkwamen is omgevormd tot een karreveld. Er zijn geulen gegraven zodat er broedeilandjes ontstaan en om de vegetatie laag te houden is op enkele plaatsen de toplaag verwijderd tot net boven de grondwaterspiegel. Voor de maatregelen broedden er kleine aantallen Kluten, Visdieven en Kokmeeuwen en een enkele Bontbekplevier. Nu, enkele jaren na de aanleg, zijn de aantallen Kluten maar vooral Visdieven en Kokmeeuwen toegenomen.

Inlaag 's-Gravenhoek (vogeleiland)

Type: binnendijks
Beheerder: Zeeuws Landschap
Status: natuurgebied

Met de laatste dijkverzwaring zijn in 1980 aan de Noordkust van Zuid-Beveland enkele nieuwe inlagen onstaan. Ze zijn te beschouwen als poldertjes met een eigen waterhuishouding. De 's Gravenhoekinlaag is zoet tot licht brak. In 1990 is een speciaal broedeilandje aangelegd voor sterns. Het eilandje wordt aan de westzijde beschermd door een stenen oeververdediging en er zijn kokkelschelpen op het eiland aangebracht. Al in datzelfde jaar kwamen er Visdieven en Kokmeeuwen tot broeden. Het eiland wordt voor de vogels aantrekkelijk gehouden door in de winter de vegetatie te verwijderen. Jaarlijks broeden er Visdieven en Kokmeeuwen.

Vogeleiland Neeltje Jans

Type: getijdengebied
Beheerder: Zeeuws Landschap/Natuurmonumenten
Status: natuurgebied

Op zeer korte afstand, direct ten oosten van de noordoostelijk gelegen voormalige bouwdokken, is in 1990 een miniatuur vogeleiland gerealiseerd. Het is een ophoging van zand in het water tot juist boven gemiddeld hoogwater. Zo wordt het door overspoeling bij winterstormen vrij van

beplanting gehouden. Het eilandje blijft op z'n plek door een hoefijzervormige band van stortstenen, het zand is bedekt met kokkelschelpen. Bij laag water is het bereikbaar. Het eiland wordt benut als hoogwatervluchtplaats en broedgebied. In de eerste jaren na aanleg broedden er kleine aantallen plevieren en sterns, de laatste jaren komen ze zelden nog tot broeden. Een deel van het zand is ondanks de bescherming weggeslagen.

2.2.3. Westerschelde

De Westerschelde is het enige overgebleven echte estuarium in Zuidwest-Nederland. Voor de kustbroedvogels hebben zich sinds 1950 grote veranderingen voorgedaan, vrijwel alle belangrijke buitendijkse broedgebieden gingen verloren door inpolderingen en havenaanleg. Door middel van beheersmaatregelen en kleine natuurontwikkelingsprojekten is een deel van de verloren gegane gebieden enigszins gecompenseerd.

Nieuw Neuzenpolder II

Type: aangelegd terrein
Beheerder: DOW Chemical
Status: industriegebied

In 1970 werd ten bate van een industriegebied een groot buitendijks schor (Mosselbanken) ingepolderd en opgespoten; de Nieuw Neuzenpolder II. Een groot gedeelte bleef onbebouwd. Om sterns en plevieren aan te trekken zijn bij wijze van experiment een schelpen- en kiezel-bank gestort. Het voedselarme zand is schaars begroeid en honderden konijnen houden de vegetatie kort. Een gedeelte is ingeplant met populieren. Eind jaren tachtig broedden er belangrijke aantallen Visdieven en Strandplevieren tegenwoordig is het gebied minder in trek. De schelpen- en kiezel-bank worden jaarlijks bezet door enkele paartjes Strandplevieren.

Voorland Nummer Een

Type: getijdengebied
Beheerder: Waterschap Het Vrije van Sluis
Status: natuurgebied

Het Voorland Nummer Een is een klein hooggelegen buitendijks gebied dat alleen met extreem hoge waterstanden onderloopt. Het gebied is ontstaan bij de laatste dijkverzwaring. De vegetatie was zeer eentonig en bestond voornamelijk uit grassen. In 1994/95 zijn delen van het schor afgegraven om de diversiteit van de plantesoorten te vergroten. Tevens is er een klein eiland gecreëerd dat moet dienen als broedplaats voor kustbroedvogels. Met schelpenbankjes is het eiland aantrekkelijk gemaakt voor plevieren en sterns. Dwergsterns, Strandplevieren en Kluten hebben het eiland al in het eerste seizoen gekoloniseerd, helaas mislukte het broeden toen omdat het eiland tweemaal geheel overspoelde in de broedtijd. In de winter 1995/96 werden de schelpenbankjes opgehoogd en in 1996 werd er door Dwergstern, Bontbek- en Strandplevier succesvol gebroed.

2.2.4. Volkerakmeer en Zoommeer

Sinds de sluiting van de Oesterdam (oktober 1986) en Philipsdam (april 1987) zijn de natuurgebieden in het Krammer-Volkerak en het Zoommeer ingrijpend veranderd. Het zoute getijdengebied is binnen enkele weken veranderd in een getijloos zoetwaterbekken. Naast de hoofdfunctie als waterweg tussen Rotterdam en Antwerpen wordt de ontwikkeling van

natuur voorop gesteld. Bij de natuurontwikkeling ligt de nadruk op de intrinsieke potenties van het gebied. Met andere woorden men helpt het gebied naar de natuurlijke toestand die men kan aantreffen in een zoetwatermeer. Om de oevers te beschermen tegen afslag zijn oeverbeschoeiingen van stortstenen aangelegd. Op de overgang tussen land en water en in het ondiepe en rustige water achter de dammen kunnen water- en moerasplanten gaan groeien en is het gebied geschikt voor verschillende vissoorten. Eilanden tussen de beschoeiing en het land moeten een natuurlijke overgang van water naar land voorstellen. Plaatselijk werden biezen en riet aangeplant om de ontwikkeling van de oevervegetatie te bevorderen. In de eerste jaren zijn deze eilanden nog vrij kaal en zeer geschikt voor kustbroedvogels.

Sinds 1990 zijn vele eilandengroepen aangelegd (tabel 2.3). De ontwikkeling van de broedvogelbevolking op die eilanden is vergelijkbaar. In Meininger *et al.* (1996) is het vestigingspatroon op die eilanden beschreven. In het eerste broedseizoen na aanleg bestaan de eilanden uit een kale zandvlakte, waarvan de kale bodem op veel plaatsen nog moet rijpen. Door het ontbreken van begroeiing heeft de wind vrij spel en vindt regelmatig verstuiving plaats. De broedvogelbevolking wordt gedomineerd door Kluten, sterns en plevieren. Binnen de groep van de sterns betreft het twee soorten, de Dwergstern en de Visdief. Bij de plevieren domineert de Strandplevier. In het tweede en derde seizoen na de aanleg begint de ontwikkeling van de vegetatie goed op gang te komen. Langs de oevers van de eilanden ontstaat een dichte begroeiing van overwegend Moerasandijvie, terwijl op de eilanden allerlei ruigtekruiden tot ontwikkeling komen. De bedekking van deze kruiden is echter nog gering en tussen de planten liggen nog grote kale plekken. De aantallen Kluten en plevieren bereiken in het tweede jaar na aanleg het maximum en nemen in het derde jaar af. Bij de sterns wordt het maximum aantal in het derde jaar na aanleg bereikt. Het aandeel sterns van de broedvogelbevolking veranderd nauwelijks, maar binnen de groep vindt een duidelijke verschuiving plaats van Dwergsterns naar Visdieven. Verder vestigen meeuwen zich in toenemende aantallen op de eilanden, het aandeel meeuwen in de broedvogelbevolking neemt sterk toe. Vanaf het derde seizoen zijn de meeste eilanden dichtbegroeid met ruigtekruiden en verschijnen de eerste wilgestruiken. Onbegroeide plaatsen zijn niet of nauwelijks meer aanwezig. De aantallen Kluten plevieren en sterns nemen sterk af, terwijl de meeuwen duidelijk toenemen. De broedvogelbevolking wordt dan ook geheel gedomineerd door meeuwen, met Kokmeeuw als algemeenste soort. Voor Strandplevier en Dwergstern is de vegetatie te dicht geworden en beide soorten zijn dan ook nagenoeg verdwenen.

Tabel 2.3. Jaar van aanleg en beheerder van de eilandengroepen in het Volkerakmeer en Zoommeer.

Gebied	Jaar van aanleg	Beheerder
Volkerakmeer		
Hellegatsplaten	1991	Staatsbosbeheer
Dintelse Gorzen	1993	Natuurmonumenten
Noordplaat	1990	Staatsbosbeheer
Krammerse Slikken oost	1991	Staatsbosbeheer
Krammerse Slikken west	1995	Staatsbosbeheer
Slikken van de Heen oost	1993	Natuurmonumenten
Philipsdam	1994	Zeeuws Landschap
Zoommeer		
Boereplaat	1993	Staatsbosbeheer
Kreekraksluizen	????	Rijkswaterstaat

De ontwikkeling van de gebieden verloopt niet overal hetzelfde. Enkele van deze gebeiden met eilandengroepen verdienen enige toelichting.

Hellegatsplaten. De Hellegatsplaten is een gebied met veel hoogteverschillen en kreken. Rondom de drooggevallen schorren liggen gebieden met ondiep water. In 1991 zijn deze gebieden beschermd door een oeververdediging. Hierbij zijn ook enkele eilandjes aangelegd. De ontzilting verloopt hier langzaam omdat de bodem slecht doorlatend is voor regenwater. Het zout kan hierdoor minder snel uitspoelen dan bij een goed doorlatende bodem. Een gevarieerd parklandschap met veel struikgewas, ruigten en grazige en natte terreingedeelten zal hier het beeld in de toekomst zijn. Om dit te bereiken is er vee ingezet.

Noordplaat. In het najaar van 1989 is de Noordplaat, die na de afsluiting onder water was verdwenen, met zand opgehoogd waardoor hij weer boven water kwam. Op en rond de Noordplaat laat men de natuur spontaan ontwikkelen. Na enkele jaren van schaarse begroeiing is de Noordplaat veranderd in riet- en struikgewas dat zonder ingrepen zal uitgroeien tot bos. Om een meeuwenkolonie te behouden worden de laatste jaren op een gedeelte van het eiland de struiken verwijderd.

Krammersche Slikken oost, eilanden. De Krammerse Slikken zullen zich waarschijnlijk heel anders ontwikkelen dan de andere natuurgebieden in het Volkerakmeer. Het drooggevallen gebied heeft een zeer vlakke flauw hellende bodem. Bij hoge waterstanden komt hiervan ongeveer de helft, dat is 125 hectare, onder water te staan. Door de langzame ontzilting zal ook de plantengroei slechts langzaam veranderen van zoutminnende planten naar planten die zich thuis voelen onder brakke (zoet-zout) of zoete omstandigheden. Voorlopig zullen er daarom vooral grassen te zien zijn op deze slikken. Op het landgedeelte moet een groot grazig gebied met plaatselijk moeras en struikgewas ontstaan. In het voorjaar van 1991 zijn in het ondiepe water voor de Krammerse Slikken vijf eilanden aangelegd, met een totale oppervlakte van ongeveer 30 hectare. De eerste jaren waren ze nog onbegroeid maar al snel raakten ze begroeid met wilgen en riet.

Krammersche Slikken West, eilanden. In 1995 en 1996 is nog een groep eilanden aangelegd. De situatie is vergelijkbaar met de eilanden voor Krammerse Slikken oost. Op één van de eilanden is ten bate van de kale-grondbroeders een schelpenbank aangebracht. Al direct bleek de aantrekkingskracht van schelpeneilandjes op kale grondbroeders, belangrijke aantallen Strandplevieren, Dwergsterns en Kluten vestigden zich.

Dintelse Gorzen, eilanden. In een gedeelte van het schor zijn ondiepe geulen gegraven die moeten gaan dienen als paaiplaatsen voor snoeken. Tevens zijn enkele eilandjes aangelegd. De ondiepe geulen zijn voor Kluten een aantrekkelijk foerageergebied.

Kreekrak, natuurbouw. Na het gereedkomen van de Kreekraksluizen is men begonnen met het inrichten van het complex. Enkele niet meer in gebruik zijnde putten gaven ruimte voor natuurontwikkeling. De putten werden uitgegraven en daarin werden eilandjes aangelegd. De eerste jaren waren de eilandjes vrij kaal maar raakten snel dicht begroeid met riet en wilgen.

Boereplaat. De Boereplaat is een eiland in het Zoommeer dat in het voorjaar van 1993 werd gemaakt door het op te spuiten met zeer slibrijk zand. Aan de zijde van de vaarweg wordt het eiland beschermt door een oude havendam en aan de andere zijde worden de eilanden verdedigd door een oeververdediging. In het eerste jaar na het opspuiten broedden er alleen Kluten in aantallen van betekenis. De twee jaren daarna broedden er tevens

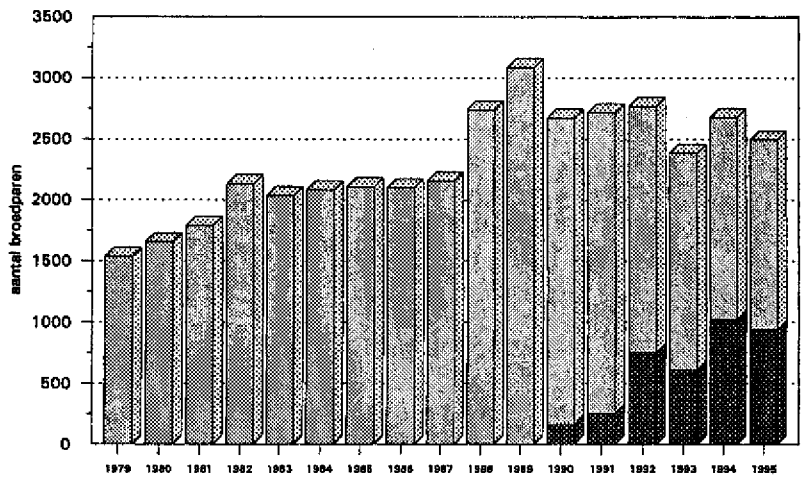
grote aantallen Visdieven en Kokmeeuwen In het derde jaar was als gevolg van vegetatiesuccessie het klutenbestand ingestort. Daarna groeide het eiland snel dicht met riet en wilgen en afgelopen jaar kwamen vrijwel geen kustbroedvogels meer tot broeden op de Boereplaat.

3. BROEDVOGELS

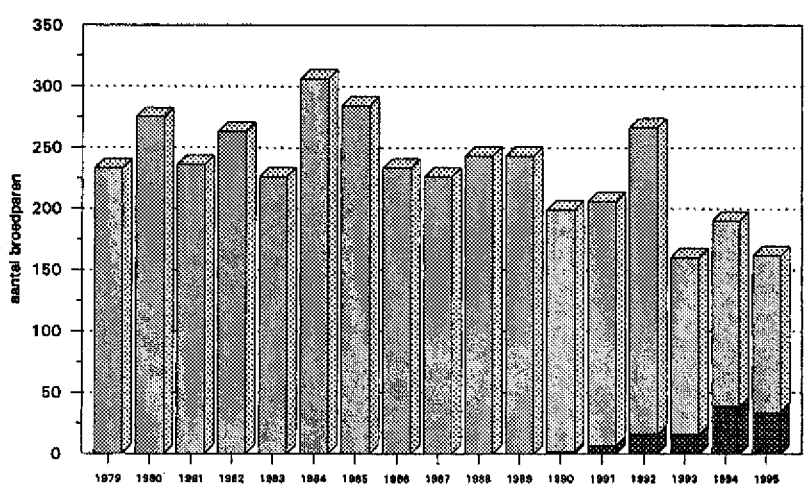
3.1. Populatiegrootte

Sinds 1979 worden jaarlijks gegevens over aantallen kustbroedvogels in het Deltagebied verzameld. In de figuren 3.2 t/m 3.9 is per soort het aantal broedparen in de Delta sinds 1979 weergegeven (Meininger *et al.* 1996, database RIKZ). Uit diezelfde figuur kan men het aantal broedparen in de natuurontwikkelingsprojecten aflezen. Vrijwel alle soorten kustbroedvogels profiteerden van de aangeboden broedgelegenheid.

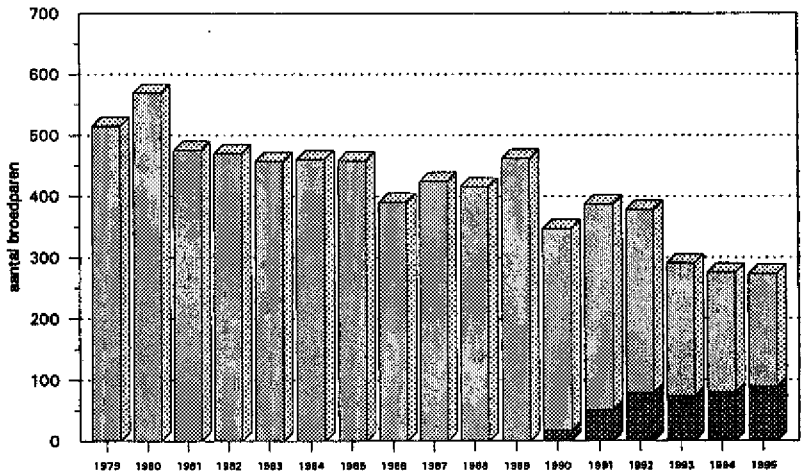
Figuur 3.2. Aantal broedparen van de Kluut in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



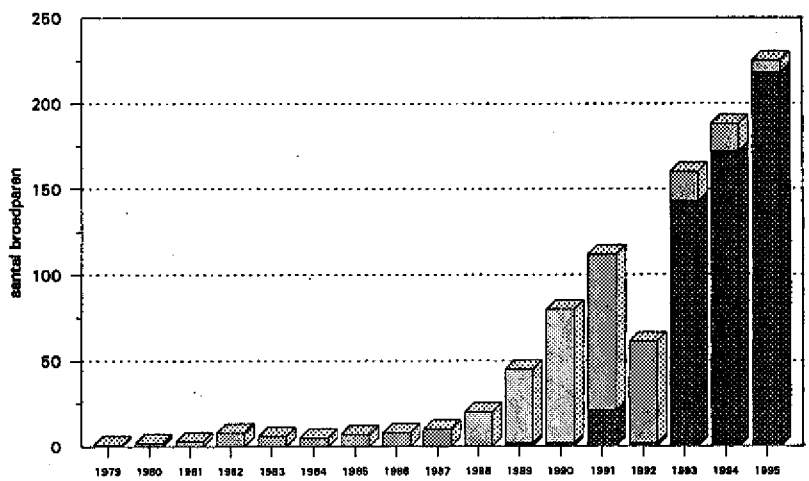
Figuur 3.3. Aantal broedparen van de Bontbekplevier in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



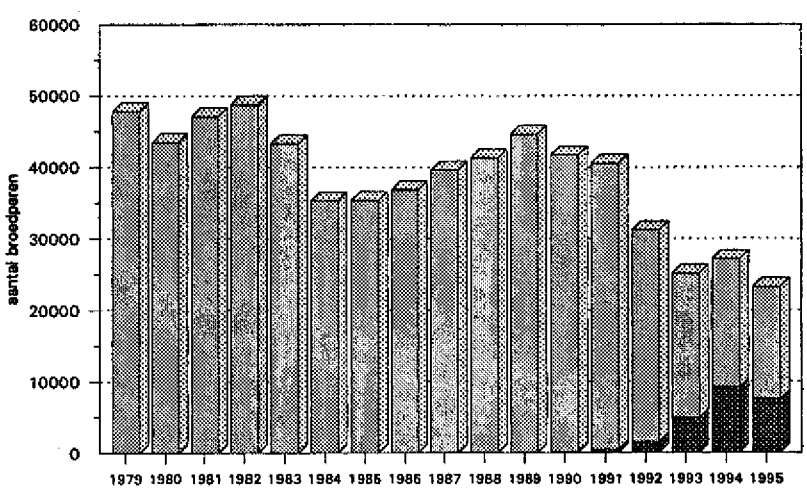
Figuur 3.4. Aantal broedparen van de Strandplevier in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



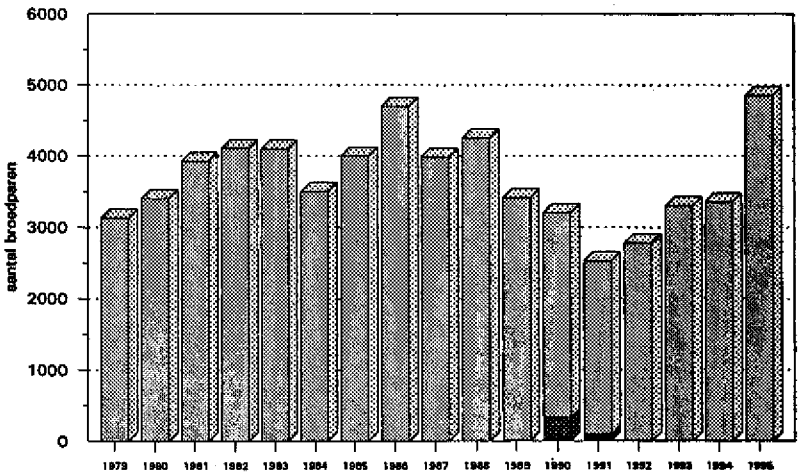
Figuur 3.5. Aantal broedparen van de Zwartkopmeeuw in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



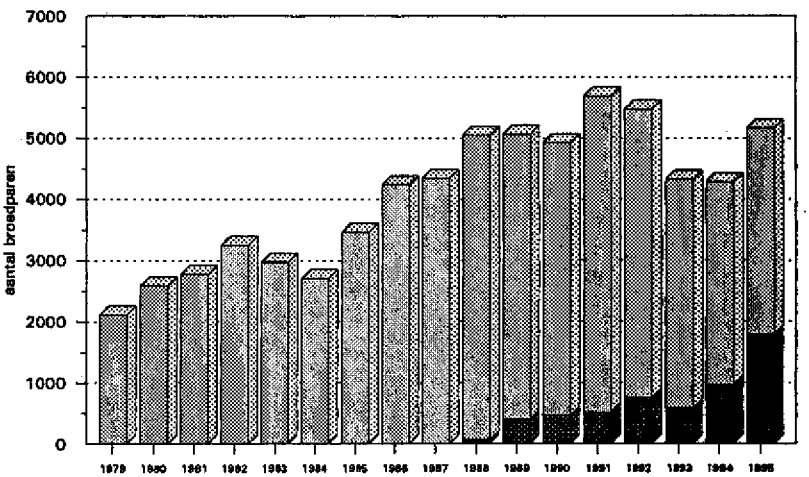
Figuur 3.6. Aantal broedparen van de Kokmeeuw in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



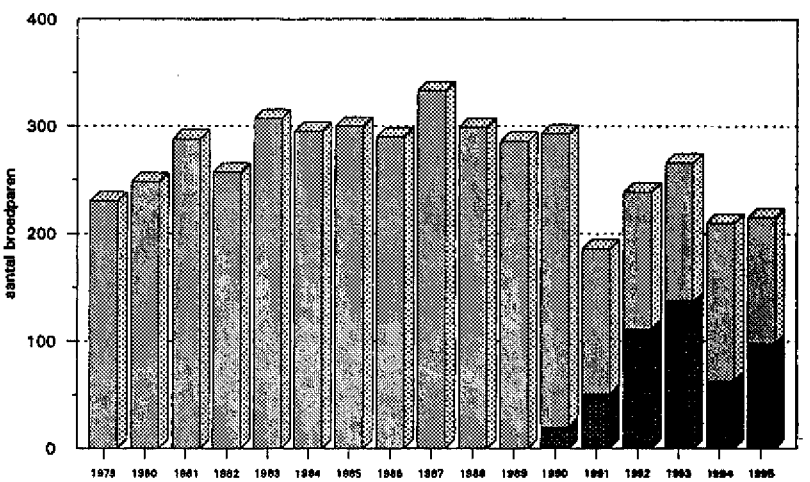
Figuur 3.7. Aantal broedparen van de Grote Stern in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



Figuur 3.8. Aantal broedparen van de Visdief in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



Figuur 3.9. Aantal broedparen van de Dwergstern in het Deltagebied in 1979-95. In zwart het aantal broedparen in natuurbouwprojecten.



3.2. Broedsucces

3.2.1. Broedsucces kolonievogels

Geboorte, sterfte en migratie bepalen de populatiegrootte. Bij veel soorten kustbroedvogels is de migratie gering en de mortaliteit onbekend. Het broedsucces is meetbaar en stuurbaar en dus zeer belangrijk bij het beheer van populaties van kustbroedvogels. Jaarlijks moeten gemiddeld een minimaal aantal jongen uitvliegen om de populatie op peil te houden.
Een beleidsmatige vraag die hiermee samenhangt is de vraag of het broedgebied geschikt is om jongen groot te brengen. Om inzicht te verkrijgen in het broedsucces (en daarmee de waarde van het broedgebied) in het Deltagebied wordt sinds 1994 jaarlijks in alle belangrijke broedgebieden zo goed mogelijk het broedsucces geschat.

METHODE
De methode die gebruikt wordt bij het schatten van het broedsucces van kolonievogels is gebaseerd op enkele gerichte bezoeken aan de kolonie (verder RIKZ-methode genoemd). Om een indruk te krijgen van het broedsucces wordt jaarlijks per locatie globaal het aantal vliegvlugge jongen per paar geschat. In tabel 3.1 wordt de klasse-indeling gegeven.

Tabel 3.1. Klasse-indeling voor het schatten van het broedsucces van kolonievogels in het Deltagebied.

code	omschrijving	aantal vliegvlugge jongen per paar
?	onbekend	
N	nihil	(vrijwel) geen
S	slecht	<0.5 jong
M	matig	0.5 - 1 jong
G	goed	≥ 1 jong

RESULTATEN
Voor dit rapport zijn alleen de natuurontwikkelingsgebieden beschouwd. In tabel 3.2 is per soort het geschatte broedsucces in deze gebieden weergegeven. Er volgt nu een korte bespreking van de resultaten. Een uitgebreide bespreking volgt hierna bij de factoren die van invloed waren op het broedsucces in 1996.
Op enkele gebieden na was 1996 een slecht broedseizoen voor de Kluut. Ook in de twee voorgaande jaren produceerden ze maar weinig jongen.
De Zwartkopmeeuw had dit jaar een goed broedseizoen, daarmee zet het de trend door van de afgelopen jaren. Met name in de aangelegde gebieden doet de Zwartkopmeeuw het erg goed, de populatie groeit jaarlijks.
In tegenstelling tot de Zwartkopmeeuw gaat het met de Kokmeeuw niet zo goed. De soort produceert weinig jongen (broedsucces slecht-matig) en de populatie neemt af.
Voor de Visdief varieerde het broedsucces in 1996 van nihil tot goed. Het broedsucces van de Visdief hangt meestal af van plaatselijke factoren.
Het broedsucces van de Dwergstern varieert van nature van nihil tot goed. In 1996 was het een goed jaar voor de Dwergstern in aangelegde gebieden.

Tabel 3.2. Broedsucces kolonievogels 1994-1996 in natuurontwikkelingsgebieden (voor de gebruikte codes zie tabel 3.1.), - = broedsucces niet bepaald in verband met weinig tot geen broedparen, ? = broedsucces onbekend, x = gebied niet bestaand).

soort gebiedsnaam	jaar broedsucces		
Kluut			
	1994	1995	1996
Ooltgensplaat, Hellegatsplaten, eilanden	-	M	M
Oude-Tonge, Krammerse Slikken West, eilanden	x	M	S
St Philipsland, Philipsdam, eilanden	S	S	S
Serooskerke, Wevers Inlaag	S	M	(S)
Tholen, Karrevelden Schakerloopolder	M	G	G
Oostvoorne, Maasvlakte, Vogelvallei	?	M	N
Hoofdplaat, Hoofdplaat-Nummer Een, Buiten	x	N	?
Zoommeer, Boereplaat	N	-	-
Zwartkopmeeuw			
	1994	1995	1996
Krammer-Volkerak, Noordplaat	G	M	G
Ooltgensplaat, Hellegatsplaten, eilanden	M	G	G
Oude-Tonge, Krammerse Slikken, Archipel	G	G	-
St Philipsland, Philipsdam, eilanden	-	N	M
Oostvoorne, Maasvlakte, Vogelvallei	?	N	?
Rilland, Kreekrak NO, natuurbouw	N	M	G
Zoommeer, Boereplaat	-	S	-
Kokmeeuw			
	1994	1995	1996
Krammer-Volkerak, Noordplaat	M	M	M
Ooltgensplaat, Hellegatsplaten, eilanden	M	M	M
Oude-Tonge, Krammerse Slikken, Archipel	M	M	-
St Philipsland, Philipsdam, eilanden	-	N	S
Serooskerke, Wevers Inlaag	-	S	S
Tholen, Karrevelden Schakerloopolder	-	G	M
Wissenkerke, Inlaag 's-Gravenhoek	-	G	M
Oostvoorne, Maasvlakte, Vogelvallei	-	G	S
Rilland, Kreekrak NO, natuurbouw	-	G	M
Zoommeer, Boereplaat	-	S	-
Visdief			
	1994	1995	1996
Ooltgensplaat, Hellegatsplaten, eilanden	M	M	M
Oude-Tonge, Krammerse Slikken West, eiland	x	G	G
St Philipsland, Philipsdam, eilanden	M	M	M
Serooskerke, Wevers Inlaag	G	N	N
Tholen, Karrevelden Schakerloopolder	-	G	S
Wissenkerke, Inlaag 's-Gravenhoek	-	G	M
Oostvoorne, Maasvlakte, Vogelvallei	?	G	G
Rilland, Kreekrak NO, natuurbouw	G	M	-
Zoommeer, Boereplaat	G	S	-
Dwergstern			
	1994	1995	1996
Oude-Tonge, Krammerse Slikken West, eiland	x	G	M
St Philipsland, Philipsdam, eilanden	S	S	-
Hoofdplaat, Hoofdplaat-Nummer Een, Buiten	x	N	G

FACTOREN VAN INVLOED OP HET BROEDSUCCES IN 1996

In 1996 is speciaal aandacht besteed aan factoren die van invloed zijn op het broedsucces in de aangelegde gebieden (tabel 3.3). Factoren die en belangrijke rol spelen bij het broedsucces van kustbroedvogels zijn het weer, predatoren en de bodembedekking. Aantekeningen betreffende het broedsuccesonderzoek in de Delta in 1996 zijn vermeld in bijlage 1.

Tabel 3.3. Factoren die van invloed waren op het broedsucces in aangelegde gebieden in 1996. (- = niet van invloed, ± = enige invloed, + = duidelijk van invloed).

gebiedsnaam	weer	predatie zoogdieren	predatie vogels	vegetatie successie
Voordelta				
Maasvlakte, Kleine Slufter	?	?	?	?
Maasvlakte, Vogelvallei	?	?	?	?
Oosterschelde				
Inlaag 's-Gravenhoek (vogeleiland)	-	-	±	-
Oosterscheldekering, Vogeleil. Neeltje Jans	-	+	?	-
Wevers Inlaag	-	+	-	±
Karrevelden Schakerloopolder, natuurbouw	-	+	-	-
Westerschelde				
DOW Nieuw Neuzenpolder II	-	+	±	-
Voorland Nummer Een	±	-	-	-
Krammer-Volkerak				
Hellegatsplaten, eilanden	-	-	-	+
Noordplaat	+	-	-	+
Krammersche Slikken west, eilanden	±	-	±	-
Philipsdam, eilanden	±	(+)	±	+
Zoommeer				
Kreekrak NO, natuurbouw	-	-	-	+
Boereplaat	-	-	-	+

A) WEER

De weersgegevens (regen, wind, neerslag) van 1996 zijn vermeld in bijlage 2. Het weer in het voorjaar van 1996 werd voornamelijk bepaald door lange periodes van westelijke stromingen en was zeer koud omdat de strenge winter het zeewater sterk had afgekoeld. Begin mei kwam de gemiddelde temperatuur vaak niet boven de 10°C, eind mei liep de temperatuur iets op maar was er vaak zeer harde wind. Na een korte verhoging van de temperatuur in de eerste decade van juni zakte de gemiddelde temperatuur onder invloed van een noordwestelijke stroming weer onder de 15°C. In de derde decade van juni draaide de wind naar het zuidwesten wat een kleine temperatuurverhoging met zich meebracht maar tevens neerslag in de vorm van regen. In de laatste dagen van juni waaide het zeer hard. In de eerste helft van juli overheersten noordwesten winden en bleef het met gemiddelde temperaturen van net boven de 15°C relatief koel voor de tijd van het jaar.

Het weer was in 1996 zowel direct als indirect van invloed op het broedsucces. Bij de Kluut was in de aangelegde gebieden sprake van een zeer slecht broedsucces als gevolg van deze weersomstandigheden. Door de strenge winter en het koude voorjaar waren er dit voorjaar zeer weinig insecten. De eileg van de Kluten startte later dan normaal. Eind mei werden nog vrijwel nergens pullen waargenomen, de Kluten zaten nog te broeden. Toen half juni de eieren uitkwamen was het zeer koud en heerste voedselschaarste. Op de kale en schaars begroeide eilanden in het Volkerakmeer, waar geen predatie werd vastgesteld, stierven vrijwel alle jongen in de eerste levensdagen (bijlage 1). Ook werden oudere pullen dood

gevonden. Op 2 juli had zich een groep van 500 volwassen Kluten verzameld op de eilandjes voor de Philipsdam. Dit waren hoogstwaarschijnlijk allemaal vogels waarvan het broedseizoen mislukt was. Op 28 juni werden op de eilanden voor de Krammerse Slikken west 23 dode pullen van de Dwergstern aangetroffen, allen hoogstens enkele dagen oud. Waarschijnlijk heeft koude hier een grote invloed gehad op de strefte van die pullen. Onder oudere pullen werd geen strefte vastgesteld. In de eerste levensdagen zijn pullen van de Dwergstern zeer gevoelig voor lage omgevingstemperaturen. In combinatie met harde wind en regen zoals eind juni is dit fataal voor veel net uitgekomen pullen. Ook onder de visdief pullen is een grote sterfte vastgesteld eind juni en begin juli op eilanden in het Volkerakmeer en in de Schakerloopolder (bijlage 1).

Veel neerslag kan zeer nadelig zijn voor kustbroedvogels. Op kale tot schaarsbegroeide eilanden kunnen stortbuien grote schade aanrichten onder de op de kale bodem broedende kustbroedvogels. In 1996 was er relatief weinig regen in de broedtijd. Op kale eilanden met een harde ondoorlatende bodem kunnen legsels wegspoelen tijdens hevige regenbuien. Op één van de eilanden voor de Krammerse Slikken west met een kleiige bodem werden enkele klutennesten verlaten na een hevige regenbui. Tijdens langdurige perioden van neerslag kunnen natgeworden jongen sterven als gevolg van onderkoeling. Dit probleem doet zich vooral voor in kolonies die in de loop van het broedseizoen sterk begroeid raken. De vegetatie blijft lang nat en het duurt relatief lang voordat de jongen opgedroogd zijn. Deze problemen kunnen zich voordoen op de sterk begroeide eilanden (enkele jaren na aanleg) zoals de Noordplaat. Het betreft dan meestal meeuwen zoals Kokmeeuwen en Zwartkopmeeuwen.

B) PREDATIE

In aangelegde gebieden is predatie een sterftefactor van belang. Zowel vogels als zoogdieren prederen eieren, pullen en adulten. Bruine rat, Wezel, Hermelijn en Bunzing zijn de zoogdieren die het grootste gevaar vormen voor de kustbroedvogels. Onder de vogels zijn het de meeuwen (Zilvermeeuw, mantelmeeuwen, Stormmeeuw, Kokmeeuw en Zwartkopmeeuw), roofvogels (Bruine Kiekendief, Torenvalk) en een enkele gespecialiseerde Scholekster. Predatie is een natuurlijke sterftefactor. Extreem hoge predatie, wat tegenwoordig regelmatig vastgesteld wordt, duidt op een verstoorde situatie. Kustbroedvogels zoeken broedplaatsen op die vrij zijn van predatoren. Het broeden op eilanden is een bescherming tegen grondpredatoren. Kustbroedvogels zijn onder normale omstandigheden in staat om predatie door vogels beperkt te houden, ze verjagen elke potentiële predator die zich in de omgeving van de kolonie vertoond.

Predatie door zoogdieren is in 1996 in diverse kolonies vastgesteld. Meestal waren het ratten die eieren en pullen predeerden. Ratten kunnen grote verliezen veroorzaken in een kolonie want ze leggen voorraden aan van eieren en dode pullen. Binnen een zeer korte tijd kan een kolonie geheel leeg geplunderd worden. Bij predatie vroeg in het broedseizoen wordt de kolonie verlaten. Op het Vogeleiland bij Neeltje Jans kwamen dit jaar weer geen kustbroedvogels tot broeden omdat de ratten het eiland met laag water kunnen bereiken. In de Wevers Inlaag mislukte het broedseizoen van de Visdief, Kluut en Kokmeeuw in een vroeg stadium als gevolg van predatie door ratten. In de karrevelden (natuurbouw) van de Schakerloopolder werden begin juli zeer veel bijna vliegvlugge visdiefpullen gepredeerd door ratten (bijlage 1). De ratten bereikten de kolonie pas in een zeer laat stadium, het broedseizoen leek daar succesvol te worden. De Kokmeeuwen en Kluten waren grotendeels al uitgevlogen. Op één van de eilanden voor de Philipsdam werden op 2 juli zeer veel doodgebeten bijna vliegvlugge jongen van de Kokmeeuw aangetroffen. Er had een ware slachting plaatsgevonden.

Predatie door vogels is moeilijker vast te stellen. Het is bekend dat meeuwen pullen en eieren van andere kustbroedvogels prederen. Men mag dus aannemen dat in broedgebieden waar veel meeuwen broeden de predatiedruk van die meeuwen relatief hoog is.

C) VEGETATIESUCCESSIE
Buiten gebieden die van nature 's winters overspoelen en daarmee schaars begroeid blijven hebben alle broedgebieden van kustbroedvogels te maken met vegetatiesuccessie. Binnen enkele jaren zijn de aangelegde gebieden volledig bedekt met kruiden en struiken en komen de kustbroedvogels niet meer tot broeden.
In 1996 waren het vooral de oudere eilanden in het Volkerakmeer waar het broedsucces werd beïnvloed door uitbundige plantengroei. Bij aanvang van het broedseizoen in april en mei zijn de eilanden nog schaars begroeid en gaan de meeuwen over tot nestbouw en eileg. Akkerdistels en harig wilgenroosje worden al snel mede dankzij de jaarlijkse bemesting door de vogels meer dan 1.5 meter hoog. Nesten raken soms zo sterk overgroeid dat ze worden verlaten. De pullen verplaatsen zich door gangetjes in de vegetatie en worden aan de rand van de kolonie gevoed door de ouders. De beperkte ruimte veroorzaakt veel conflicten vaak ten koste van de pullen. In gemengde kolonies blijkt de sterkere Zwartkopmeeuw in het voordeel ten opzichte van de Kokmeeuw. In dergelijke kolonies op de Noordplaat en bij de Hellegatsplaten in het Volkerakmeer werden zeer veel dode pullen van de Kokmeeuw aangetroffen, ook bijna vliegvlugge vogels. Het broedsucces van de Kokmeeuw is slecht in kolonies met hoge vegetatie dit in tegenstelling tot het broedsucces van de Zwartkopmeeuw.

3.2.2. Broedsuccesonderzoek Visdief

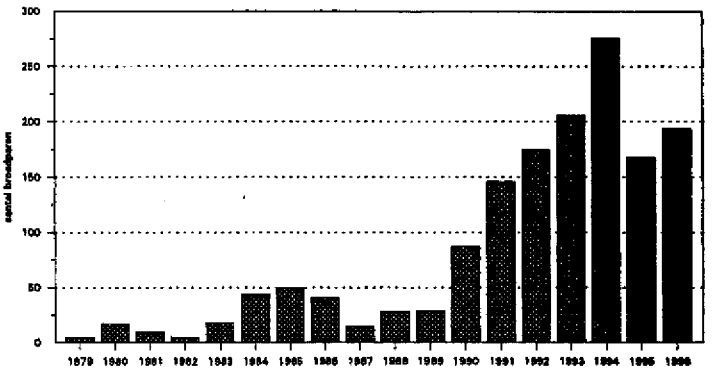
Er wordt in Noordwest-Europa veel onderzoek gedaan aan de Visdief. Speciaal voor sterns is een methode ontwikkeld voor het bepalen van het broedsucces; de zogenaamde "ingaasmethode". De methode is te arbeidsintensief om in alle kolonies en bij alle sterns toe te passen. In de Delta is in 1996 gekozen voor twee locaties. Ten eerste het sluiscomplex bij Terneuzen, waar al sinds 1991 gegevens worden verzameld over het broedsucces. De tweede kolonie waar in 1996 het broedsucces is gemeten is de kolonie op de Slijkplaat in het Haringvliet. Dit is de grootste kolonie in de Delta. Deze vogels foerageren vooral in de Voordelta.

METHODE
Met de "ingaasmethode" isoleert men een deel van de kolonie. Op een representatieve locatie in de kolonie worden minimaal 20 nesten geïsoleerd en intensief gevolgd. Het gaas is aan de onderzijde ondoordringbaar gemaakt voor de pullen van de Visdief zodat ze gevolgd kunnen worden totdat ze uitvliegen. In 1996 is deze methode in twee kolonies toegepast, te weten de kolonie op het sluiscomplex te Terneuzen en de kolonie op de Slijkplaat in het Haringvliet. De terreinen zijn op de volgende data bezocht: Terneuzen 5/14/20 juni en 3 juli; Slijkplaat 3/13/21 juni en 1/15 juli. Naast het broedsucces, uitgedrukt in aantal vliegvlugge jongen per paar, zijn de volgende gegevens verzameld: legselgrootte, eivolume, uitkomstsucces en groei (gewicht en grootte).

Sluiscomplex Terneuzen
De vogels broeden op een plateau gelegen tussen twee sluisdoorgangen. De Visdieven nestelen op een oppervlakte van 90 X 25 m die volgestort is met grof grind. Sinds eind jaren tachtig wordt de hele kolonie omgaast om te

voorkomen dat bij betreding van het terrein de jongen vanaf het plateau in het water vallen.
Sinds 1979 is het aantal broedparen op het sluiscomplex toegenomen van enkele paren tot meer dan 200 begin jaren negentig (figuur 3.10).

Figuur 3.10. Aantal broedparen van de Visdief op het sluiscomplex van Terneuzen 1979-96.



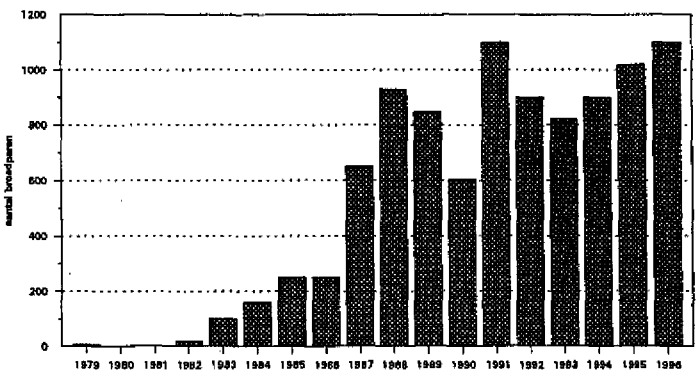
Op het sluiscomplex van Terneuzen worden al sinds 1991 jaarlijks alle nesten gemerkt en gecontroleerd. Tevens worden jaarlijks zoveel mogelijk pullen geringd ten bate van het populatiedynamisch onderzoek in de Delta. De resultaten van dit onderzoek zijn vermeld in bijlage 3.

RESULTATEN 1996
Dit jaar kwamen minimaal 194 paar tot broeden. In totaal werden werden 203 legsels gevonden, na 15 juni werden nog 9 nieuwe/tweede legsels gevonden. De gemiddelde legselgrootte was 2.5 ei/nest wat normaal is voor de Visdief. De kolonie op het sluiscomplex van Terneuzen werd in 1996 weer geteisterd door een ziekte die zich in 1994 voor het eerst voordeet (voor beschrijving van het ziektebeeld zie bijlage 3). Er kwam geen enkel jong groot in de kolonie. Het broedsucces is 0! Al in de eifase ging het mis: 98% van de eieren kwam niet uit. De adulten bleven doorgaan met broeden op de "rotte" eieren, pas na een maand werden de nesten verlaten, een gedeelte van de vogels begon opnieuw. Tevens was er sprake van veel predatie. Minimaal 15% (68 van 490) van de eieren verdween voortijdig en minimaal 5 adulten werden 's nachts doodgebeten op het nest. Een zeer klein percentage van de eieren kwam uit maar de jongen waren niet gezond en stierven binnen enkele dagen. Veel jongen waren zo zwak dat ze niet genoeg kracht hadden om de eischaal te breken.

Slijkplaat
Sinds de afsluiting van het Haringvliet in 1970 traden er grote veranderingen op in het gebied. De Slijkplaat liep alleen bij extreem hoge waterstanden nog onder (200 ha bij laag water). De Slijkplaat ligt midden in het Haringvliet tegenover Hellevoetsluis. Na een ophoging vormde de kleine kale plaat een ideaal broedgebied (2-3 ha) voor kustbroedvogels. Om de plaat tegen afslag te beschermen is een vooroeververdediging in de vorm van stortsteen aangebracht. Als gevolg van verrijking van de bodem ontstond er een hoge vegetatie op het eiland en namen de aantallen kustbroedvogels af. Om met name de Visdieven als broedvogel te behouden is Staatsbosbeheer in 1988 begonnen met het maaien van de vegetatie voor aanvang van het broedseizoen. De situatie op dit moment is zo dat de Kokmeeuwen midden op het eiland broeden waar de vegetatie in de loop van het seizoen zeer hoog wordt en dat de Visdieven de kale plekken aan de rand opzoeken.

Begin jaren tachtig vestigden de Visdieven zich op de Slijkplaat (figuur 3.11). In enkele jaren groeide de kolonie uit tot de grootste in de Delta met jaarlijks rond de 1000 broedparen.

Figuur 3.11. Aantal broedparen van de Visdief op de Slijkplaat 1979-96.



RESULTATEN 1996
Waarschijnlijk veroorzaakt door het koude voorjaar begonnen de Visdieven relatief laat met broeden. Op 3 en 13 juni werden in totaal 1005 nesten gemarkeerd. Op een oeververdediging was ook nog een kleine vestiging van ongeveer 50 paar. Naar schatting hebben er op de Slijkplaat inclusief vooroeververdediging totaal 1100 paar gebroed. Pas op 13 juni werden in de kolonie de eerste jongen waargenomen en een week later in de enclosure. Dit jaar werden op 21 juni en 1 juli totaal ongeveer 450 pullen geringd. Op 1 juli werden de eerste vliegvlugge jongen waargenomen in de kolonie. Opvallend was het grote aantal late/tweede legsels, tijdens het laatste bezoek op 15 juli telden we 187 bebroede legsels.
De 24 geïsoleerde nesten (ingaasmethode) leverden de volgende resultaten. Er lagen gemiddeld 2,3 eieren in een nest en 51 van de 55 eieren kwamen uit (uitkomstsucces 93%). Van de 24 nesten in de enclosure vlogen 15 jongen uit, dit is een broedsucces van 0.63 jong per paar.

3.2.3. Broedsucces plevieren

Plevieren broeden solitair of in los groepsverband en gedragen zich zeer onopvallend in het broedseizoen. De nesten zijn vaak zeer moeilijk te vinden en de uitgekomen jongen kunnen zich over grote afstanden verplaatsen. De hierboven genoemde methoden, het schatten van het aantal vliegvlugge jongen en de ingaasmethode zijn niet geschikt. Er is nog steeds geen bruikbare methode ontwikkeld voor het bepalen van het broedsucces van Plevieren. Voor het bepalen van het uitkomstsucces is wel een methode ontwikkeld. Mayfield (1961, 1975) heeft een goede methode ontwikkeld voor het berekenen van de dagelijkse overlevingskans van legsels en hiermede het uitkomstsucces (zie ook Beintema 1992). Het nadeel van deze methode is dat c. 40 nesten minimaal twee maal gecontroleerd moeten worden (1000 "nestdagen") om een betrouwbaar getal te kunnen bepalen. De "klassieke methode", het controleren of een gevonden nest al dan niet is uitgekomen, levert systematisch een te hoge waarde voor het uitkomstsucces, daar een deel van de nesten nooit wordt gevonden en dus niet meegenomen wordt in de berekening (Snow 1955).
Voor de Strandplevier en Bontbekplevier is de Mayfield methode een geschikte manier om het uitkomstsucces te berekenen. Plevieren gedragen zich tijdens de broedtijd vrij onopvallend en een éénmalig bezoek levert zeer onvolledige informatie op. Met de Mayfield methode komt men meerdere

malen in een gebied en zodoende krijgt men een goed beeld van de factoren die van invloed zijn op het uitkomstsucces. Per bezoek worden een aantal standaard gegevens verzameld over de lotgevallen van een legsel (aantal eieren/jongen). Deze gegevens worden ingevuld op een zogenaamde nestkaart. Nestkaarten zijn gestandaardiseerd en worden landelijk gebruikt.

Voor het meten van het aantal jongen dat vliegvlug wordt (uitvliegsucces) is zoals al eerder opgemerkt geen goede methode beschikbaar. Om toch een idee te krijgen van het aantal jongen dat daadwerkelijk vliegvlug wordt is het nodig dat het broedterrein op een later tijdstip nog meerdere malen bezocht wordt.

RESULTATEN 1996

Bij aanvang van het broedseizoen is begonnen met het markeren van nesten van Strandplevier, Bontbekplevier en Kleine Plevier. Al snel bleek dat er voor de "Mayfield methode" te weinig tijd was om voldoende nesten op te sporen en te controleren. Besloten werd om dit jaar de prioriteiten te leggen bij de sterns, van de plevieren werden alleen nog veldaantekeningen gemaakt tijdens de schaarse bezoeken aan de broedgebieden.
Gebieden waarvan redelijk wat aantekeningen zijn verzameld zijn het Voorland van Nummer Een bij Breskens en de eilanden voor de Krammerse Slikken west (bijlage 1). Op het Voorland Nummer Een werden veel jongen waargenomen en geringd. De meeste Strandplevieren kozen het relatief veilige eiland als broedplaats. De buitendijkse broedplaats werd dit jaar niet overspoeld tijdens het broedseizoen en de broedvogels leken weinig last te hebben van predatie. De schaarse vegetatie die in juni en juli opkwam bood een goede bescherming voor de jongen. Op de eilanden voor de Krammerse Slikken west kwamen zeer veel Strandplevieren tot broeden, nieuw aangelegde schaars begroeide eilanden hebben een grote aantrekkingskracht op de soort. Het broedseizoen leek relatief succesvol verlopen. Aardig wat eerste legsels mislukten (te koud weer ?) maar dit werd opgevangen door opnieuw te beginnen. Oorzaken van het mislukken van de broedsels zijn niet voldoende bewezen. Tijdens bezoeken later in het seizoen werden jongen en alarmerende adulten aangetroffen wat duidt op een redelijk geslaagd broedseizoen. Op deze eilanden veroorzaakte het weer waarschijnlijk de grootste sterfte. Ook indirect want als gevolg van het koude weer waren er weinig insecten, het voedsel van de pullen.

4. DISCUSSIE

VERGELIJKING METHODEN BEPALING BROEDSUCCES

Voor het bepalen van broedsucces van kustvogels zijn in dit rapport drie methoden behandeld (paragraaf 3). Alle drie hebben ze voor en nadelen.
De RIKZ-methode is breed toepasbaar op koloniebroeders. Één bezoek in de eifase en één tot enkele bezoeken net voordat de jongen uitvliegen worden genoeg geacht om een goede schatting te maken van het aantal groot geworden jongen. Het grote nadeel is dat de methode zeer subjectief is. Het verschil tussen geen jongen en heel veel is meestal wel duidelijk maar of er nu meer of minder dan 0,5 of 1 jong per paar zijn groot geworden wordt al een stuk moeilijker. Dit bleek uit onafhankelijke schattingen van ervaren tellers. Het probleem bij het schatten van aantallen jongen ontstaat omdat de jongen nooit allemaal tegelijk zichtbaar zijn, vaak verstoppen ze zich in de vegetatie. De aantallen waargenomen jongen zijn een steekproef en worden geëxtrapoleerd naar een hele kolonie. Het aantal geringde vogels is ook moeilijk te vertalen naar het aantal uitgevlogen jongen. Vogels worden soms al op zeer jonge leeftijd geringd waarna er nog grote sterfte op kan treden. Dode vogels worden meestal niet teruggevonden zodat er al snel een overschatting ontstaat van het uitvliegsucces. Het laatste nadeel wat nog vermeld moet worden is dat de jongen vaak verschillend van leeftijd zijn. Dit brengt met zich mee dat dergelijke kolonies meerdere malen in de jongenfase bezocht moet worden om een betrouwbare schatting te maken. Hoe groter en onoverzichtelijker de kolonie des te onbetrouwbaarder de schatting wordt.
De ingaasmethode is in tegenstelling tot de hiervoor genoemde methode vrij objectief. Het enige subjectieve aan deze methode is het kiezen van het proefvlak, daarbij moet de onderzoeker een representatief deel van de kolonie selecteren. Uit wetenschappelijk oogpunt verdient deze methode de voorkeur. Voor sterns en meeuwen is deze methode goed bruikbaar. Bij Kluten en plevieren kan deze methode niet worden toegepast want het zijn nestvlieders, ze verlaten na het uitkomen direct het nest en worden door de ouders naar voedselrijke plekken geleid.
Met de Mayfield methode kan men het uitkomstsucces van nestvlieders berekenen. Voor het bepalen van het uitvliegsucces is men aangewezen op veelvuldige observaties in het broedgebied. Voor de Strandplevier en Bontbekplevier verdient de Mayfield-methode de voorkeur. De tijdsinspanning die deze methode vergt is echter in de praktijk te groot gebleken. Tevens is het een nadeel dat veel nesten nodig zijn voor een goede berekening.

Terug naar de aanleiding van dit onderzoek; wil men weten of een (aangelegd) gebied geschikt is voor kustbroedvogels oftewel kunnen ze in het gebied succesvol reproduceren dan voldoet de RIKZ-methode. Voor de Strandplevier en Bontbekplevier is nog geen werkbare methode voorhanden. Bij het inrichten van een estuarium is het van belang om te weten in welke mate verschillende parameters van invloed zijn op de populatiegroei. Hiervoor is populatiedynamisch onderzoek nodig. Voor populatiedynamisch onderzoek is de RIKZ methode niet nauwkeurig genoeg en moet de ingaasmethode gebruikt worden. De ingaasmethode is zeer geschikt om de factoren te achterhalen die van invloed zijn op het broedsucces omdat men de nesten en jongen zeer intensief volgt.

FACTOREN DIE VAN INVLOED ZIJN OP HET BROEDSUCCES

De factoren die in 1996 van invloed waren op het broedsucces in de aangelegde gebieden verschilden per gebied. Op de schaarsbegroeide kale eilanden was het weer van invloed, jonge vogels van nestvlieders zoals de Kluut hadden te weinig voedsel en koelden relatief snel af wegens het ontbreken van beschutting. Veel eilanden bleken toch bereikbaar voor predatoren zoals ratten. Ratten kunnen behoorlijke schade aanrichten in een kolonie (zowel nesten als jongen worden gepredeerd) en kunnen het broedsucces reduceren tot nihil. Bij hevige predatie vroeg in het broedseizoen kan een hele kolonie verhuizen. Predatie door vogels is moeilijker vast te stellen, het gebeurt niet op zo'n grote schaal en vaak is het maar één enkele vogel (meeuw, kraai, Torenvalk, Scholekster) die zich heeft gespecialiseerd in het roven van eieren of prederen van jonge vogels. Op de eilanden in de zoete watersystemen is vegetatiesuccessie een groot probleem. Al binnen enkele jaren zijn de eilanden ongeschikt voor kalegrondbroeders. Bij aanvang van het broedseizoen zijn de eilanden nog relatief kaal maar tegen de tijd dat er jongen zijn kan de vegetatie zeer dicht zijn en meer dan een meter hoog. Vooral de sterns hebben moeite met dichte en hoge vegetatie. Eieren en jongen zijn moeilijk terug te vinden in de snel hoger en dichter wordende vegetatie.

Variatie in broedsucces tussen gebieden en tussen jaren is natuurlijk. Om een populatie in stand te houden moet de soort een minimaal aantal jongen produceren. Bij een jaarlijks te laag broedsucces zal de populatie afnemen. De vraag is nu in hoeverre zijn de factoren die van invloed waren op het broedsucces onnatuurlijk of was de mate van invloed onnatuurlijk hoog. Om deze vragen te beantwoorden moet men het langjarig gemiddelde broedsucces weten dat nodig is om een populatie in stand te houden. Voor de Visdief en Grote Stern zijn populatiemodellen ontwikkeld. Men heeft berekend dat op dit moment het broedsucces van de Grote Stern en Visdief in de Waddenzee te laag is om de populatie in stand te houden.

Uit een gesprek met onderzoekers afkomstig uit de internationale Waddenzee (bijlage 4) kwam naar voren dat gebrek aan geschikt broedhabitat waarschijnlijk de bepalende factor is voor het slechte broedsucces van sterns de afgelopen jaren. De vogels worden gedwongen in marginale gebieden te broeden met als gevolg dat ze maar weinig jongen grootbrengen.

5. AANBEVELINGEN

BROEDSUCCES KOLONIEVOGELS BROEDSEIZOEN 1997

Voor een succesvolle voortzetting van het project moet het onderzoek in 1997 moet uit twee delen bestaan:

1) Het bepalen van het broedsucces van kustbroedvogels in alle grote kolonies in het Deltagebied. De RIKZ-methode voor het schatten van het broedsucces voldoet in dit geval. Hierbij is medewerking van terreinbeheerders noodzakelijk.

De schatting van het broedsucces in alle grote kolonies in het Deltagebied is nodig als referentie voor het broedsucces in aangelegde gebieden. Tevens is het voor een kustbroedvogelpopulatie belangrijk om het broedsucces jaarlijks te meten want het broedsucces bepaald grotendeels de toekomstige populatiegrootte. Men kan zo in een vroegtijdig stadium een populatieafname voorspellen en tijdig maatregelen nemen om dit te voorkomen.

2) Een goed inzicht in de factoren die van invloed zijn op het broedsucces van diverse soorten kustbroedvogels kan bij gebrek aan bruikbare meetmethoden alleen verkregen worden door het broedgebied zeer frequent te bezoeken. In 1996 bleek de tijd tussen twee bezoeken te groot. Bijvoorbeeld als vrijwel alle pullen binnen enkele dagen na uitkomen verdwenen zijn is het niet mogelijk meer te reconstrueren wat werkelijk gebeurt is, werden ze gepredeerd of stierven ze als gevolg van voedselgebrek? Het tellen van nesten en jongen moet gecombineerd worden met langdurige observaties. Dit type onderzoek is zeer tijdrovend en daarom moet men enkele steekproefgebieden kiezen. Om de lijn van afgelopen jaar voort te zetten is het logisch dat men kunstmatig aangelegde gebieden hiervoor kiest.

MONITORING BROEDSUCCES VISDIEF

De Visdief is uitermate geschikt als onderzoeksobject. Door jaarlijks het broedsucces en de factoren die van invloed hierop zijn te meten verzamelt men zeer belangrijke biologische informatie over het functioneren van het watersysteem. Dergelijk onderzoek vindt al plaats in de Nederlandse en Duitse Waddenzee. Er zijn drie belangrijke toepassingen:

1) Bioindicator

a) chemische vervuiling. Visdieven zijn toppredatoren, zij slaan de gifstoffen op in hun lichaam. De opgehoopte gifstoffen worden via het ei doorgegeven aan de jongen. Door de eieren te analyseren kan men de gifstofbelasting van het milieu meten (bijlage 4).

b) vismonitoring. In visdiefkolonies is een goede correlatie tussen de beschikbare hoeveelheid vis en de aangevoerde vissen aangetoond (bijlage 4). Het is dus mogelijk om gegevens over bestanden van (kleine) vissoorten te verkrijgen door het aangevoerde voedsel in een visdiefkolonie te monitoren!

2) Populatiedynamisch model

Met behulp van modellen kan men voorspellingen doen van toekomstige populatieontwikkelingen. Tevens kan men de gevoeligheid van een soort voor de verschillende parameters testen. De voorspellingswaarde is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de parameters. Bij het model van de Visdief mist men betrouwbare waarden van het broedsucces in de Delta.

3) Factoren die van invloed zijn op het broedsucces

Door middel van de ingaasmethode in combinatie met aanvullende metingen (zoals o.a. groeisnelheid kuikens) kan men een goed inzicht krijgen in de factoren die van invloed zijn op het broedsucces van de Visdief. Het

uiteindelijke broedsucces wordt berekend uit een eifase (uitkomstsucces) en een jongenfase (uitvliegsucces).

RINGONDERZOEK T.B.V. POPULATIEDYNAMISCHE MODELLEN

De kracht van een populatiedynamsch model is afhankelijk van de nauwkeurigheid van de aangeleverde parameters zoals overleving, migratie en broedsucces. Het populatiedynamische model van de Visdief kan sterk verbeterd worden door in de Delta de komende jaren veel adulte Visdieven te vangen. Naar schatting is op dit moment 10% van de populatie in het Deltagebied geringd. Deze vogels zijn vrijwel allemaal als jong geringd in de Delta in de periode 1986-1996. Dit is een unieke situatie. Door deze vogels te controleren (vangen) krijgt men belangrijke informatie over jaarlijkse strefte en migratie. Met deze verbetering van het model is het mogelijk om harde uitspraken te doen over het gemiddelde broedsucces dat nodig is om de populatie in Het Deltagebied op peil te houden.

BROEDSUCCES PLEVIEREN

In Noordwest Europa daalt het aantal broedparen van de Strandplevier al jaren, ook in Nederland. Er zijn aanwijzingen dat het verdwijnen van geschikte broedgebieden hiervan de oorzaak is.

LITERATUUR

Dirksen S. & Boudewijn T.J. 1990. Visdieven en de verontreiniging van het Haringvliet. Ecoland-rapport 90-4. Bureau Ecoland, Utrecht.

Koeman J.H. 1972. Side-effects of pesticides and other chemicals on birds and mammals in the Netherlands. TNO-Nieuws 27: 589-593.

Meininger P.L. 1990. Populaties van enkele soorten broedvogels in het Deltagebied in 1989 met een samenvatting van elf jaar monitoring 1979-1989. Nota GWAO-90.083. Rijkswaterstaat, Dienst Getijdewateren. Middelburg.

Meininger P.L., Berrevoets C.M. & Strucker R.C.W. 1996. Kustbroedvogels in het Deltagebied in 1995. Werkdocument RIKZ/OS-96.807X. Rijksinstituut voor Kust en Zee, Middelburg.

Rossaert G., Dirksen S., Boudewijn T.J., Meire P., Ysebaert T., Evers E.H.G. & Meininger P.L. 1993. Effects of PCBs, PCDDs and PCDFs on reproductive success, and morphological, physiological and biochemical parameters in chicks of the Common tern (*Sterna hirundo*). Instituut voor Natuurbehoud rapport A93.31/ Bureau Waardenburg rapport 92.35/ Dienst Getijdewateren rapport DGW-93.010. Hasselt, België/ Culemborg/ Middelburg.

Schröder S.E., Schobben J.H.M. & Meininger P.L. 1996. Een populatiemodel voor de Visdief *Sterna hirundo.* Rijksinstituut voor Kust en Zee, Rapport RIKZ-96.021. Den Haag.

BIJLAGE 1 aantekeningen broedsucces kustbroedvogels

AANTEKENINGEN BROEDSUCCES KLUUT

Eilanden voor Krammerse Slikken West

29 mei: 171 nesten, geen pullen.
17 juni: Enkele pullen en veel nieuwe legsels. Waarschijnlijk eerste legsel grotendeels mislukt.
28 juni: Tientallen pullen van hoogstens enkele dagen oud. Nog tientallen bebroedde legsels.
10 juli: Veel dode pullen waaronder ook pullen van meer dan twee weken oud. Enkele pullen van enkele dagen oud gezien.

Eilanden voor de Philipsdam

30 mei: 113 nesten. Geen pullen.
18 juni: Eerste broedsels mislukt, vrijwel geen jongen, allemaal tweede of nieuwe legsels.
2 juli: Tweede legsels ook mislukt, broedsucces 0! De volwassen Kluten staan in één groep van *ca.* 500 exemplaren bij elkaar.

Karreveldén Schakerloopolder

30 mei: 9 paar met pullen van hoogstens één week oud. Ouders verdedigen voedselterritorium voor de pullen.
11 juni: 8 paar met 21 pullen van bijna twee weken oud en 3 paar met 10 pullen van hoogstens enkele dagen oud.
19 juni: geen exacte telling maar relatief veel bijna vliegvlugge pullen waargenomen.

AANTEKENINGEN BROEDSUCCES STRANDPLEVIER

Voorland Nummer Een

22 mei: 3 nestelend
5 juni: 7 paar; 2 paar met 2 en 3 pullen, 3 nestelend, 3 territoria.
14 juni: minimaal 3 paar met pullen; 1 paar met 1 (3dgn), 1 paar met 2 (2wkn) en 1 paar met 3 (5dgn).
3 juli: Op het eiland geweest. *Ca.* 10 paar alarmerend (hebben jongen!), 10 pullen geringd.
6 juli: Diverse bijna vliegvlugge pullen waargenomen.

Eilanden voor Krammerse Slikken west

29 mei: Minimaal 30 paar; 29 nestvondsten.
17 juni: 8 nieuwe nesten gevonden. Enkele eerste legsels mislukt. 2 pullen geringd.
28 juni: 16 pullen van voornamelijk enkele dagen oud geringd. 2 dode pullen van dezelfde leeftijd gevonden. 13 ongemerkte nesten gevonden. Dood adult vrouwtje gevonden (bleek 2KJ, vorig jaar op zelfde lokatie als pul geringd).
10 juli: 1 pul geringd van ongeveer 10 dagen oud. Geen nieuwe ongemerkte nesten meer gevonden. Meerdere alarmerende vrouwtjes; een aanwijzing voor aanwezigheid van jongen. Vegetatie bemoeilijkt waarnemingen! Op één eiland twee dode adulte vrouwtjes gevonden.

AANTEKENINGEN BROEDSUCCES VISDIEF

Eilanden voor Krammerse Slikken west

29 mei: 127 nesten gemarkeerd. Gemiddeld 1.8 ei/nest.
17 juni: Veel nieuwe nesten; totaal 408 legsels. Nog weinig pullen (13 geringd).
28 juni: Enkele 100-den pullen in de leeftijd van enkele dagen tot 1 week (234 pullen geringd). Tevens 10-tallen dode pullen van dezelfde leftijd. Nog 10-tallen ongemerkte nesten.
10 juli: 90 pullen geringd in de leeftijd van *ca.* 2 weken. Relatief weinig dode pullen (5 dode geringde). Nog minimaal 75 bebroede nesten!

Volkerakmeer, eilanden voor de Philipsdam

30 mei: 115 nesten gemarkeerd. Gemiddeld 1.8 ei/nest.
18 juni: Nog opvallend weinig pullen; 11 pullen geringd. Veel nieuwe/tweede legsels.
2 juli: 56 pullen geringd. Naar verhouding zeer weinig pullen aangetroffen en nog relatief veel nesten met eieren. 10-tallen dode pullen aangetroffen waarschijnlijk gestorven als gevolg van koude en/of voedselgebrek.

Karreveldén Schakerloopolder

30 mei: 85 broedende vogels + 34 losse exemplaren in kolonie.
11 juni: minimaal 102 nestelend.

19 juni: In kolonie geweest: 78 nesten (gevuld + leeg). 53 pullen waargenomen die hoogstens 1 week oud waren (41 geringd). 2 dode pullen gevonden.
2 juli: 44 pullen geringd. *Ca.* 30 dode pullen waarschijnlijk ten gevolge van regen en koude.
9 juli: 13 pullen geringd. 5 dode geringde pullen; predatie!
11 juli: 10-tallen dode pullen (waarvan 11 met ring) als gevolg van predatie door ratten, dode vogels lagen op hoopjes bij elkaar. Nog 1 grote pul geringd.

AANTEKENINGEN BROEDSUCCES DWERGSTERN

Eilanden voor Krammerse Slikken West
29 mei: 92 nesten.
17 juni: 145 nesten. 39 pullen geringd in de leeftijd tot maximaal 10 dagen oud.
28 juni: enkele nieuwe nesten. *Ca.* 70 levende pullen waargenomen: 52 pullen geringd (vnl. ouder dan 10 dagen), 10 controles en enkele pas uitgekomen pullen. 23 dode pullen gevonden die allen in de eerste dagen na het uitkomen gestorven waren (koude!?).
10 juli: Veel vliegvlugge Dwergsterns. 5 pullen waargenomen: 3 bijna vliegvlugge pullen geringd en 2 controles. 2 dode pullen waarvan één zonder kop (predatie!). Gemiddelde legselgrootte 2,2 ei/nest. Uitkomstsucces 88%.

Voorland Nummer Een
22 mei: 8 nestelend + 3 paar batsend.
5 juni: 13 paar nestelend.
3 juli: minimaal 17 pullen: 13 pullen geringd (allen *ca.* 2 weken oud) en er vlogen minimaal 4 jongen rond. Nog twee nesten aangetroffen.
6 juli: 15-20 pullen in juveniel kleed, nagenoeg vliegvlug. Nog 5 broedende Dwergsterns.

BIJLAGE 2 weer april-juli 1996

Weergegevens van het Deltagebied zijn verkregen via het internet. In het westelijk deel van de Delta heeft de zee grote invloed op het weer, in het oostelijk deel is deze invloed veel minder. Van de volgende stations zijn gegevens opgevraagd: Hoek van Holland, Vlissingen en Woensdrecht. De neerslag gegevens van Woensdrecht ontbraken, in plaats daarvan is gekozen voor Gilze-Rijen. Verschillen in klimaat binnen het deltagebied worden getoond in tabel 1.

Tabel 1. Gemiddelde temperatuur, gemiddelde windsnelheid en totale neerslag in april t/m augustus 1996 van drie weerstations in/nabij het Deltagebied.

Station	gemiddelde temperatuur (°C)	gemiddelde windsnelheid (m/s)	neerslag* (mm)
Hoek van Holland	13,7	10,1	90
Vlissingen	13,8	8,3	121
Woensdrecht	13,8	5,4	
Gilze-Rijen			110

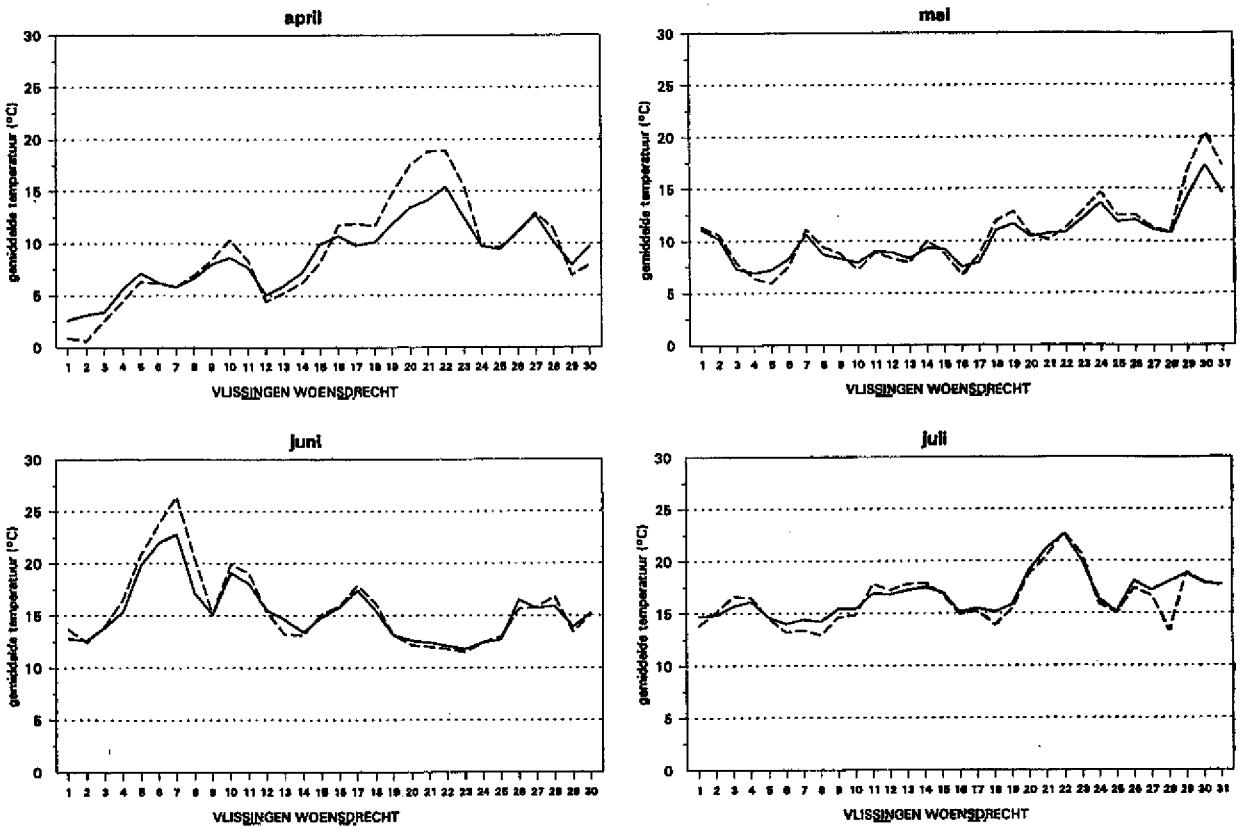
*enkele waarden ontbreken

Hoewel de gemiddelde temperatuur niet verschilt tussen de drie weerstations zijn er toch enige verschillen. De kuststations Vlissingen en Hoek van Holland zijn onder invloed van zee in het begin van het broedseizoen gemiddeld iets kouder en in de zomer een beetje warmer dan Woensdrecht. Dit verschil wordt voornamelijk bepaald door de nachttemperatuur, de maximale dagtemperatuur is in het binnenland vrijwel altijd het hoogst. In de gemiddelde windsnelheid zijn grote verschillen tussen de weerstations gemeten. Aan de kust waait het gemiddeld bijna tweemaal zo hard als in het binnenland. De totale neerslaghoeveelheid verschilde weinig. Het is jammer dat er geen neerslag gegevens beschikbaar zijn van Woensdrecht, men verwacht daar gemiddeld meer regen omdat de "brabantse wal", de oostgrens van het Deltagebied, bij de overheersende westenwinden vaak buien tot gevolg heeft. De relatief koude zeelucht komt daar boven sterk opgewarmd land wat buien veroorzaakt.

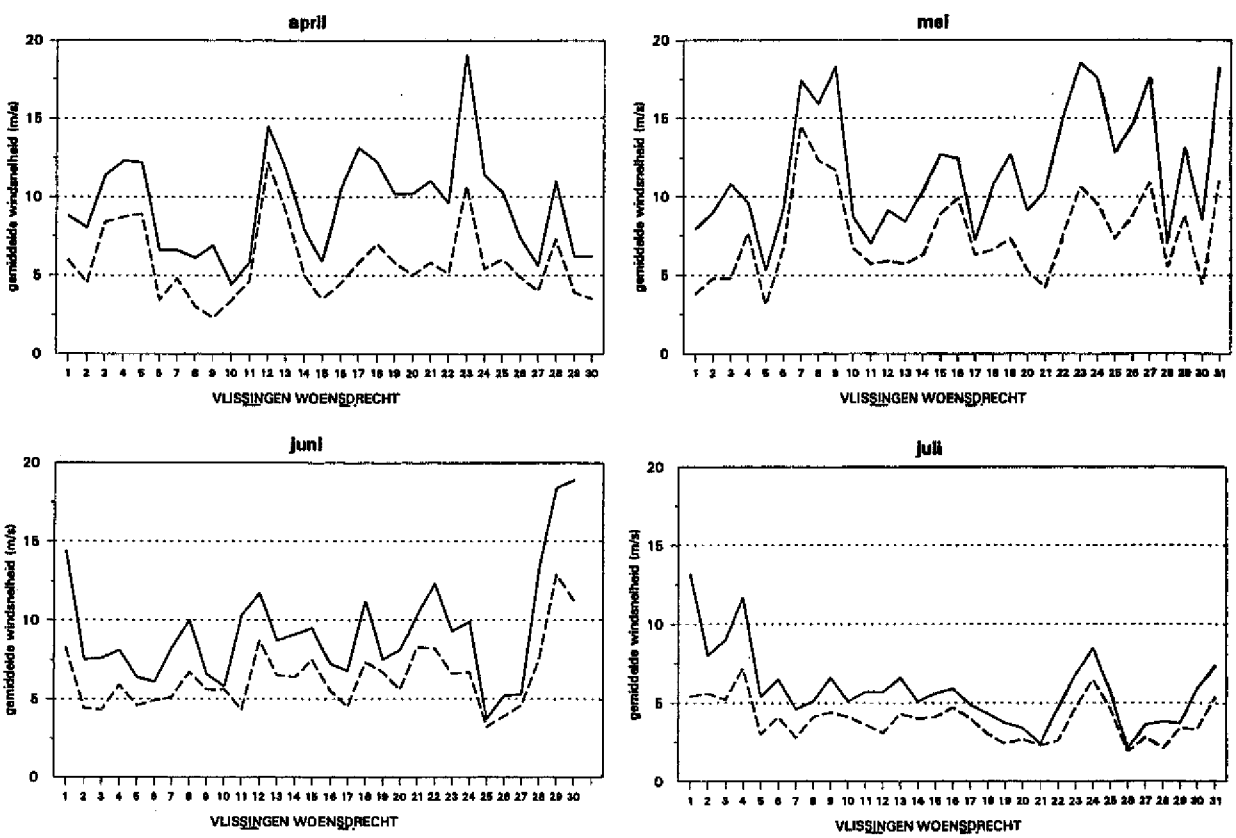
HET WEER IN 1996

In onderstaande figuren zijn de dagelijkse gemiddelde temperatuur (°C) en gemiddelde windsnelheid (m/s) per maand weergegeven voor de weerstations Vlissingen en Woensdrecht. De gemiddelde neerslag (mm) is weergegeven voor de stations Gilze-Rijen en Vlissingen.

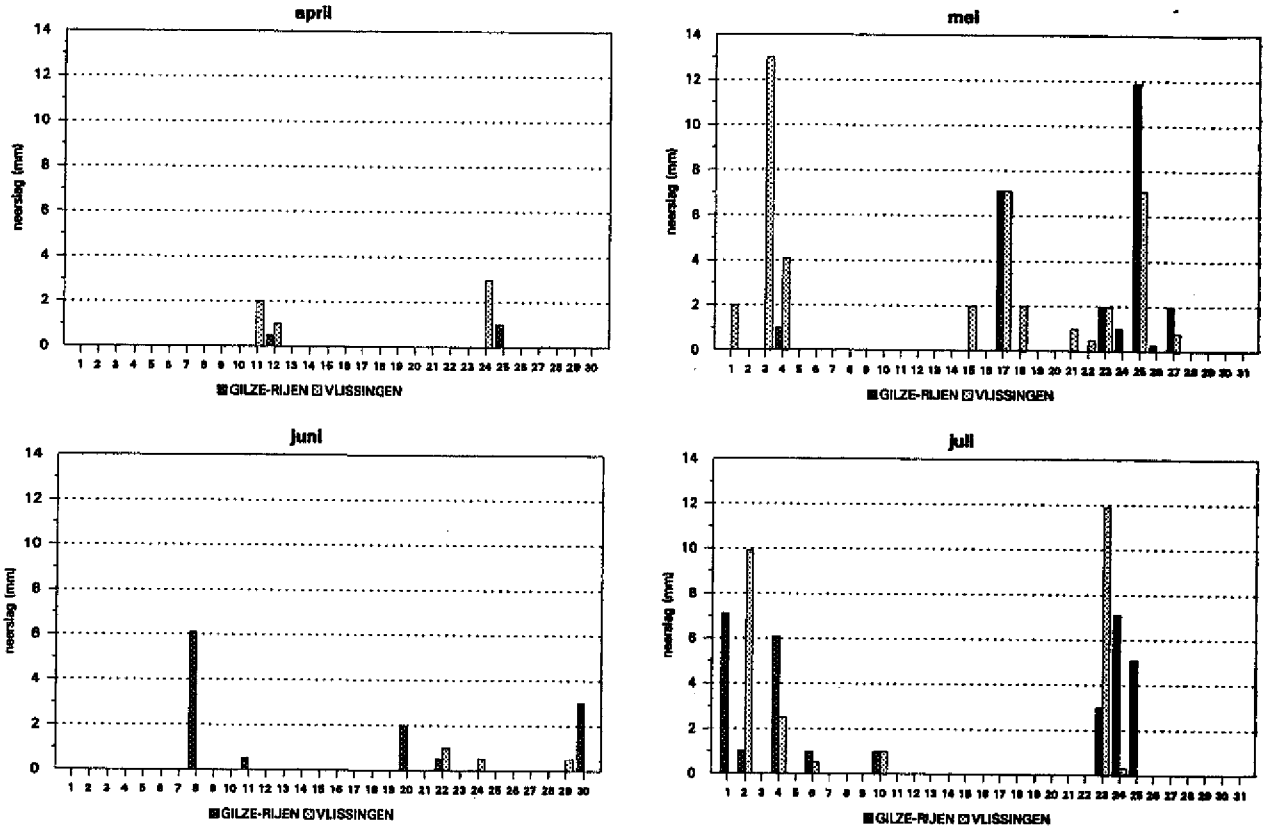
Figuur 1. Gemiddelde temperatuur (°C) voor de weerstations Vlissingen en Woensdrecht in de maanden april t/m juli.



Figuur 2. Gemiddelde windsnelheid (m/s) voor de weerstations Vlissingen en Woensdrecht in de maanden april t/m juli.



Figuur 3. Neerslag (mm) voor de weerstations Gilze-Rijen en Vlissingen in de maanden april t/m juli.



BIJLAGE 3 broedsuccesonderzoek sluiscomplex Terneuzen

Sinds 1991 wordt op het sluiscomplex de kolonie Visdieven gevolgd. Jaarlijks zijn alle nesten gemarkeerd en is het uitkomstsucces bepaald (tabel 1). Tevens zijn zoveel mogelijk pullen geringd ten bate van populatiedynamisch onderzoek in het Deltagebied.

Tabel 1. Resultaten broedsucces-onderzoek Terneuzen 1991-1996 (gegevens RIKZ).

Jaar	vroege-legsels	late legsels (>15 juni)	totaal aantal legsels	gem. legsel-grootte	uitkomst-succes	geringde pullen
1991	135	10	145	2,79	86%	316
1992	174	24	198	2,38	92%	260
1993	159	44	203	2,34	93%	163
1994	276	45	321	2,75	87%	147
1995	168	52	220	2,52	68%	172
1996	194	9	203	2,52	2%	-

In 1994 werd voor het eerst een ziekte vastgesteld in de kolonie die grote sterfte veroorzaakte onder de jonge vogels. Per jaar wordt het verloop van het broedseizoen besproken.

1994
(memo van Peter Meininger en Rob Strucker)

Op 2 en 10 juni werden in totaal 276 nesten met eieren gevonden, waarmee dit één van de grootste kolonies van de Delta bleek te zijn geworden. Op 10 juni werden 10 kleine jongen geringd. Op beide data werden enkele slechte eieren en in totaal 3 dode adulten gevonden. Deze adulte vogels waren waarschijnlijk door een predator gepakt (afgebeten koppen). Op 21 juni werden in een deel van de kolonie 130 nesten gecontroleerd; in dit gebied werden ruim 35 dode jongen gevonden. Voorts werden er *ca*. 20 levende jongen aangetroffen; van deze jongen vertoonde de helft de hieronder beschreven ziekteverschijnselen. Slechts enkele jongen leken gezonder te zijn. Van de op 10 juni geringde vogels werd er slechts één (dood) teruggevonden. De andere pullen zouden nu *ca*. 2 weken oud en redelijk groot en opvallend moeten zijn. Er werden slechts twee jongen van een week oud aangetroffen; deze leken gezond. Een aanzienlijk deel van de nog aanwezige eieren was rot en sommigen vertoonden opmerkelijke "afplattingen", waarbij een jong in het vlies zichtbaar was. Deze afplattingen werden tijdens vorige bezoeken niet gezien. Ook vertoonden de eieren vaak kleurverschillen, dit geeft aan dat een zijde van het ei te lang in de zon heeft gelegen doordat het nest verlaten is. Veel adulte Visdieven waren nog wel ter plaatse aanwezig en bleven ook normaal bij de nesten, of op de eieren zitten. Deze vogels vertoonden geen opvallende verschijnselen. Momenteel foerageren de meeste van deze Visdieven binnen het sluiscomplex en in het kanaal van Gent naar Terneuzen (ook nabij de sluizen). De controle werd halverwege gestaakt , omdat verdere nestcontroles en ringen van jongen zinloos leken voor ons onderzoek. Tijdens onderzoek in deze kolonie in de jaren 1991 tot en met 1993 zijn geen van de hieronder gemelde verschijnselen ooit waargenomen. Deze kolonie stond bekend om zijn hoge broedsucces en (mede dankzij het "ingazen", en de geïsoleerde en "bewaakte" positie) jaarlijks werden er veel jonge Visdieven groot. Op 30 juni werden nog slechts 5 levende bijna vliegvlugge jongen aangetroffen. Het is duidelijk dat hier in 1994 sprake is van een catastrofaal broedseizoen.

Beschrijving ziekteverschijnselen
De meeste van de zieke en dode jongen (meest 1-4 dagen oud) op 21 juni vertoonden dezelfde symptomen (in alle combinaties) te weten:
-één of beide ogen dicht met een vlies, rood ontstoken of met bloedingen, soms ook omgeving van het oog;
-poten met donkerpaarse, soms bloederige vlekjes of vlekken; zwemvliezen leken vaak "aangevreten", soms ook delen van tibia en/of tarsus aangetast tot op het bot;
-vleugelpunten soms donkerbruin en veertjes samengeklontert, of kaal;
-uitwerpselen kleverig en aan anus vastgekleefd; hierdoor waren de jonge vogels vaak ook aan grond of grind geplakt;
Deze symptomen doen sterk denken aan die van een besmetteing met paratyphus *Salmonella typhimurium*, zoals beschreven in Fried M. (ed.) 1987: Field guide to wildlife diseases. US Fish and Wildlife Service Resource Publ. 167, pp. 101-106.

1995
(aantekeningen Floor Arts)
Tussen 12 mei en 11 juni nam het aantal legsels toe tot 168 (tabel 1). Na deze datum werden nog 52 legsels aangetroffen, waarschijnlijk allemaal tweede legsels. Op 28 juni constateerden we dat *ca.* 30% van de eieren niet uitgekomen waren, ze bleken rot! Veel van deze vogels zijn waarschijnlijk begin juli weer opnieuw begonnen. Op 11 juni werden de eerste jongen aangetroffen in de kolonie (in 8 van de 168 pullen van hoogstens 3 dagen oud). Op 6 juli werden 10 dode pullen aangetroffen die waarschijnlijk het slachtoffer waren van hevige regnval op 3 juli. Tot 13 juli werden in totaal 166 pullen geringd. Er zijn 52 dode pullen aangetroffen in de kolonie, daarvan waren er 13 eerder geringd. Op 13 juli waren op 19 pullen na alle jongen uitgevlogen. Dit jaar bleef de schade beperkt tot een groot aantal "rotte" eieren. Het broedsucces was redelijk.

BIJLAGE 4 lezing Peter Becker: broedsucces visdief

Op 15 oktober 1996 hield Prof. Dr. Peter Becker (Institut für Vogelforschung, Wilhelmshaven) op het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) in Arnhem een colloqium over de resultaten van het onderzoek naar Visdieven in de Duitse Waddenzee. Prof. Becker was uitgenodigd door Erik Stienen en Allix Brenninkmeijer van het IBN.

broedsucces onderzoek
Sinds 1981 bestudeert men de ecologie van enkele Visdiefkolonies in de Duitse Waddenzee. Er zij drie kolonies die jaarlijks gemonitord worden, één op een waddeneiland (Oldeoog), één op een kwelder bij Baltrum en één kolonie op een kunstmatig aangelegd broedterrein in de haven van Wilhelmshaven.
Jaarlijks is het broedsucces van de Visdieven bepaald op de onderzoekslocaties. In de periode 1981-90 was de legselgrootte gemiddeld 2.7 ei/nest, het uitkomstsucces 84%, het uitvliegsucces 35% en het broedsucces 0.8 jong per paar. Het broedsucces schommelde van jaar tot jaar. Tevens werden in sommige jaren grote verschillen gevonden tussen de kolonies. De kunstmatige kolonie in de haven van Wilhelmshaven vertoonde de minste spreiding in het broedsucces. Factoren van invloed op het broedsucces waren: voedselhoeveelheid, weer, predatie en hoog water. In de meeste jaren bleken voedselbeschikbaarheid en weersinvloeden de bepalende factoren voor het broedsucces. Predatie door ratten en Zilvermeeuwen eistte in sommige jaren veel slachtoffers. In jaren met voedselschaarste is er meestal ook meer predatie omdat de ouders langer weg zijn om het benodigde voedsel te vangen. De kolonie op de buitendijkse kwelder had in sommige jaren te kampen met zware verliezen door hoog water. In de haven van Wilhelmshaven is éénmaal waargenomen dat bijna alle jonge Visdieven geroofd werden door één enkele Ransuil.

Op basis van populatiedynamisch onderzoek in Wilhelmshaven heeft men bepaald dat het gemiddelde broedsucces van de Visdief ongeveer 1.0 moet zijn om de populatie in stand te houden. Sinds 1993 wordt ook op Griend in de Nederlandse Waddenzee het broedsucces gemeten. Het broedsucces van de Visdief op Griend is te laag om de populatie in stand te houden. Het driejarig gemiddelde (1993-95) broedsucces van de Visdief op Oldeoog, Baltrum en Griend is respectievelijk 0.9, 1.0, en 0.6. Op griend is de legselgrootte lager wat duidt op voedselschaarste. Het uitkomstsucces is overal hoog. Het uitvliegsucces bepaald jaarlijks het broedsucces in de verschillende kolonies!

De algemene indruk bij de onderzoekers is dat het lage broedsucces van de Visdief voornamelijk veroorzaakt wordt door een tekort aan geschikte broedgebieden. De Visdieven gaan in marginale habitats broeden met het gevolg dat ze nauwelijks jongen produceren.

voedselonderzoek
Er is meerjarig onderzoek uitgevoerd naar de voedselbeschikbaarheid voor de Visdief. Tevens heeft men in de kolonies gekeken welke prooien door de ouders werden aangebracht. De voedselbeschikbaarheid werd gemeten door met een klein net in een vaste opstelling vis te vangen. Het net werd dagelijks door een bewaker geleegd. De vissen werden gedetermineerd en gewogen. In de Visdief kolonies werd gekeken welke soorten vis de ouders aanvoerden. Men vond een goede correlatie tussen de beschikbare hoeveelheid vis en de aangevoerde vissen. Het is dus mogelijk om gegevens over bestanden van (kleine) vissoorten te verkrijgen door het aangevoerde voedsel in een visdiefkolonie te monitoren!

visdief als bioindicator van gevaarlijke stoffen in het water
Gifstoffen in het milieu komen vaak in niet meetbare hoeveelheden voor in het water terwijl ze toch groten schade aan kunnen richten. Visdieven zijn toppredatoren, zij slaan de gifstoffen op in hun lichaam. De opgehoopte gifstoffen worden via het ei doorgegeven aan de jongen. Door de eieren te analyseren kan men de gifstofbelasting van het milieu meten. Men stelde vast dat na sanering van vervuilende fabrieken langs de Elbe de concentraties gifstoffen afnamen in de eieren van de Visdieven. Om trends aan te tonen in de gifstofbelasting moet men meerdere jaren achtereen de concentraties in de eieren meten.

Fitness-onderzoek
De visdiefkolonie in de haven van Wilhelmshaven wordt onderworpen aan een fitness-onderzoek. Men onderzoekt wat de bijdrage is van een individule vogel voor de populatiegrootte. De methode die men hiervoor gebruikt is uniek in het visdiefonderzoek en verschaft de onderzoekers ongekende mogelijkheden. Alle Visdieven van de kolonie worden voorzien van een zogenaamde transponder. Een transponder is een micro-chip die met behulp van een speciale antenne af te lezen is (afleesafstand van ± 11 cm). De gemerkte vogels zijn individueel herkenbaar. De transponder wordt bij de jongen ingeplant naast het borstbeen als ze bijna vliegvlug zijn. Door antennes op tactische plaatsen in de kolonie (nest, rustplaats) te plaatsen kan men geautomatiseerd vaststellen of een vogel in de kolonie is en wat hij doet. Dit aangevuld met zichtwaarnemingen levert zeer veel gegevens op. De eerste resultaten zijn veelbelovend. Er zijn ouders die nooit jongen grootbrengen en vogels die vaak veel jongen grootbrengen. Het broedsucces neemt af in de loop van het seizoen, vroege broeders produceren altijd relatief goed en het broedsucces van de late broeders is vaak te verwaarlozen. Individuele verschillen in fitnes tussen vogels zijn geconstateerd. Er zijn vogels die vrijwel altijd jongen grootbrengen en vogels die vrijwel nooit jongen grootbrengen. Deze sterke vogels zijn onafhankelijk van hun lichaamsmaten altijd in goede conditie. Met de leeftijd neemt het broedsucces toe, Visdieven leren in de loop der jaren veel van de omgeving. Bij verhuizing naar een andere kolonie gaat veel kennis van de omgeving verloren en zal het broedsucces lager zijn dan voorheen. De nog niet geslachtsrijpe vogels keren vaak al in het tweede jaar terug naar de kolonie, zij komen laat aan in de kolonie en broeden niet. Pas in het vierde jaar gaan ze over tot broeden. De overleving van jongen totdat ze geslachtsrijp zijn is 22%. De overleving van volwassen vogels is vaak meer dan 90%.