Wetlands en watervogels

Verslag van een symposium georganiseerd op 29 september 1988 in Wageningen ter gelegenheid van het afscheid van drs. Jan Rooth als medewerker van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer

A.L. Spaans (redactie)

266801

Pudoc Wageningen 1989

CIP-gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

Wetlands

Wetlands en watervogels : verslag van een symposium georganiseerd op 29 september 1988 in Wageningen ter gelegenheid van het afscheid van drs. Jan Rooth als medewerker van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer / A.L. Spaans (red.). - Wageningen : Pudoc. - Ill.
Met reg.
ISBN 90-220-0993-9
SISO 598.8 UDC 598.4+591.5 (063) NUGI 825
Trefw.: wetlands / watervogels.

ISBN 90 220 0993 9
NUGI 825

© Pudoc, Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie, Wageningen, 1989.

Niets uit deze uitgave, met uitzondering van titelbeschrijving en korte citaten ten behoeve van een boekbespreking, mag worden gereproduceerd, opnieuw vastgelegd, vermenigvuldigd of uitgegeven door middel van druk, fotokopie, microfilm, langs elektronische of elektromagnetische weg op welke wijze ook, zonder schriftelijke toestemming van de uitgever Pudoc, Postbus 4, 6700 AA Wageningen. Voor alle kwesties inzake kopiëren uit deze uitgave: Stichting Reprorecht, Amsterdam.

Gedrukt in Nederland.

Inhoud

Voorwoord VI

1. De belangrijkste wetlands voor Nederlandse watervogels *Wim J. Wolff* 1
2. Sterns: een bedreigde vogelgroep? *Jan Veen & Jan Faber* 19
3. Voedselconcurrentie tussen kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen *Arie L. Spaans & Ruurd Noordhuis* 35
4. Population studies and conservation of Greater Flamingos in the Camargue *Alan R. Johnson* 49
5. De toepassing van biometrie voor het bepalen van herkomst en trekroutes van bontbek- en zilverplevier *Cor J. Smit & Eddy Wymenga* 65
6. Individuele verschillen in pleisterplaatskeuze bij brandganzen *Barwolt S. Ebbinge* 79
7. Met de grutto's naar Afrika *Albert J. Beintema* 87
8. Lijst van internationaal belangrijke wetlands in Nederland *Jan Rooth* 95

Lijst van medewerkers 111

Voorwoord

Op 30 september 1988 maakte drs. Jan Rooth gebruik van de VUT-regeling en verliet het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN), op de dag af 28 jaar nadat hij als onderzoeker was aangesteld (al spoedig erna als hoofd van de afdeling Ornithologie) bij het toenmalige Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten behoeve van het Natuurbehoud (RIVON), dat thans samen met het voormalige Instituut voor Toegepast Biologisch Onderzoek in de Natuur (ITBON) het RIN vormt. Op 29 september werd ter gelegenheid van zijn vertrek in het Internationaal Agrarisch Centrum te Wageningen een symposium georganiseerd met de titel 'Wetlands en watervogels'. In dit symposiumverslag zijn de zeven voordrachten gebundeld die op die dag zijn gehouden, te zamen met een bijgewerkte lijst van internationaal belangrijke water- en moerasgebieden in Nederland, die door J.Rooth zelf werd samengesteld. De lijst is in een minder uitgebreide vorm eerder gepubliceerd in de Staatscourant. Omdat de lijst de aandacht van een breed publiek verdient, is besloten de uitgebreide en bijgewerkte versie in deze bundel op te nemen.

In het leven van Jan Rooth hebben wetlands en watervogels sinds zijn studiejaren centraal gestaan. Zo trachtte hij bijna 40 jaar geleden reeds vanuit de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie (NJN) te zamen met C. Swennen integrale wadvogeltellingen in het Nederlandse Waddengebied op te zetten. Hij was daarmee zijn tijd vooruit, want het zou nog jaren duren voordat het idee aansloeg, en in ons land en daarbuiten gemeengoed werd. In zijn studietijd startte hij ook reeds zijn etho-ecologisch onderzoek aan sterns.

Jan Rooth heeft, vooral in het begin van zijn carrière, de aanzet gegeven tot verscheidene originele studies, die later door anderen zijn voortgezet en uitgebouwd. Daarbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan de voedselecologie van kiekendieven, predatieproblemen bij sterns en de reeds genoemde wadvogeltellingen. Zijn ornithologische werkzaamheden zijn in drie aandachtsvelden te onderscheiden:

(1) kwantificeren van de talrijkheid van vogels (wadvogeltellingen, vogeltellingen op Vlieland, eerste totaaltelling van het gehele Nederlandse Waddengebied, tellingen van kolonievogels, ganzentellingen),

(2) onderzoek naar terreinkeuze en voedsel (ooievaar, kiekendieven, kanoetstrandloper, sterns, zilvermeeuw, en last but not least de rode flamingo op het Caraïbische eiland Bonaire), waarbij steeds ook zijn ethologische interesse naar voren kwam, en

(3) wetlands en watervogels (van de circa 80 publikaties van zijn hand gaat ruim 80% over een van deze twee onderwerpen).

Ten aanzien van het derde punt had hij een wijde blik: internationale samenwerking stond altijd hoog in zijn vaandel. Gedurende zijn gehele carrière heeft hij ernaar gestreefd om onderzoekresultaten ten nutte te laten komen van beleid en beheer.

Jan Rooth had zitting in tal van commissies en werkgroepen. Uit recente jaren kunnen

worden genoemd Faunabeschermingscommissie van de Natuurbeschermingsraad, Nederlandse sectie van de Internationale Vogelbeschermingsraad (ICBP), nationaal gedelegeerde voor het International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB), Van Tienhoven Stichting, Board of the Flamingo Sanctuary Bonaire en Samenwerkende Organisaties Vogelonderzoek Nederland (SOVON).

Gedurende enkele decennia heeft Jan Rooth zo zijn stempel gedrukt op de Nederlandse inspanning ten aanzien van onderzoek, beleid en beheer van wetlands en watervogels. Het RIN heeft daarom gemeend het symposium dat is georganiseerd ter gelegenheid van zijn afscheid van het instituut geheel aan deze onderwerpen te wijden. Het internationale aspect komt niet alleen tot uiting in de aard der voordrachten, maar ook in de keuze van de sprekers.

Dr. W.J.Wolff
Directeur Onderzoek RIN

BIBLIOTHEEK
RIJKSINSTITUUT VOOR NATUURBEHEER
POSTBUS 9201
6800 HB ARNHEM-NEDERLAND

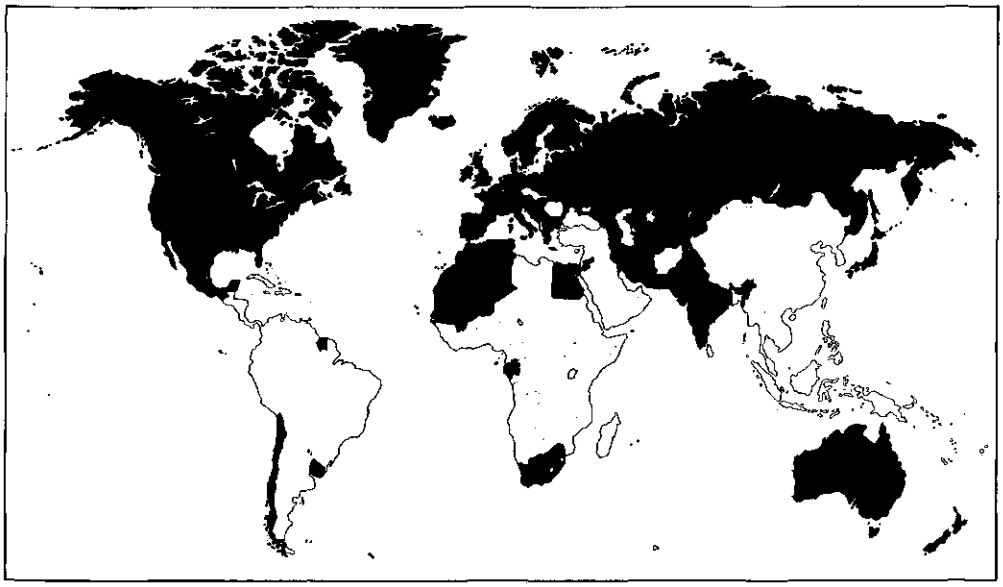
1 De belangrijkste wetlands voor Nederlandse watervogels

Wim J. Wolff

Inleiding

Drs. Jan Rooth is betrokken geweest bij onderzoek en bescherming van wetlands en watervogels gedurende zijn gehele loopbaan als onderzoeker. Hij is vermoedelijk de enige Nederlander die vanaf de MAR-conferentie in Saintes Maries-de-la-Mer in 1962, alle wetlands-conferenties heeft bijgewoond: 1966 – Noordwijk, 1968 – Leningrad, 1971 – Ramsar, 1974 – Heiligenhafen, 1980 – Cagliari, 1984 – Groningen en 1987 – Regina. Hij heeft een werkzaam aandeel gehad in het ornithologisch onderzoek dat de bescherming van wetlands ondersteunde en hij heeft zich steeds ingezet om deze bescherming daadwerkelijk tot stand te brengen.

Het resultaat is inmiddels dat het merendeel van 'onze' watervogels hun gehele leven doorbrengen onder bescherming van het Verdrag van Ramsar: hét wetlands-verdrag (fig. 1). Pas als onze vogels zuidelijker komen dan Senegal en Mali, komen zij in streken waar niet alle landen het verdrag hebben ondertekend.



Figuur 1. Werkingssfeer van het Verdrag van Ramsar (stand 1987).

Naast de verdere uitbreiding van de werkingssfeer van het verdrag, verdient de werking van het verdrag steeds meer aandacht te krijgen. Niet alle reservaten worden even goed beheerd en niet alle landen zijn in staat een even krachtige wetlands-politiek te voeren als Nederland. Het is daarom denkbaar dat Nederland extra aandacht zou kunnen schenken aan de bescherming van wetlands in het buitenland.

Deze bijdrage probeert twee vragen te beantwoorden:
(1) Zijn er wetlands die voor Nederlandse watervogels belangrijker zijn dan andere?
(2) Aan welke van die wetlands kan Nederland zijn geld het beste besteden, met andere woorden waar levert een Nederlandse gulden de meeste watervogels op?

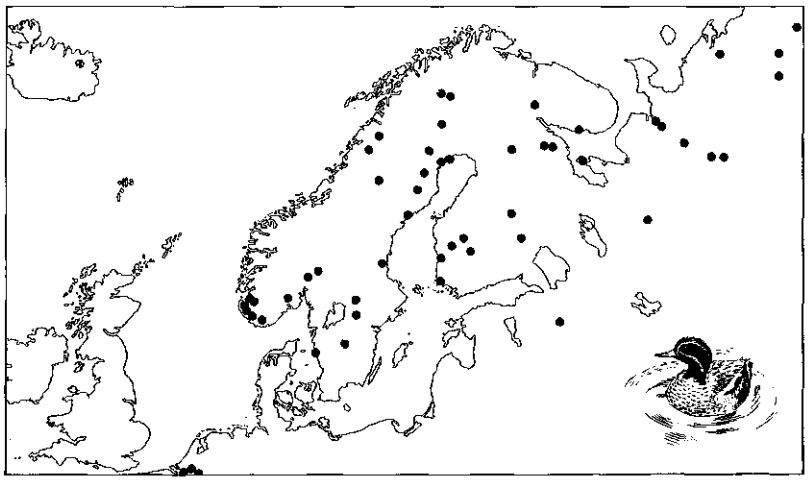
Waar gaan Nederlandse vogels naar toe?

Als Nederlandse vogels worden in deze bijdrage alle vogels beschouwd die in Nederland broeden, doortrekken of overwinteren. Onder watervogels worden onder meer verstaan futen, reigers, eenden, ganzen, zwanen, steltlopers, meeuwen en sterns.

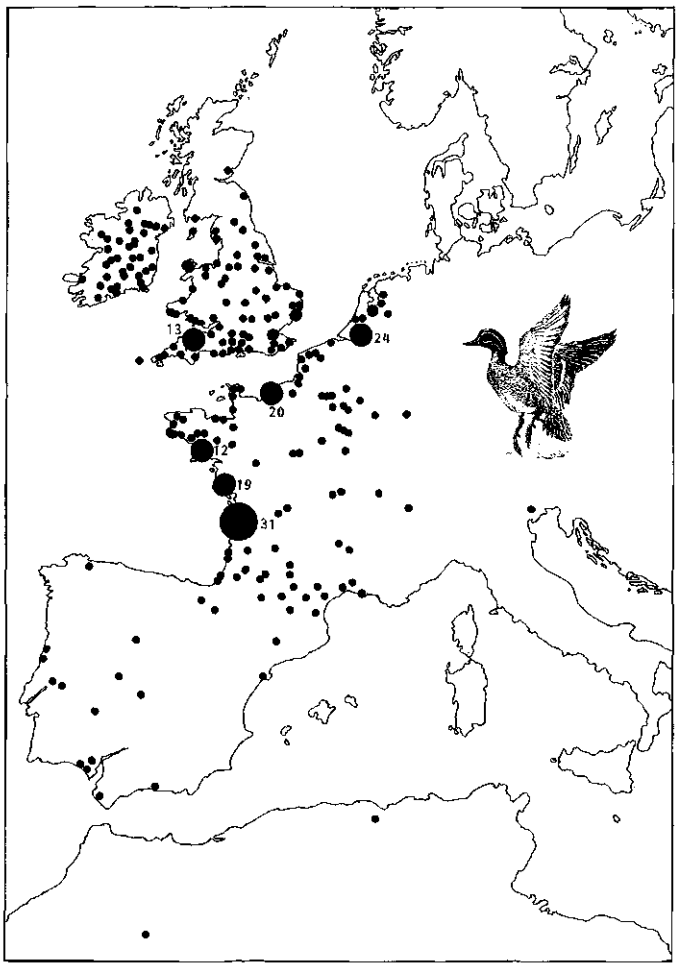
De klassieke methode om na te gaan waar vogels vandaan komen en heen gaan, is het ringonderzoek. Dat levert nog steeds waardevolle gegevens op, maar het wordt thans dikwijls aangevuld met biometrisch onderzoek, zichtwaarnemingen van individueel herkenbaar gemaakte vogels, vogeltellingen op zeer grote schaal, en sinds kort met een methode die bekend staat als DNA-fingerprinting.

Figuur 2 en 3 geven voor de wintertaling *Anas crecca* aan wat voor soort gegevens het ringonderzoek kan opleveren. Op dezelfde wijze kunnen beelden worden verkregen voor bijvoorbeeld purperreiger *Ardea purpurea* (fig. 4) en grote stern *Sterna sandvicensis* (fig. 5).

Vooral op grond van tellingen, ringvondsten en zichtwaarnemingen hebben wij een beeld van de verspreiding van soorten als rotgans *Anser bernicla* en brandgans *A. leucopsis*



Figuur 2. Terugmeldingen in de broedtijd van in Nederland geringde wintertalingen (naar Wolff 1966).



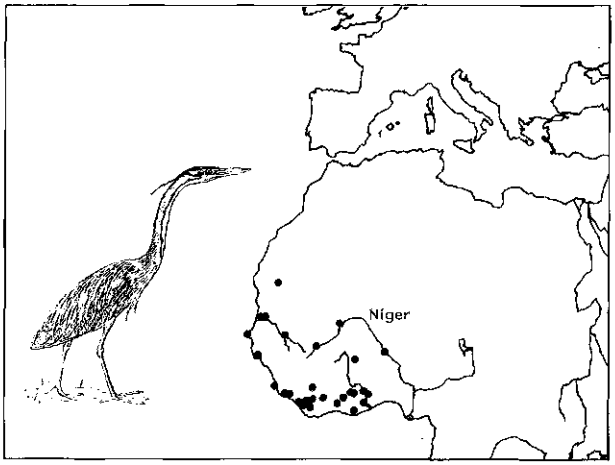
Figuur 3. Terugmeldingen in januari van in Nederland geringde wintertalingen (naar Wolff 1966).

(fig. 6). Voor een soort als de kanoetstrandloper *Calidris canutus* is onze kennis eveneens slechts gedeeltelijk op ringgegevens gebaseerd; aanvullende informatie uit biometrisch onderzoek en tellingen laat zien dat onze kanoeten afkomstig zijn uit NO-Canada, Groenland en Noord-Siberië (Boere & Smit 1980, Dick et al. 1987).

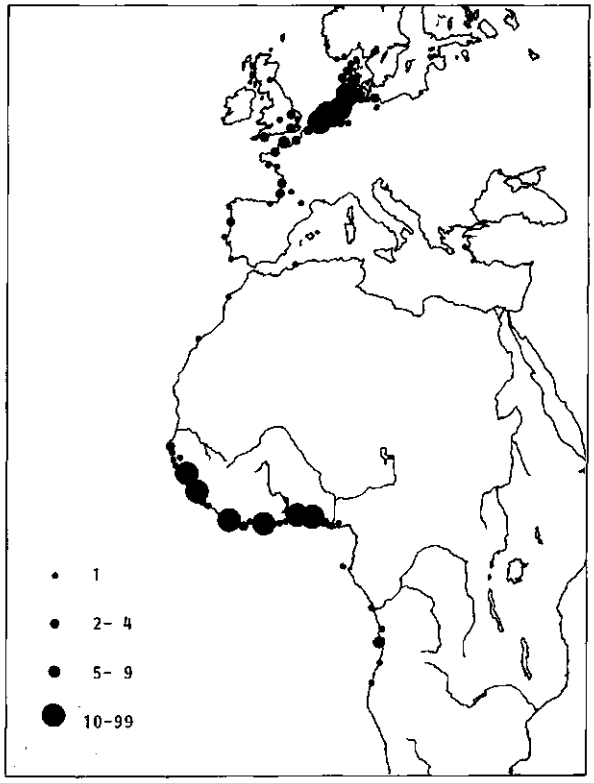
Figuur 7 vat al deze verspreidingspatronen samen en geeft het gebied aan waar Nederlandse watervogels in de loop van het jaar verblijven.

Hoe bepalen wij het belang van wetlands voor watervogels?

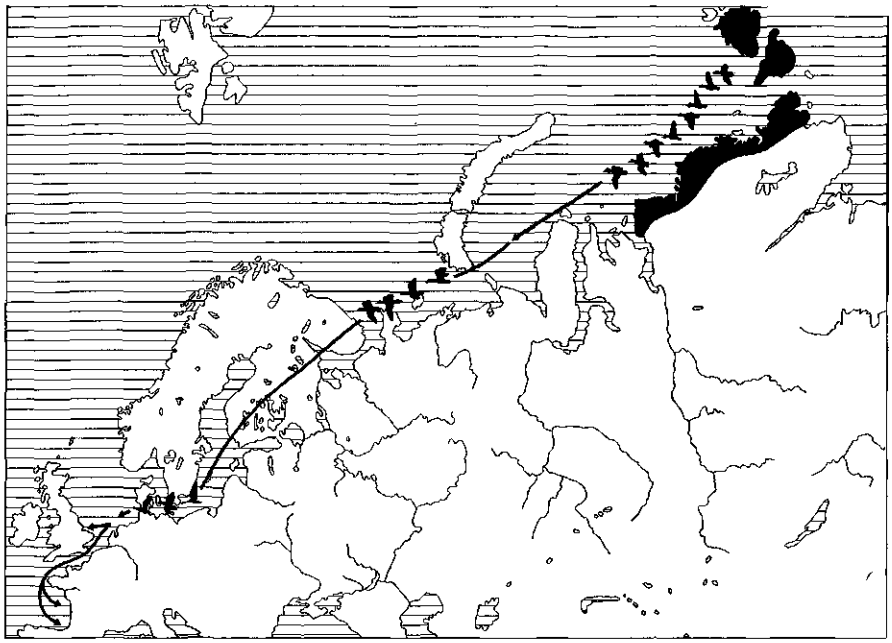
In het kader van het Verdrag van Ramsar zijn criteria ontwikkeld om het belang van wetlands voor watervogels te bepalen (Atkinson-Willes 1976, Prater 1976, Anonymus 1987). Het komt erop neer dat in een wetland minimaal een bepaald aantal (20 000)

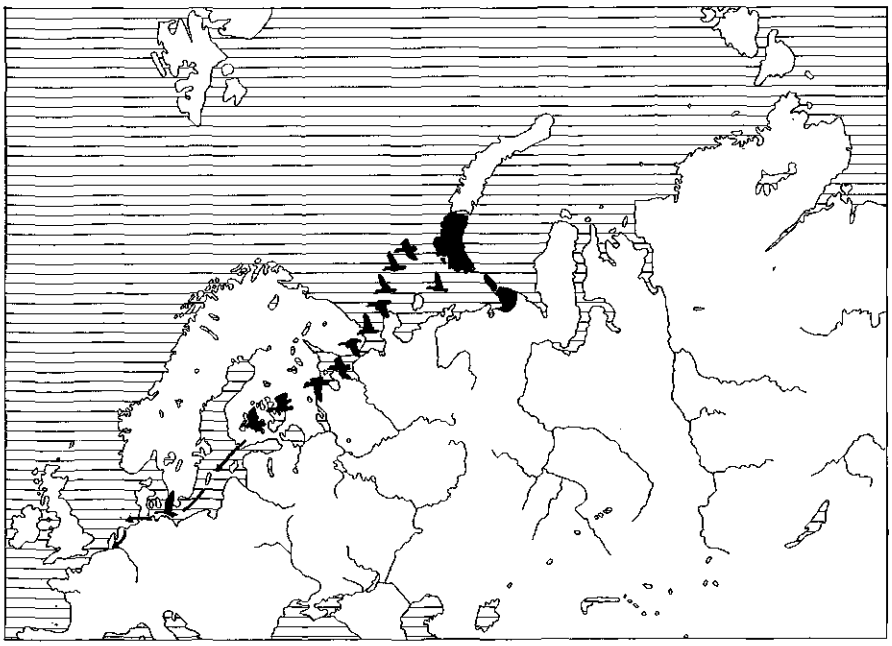


Figuur 4. Terugmeldingen in tropisch Afrika van in Nederland geringde purperreigers (naar Den Held 1981).



Figuur 5. Terugmeldingen van in Nederland geringde grote sterns (naar Rooth 1980).





Figuur 6. Broedgebieden, trekroutes en winterkwartieren van in Nederland doortrekkende en overwinterende rotganzen (boven) en brandganzen (onder) (naar Ebbinge 1980 en Ebbinge et al. 1980).

Figuur 7. Broedgebieden, doortrekgebieden en winterkwartieren van Nederlandse watervogels.

watervogels of een bepaald percentage van de populatie van een bepaalde soort (1 %) moet kunnen worden geteld, om internationaal belangrijk te worden geacht. Er zijn overigens ook nog andere criteria.

Politiek heeft deze methode goed gewerkt, doch wetenschappelijk is deze onbevredigend als men het aantalscriterium niet betrekt op een bepaalde oppervlakte-eenheid, zoals door Saeijs & Baptist (1977) nog eens is benadrukt. Ook de verblijfsduur van de vogels verdient aandacht. Een gebied waar elk jaar de gehele winter 50 000 watervogels verblijven, is zonder twijfel belangrijker dan een gebied waar zo'n aantal jaarlijks maar één dag aanwezig is, doch onder de criteria van het Verdrag van Ramsar zijn beide wetlands internationaal belangrijk. De voor de hand liggende oplossing is het werken met aantallen vogeldagen, dat wil zeggen de som van het aantal dagen dat elke vogel in het gebied aanwezig is. In Europa wordt dit langzaam maar zeker een haalbare kaart.

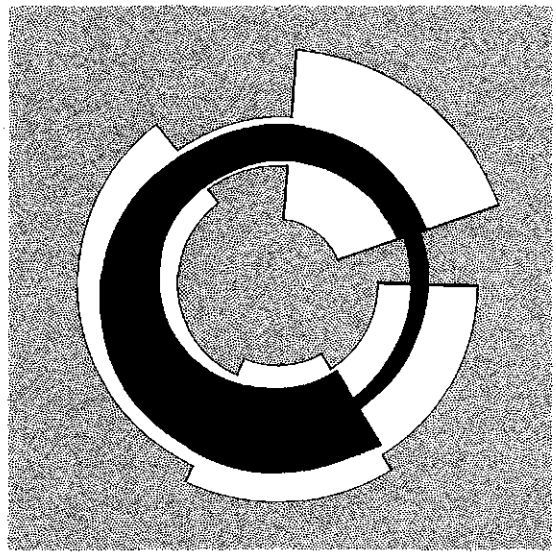
De tegenwerping kan worden gemaakt dat voor trekvogels alle gebieden die de vogels tijdens hun trek aandoen, van belang zijn, los van het feit of deze er kort of lang verblijven. Het verdwijnen van één schakel zou de gehele keten teniet kunnen doen. Hiervoor hebben wij tot nu toe niet veel harde aanwijzingen. De afsluiting van Haringvliet en Grevelingen in het Deltagebied heeft geen meetbare negatieve gevolgen gehad op de totale populatiegrootte van verschillende soorten watervogels. Integendeel, typisch estuariene soorten, zoals rotgans en kluut *Recurvirostra avosetta*, zijn sindsdien alleen maar toegenomen. Dat sluit niet uit dat het bovengenoemde effect zich wel zou kunnen voordoen, doch onze beperkte waarnemingen in het Deltagebied hebben dat niet kunnen aantonen.

Wat wij echt zouden willen weten, is welke wetlands de populatiegrootte van een of meer soorten watervogels beperken. Daar hebben wij nog bijzonder weinig informatie over, doch er zijn wel aanwijzingen.

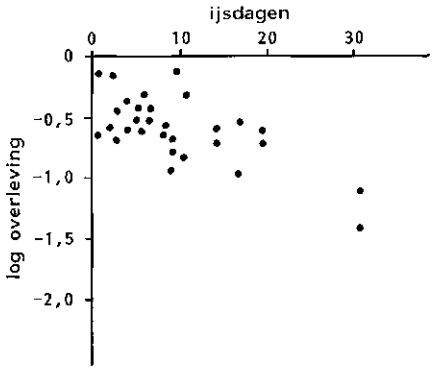
Het zal duidelijk zijn dat de regulatie van de populatiegrootte van migrerende vogels een gecompliceerde zaak is. In de loop van het jaar verblijft de populatie in zeer uiteenlopende gebieden met bovendien, naar men mag aannemen, een zeer uiteenlopende draagkracht. Figuur 8 geeft dit schematisch weer. Ergens in de jaarlijkse gang komt de populatie in een gebied dat door zijn relatief geringe draagkracht de aantallen beperkt. Dat gebied bepaalt dan welke populatiegrootte mogelijk is. De werkelijkheid is natuurlijk veel gecompliceerder. Zo kan de draagkracht van een gebied van jaar tot jaar variëren onder invloed van de weersomstandigheden (fig. 9). Ook is voorstelbaar dat een populatie slechts af en toe, bijvoorbeeld door een strenge winter, in aantal wordt beperkt en in de tussenliggende jaren geleidelijk in aantal toeneemt.

De aanwijzingen die wij hebben voor regulatie van populaties van watervogels door de draagkracht van wetlands, berusten grotendeels op veranderingen die in wetlands plaatsvinden, hetzij door natuurlijke factoren hetzij door menselijk handelen.

Zo maakt Ebbinge (1985) aannemelijk dat de onder meer in Nederland voorkomende populatie van de (zwartbuik)rotgans vele jaren beperkt is geweest door de situatie in de Westeuropese estuaria, waar de soort de winter doorbrengt. Jacht leidde na de sterfte van het grote zeegras tot een aanzienlijk afschot, doordat de voor de ganzen veilige zeegrasvelden wegvielen en de vogels alleen nog dicht onder de kust, waar de jachtdruk



Figuur 8. Schematische voorstelling van de aantalsregulatie van een trekkende watervogelpopulatie die gebieden met verschillende draagkracht bezoekt. De zwarte band geeft de grootte van een trekkende watervogelpopulatie in de loop van het jaar weer, het gebied tussen de dunne lijnen de draagkracht in de gebieden waar de populatie in de loop van het jaar verblijft.



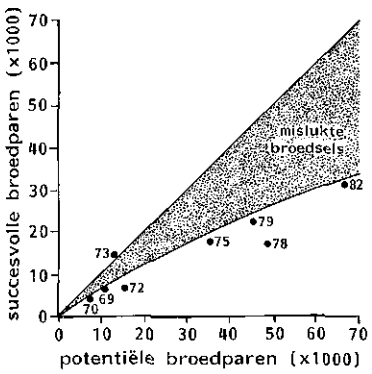
Figuur 9. Verband tussen de overleving van volwassen meerkoeten *Fulica atra* en het aantal ijsdagen in de winter (naar Cavé & Visser 1985).

hoog was, voedsel konden vinden. Pas toen de jacht in de verschillende Westeuropese landen werd gesloten, kon de populatie toenemen. Uit het afnemende percentage succesvolle broedparen bij toenemende populatiegrootte (fig. 10) mag men afleiden dat er thans een andere factor is die de populatiegrootte reguleert. Vermoedelijk zijn dat de omstandigheden in de broedgebieden.

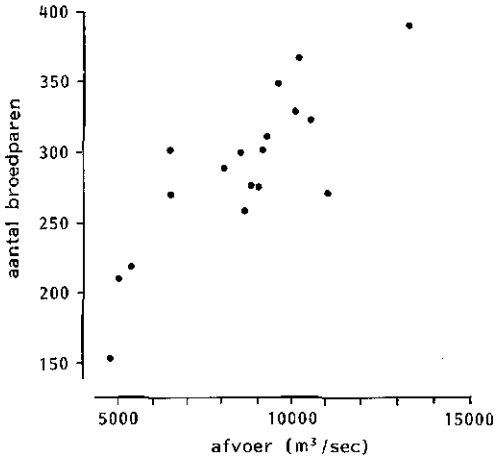
Een ander voorbeeld deed zich voor na de inwerkingtreding van de stormvloedkering in de Oosterschelde. Dit leidde tijdens een vorstperiode tot aanzienlijke sterfte van scholeksters *Haematopus ostralegus* in het Oosterscheldegebied, terwijl elders in het Deltagebied en in de Waddenzee relatief veel minder vogels stierven (Lambeck et al. 1987). De oorzaken moeten worden gezocht in een sterke vermindering van de beschikbare oppervlakte foerageergebied en ook in een vermindering van de beschikbare hoeveelheid voedsel door een intensieve kokkelvisserij. Deze gegevens tonen weliswaar niet aan dat de populatiegrootte van de scholekster wordt beperkt door de omstandigheden in de overwinteringsgebieden, maar wel dat er maar weinig hoeft te gebeuren om de balans te laten doorslaan. Ook Evans et al. (1979) namen waar dat veranderingen in estuaria duidelijke effecten hebben op watervogels.

Het derde voorbeeld is de achteruitgang van verschillende soorten water- en moerasvogels die in het Westafrikaanse Sahelgebied overwinteren. Met name voor de purperreiger (fig. 11) is dat fraai geanalyseerd (Den Held 1981, Cavé 1983). Door verminderde regenval wordt indirect de omvang van wetlands geringer en nemen dus de foerageermogelijkheden voor watervogels af. Dit leidt tot een verhoogde sterfte in de winterkwartieren en daardoor tot afneming van onze broedpopulaties. Behalve aan purperreiger kan ook gedacht worden aan woudaapje *Ixobrychus minutus*, kwak *Nycticorax nycticorax* (Den Held 1981), zomertaling *Anas querquedula*, rietzanger *Acrocephalus schoenobaenus* en grote karekiet *A. arundinaceus* (Osieck 1986).

Een geheel ander gegeven kan worden ontleend aan het feit dat bij toenemende aantallen vogels in een gebied, bepaalde delen van dit gebied eerst worden gevuld. Als die gebieden



Figuur 10. Verband tussen het broedsucces en de populatiegrootte van de rotgans (naar Ebbinge 1985).



Figuur 11. Verband tussen de grootte van de Nederlandse broedpopulatie van de purperreiger en de regenval in West-Afrika, uitgedrukt als de afvoer van de rivieren Senegal en Niger samen (naar Den Held 1981).

dan een bepaald aantal vogels herbergen, vindt er geen toename meer plaats als het totaal aantal vogels verder groeit. De dieren wijken dan uit naar andere gebieden. Dit is onder meer bij kluut, wulp *Numenius arquata*, stormmeeuw *Larus canus* en kokmeeuw *L. ridibundus* waargenomen (Zwarts 1980).

Van welke wetlands mogen wij nu aannemen dat veranderingen in de situatie ter plaatse onmiddellijk effecten hebben op watervogelpopulaties? Dat geldt in de eerste plaats voor die wetlands waarvoor dat effect reeds is aangetoond of op zijn minst aannemelijk gemaakt, zoals de zoete wetlands in het Westafrikaanse Sahelgebied.

Wetlands waar een zeer groot aantal watervogels langdurig verblijft, ondanks dat het

voedselaanbod gering is, vallen hoogstwaarschijnlijk ook in deze categorie. Dat geldt voor de Banc d'Arguin in Mauretanië (Altenburg et al. 1982) en de Archipélago dos Bijagós in Guinee-Bissau (Zwarts 1985, 1988). Recent Nederlands onderzoek levert aanwijzingen op dat veel wadvogels in deze gebieden moeite hebben om aan de kost te kunnen komen (Zwarts 1988, Ens et al. 1989).

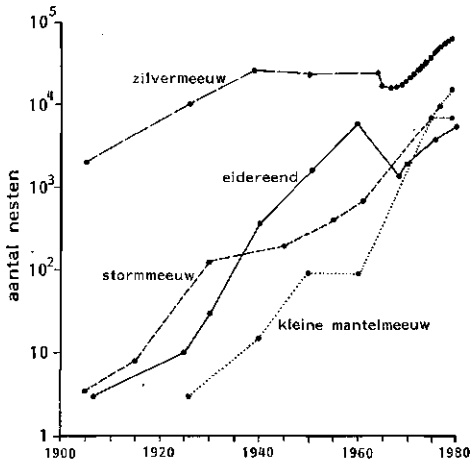
Wellicht geldt het bovenstaande ook voor de wetlands die verspreid en ver van elkaar liggen in grotendeels droge gebieden, zoals Spanje, Portugal, Marokko, Algerije, Tunesië en Mauretanië. Recent onderzoek (Piersma 1987, Smit & Piersma 1989) heeft aangetoond dat er verschillende trekstrategieën voorkomen bij wadvogels en dat een aantal soorten slechts een beperkte afstand in één keer kan afleggen. Zo zouden bonte strandlopers *C. alpina* en steenlopers *Arenaria interpres* die op de Banc d'Arguin overwinteren, niet veel verder kunnen komen dan Marokko met de vetvoorraad die zij in Mauretanië aanleggen (Ens et al. 1989). Zij moeten dan in een Marokkaans wetland nieuwe vetvoorraad opdoen, voordat zij verder kunnen. Dat dit inderdaad gebeurt, is door Nederlands onderzoek in Marokko aangetoond (Kersten & Smit 1984).

Mag men nu uit het bovenstaande afleiden dat de wetlands in NW-Europa niet beperkend zijn voor de daar voorkomende watervogelpopulaties? Nee, dat mogen wij niet, want daarvoor beschikken wij niet over de juiste gegevens. Goss-Custard (1985) maakt weliswaar aannemelijk dat in veel Noordwesteuropese estuaria de draagkracht voor overwinterende steltlopers beperkt is, doch deze gegevens kunnen niet worden gebruikt om aan te geven dat de totale populatie van verschillende soorten hierdoor wordt beperkt. Er zijn daarnaast enkele andere waarnemingen die aangeven dat de situatie in onze streken, in ieder geval thans, toch wat minder kritisch zou kunnen zijn dan in het zuiden.

Allereerst is er het gegeven dat verschillende soorten die bij ons overwinteren, in aantal toenemen. Dat geldt voor vrijwel alle ganzen (Ebbinge 1985) en voor verschillende soorten eenden (Rüger et al. 1986).

Ook broedpopulaties van meeuwen en de eidereend *Somateria mollissima* konden toenemen toen hun broedplaatsen werden beschermd (fig. 12), al lijkt voor de zilvermeeuw *L. argentatus* het einde hiervan nu in zicht (Spaans et al. 1987). Ook sterns en lepelaar *Platalea leucorodia* worden thans zeker niet door de situatie in Nederland beperkt, want sinds de grootschalige pesticidenvergiftiging in de jaren zestig (Koeman 1971, Rooth & Jonkers 1972) zijn de populaties nog steeds niet op hun oorspronkelijke niveau terug, ondanks de groei die zich voordoet. Wel is deze groei langzamer dan men op het eerste gezicht zou verwachten. Er zijn echter ook soorten die achteruitgaan, zoals vermoedelijk de bonte strandloper (Goss-Custard & Moser 1988).

In de tweede plaats kan voor wadvogels een zeer illustratieve vergelijking worden gemaakt. In het gebied waar het overgrote deel van onze wadvogels overwintert, dat wil zeggen tussen de Noordzee en Sierra Leone in West-Afrika, ligt ca. 3 500 km^2 wad ten zuiden van de Pyreneeën en ca. 8 700 km^2 ten noorden daarvan (Wolff 1988). In totaal moeten ca. 7,2 miljoen steltlopers de periode buiten het broedseizoen in deze gebieden doorbrengen (Smit & Piersma 1989), waarvan zo'n 4 miljoen in het zuiden overwinteren. Een ruwe berekening laat zien dat jaarlijks in het zuiden ca. 200 000 wadvogeldagen per km^2 worden doorgebracht en in het noorden ca. 120 000 dagen per km^2.



Figuur 12. Toename van enkele broedvogels langs de Nederlandse kust na het beschermen van de broedkolonies (naar Swennen 1982).

Tabel 1. Biomassa (g asvrij drooggewicht per m²) van de bodemfauna voor verschillende wadgebieden in Europa en West-Afrika.

Gebied	Biomassa	Bron
Ten noorden van de Pyreneeën:		
Waddenzee	27	Beukema (1976)
Grevelingen	39	Wolff & De Wolf (1977)
Keeten-Krammer-Volkerak	26	Coosen & Van den Dool (1983)
Estuaria Engelse oostkust	22	Kay & Knights (1975)
Tamar-estuarium, Engeland	13	Warwick & Price (1975)
Ten zuiden van de Pyreneeën:		
Taag-estuarium, Portugal	5?	Blomert (1985)
Banc d'Arguin, Mauretanië	8	Altenburg et al. (1982)
Archipélago dos Bijagós, Guinee-Bissau	4-5	Zwarts (1985)

Bovendien verschilt de voedselrijkdom van de noordelijke en zuidelijke wadgebieden. Voor de noordelijke gebieden liggen de gemiddelde biomassawaarden in de orde van grootte van 25 g asvrij drooggewicht per m² (tabel 1). Voor de zuidelijke gebieden liggen de schaarse getallen die wij hebben, in de buurt van 5-10 g per m².

Alles bijeengenomen, kunnen wij stellen dat er verschillende aanwijzingen zijn dat wetlands in Zuid-Europa en West-Afrika in de huidige omstandigheden een kritischer rol voor onze watervogels spelen dan de wetlands in NW-Europa.

Bescherming van wetlands

Van Groenland, Spitsbergen en Nova Zembla in het noorden tot en met Senegal en Mali in het zuiden genieten wetlands in principe bescherming dank zij het Verdrag van Ramsar (fig. 1). Dat stelt echter alleen iets voor als dat is uitgewerkt in de nationale wetgeving en in een beschermingsorganisatie.

Als wij Nederland als voorbeeld nemen, zien wij dat de Nederlandse zoute wetlands (Waddenzee, Delta) momenteel goed tot redelijk beschermd zijn door middel van Planologische Kernbeslissingen, beleidsvisies, Natuurbeschermingswet en eigendom van natuurbeschermingsorganisaties. De zoete wetlands, met uitzondering van het IJsselmeer, zijn vooral door planologische maatregelen en het eigendom bij natuurbeschermingsorganisaties heel redelijk beschermd. Het IJsselmeer hangt nog steeds de inpoldering van het Markermeer boven het hoofd, doch dat zal zeker niet zonder slag of stoot gebeuren. Wetlandbescherming leeft in Nederland en wij hebben het zelfs over het aanleggen van nieuwe wetlands. De Nederlandse situatie is representatief voor geheel Noord-Europa: Scandinavië, Denemarken, Duitsland en Groot-Brittannië. In Frankrijk en Ierland is men wellicht wat minder ver, doch de ontwikkeling gaat daar dezelfde kant op.

Ik wil Mauretanië nemen als voorbeeld voor een zuidelijk land. Terwijl wij in Nederland de door Jan Rooth opgestelde (Rooth 1989) en in de Staatscourant gepubliceerde lijst van wetlands hebben, konden in Mauretanië eind 1987 drie andere medewerkers van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer (RIN) (M.Binsbergen, T.M.van Spanje en J.C.van Wetten) buiten dit land nog geheel onbekende wetlands ontdekken. In het gehele land is slechts één wetland, de Banc d'Arguin, als nationaal park beschermd. Alleen dank zij buitenlandse hulp heeft dit park echter enige status en dat lukt waarschijnlijk ook alleen maar door het feit dat er nauwelijks reële bedreigingen waren tot dusver.

Andere wetlands in Mauretanië zijn niet beschermd. Er is nauwelijks wetgeving en de wetten die er zijn, worden niet nageleefd. Overexploitatie en ontwikkelingshulpprojecten doen de aanwezige wetlands snel achteruitgaan. Speciale vermelding verdient het desastreuze project om de Senegalrivier te 'ontwikkelen' (Van Lavieren & Van Wetten 1988).

In de omringende landen mag de situatie wellicht iets beter zijn, doch deze is wel vergelijkbaar. In die landen zijn wetlands en watervogels – voor een groot deel onze watervogels – aan de verliezende hand.

Conclusies voor de Nederlandse natuurbescherming

Nederlandse wetlands staan bloot aan veel bedreigingen, van pootaardappels tot PCB's. Toch weet de Nederlandse natuurbescherming, overheid en particulier, de zaak heel aardig in de hand te houden. Dat is echter onvoldoende voor de watervogels die ook met de sterk bedreigde en in omvang en kwaliteit achteruitgaande zuidelijke wetlands te maken hebben.

Ik stel hier dat op dit moment elke gulden die aan wetlandbescherming ten zuiden van de Pyreneeën wordt besteed, meer watervogels oplevert dan een in Nederland bestede gulden. Nederland zou daarom, mede ten behoeve van zijn eigen watervogels, veel meer prioriteit moeten geven aan wetlandbescherming in Afrika. Gelukkig is er al een begin gemaakt:

Natuurmonumenten heeft een Trekvogelfonds, Vogelbescherming doet onder meer veel aan voorlichting in die landen en de Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw en Visserij heeft inmiddels verschillende onderzoekprojecten van onder meer de Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek (WIWO) in die landen gesteund. Ook het RIN laat zich niet onbetuigd. Tussen 29 september 1987 en 29 september 1988 hebben acht RIN-medewerkers vijf verschillende projecten in West-Afrika uitgevoerd. In de afgelopen vijf jaar is het RIN actief geweest in zeven Westafrikaanse landen.

Dit alles is echter niet meer dan een druppel in het gloeiende woestijnzand. Er zou op zijn minst een straaltje moeten komen. Om de middelen niet te veel te versnipperen, zal het noodzakelijk zijn de aandacht te concentreren op een paar gebieden waar de grootste kansen op een succesvolle bescherming aanwezig zijn en/of waar de grootste concentraties watervogels voorkomen. Ik noem:

- het Parc National du Banc d'Arguin in Mauretanië (tabel 2),
- het Parc National du Djoudj in Senegal, eventueel met het nog tot stand te brengen Mauretaanse nationale park van de Diawling aan de overkant van de Senegalrivier (tabel 3),
- de nog geheel onbeschermde wadgebieden van de Archipélago dos Bijagós in Guinee-Bissau (tabel 2), en
- de nog vrijwel onbeschermde binnendelta van de Niger in Mali, een gebied van dezelfde orde van grootte als geheel Nederland, dat ornithologisch nog niet goed in kaart is gebracht. Tabel 4 geeft een 'oude' telling van eenden en ganzen, die echter vermoedelijk geen recht doet aan de aantallen die er werkelijk voorkomen. Het gebied lijkt ook

Tabel 2. Aantallen overwinterende wadvogels (× 1000) op de Banc d'Arguin, Mauretanië, en in de Archipélago dos Bijagós, Guinee-Bissau (naar Altenburg et al. 1982 en Zwarts 1988).

Soort	Banc d'Arguin	Bijagós
Scholekster *Haematopus ostralegus*	8,2	2,4
Kluut *Recurvirostra avosetta*	+	0,3
Bontbekplevier *Charadrius hiaticula*	121,0	57,4
Strandplevier *Ch. alexandrinus*	11,8	18,6
Zilverplevier *Pluvialis squatarola*	19,2	56,7
Kanoetstrandloper *Calidris canutus*	353,5	143,8
Drieteenstrandloper *C. alba*	21,2	10,8
Kleine strandloper *C. minuta*	22,5	123,0
Krombekstrandloper *C. ferruginea*	157,6	249,3
Bonte strandloper *C. alpina*	779,2	1,8
Rosse grutto *Limosa lapponica*	542,2	155,6
Regenwulp *Numenius phaeopus*	18,6	41,5
Wulp *N. arquata*	8,0	8,2
Zwarte ruiter *Tringa erythropus*	0,0	0,1
Tureluur *T. totanus*	50,8	82,6
Groenpootruiter *T. nebularia*	1,2	3,8
Oeverloper *Actitis hypoleucos*	+	9,1
Steenloper *Arenaria interpres*	12,0	14,9

Tabel 3. Aantallen watervogels in het Parc National du Djoudj, januari 1988. Alleen specificatie naar soorten en aantallen vanaf 100 (naar A.J. Beintema).

Dodaars *Tachybaptus ruficollis*	230	
Aalscholver *Phalacrocorax carbo*	3 800	
Afrikaanse dwergaalscholver *Ph. pygmeus*	2 900	
Slangehalsvogel *Anhinga melanogaster*	820	
Rose pelikaan *Pelecanus onocrotalus*	5 100	
Kwak *Nycticorax nycticorax*	580	
Grote zilverreiger *Egretta alba*	1 130	
Blauwe reiger *Ardea cinerea*	740	
Purperreiger *A. purpurea*	580	
Nimmerzat *Mycteria ibis*	215	
Zwarte ibis *Plegadis falcinellus*	100	
Lepelaar *Platalea leucorodia*	254	
Flamingo *Phoenicopterus ruber*	1 500	
Bruine boomeend *Dendrocygna bicolor*	340	
Witwangboomeend *D. viduata*	9 800	
Spoorwiekgans *Plectropterus gambensis*	2 470	
Pijlstaart *Anas acuta*	39 100	
Zomertaling *A. querqedula*	83 400	+ 10 000
Slobeend *A. clypeata*	440	
Purperkoet *Porphyrio porphyrio*	450	
Meerkoet *Fulica atra*	450	
Steltkluut *Himantopus himantopus*	110	
Kemphaan *Philomachus pugnax*	720	
Grutto *Limosa limosa*	930	
Overige soorten	588	

N.B. Jarry et al. (z.j.) geven voor een aantal soorten de volgende maximumaantallen: pijlstaart 115 000, zomertaling 140 000, slobeend 15 000, grutto 20 000 en kemphaan bijna 1 000 000.

Tabel 4. Aantallen overwinterende eendachtigen in de binnendelta van de Niger, Mali, januari 1972 (naar Roux 1973). Deze gegevens geven een indruk van de soorten die er voorkomen, maar zijn vermoedelijk een grote onderschatting van de aantallen die er kunnen verblijven.

Bruine boomeend *Dendrocygna bicolor*	300
Witwangboomeend *D. viduata*	21 000
Witrugeend *Thalassornis leuconotus*	7
Nijlgans *Alopochen aegyptiacus*	1 600
Spoorwiekgans *Plectropterus gambensis*	1 500
Blauwe knobbelpronkeend *Sarkidiornis melanotos*	2 500
Dwergeend *Nettapus auritus*	130
Pijlstaart *Anas acuta*	27 000
Zomertaling *A. querquedula*	94 000
Slobeend *A. clypeata*	10
Tafeleend *Aythya ferina*	400
Witoogeend *A. nyroca*	42
Totaal	150 000

van groot belang te zijn voor steltlopers, zoals grutto's *Limosa limosa* en kemphanen *Philomachus pugnax.*

In deze vier gebieden overwinteren zo'n 5 miljoen watervogels die eerder in het jaar voor een groot deel ook in Nederland te zien zijn.

Literatuur

Altenburg,W., M.Engelmoer, R.Mes & T.Piersma 1982. Wintering waders on the Banc d'Arguin, Mauritania. Mededeling 6 Werkgroep Waddengebied, Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden.

Anonymus 1987. Criteria for identifying wetlands of international importance for designation for the list under Article 2 of the Ramsar Convention as revised at the Third meeting of the Conference of the Contracting Parties in Regina. Annex to the Regina recommendations.

Atkinson-Willes,G.L. 1976. The numerical distribution of ducks, swans and coots as a guide in assessing the importance of wetlands. In: M. Smart (ed.), Proceedings Int. Conf. Conservation Wetlands and Waterfowl, Heiligenhafen, 1974, p. 199-254. International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.

Beukema,J.J. 1976. Biomass and species richness of the macrobenthic animals living on the tidal flats of the Dutch Wadden Sea. Netherlands J. Sea Res. 10: 236-261.

Blomert,A. 1985. De Taag: het grootste waddengebied van Zuidwest-Europa. Waddenbulletin 20: 187-190.

Boere,G.C. & C.J.Smit 1980. Knot (*Calidris canutus* L.). In: C.J.Smit & W.J. Wolff (eds.), Birds of the Wadden Sea, p. 136-145. Balkema, Rotterdam.

Cavé,A.J. 1983. Purple Heron survival and drought in tropical West-Africa. Ardea 71: 217-224.

Cavé,A.J. & J.Visser 1985. Winter severity and breeding bird numbers in a Coot population. Ardea 73: 129-138.

Coosen,J. & A.van den Dool 1983. Macrozoobenthos van het Krammer-Keeten-Volkerak estuarium. Rapport, Delta Instituut voor Hydrobiologisch Onderzoek, Yerseke/Deltadienst Rijkswaterstaat, Middelburg.

Dick,W.J.A., T.Piersma & P.Prokosch 1987. Spring migration of the Siberian Knots *Calidris canutus canutus*: results of a co-operative Wader Study Group project. Ornis scand. 18: 5-16.

Ebbinge,B. 1980. Barnacle Goose (*Branta leucopsis* (Bechstein)). In: C.J. Smit & W.J.Wolff (eds.), Birds of the Wadden Sea, p. 19-27. Balkema, Rotterdam.

Ebbinge,B.S. 1985. Factors determining the population size of arctic-breeding geese, wintering in western Europe. Ardea 73: 121-128.

Ebbinge,B., M.Fog & P.Prokosch 1980. Brent Goose (*Branta bernicla* L.). In: C.J.Smit & W.J.Wolff (eds.), Birds of the Wadden Sea, p. 28-37. Balkema, Rotterdam.

Ens,B.J., T.Piersma, W.J.Wolff & L.Zwarts (eds.) 1989. Report of the Dutch-Mauritanian project Banc d'Arguin 1985-1986. RIN-rapport 89/6/WIWO-rapport 25, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum/ Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek, Zeist.

Evans,P.R., D.M.Henderson, P.J.Knights & M.W.Pienkowski 1979. Short-term effects of reclamation of part of Seal Sands, Teesmouth, on wintering waders and shelduck. Oecologia 41: 183-206.

Goss-Custard,J.D. 1985. Foraging behaviour of wading birds and the carrying capacity of estuaries. In: R.M.Sibly & R.H.Smith (eds.), Behavioural ecology, p. 169-188. Blackwell, Oxford.

Goss-Custard,J.D. & M.E.Moser 1988. Rates of change in the numbers of Dunlin, *Calidris alpina*, wintering in British estuaries in relation to the spread of *Spartina anglica*. Journal appl. Ecol. 25: 95-109.

Held,J.J.den 1981. Population changes of the Purple Heron in relation to drought in the wintering area. Ardea 69: 185-191.

Jarry,G., F.Roux & A.M.Czajkowski z.j. L'importance des zones humides du Sahel occidental pour les oiseaux migrateurs paléarctiques, 1ère partie. Rapport, Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux, Museum National d'Historie Naturelle, Paris.

Kay,D.G. & R.D.Knights 1975. The macro-invertebrate fauna of the intertidal soft sediments of South East England. Journal mar. biol. Ass. U.K. 55: 811-832.

Kersten,M. & C.J.Smit 1984. The Atlantic coast of Morocco. In: P.R. Evans, J.D. Goss-Custard & W.G. Hale (eds.), Coastal waders and wildfowl in winter, p. 276-292. Cambridge University Press, Cambridge.

Koeman,J.H. 1971. Het voorkomen en de toxicologische betekenis van enkele chloorkoolwaterstoffen aan de Nederlandse kust in de periode van 1965 tot 1970. Proefschrift, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.

Lambeck,R.H.D., E.B.M.Brummelhuis, H.W.Spiekman, E.G.J.Wessels, C.B. Berrevoets & T.Sommer 1987. Winter mortality of Oystercatchers (*Haematopus ostralegus*). In: W.G. Beeftink & E.S. Nieuwenhuize (eds.), Research Progress Report 1986, p. 19-21. Delta Institute for Hydrobiological Research, Yerseke.

Lavieren,B.van & J.C.van Wetten 1988. Profil de l'environnement de la vallée du fleuve Sénégal. Rapport, Euroconsult, Arnhem/Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Osieck,E.R. 1986. Bedreigde en karakteristieke vogels in Nederland. Nederlandse Vereniging tot Bescherming van Vogels, Zeist.

Piersma,T. 1987. Hink, stap of sprong? Reisbeperkingen van arctische steltlopers door voedselzoeken, vetopbouw en vliegsnelheid. Limosa 60: 185-194.

Prater,A.J. 1976. The distribution of coastal waders in Europe and North Africa. In: M. Smart (ed.), Proceedings Int. Conf. Conservation Wetlands and Waterfowl, Heiligenhafen, 1974, p. 255-271. International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.

Rooth,J. 1980. Sandwich Tern (*Sterna sandvicensis* Latham). In: C.J.Smit & W.J.Wolff (eds.), Birds of the Wadden Sea, p. 250-258. Balkema, Rotterdam.

Rooth,J. 1989. Lijst van internationaal belangrijke wetlands in Nederland. In: A.L.Spaans (red.), Wetlands en watervogels, p. 95-110. Pudoc, Wageningen.

Rooth,J. & D.A.Jonkers 1972. The status of some piscivorous birds in The Netherlands. TNO Nieuws 27: 552-555.

Roux,F. 1973. Censuses of Anatidae in the central delta of the Niger and the Senegal delta - January 1972. Wildfowl 24: 63-80.

Rüger,A., C.Prentice & M.Owen 1986. Results of the IWRB International Waterfowl Census 1967-1983. Special Publication 6, International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.

Saeijs,H.L.F. & H.J.M.Baptist 1977. Wetland criteria and birds in a changing Delta. Biological Conserv. 11: 251-266.

Smit,C.J. & T.Piersma 1989. Numbers, mid-winter distribution and migration of wader populations using the East Atlantic flyway. In: H.Boyd (ed.), Flyways and reserve networks - Proceedings of a workshop held during the Third meeting of the Ramsar Convention at Regina (Saskatchewan), in May 1987. Special Publication 9, International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge.

Spaans,A.L., A.A.N.de Wit & M.A.van Vlaardingen 1987. Effects of increased population size in Herring Gulls on breeding success and other parameters. Studies Avian Biol. 10: 57-65.

Swennen,C. 1982. De vogels langs de kust. In: W.J.Wolff e.a., Wadden, duinen, delta, p. 78-100. Pudoc, Wageningen.

Warwick,R.M. & R.Price 1975. Macrofauna production in an estuarine mudflat. Journal mar. biol. Ass. U.K. 55: 1-18.

Wolff,W.J. 1966. Migration of Teal ringed in The Netherlands. Ardea 54: 230-270.

Wolff,W.J. 1988. Getijdewateren. In: W.J.Wolff (red.), De internationale betekenis van de Nederlandse natuur, p. 125-132. RIN-rapport 88/32, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem, Leersum, Texel.

Wolff,W.J. & L.de Wolf 1977. Biomass and production of zoobenthos in the Grevelingen estuary, The Netherlands. Estuarine cstl. mar. Sci. 5: 1-24.

Zwarts,L. 1980. Habitat selection and competition in wading birds. In: C.J. Smit & W.J.Wolff (eds.), Birds of the Wadden Sea, p. 271-279. Balkema, Rotterdam.

Zwarts,L. 1985. The winter exploitation of fiddler crabs *Uca tangeri* by waders in Guinea-Bissau. Ardea 73: 3-12.

Zwarts,L. 1988. Numbers and distribution of coastal waders in Guinea-Bissau. Ardea 76: 42-55.

2 Sterns: een bedreigde vogelgroep?

Jan Veen & Jan Faber

Inleiding

In toenemende mate bereiken ons de laatste jaren alarmerende berichten over zeevogels. Deze duiden erop dat er in het mariene milieu van de Noordzee en het noordelijke deel van de Atlantische Oceaan iets mis is. De volgende voorbeelden zijn een duidelijke illustratie:
(1) Tussen 1980 en 1983 brachten papegaaiduikers *Fratercula arctica* in het midden van Noorwegen in het geheel geen jongen groot (Barrett et al. 1987). Dit bleek gecorreleerd te zijn met het ineenstorten van de plaatselijke haringpopulatie, waarvan de papegaaiduikers grotendeels afhankelijk zijn. Het verdwijnen van de haring werd op zijn beurt in verband gebracht met overbevissing.
(2) In 1986-1987 werd op Bereneiland in de Barentszzee een afname met 90 % geconstateerd bij een populatie zeekoeten *Uria aalge* ter grootte van ruim één miljoen paren. Het ineenstorten van de zeekoetenpopulatie trad tegelijkertijd op met een sterke afname van de lodde in de Noordelijke IJszee (Klaassen 1987, Vader et al. 1988). Ook in dit geval wordt de achteruitgang van de vispopulatie met de huidige intensieve visserij-inspanningen in verband gebracht.
(3) Op de Shetland-eilanden zijn de broedresultaten van papegaaiduikers, drieteenmeeuwen *Rissa tridactyla* en noordse sterns *Sterna paradisaea* de laatste jaren uitzonderlijk gering; noordse sterns hebben al sinds 1983 in het geheel geen jongen grootgebracht (Heubeck 1988). Voor zover het de noordse sterns betreft, is het grotendeels verdwijnen van de jongere jaarklassen van de zandspiering de oorzaak. De vispopulaties waarvan de Shetlandse zeevogels grotendeels afhankelijk zijn, zijn in toenemende mate geëxploiteerd voor de vismeelindustrie.

In alle gevallen blijken problemen bij zeevogels gecorreleerd te zijn met veranderingen in de aanwezigheid van vissen, die op hun beurt weer samenvallen met intensieve visserij op deze soorten. Voorzichtigheid is evenwel geboden bij het trekken van conclusies, want het causale verband met visserij-inspanningen is in geen van de genoemde gevallen daadwerkelijk aangetoond.

Daarnaast weten wij dat het mariene milieu in toenemende mate wordt vervuild. In een aantal gevallen zijn de nadelige effecten daarvan op vogelpopulaties duidelijk aangetoond. Er zijn dus redenen genoeg om ons zorgen te maken over het voortbestaan van onze zeevogelpopulaties.

In Nederland broeden slechts betrekkelijk weinig soorten zeevogels; de belangrijkste vertegenwoordigers vinden wij onder de meeuwen en sterns. Meeuwen zijn generalisten wat hun voedselkeuze betreft en weten voor een belangrijk deel ook voedselbronnen

buiten het mariene milieu te exploiteren. Bij de sterns doet zich een andere situatie voor. De in Nederland broedende sternesoorten zijn in meer of mindere mate gespecialiseerd in hun voedselkeuze en daarbij vrijwel volledig afhankelijk van wat de zee te bieden heeft. (Alleen de in het broedseizoen aan zoetwater gebonden zwarte stern *Chlidonias niger* vormt hierop een uitzondering.) Wij kunnen dan ook verwachten dat sterns als eerste de dupe zullen zijn wanneer zich belangrijke veranderingen voordoen in de biotische samenstelling van het Nederlandse kustwater.

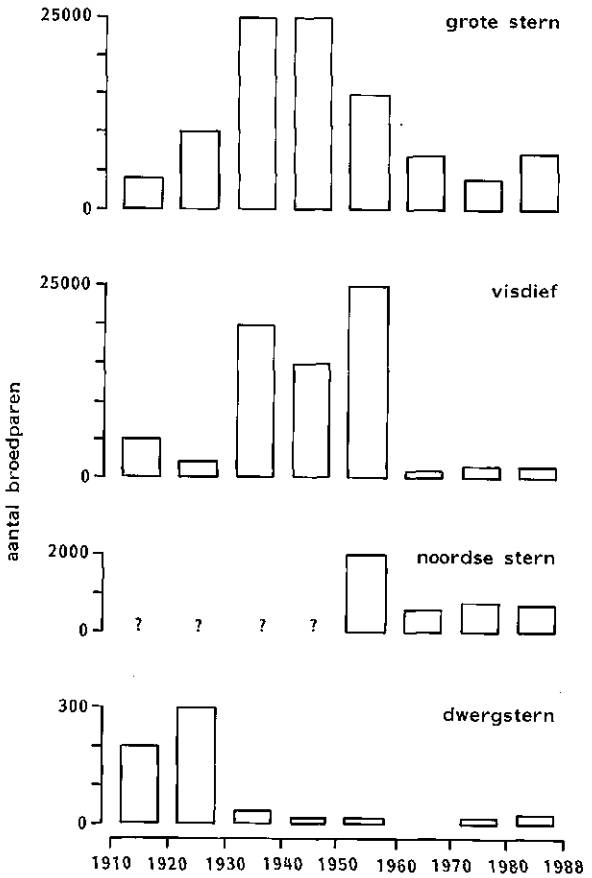
De geschetste situatie maakt onderzoek naar de relatie tussen sterns en hun voedsel gewenst. Gedurende een lange reeks van jaren is ecologisch onderzoek aan sterns in ons land vooral het werk geweest van Jan Rooth. In De Levende Natuur vinden wij van zijn hand artikelen over dwergsterns *S. albifrons*, noordse sterns en grote sterns *S. sandvicensis*, en over zulke uiteenlopende onderwerpen als nestplaatskeuze, soortisolatie en predator-prooirelaties. Ook werden door hem systematisch gegevens verzameld over het voorkomen van sterns als broedvogel. Ecologisch onderzoek aan sterns in Nederland bouwt daarom automatisch voort op het pionierswerk dat door Jan is verricht.

Dit artikel heeft tot doel om (a) na te gaan hoe het er momenteel met onze sterns voorstaat, (b) welke onderzoekproblemen het meest urgent zijn en (c) hoe die vanuit het Rijksinstituut voor Natuurbeheer zullen worden aangepakt.

Aantallen

Er zijn geen betrouwbare cijfers bekend over het aantalsverloop van de in ons land broedende sterns vanaf de eeuwwisseling. Een uitzondering hierop vormt een van de bekendste en grootste kolonies, namelijk die op het eiland Griend. Noodgedwongen zullen wij ons daarom tot dit gebied moeten beperken. In figuur 13 is voor de periode 1910-1988 per tienjaarlijkse periode het maximumaantal broedparen weergegeven van grote stern, visdief *S. hirundo*, noordse stern en dwergstern. Hoewel er soms sterke aantalsschommelingen tussen opeenvolgende jaren zijn, geven de tienjaarlijkse maxima een goed beeld van het algemene aantalsverloop op Griend. Voor de grote stern en visdief zien wij relatief geringe aantallen in het begin van de eeuw, gevolgd door een opvallende toename tussen 1930 en 1950, respectievelijk 1960. Daarna was er weer een sterke daling. Mogelijk volgde het aantalsverloop van de noordse stern in grote trekken dat van de visdief. Uit de eerste helft van de eeuw zijn hierover echter geen betrouwbare gegevens bekend. In het verleden zijn deze vaak niet onderscheiden bij het verrichten van tellingen, omdat beide soorten veel op elkaar lijken. Het aantalsverloop van de dwergstern wijkt duidelijk af van dat van de andere soorten. Deze soort was talrijk aan het begin van de eeuw, maar nam rond 1930 sterk af. Daarna bleven de aantallen gering.

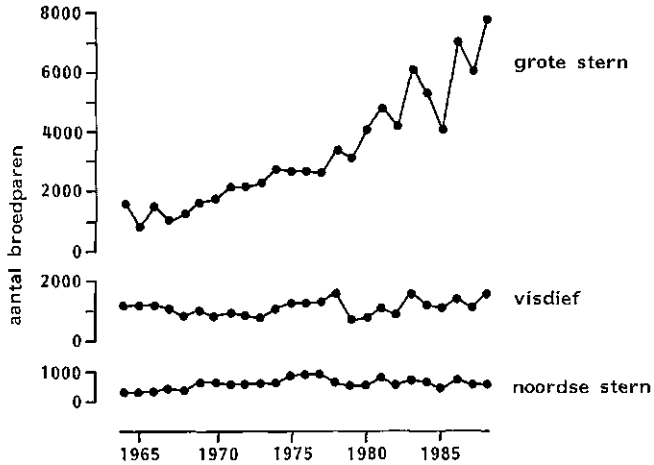
Hoewel er lokale verschillen zijn in het verloop van de aantallen broedende sterns in ons land, kan worden gesteld dat de op Griend gesignaleerde trend indicatief is voor die in geheel Nederland. Een uitzondering vormt de dwergstern, waarvan de aantallen sinds kort weer toenemen dank zij nieuwe vestigingen in het Deltagebied. Overigens zijn er geen duidelijk aanwijsbare redenen waarom de dwergstern in de loop van de eeuw als broedvogel zo sterk is achteruitgegaan. Wat grote stern en visdief betreft, weten



Figuur 13. Maximumaantal broedparen per decade van grote stern, visdief, noordse stern en dwergstern op Griend in de twintigste eeuw.

wij dat het massaal rapen van eieren en doden van volwassen vogels in het begin van de eeuw de meest waarschijnlijke oorzaak is geweest van de toenmalige kleine aantallen (Veen & Van de Kam 1988). Na een periode van herstel heeft vergiftiging door gechloreerde koolwaterstoffen tussen 1963 en 1965 de aantallen opnieuw naar een dieptepunt gebracht (Koeman 1971).

In figuur 14 is het verloop van het aantal broedparen van grote stern, visdief en noordse stern op Griend sinds het dieptepunt in het midden van de jaren zestig per jaar weergegeven. Duidelijk blijkt dat de populatie grote sterns zich geleidelijk herstelt, hoewel het niveau uit de periode 1930-1960 (regelmatig zo'n 25 000 paar) nog lang niet is bereikt. De broedpopulatie van visdief en noordse stern blijft echter opvallend constant. Uiteraard rijst de vraag waarom de grote stern zich wel herstelt en de andere soorten niet.



Figuur 14. Verloop van aantal broedparen van grote stern, visdief en noordse stern op Griend in afzonderlijke jaren (1964-1988).

Reproduktie, mortaliteit, immigratie en emigratie

De grootte van een populatie wordt bepaald door reproduktie en immigratie enerzijds, en mortaliteit en emigratie anderzijds. Hoewel voor grote stern, visdief en noordse stern is aangetoond dat jongen vaak terugkeren naar de kolonie waar zij zijn geboren en volwassen vogels een sterke neiging vertonen om naar een eenmaal gekozen broedplaats terug te keren, is uitwisseling tussen kolonies geen zeldzaam verschijnsel. Er zijn zelfs gevallen bekend waarin de totale bevolking van een kolonie naar een andere broedplaats verhuisde, nadat de eieren tijdens hoogwater waren weggespoeld of de broedsels door predatoren waren opgegeten. Op Griend werden in 1971 en 1972 75 geringde broedende grote sterns gevangen. Ruim de helft hiervan bleek als nestjong in het buitenland geringd te zijn. Dit suggereert dat het herstel van de broedpopulatie mogelijk in gang werd gezet door immigratie. Het is echter niet aannemelijk dat de verdere stijging van de populatie geheel door immigratie is veroorzaakt. Over de mogelijke invloed van immigratie en emigratie op de populatiegrootte van visdief en noordse stern op Griend is niets bekend. Vondsten van geringde dieren maken het echter niet waarschijnlijk dat beide factoren het aantalsverloop in sterke mate bepalen.

Grote sterns, visdieven en noordse sterns zijn alle trekvogels; zij brengen de winter door in Afrika en de zuidelijke Atlantische Oceaan. Het grootste deel van het jaar is hierdoor mortaliteit onder onze vogels moeilijk direct vast te stellen. Uit de ringgegevens blijkt dat er in het midden van de jaren zestig tijdens de herfsttrek een relatief hoge sterfte is opgetreden. Deze sterfte was gecorreleerd met het voorkomen van hoge concentraties gechloreerde koolwaterstoffen in het Nederlandse kustmilieu. Er zijn geen aanwijzingen voor perioden met opvallend hoge of lage sterfte uit latere jaren, of voor

opvallende verschillen in de mortaliteit van de grote stern enerzijds en visdief en noordse stern anderzijds, waaruit de verschillen in het populatieverloop tussen de soorten kan worden verklaard.

Terwijl er over immigratie, emigratie en mortaliteit vrijwel niets bekend is, beschikken wij over relatief goede gegevens met betrekking tot de reproduktie. Over een lange reeks van jaren zijn de broedresultaten van de sterns op Griend bepaald. In tabel 5 zijn de beschikbare gegevens samengevat. Geconcludeerd kan worden dat de broedresultaten van de grote stern over het algemeen goed zijn; de jaarlijkse spreiding is betrekkelijk gering en het gemiddelde is vrij hoog, mede gezien de geringe legselgrootte (een of twee eieren) van deze soort. De broedresultaten van visdief en noordse stern, die respectievelijk drie en twee eieren leggen, zijn echter betrekkelijk gering, terwijl de spreiding groot is. Ook in vergelijking met gegevens uit kolonies in het buitenland doen de Griendse grote sterns het niet echt slecht (tabel 6), hoewel de andere kolonies alle hoger scoren. De reproduktiecijfers van visdief en noordse stern zijn echter relatief laag, wanneer deze met kolonies uit het buitenland worden vergeleken (tabel 7, 8). Opvallend is ook dat niet alleen op Griend, maar ook in andere kolonies in het Waddengebied, betrekkelijk weinig jongen worden grootgebracht.

In figuur 15a is voor alle seizoenen waaruit gegevens beschikbaar zijn, het broedsucces van visdief en noordse stern op Griend tegen elkaar uitgezet. Er blijkt een sterke positieve correlatie te zijn. Met andere woorden jaren met goede en slechte broedresultaten vallen voor beide soorten samen. Uit figuur 15b blijkt dat zo'n correlatie met de grote stern

Tabel 5. Jaarlijks broedsucces (vliegvlugge jongen/paar) van drie sternesoorten op Griend in 1964-1988.

Soort	Gem.	Uitersten	Aantal jaren
Grote stern	0,74	0,40-0,95	20
Visdief	0,40	0,10-0,67	12
Noordse stern	0,36	0,03-0,63	13

Tabel 6. Gemiddeld aantal vliegvlugge jongen/paar bij de grote stern.

Plaats	Aantal jongen	Aantal jaren	Bron
Griend (Nld)	0,74	20	J.Veen
Coquet Island (GB)	0,76	3	Langham (1974)
Scharhörn (BRD)	0,79	8	Glutz von Blotzheim & Bauer (1982)
Knechtsand (BRD)	1,2	1	Glutz von Blotzheim & Bauer (1982)
Scolt Head (GB)	1,22	3	Chestney (1970)
Bassin d'Arcachon (Frankrijk)	1,75	3	Campredon 1977 (In: Glutz von Blotzheim & Bauer 1982)

Tabel 7. Gemiddeld aantal vliegvlugge jongen/paar bij de visdief.

Plaats	Aantal jongen	Aantal jaren	Bron
Rottumeroog (Nld)	0,19	1	Nolet (1986)
Engelsmanplaat (Nld)	0,21	4	A.Baas
Wangerooge (BRD)	0,27	3	Boecker (1967)
Griend (Nld)	0,40	12	J.Veen
Oldeoog (BRD)	0,82	4	Becker & Finck (1986)
New England (USA)	0,9	11	Nisbet & Drury (1972)
Kustavi (Finland)	1,46	4	Lemmetyinen (1973)
Oberrhein (BRD)	1,60	4	Cramp & Simmons (1985)
Farne Islands (GB)	1,76		Langham (1972)

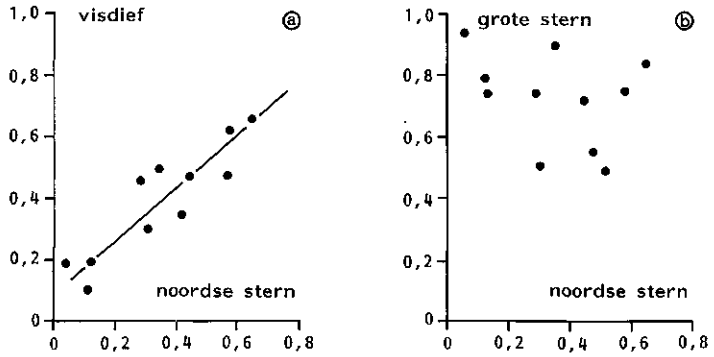
Tabel 8. Gemiddeld aantal vliegvlugge jongen/paar bij de noordse stern.

Plaats	Aantal jongen	Aantal jaren	Bron
Rottumeroog (Nld)	0,07	1	Nolet (1986)
Engelsmanplaat (Nld)	0,23	3	A.Baas
Griend (Nld)	0,36	13	J.Veen
Wangerooge (BRD)	0,37	3	Boecker (1967)
Ny Alesund (Spitsbergen)	0,52		Bengtson (1971)
Kustavi (Finland)	0,91	4	Lemmetyinen (1973)

niet aanwezig is. Het ligt voor de hand om te veronderstellen dat de broedresultaten van visdief en noordse stern door een gemeenschappelijke factor worden bepaald. Om na te gaan of de jaarlijkse broedresultaten op Griend ook gecorreleerd zijn met die in kolonies elders in de Waddenzee, zijn alle voor vergelijking beschikbare gegevens (alleen visdief) uit de jaren tachtig in tabel 9 samengevat. De broedresultaten van de visdieven op Engelsmanplaat en op het Duitse Waddeneilandje Oldeoog zijn niet gecorreleerd met die van Griend. Een eventuele gemeenschappelijke factor is dus niet over een erg groot gebied op dezelfde wijze werkzaam.

Factoren die de broedresultaten negatief beïnvloeden

Van een aantal factoren is bekend dat deze de broedresultaten van sterns negatief kunnen beïnvloeden. Naast de reeds eerder vermelde eierraperij in het begin van deze eeuw en de vergiftiging in de jaren zestig kunnen worden genoemd: predatie en kleptoparasitisme, hoge waterstanden, zandstormen, onderkoeling en voedseltekorten. Mogelijk spelen infectieziekten en parasitaire ziekten eveneens een belangrijke rol bij sterfte onder jonge sterns. Hierover zijn echter in het geheel geen gegevens voorhanden.



Figuur 15. Verband tussen aantal uitgevlogen jongen per paar bij noordse stern en visdief (linkerfiguur) en bij noordse stern en grote stern (rechterfiguur) per jaar op Griend in de periode 1964-1988.

Predatie en kleptoparasitisme

Van alle mortaliteitsfactoren van eieren en jongen van sterns heeft predatie verreweg de meeste aandacht van onderzoekers gekregen (Rooth 1958, Veen 1977). In kolonies langs de Noordzeekust zijn kokmeeuwen *Larus ridibundus*, zilvermeeuwen *L. argentatus* en in mindere mate scholeksters *Haematopus ostralegus* de meest voorkomende predatoren. In enkele kolonies is ook omvangrijke predatie door landroofdieren waargenomen.

In de periode 1964-1972 is de invloed van predatie op de broedresultaten van de grote stern op Griend intensief bestudeerd (Veen 1977). Daarnaast werden over de periode 1964-1988 in verschillende jaren voor alle sternesoorten ook nog globale gegevens verzameld.

De kokmeeuw is de enige belangrijke eipredator. Het is gebleken dat kokmeeuwen op Griend tot 26 % van alle door grote sterns gelegde eieren roven (zes waarnemingsjaren) en tot 25 % van de eieren van visdieven en noordse sterns (vier waarnemingsjaren). In de meeste gevallen ligt het percentage veel lager. Bovendien is gebleken dat meer dan de helft van alle geroofde eieren van de grote stern betrekking heeft op verlaten of anderszins verloren gegane legsels. Voor visdieven en noordse sterns geldt waarschijnlijk hetzelfde. Het effect van eipredatie op het uiteindelijke broedsucces blijft hierdoor voor alle soorten

Tabel 9. Gemiddeld aantal vliegvlugge jongen/paar bij de visdief in 1981-1984 op verschillende plaatsen in het Nederlands-Duitse Waddengebied.

Jaar	Griend	Engelsmanplaat	Oldeoog
1981	0,20	0,65	0,79
1982	0,47	0,17	0,93
1983	–	0,00	1,50
1984	0,48	0,00	0,06

betrekkelijk gering. Door kokmeeuwen wordt maximaal 12 % van de jongen van grote sterns geroofd. Voor visdieven en noordse sterns zijn met betrekking tot de roof van jongen door kokmeeuwen geen goede cijfers bekend. In sommige jaren wordt die omschreven als 'gering', in andere als 'uitzonderlijk hoog'. Zo werd in 1968 en 1987 meer dan de helft van alle jongen van de noordse stern door kokmeeuwen opgegeten. De jongen die door kokmeeuwen bij de grote sterns worden geroofd, blijken echter voor 80 % te behoren tot de categorie 'reeds verloren kuikens'. Dezelfde situatie geldt waarschijnlijk voor visdieven en noordse sterns. Hierdoor blijft het effect van predatie op kuikens eveneens geringer dan het percentage geroofde individuen doet vermoeden.

Zilvermeeuwen roven in sommige jaren tot 5-10 % van de kuikens van grote sterns. Deze roof betreft vrijwel uitsluitend grote kuikens met een goede kans op uitvliegen. Predatie door zilvermeeuwen op kuikens van visdieven en noordse sterns is steeds verwaarloosbaar.

Het kapen van visjes door kokmeeuwen treedt alleen op grote schaal op bij de grote stern. Over de invloed van deze viskapingen op de broedresultaten is niets bekend.

Hoge waterstanden

Sterns hebben een duidelijke voorkeur om te broeden op eilandjes, zandplaten, geïsoleerde stuifduintjes of aan de buitenrand van kwelders. Deze keuze heeft waarschijnlijk tot doel om contact met landroofdieren te vermijden. De belangrijkste factor die landroofdieren op een afstand houdt, het water, kan echter ook bepalend zijn voor de broedresultaten van de sterns. Verschillen in de broedplaatskeuze tussen sternesoorten zijn bepalend voor de kwetsbaarheid van de legsels voor hoge waterstanden. Op Griend broeden visdiefjes en noordse sterns lager dan grote sterns. Eerstgenoemde soorten hebben dan ook incidenteel van hoogwater te lijden. Steeds betreft het echter een betrekkelijk klein deel van de broedpopulatie, dat bovendien vaak een hernieuwde broedpoging kan doen. Hoge waterstanden hebben op Griend dan ook geen belangrijke invloed op de broedresultaten van visdief en noordse stern. De invloed van hoogwater op de broedresultaten van de grote stern is verwaarloosbaar (één geval sinds 1964).

Zandstormen

Sterns die zich in zandige gebieden hebben gevestigd, kunnen in perioden met harde wind eieren en jongen verliezen door stuivend zand (Rooth 1956, Mes et al. 1980). Verliezen treden vooral op doordat eieren en jongen onderstuiven. Bijzonder kwetsbaar zijn rondlopende donsjongen. Stuivend zand vult het donskleed, waardoor de vogels immobiel worden. Vervolgens stuiven zij gemakkelijk onder. Op Griend komen echter geen uitgestrekte zandvlakten voor. Sterfte door stuivend zand is hier dan ook nooit overtuigend aangetoond.

Onderkoeling en voedseltekort

Door verschillende onderzoekers is omvangrijke sterfte onder jonge grote sterns, visdieven en noordse sterns geconstateerd in perioden met harde wind, regenval en lage temperaturen. Gewoonlijk zijn de gevonden jongen sterk vermagerd en lijkt voedseltekort de primaire doodsoorzaak. Bij jongen die niet meer door hun ouders worden bebroed, kan onderkoeling tevens de doodsoorzaak zijn. In de meeste gevallen zijn de effecten van onderkoeling en voedseltekort niet te scheiden, doordat beide gelijktijdig optreden.

Op Griend kunnen jaren met een relatief gering broedsucces bij grote stern, visdief en noordse stern in veel gevallen worden gecorreleerd met een sterke afname van de voedselaanvoer in stormperioden. Visdieven en noordse sterns blijken in dergelijke perioden vaak kwetsbaarder te zijn dan grote sterns; bij de eerste twee treedt veel eerder sterfte op dan bij de grote stern. Ook wordt diverse malen bij visdief en noordse stern aanzienlijke sterfte onder grote jongen geconstateerd, zonder dat daarvan bij de grote stern sprake is. De gewichten maken in deze gevallen sterfte als gevolg van voedseltekort aannemelijk.

In veel gevallen blijkt kleptoparasitisme een complicerende factor bij het vaststellen van de omvang van sterfte door voedselschaarste. In perioden met harde wind wordt door kokmeeuwen tot 100 % van de door grote sterns aangevoerde vis gekaápt. Kapers en voedselschaarste oefenen dan gelijktijdig hun invloed uit. Ook wordt vaak waargenomen dat door voedselgebrek verzwakte of gestorven kuikens van grote sterns, visdieven en noordse sterns door predatoren (vooral kokmeeuwen) worden opgegeten.

Samenvattend kan worden geconcludeerd dat er geen goed inzicht bestaat in de mate waarin de verschillende factoren de broedresultaten van de verschillende sternesoorten op Griend beïnvloeden. Het is echter aannemelijk dat

(1) predatie en voedseltekort de belangrijkste factoren zijn bij grote stern, visdief en noordse stern,

(2) grote sterns minder van beide factoren hebben te lijden dan visdieven en noordse sterns,

(3) voedseltekort bij visdieven en noordse sterns een overheersende rol speelt.

Onderzoek naar de voedselsituatie bij sterns op Griend

Teneinde een beter inzicht te krijgen in de relatie tussen reproduktiesucces en voedsel bij sterns op Griend, is het RIN een onderzoek begonnen dat wordt uitgevoerd in samenwerking met de Rijksuniversiteit Groningen. In eerste instantie richt het onderzoek zich op de noordse stern om de resultaten te kunnen vergelijken met die van Britse onderzoekers die deze soort op de Shetland-eilanden bestuderen. Het is echter de bedoeling om ook visdief en grote stern in het onderzoek te betrekken. Het onderzoek concentreert zich op de volgende vragen:

(1) wat zijn de voedselbehoeften van een sternekuiken?

(2) welke inspanningen moeten oudervogels zich getroosten om hun jongen groot te brengen?

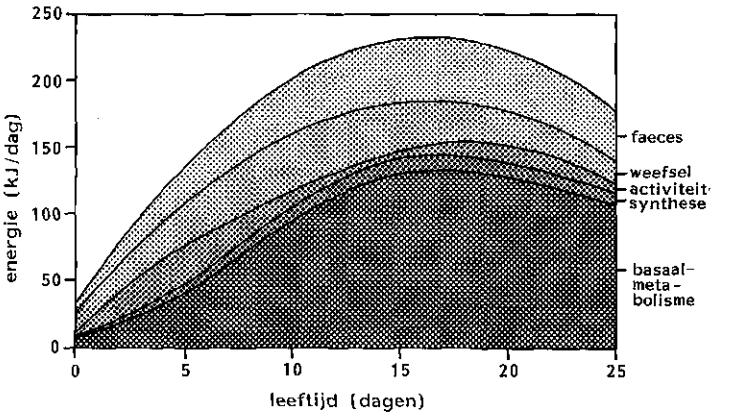
(3) hoe is de actuele voedselsituatie voor een kuiken?

Voedselbehoeften sternekuikens

De voedselbehoeften van kuikens worden in eerste instantie in het laboratorium gemeten. Een aantal kuikens wordt daar opgekweekt met voldoende voedsel om een 'ideale groei' te waarborgen. Van elk individu wordt de voedselopname gemeten. Tevens wordt bepaald welk deel van het voedsel via de faeces weer wordt uitgescheiden. Het verschil tussen beide vormt de hoeveelheid energie die het kuiken voor de verschillende levensfuncties beschikbaar heeft (metaboliseerbare energie). Deze energie verdeelt het kuiken over de kosten die het moet maken voor basaalmetabolisme, synthese en opslag van weefsel, thermoregulatie en activiteit. Het aldus samengestelde 'energiebudget' (fig. 16) geldt uitsluitend voor de laboratoriumsituatie. In het veld zijn de uitgaven voor bijvoorbeeld thermoregulatie anders, omdat er andere temperatuuromstandigheden gelden (andere buitentemperatuur, bebroed worden van jongen). Bij grote jongen zullen de kosten voor activiteit eveneens anders zijn dan in het laboratorium.

In de veldsituatie kunnen de totale energie-uitgaven van een kuiken nauwkeurig worden gemeten met behulp van de 'zwaarwater-methode' (Klaassen 1989). Deze methode is gebaseerd op het meten van de hoeveelheid kooldioxide die in het lichaam wordt geproduceerd als gevolg van verbranding van voedingsstoffen. Door nu correcties toe te passen voor de kosten van thermoregulatie en door gebruik te maken van de in het laboratorium bepaalde waarden voor basaalmetabolisme en synthese, zijn de kosten voor activiteit als restpost te bepalen.

Door een combinatie van laboratorium- en veldwaarnemingen kunnen wij er dus achter komen hoe de energie-uitgaven van een voorspoedig groeiend jong zullen zijn. Inzicht in de verschillende uitgavenposten is van belang om de overlevingskansen van jongen te kunnen begrijpen wanneer de aanvoer van voedsel afneemt.

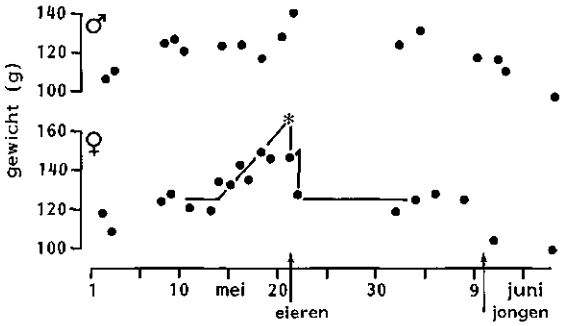


Figuur 16. Energiebudget van noordse stern kuikens in gevangenschap. De ruimte tussen de lijnen geeft de hoeveelheid energie aan die door een kuiken voor verschillende kostenposten wordt aangewend. Het blijkt dat ongeveer de helft van de opgenomen energie wordt verbruikt voor het basaalmetabolisme. Ook blijkt dat er een piek is in de energiebehoeften op een leeftijd van ruim twee weken (waarnemingen Marcel Klaassen en Bas Zwaan).

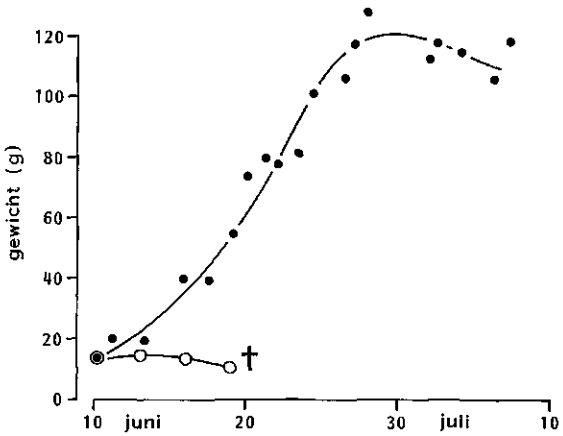
Ouderlijke inspanning

Hoe is het nu met die voedselvoorziening gesteld, wat kunnen de oudervogels aandragen en wat betekent dit in de praktijk voor de overlevingskansen van het broedsel? In 1987 en 1988 zijn op Griend uitgebreide waarnemingen aan noordse sterns verricht. Er zijn gegevens verzameld over broedsucces en voedselaanvoer bij de jongen en over de conditie (gewicht) van zowel ouders als jongen. De meeste gegevens moeten nog worden uitgewerkt. Daarom kunnen alleen enkele voorlopige resultaten worden gegeven. Voor veel vogelsoorten is aangetoond dat oudervogels zich grote inspanningen moeten getroosten om de jongen te kunnen grootbrengen; vaak werken deze aan de grens van hun mogelijkheden.

Grote inspanningen kunnen in het gewicht tot uiting komen. Op verschillende tijdstippen in het seizoen zijn daarom de gewichten van volwassen noordse sterns bepaald, onder meer met behulp van in de kolonie geplaatste elektronische weegschaaltjes. De resultaten suggereren dat er een stijging van het gewicht plaatsvindt in de loop van mei, gevolgd door een daling in juni en juli. De geconstateerde gewichtsverschillen worden vooral interessant wanneer deze worden bekeken op het niveau van de individuele paren. In figuur 17 is het gewichtsverloop in het seizoen 1988 van paar 55 weergegeven. Een deel van de variatie tussen opeenvolgende dagen kan worden verklaard uit een al dan niet genuttigde maaltijd door de vogels. In veel gevallen konden echter verscheidene metingen per dag worden verricht en kon zo het 'nuchter gewicht' worden bepaald. Beide vogels wogen gemiddeld zo'n 125 gram. Begin mei, waarschijnlijk kort na aankomst in het broedgebied, waren de gewichten betrekkelijk laag. Daarna bleven deze enige tijd vrij constant. Midden mei begon het wijfje plotseling sterk in gewicht toe te nemen. Een week later werden twee eieren gelegd, die te zamen ruim 38 gram wogen. Na het leggen van de eieren was het wijfje weer op het uitgangsgewicht. De gewichtstoename van het wijfje vóór het leggen is voor een belangrijk deel tot stand gekomen door voedsel dat door het mannetje is aangesleept. Toch nam het mannetje niet aantoonbaar in gewicht af. Mogelijk was er ook bij hem zelfs sprake van een gewichtstoename. Dit lijkt alleen mogelijk in een periode met bijzonder goede voedselomstandigheden. Het afhankelijk zijn van dergelijke omstandigheden voor het leggen van eieren zou een verklaring kunnen



Figuur 17. Gewichtsverloop van sexen binnen een paar (nr. 55) noordse sterns. Let op sterke gewichtsdaling van wijfje in periode waarin eieren worden gelegd. Het gewicht voor het leggen van het eerste ei is berekend (ster).



Figuur 18. Gewichtsverloop van de twee jongen van paar 55 (noordse stern).

zijn voor het vaak opvallend synchroon verschijnen van eieren in een kolonie.

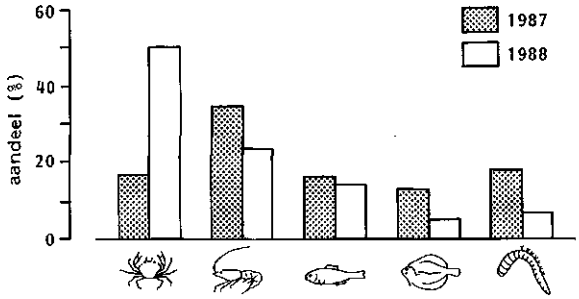
Om het legsel niet te verstoren, zijn geen gewichtsmetingen verricht tijdens de eerste week na het eileggen. Latere metingen suggereren dat de gewichten van paar 55 vrij constant zijn geweest tot het moment waarop de jongen verschenen. Daarna was er voor beide vogels een duidelijke afname.

Wanneer wij nu naar de jongen van paar 55 kijken (fig. 18), blijkt dat een van beide nauwelijks in gewicht toenam en na negen dagen stierf. Het andere jong groeide voorspoedig en vloog uit. De hongerdood van een der jongen suggereert dat het paar niet in staat was om twee jongen van voldoende voedsel te voorzien. Bij andere paren stierven soms beide jongen, maar er waren ook gevallen waarin beide jongen overleefden. Onze gegevens suggereren dat de oudervogels met hun inspanningen tot een bepaalde grens kunnen gaan. Onder gegeven voedselomstandigheden bepaalt de kwaliteit van de ouders waarschijnlijk het aantal jongen dat kan worden grootgebracht.

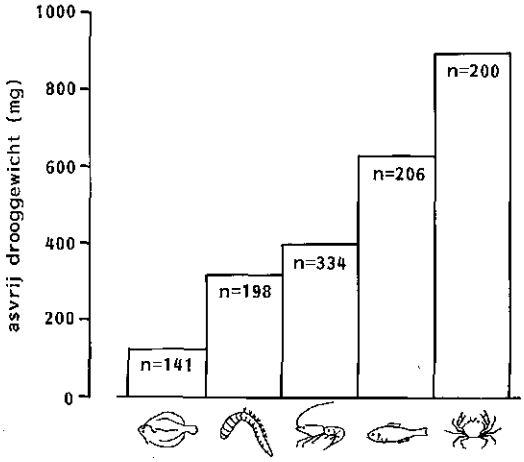
Voedselomstandigheden

Hoe verhouden de kansen om jongen groot te brengen zich tot de heersende voedselomstandigheden? In figuur 19 is de samenstelling van het door noordse sterns aangebrachte voedsel in 1987 en 1988 weergegeven. In 1988 werd veel meer krab aangevoerd dan het jaar ervoor, hetgeen vooral ten koste ging van het aandeel garnalen, platvisjes en wormen in het menu. Het grote aandeel krabben in 1988 is verklaarbaar uit het talrijk voorkomen van deze dieren in een voor noordse sterns geschikt formaat in de Waddenzee. De oorzaak hiervan is gelegen in een combinatie van enkele strenge winters (veel sterfte), gevolgd door een opmerkelijk zachte (grote overlevingskansen voor jonge dieren). Wat betekent nu zo'n goed krabbenjaar voor noordse sterns?

Figuur 20 geeft de gemiddelde energie-inhoud, uitgedrukt in mg asvrij drooggewicht, voor de prooitypen die door noordse sterns voor hun jongen werden aangevoerd. Krabben blijken gemiddeld het meeste voedsel te bevatten, daarna volgen rondvis, garnaal, worm

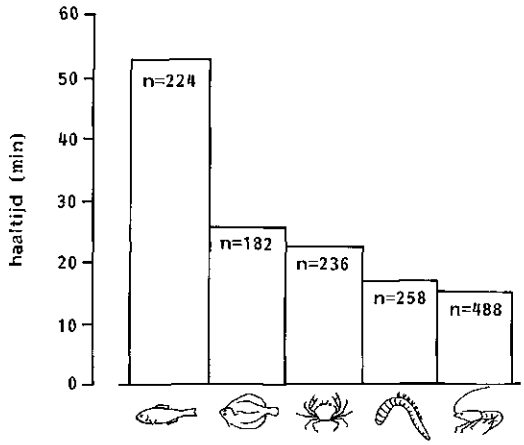


Figuur 19. Aandeel van prooidieren in het voedsel van noordse sterns op Griend in 1987 en 1988.



Figuur 20. Gemiddeld asvrij drooggewicht (mg) van aangevoerde prooitypen voor kuikens van noordse sterns op Griend in 1988.

en platvis. Nu wil dat nog niet zeggen dat de belangrijkheid van de verschillende prooitypen in de genoemde volgorde afneemt. Het is uiteraard ook van belang hoeveel tijd het kost om een bepaalde prooi te bemachtigen. Figuur 21 geeft hierin enig inzicht. Het blijkt dat de tijd om een rondvisje te halen opvallend lang is. Waarschijnlijk worden rondvisjes grotendeels op de Noordzee bemachtigd. De tijd om prooidieren van het wad te halen, is veel geringer. Wanneer wij uiteindelijk voor de verschillende prooisoorten de aangebrachte gewichtshoeveelheid per tijdseenheid uitdrukken (tabel 10), blijkt dat in 1988 de krabbenvangst het meeste opbracht, gevolgd door garnaal, worm, rondvis en platvis. In het goede krabbenjaar 1988 legden de noordse sterns op Griend gemiddeld meer eieren en brachten meer jongen per paar groot (tabel 11). Onze gegevens maken het aannemelijk dat het beschikbare voedsel in belangrijke mate bepalend is geweest voor deze verschillen. Toch zou het niet eenvoudig zijn geweest om deze conclusie te trekken wanneer er geen nader onderzoek was gedaan. Zo werden er juist in 1988 meer dode jongen gevonden dan in 1987. Tevens leek het er aanvankelijk op dat de geringe



Figuur 21. Haaltijd (min) voor prooien die noordse sterns voor hun kuikens in 1988 op Griend aanvoerden.

Tabel 10. Hoeveelheid aangevoerd voedsel (asvrij drooggewicht AFDW) per tijdseenheid door noordse sterns voor kuikens op Griend in 1988 voor verschillende prooidiertypen.

Prooitype	mg AFDW/min
Platvis	5
Rondvis	12
Worm	19
Garnaal	27
Krab	40

Tabel 11. Legselgrootte en broedsucces van noordse sterns op Griend in 1987-1988.

Parameter	1987	1988
Aantal legsels	500	400
Legselgrootte	1,71	1,95
Vliegvlugge jongen/paar	0,16	0,56

broedresultaten in 1987 geheel werden bepaald door predatie: het merendeel van de jonge sterns werd door kokmeeuwen geroofd. Enerzijds is het mogelijk dat er in 1987 ook voor kokmeeuwen voedselschaarste heeft bestaan en dat dit heeft geleid tot een hoge predatiedruk. Anderzijds is het ook mogelijk dat de inspanningen van de noordse sterns in 1987 ten koste gingen van de bewaking van de jongen, met als gevolg predatie. Toekomstig onderzoek moet ons niet alleen leren hoe de broedresultaten van sterns van voedsel afhankelijk zijn, maar tevens inzicht verschaffen in de relatie tussen voedselomstandigheden en predatie.

Literatuur

Barrett,R.T., T.Anker-Nilsson, F.Rikardsen, K.Valde, N.Röv & W.Vader 1987. The food, growth and fledging success of Norwegian Puffin chicks *Fratercula arctica* in 1980-1983. Ornis scand. 18: 73-83.

Becker,P.H. & P.Finck 1986. Die Bedeutung von Nestdichte und Neststandort für den Bruterfolg der Fluszseeschwalbe (*Sterna hirundo*) in Kolonien einer Wattenmeerinsel. Vogelwarte 33: 192-207.

Bengtson,S.A. 1971. Breeding success of the Arctic Tern, *Sterna paradisaea* Pont., in the Kongsfjord area, Spitsbergen, in 1967. Norwegian J. Zool. 19: 77-82.

Boecker,M. 1967. Vergleichende Untersuchungen zur Nahrungs- und Nistökologie der Fluszseeschwalbe (*Sterna hirundo* L.) und der Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea* Pont.). Bonner zool. Beitr. 18: 15-126.

Campredon,P. 1977. Reproduction de la Sterne caugek sur le banc d'Arguin (Gironde), aperçu sur sa distribution hivernale. Thèse, Université de Bordeaux, Bordeaux.

Chestney,R. 1970. Notes on the breeding habits of Common and Sandwich Terns on Scolt Head Island. Transactions Norfolk Norwich Nat. Soc. 21: 353-363.

Cramp,S. & K.E.L.Simmons 1985. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, 4. Oxford University Press, Oxford.

Glutz von Blotzheim,U.N. & K.M.Bauer 1982. Handbuch der Vögel Mitteleuropas, 8/2. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.

Heubeck,M. 1988. Shetland's seabirds in dire straits. BTO News 158: 1-2.

Klaassen,M. 1987. Massale sterfte van vogels en zeehonden in de Barentszee. Circumpolar J. 4: 37-38.

Klaassen,M.R.J. 1989. Voedselbehoefte van sterns in het Waddengebied. Limosa 62: 97-99.

Koeman,J.H. 1971. Het voorkomen en de toxicologische betekenis van enkele chloorkoolwaterstoffen aan de Nederlandse kust in de periode van 1965 tot 1970. Proefschrift, Rijksuniversiteit Utrecht, Utrecht.

Langham,H.P.E. 1972. Chick survival in terns (*Sterna* spp.) with particular reference to the Common Tern. Journal Anim. Ecol. 41: 385-394.

Langham,H.P.E. 1974. Comparative breeding biology of the Sandwich Tern. Auk 91: 255-277.

Lemmetyinen,R. 1973. Breeding success in *Sterna paradisaea* Pontopp. and *S. hirundo* L. in southern Finland. Annales zool. fenn. 10: 526-535.

Mes,R., R.Schuckard & H.Smit 1980. Flora en fauna van de Engelsmanplaat. Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden.

Nisbet,I.C.T. & W.H.Drury 1972. Measuring breeding success in Common and Roseate Terns. Bird-Banding 43: 97-106.

Nolet,B.A. 1986. Verband tussen broedsucces en populatiegroei van eidereend, scholekster, zilvermeeuw, visdief en noordse stern in een zilvermeeuwen-kolonie op Rottumeroog. Doctoraalverslag, Rijksuniversiteit Groningen, Vakgroep Gedragsbiologie, Haren (Gr).

Rooth,J. 1956. Vreemd broedgedrag. Levende Nat. 59: 225-230.

Rooth,J. 1958. Relations between Black-headed Gulls (*Larus ridibundus*) and terns (*Sterna* spec.) in The Netherlands. Bulletin int. Comm. Bird Preserv. 7: 117-119.

Vader,W., R.Barrett, K.E.Erikstad & K.B.Strann 1988. Where have all the Guillemots *Uria aalge* gone? A situation report from North Norway. In: M.L.Tasker (ed.), Seabird food and feeding ecology, p. 45. Proceedings of third international conference of the Seabird Group.

Veen,J. 1977. Functional and causal aspects of nest distribution in colonies of the Sandwich Tern (*Sterna s. sandvicensis* Lath.). Behaviour 20, suppl., p. 1-193.

Veen,J. & J.van de Kam 1988. Griend vogeleiland in de Waddenzee. Natuurmonumenten, 's-Graveland/ Terra, Zutphen.

3 Voedselconcurrentie tussen kleine mantelmeeuwen en zilvermeeuwen

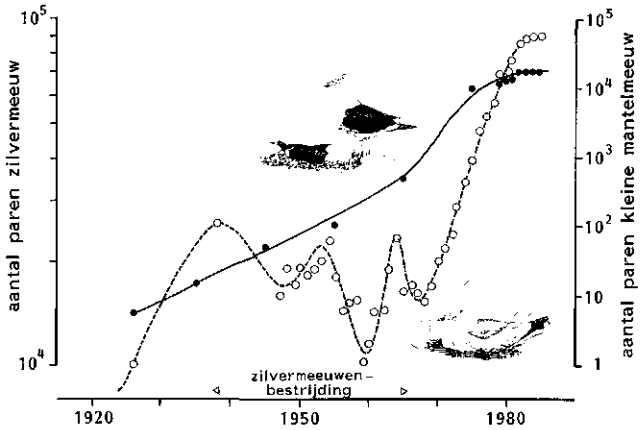
Arie L. Spaans & Ruurd Noordhuis

Inleiding

Zilvermeeuwen *Larus argentatus* en kleine mantelmeeuwen *L. fuscus* zijn systematisch nauw verwante soorten, waarvan de verspreidingsgebieden elkaar in NW-Europa in sterke mate overlappen. Waar de twee naast elkaar voorkomen, zoals onder meer in ons land het geval is, vormen deze veelal grote gemengde broedkolonies. Binnen deze kolonies broeden de mantels vooral in de lagere, vlakkere delen met een korte vegetatie, de zilvers meer op de hogere, geaccidenteerde of met hoge struiken begroeide stukken. Naber & Wanders (1980) hebben aannemelijk gemaakt dat concurrentie op de broedplaats verantwoordelijk is voor deze ruimtelijke scheiding. De mantelmeeuw is door zijn grotere beweeglijkheid op de vlakkere delen dominant, de zilvermeeuw daardoor juist op de hellingen en tussen de hoge vegetatie.

Beide soorten zijn omnivoor en opportunistisch in hun voedselkeuze. Of, en zo ja in welke mate, de voedselkeuze van de twee soorten in ons land verschilt, is nauwelijks onderzocht. Alleen in de duinen van Wassenaar is hieraan enige aandacht besteed (Wanders 1974, 1975; Croin Michielsen & Van der Meijden 1975). Zij vonden slechts kleine verschillen tussen de twee soorten. In feite was er een grote mate van overlap. Hun onderzoek vond echter plaats in een tijd dat beide soorten ter plekke nog in relatief kleine aantallen broedden. In dit artikel willen wij nagaan hoe de situatie in dit opzicht op Terschelling ligt, waar zich op de oostelijke helft van het eiland niet alleen de grootste zilvermeeuwenkolonie van ons land bevindt (in de jaren tachtig op het hoogtepunt 21 500 paren), maar waar ook het grootste aantal kleine mantelmeeuwen broedt (maximum 13 000 paren). Bovendien zijn daar aan het einde van de jaren zestig, toen de meeuwen veel geringer in aantal waren dan nu (6 000-8 000 paren zilvermeeuwen, 300-500 paren kleine mantelmeeuwen), intensief de broedbiologie (Spaans & Spaans 1975) en de voedselecologie (Spaans 1971) van de zilvermeeuw bestudeerd. Dit maakt het mogelijk ook eventuele veranderingen in de broed- en voedselbiologie van deze soort tijdens de sterke aantalstoename van beide soorten vast te stellen. De grote aantalstoename op Terschelling staat niet op zichzelf. Ook landelijk zijn de aantallen voor beide soorten in de loop van deze eeuw sterk toegenomen (fig. 22).

De zilvermeeuwenstand had in het begin van deze eeuw door toedoen van de mens een dieptepunt bereikt. Toen door een aantal beschermende maatregelen aan de vervolging een einde kwam, nam het aantal snel toe tot 10 000 paren in het midden van de jaren twintig. In de jaren dertig tot en met zestig heeft het aantal broedparen rond de 20 000 geschommeld. In deze periode (voor het laatst in 1966) werd de soort intensief bestreden vanwege de schade die deze zou toebrengen aan andere kustvogels. Meer dan 100 000

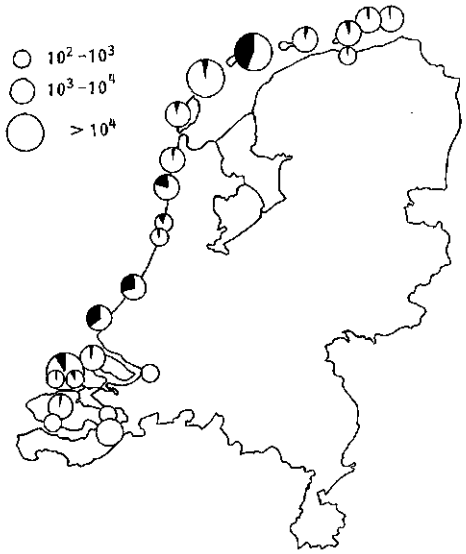


Figuur 22. Verloop van de broedvogelstand (logaritmische schaal) van zilvermeeuw (open cirkels) en kleine mantelmeeuw (stippen) in ons land sinds het begin van deze eeuw.

volwassen vogels werden in die jaren gedood en een veelvoud aan eieren geraapt, geschud of anderszins onvruchtbaar gemaakt. Hoewel de bestrijding de aantallen niet omlaag heeft kunnen brengen, moet achteraf worden geconcludeerd dat deze de aantallen wel binnen de perken heeft gehouden. Want zo'n drie jaar (de leeftijd waarop zilvermeeuwen op zijn vroegst geslachtsrijp worden) nadat de grootschalige bestrijding was beëindigd, nam het aantal zilvermeeuwen snel toe. De relatieve toename was het grootst in de eerste helft van de jaren zeventig. In de tweede helft van het decennium was de toename al aanzienlijk kleiner. In het begin van de jaren tachtig trad een stabilisatie van de aantallen op (maximum bijna 90 000 paren). Thans is er misschien zelfs sprake van een lichte afname (Spaans 1987).

De kleine mantelmeeuw is een nieuwkomer in ons land. Het eerste broedgeval vond in 1926 op Terschelling plaats. De soort heeft sindsdien steeds op het eiland gebroed. Elders in ons land kreeg de soort pas veel later vaste voet. Gezien de grote mate van plaatstrouw aan de broedkolonie (Spaans & De Wit 1986), is het niet verwonderlijk dat Terschelling altijd verreweg de grootste kolonie van ons land heeft gehad. Na zijn geslaagde kolonisatie nam de soort gestaag in aantal toe, ook in de periode dat de zilvermeeuwen intensief werden bestreden. Omdat de mantels in die jaren nog zeer schaars waren, werd geprobeerd tijdens de bestrijdingsacties hun nesten zoveel mogelijk te ontzien. Dit was op Terschelling blijkens mededelingen van de vogelwachters niet voor 100 % effectief. Mogelijk dat daardoor de relatieve toename van het landelijke aantal na het stopzetten van de zilvermeeuwenbestrijding in het midden van de jaren zestig groter was dan daarvoor. Ook bij de kleine mantelmeeuw trad in de loop van de jaren tachtig een zekere mate van stabilisatie van de aantallen op. De stand bedraagt nu zo'n kleine 20 000 broedparen.

Uit figuur 23 blijkt dat de verspreiding van de twee soorten als broedvogel bijna geheel tot de kust is beperkt. In het binnenland komen de soorten niet (kleine mantelmeeuw) of slechts sporadisch (zilvermeeuw) tot broeden. De ratio zilvermeeuw : kleine mantelmeeuw



Figuur 23. Omvang kolonies grote meeuwen in ons land (18 kolonies met minder dan 100 paren niet ingetekend) met aandeel zilvermeeuwen (wit) en kleine mantelmeeuwen (zwart).

verschilt sterk van kolonie tot kolonie. Op Terschelling zijn niet alleen absoluut, maar ook relatief de aantallen kleine mantelmeeuwen het grootst. De grote verschillen tussen kolonies biedt de mogelijkheid het voedsel van de zilvermeeuw op Terschelling te vergelijken met dat in kolonies waar weinig kleine mantels broeden.

Terrein en methode van onderzoek

Het belangrijkste deel van het onderzoek werd in 1966-1969 (voedselkeuze zilvermeeuwen) en 1985-1987 (terreinkeuze, getijritme en voedselkeuze van zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen, de eerste twee alleen in 1985) uitgevoerd op de Boschplaat op Terschelling. In 1986-1987 werd ook het voedsel van zilvermeeuwen onderzocht op Texel (Westerduinen), Vlieland (Meeuwenduinen), Schiermonnikoog (Oosterkwelder) en de Kop van Schouwen.

De terreinkeuze werd bepaald door in april-augustus in verschillende habitats geregeld de aantallen voedselzoekende volwassen zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen te tellen. Omdat de kleine mantelmeeuw op Terschelling als broedvogel in kleiner aantal aanwezig is dan de zilvermeeuw, zijn de getelde aantallen van deze soort telkens vermenigvuldigd met de ratio zilvermeeuw : kleine mantelmeeuw in de kolonie, voordat het aandeel van elke soort in de betrokken habitats werd berekend.

Aan- of afwezigheid van een getijritme bij beide soorten werd onderzocht door over de gehele getijcyclus vanuit schuilhutten in de kolonie ieder kwartier de aantallen aanwezige zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen te tellen die in vast omlijnde proefvlakken aanwezig waren. De aantallen vogels die gemiddeld per uur aanwezig waren, zijn uitgedrukt

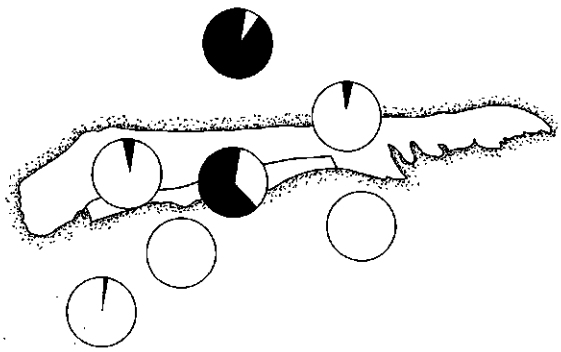
als een percentage van het aantal vogels dat potentieel aanwezig zou kunnen zijn op grond van het aantal territoria van de soort in de proefvlakken (mei) of van het maximumaantal aanwezige vogels per dag (juli).

Het onderzoek naar de voedselkeuze is gebaseerd op analyses van de onverteerbare resten in verse braakballen en uitwerpselen die in de broedkolonies werden aangetroffen, alsmede van voedselbrokken die soms door de kuikens worden uitgebraakt als deze worden opgepakt. Indien dit niet spontaan plaatsvond, kon soms door massage van de onderzijde van het kuiken de vogel alsnog tot braken worden aangezet. Determinatie van verteerde vissen op soort- of familieniveau vond plaats op grond van de achtergebleven otolieten of andere karakteristieke onderdelen van het skelet. Met behulp van de otolieten was ook de lengte van de vissen nog te bepalen. De meeste voedseltypen laten in de braakballen en faeces een verschillende hoeveelheid fragmenten achter. Zo worden onverteerbare resten van huishoudelijk afval en grote schelpdieren vrijwel geheel of voornamelijk als braakbal uitgespuwd, terwijl resten van bijvoorbeeld zeesterren en kleine schelpdieren vrijwel geheel of voornamelijk via de faeces worden uitgescheiden (zie Spaans 1971 voor detailinformatie over kokkels). Omdat niet in alle jaren en op alle plaatsen de faeces in de analyses zijn betrokken, worden bij vergelijkingen tussen soorten, jaren of kolonies alleen identieke voedselmonsters gebruikt. In totaal zijn voor dit onderzoek bijna 20 000 braakballen en faeces onderzocht en bijna 500 braaksels van kuikens.

Resultaten

Terreinkeuze, getijritme en voedselkeuze op Terschelling nu

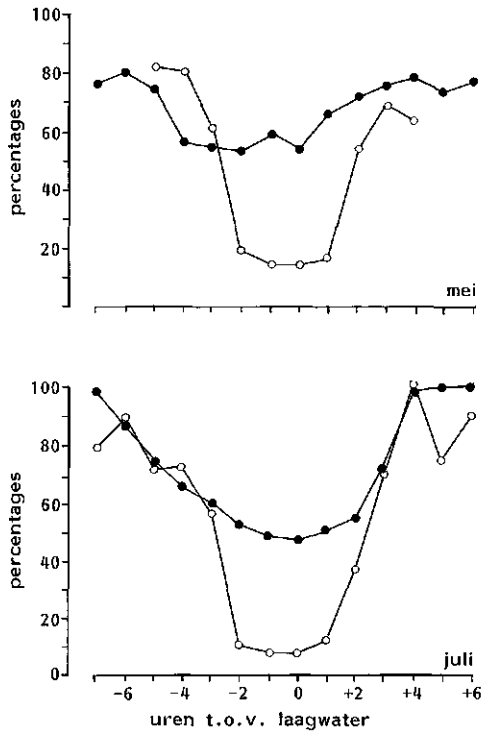
In 1985 werden door ons gedurende april-augustus op het wad, achter vissersboten op de Waddenzee, op het Noordzeestrand, op de lokale vuilstortplaats, in de Terschellinger polder en op de Noordzee voor de kust geregeld de aantallen voedselzoekende volwassen zilvermeeuwen (totaal ruim 6 000) en kleine mantelmeeuwen (ruim 2 500) geteld. Uit figuur 24, waarin de resultaten gesommeerd over de gehele onderzoekperiode zijn samengevat, blijkt dat op het wad uitsluitend zilvermeeuwen werden gezien. Ook achter



Figuur 24. Aandeel foeragerende zilvermeeuwen (wit, n=6 178) en kleine mantelmeeuwen (zwart, n=2 545) in verschillende habitats op en rond Terschelling, april-augustus 1985.

de vissersboten op de Waddenzee, op het strand en op de lokale vuilstortplaats werden vrijwel uitsluitend zilvermeeuwen waargenomen. In de polder werden daarentegen overwegend kleine mantelmeeuwen geteld, zij het dat het om relatief kleine aantallen ging gedurende een korte periode van de dag. De meeuwen waren daar namelijk uitsluitend aanwezig in de vroege ochtend (dauw) en na regen. Kennelijk is onder andere omstandigheden de bodem te droog om er met voldoende succes te foerageren (vgl. Arbouw & Swennen 1985). Ook op de Noordzee was de kleine mantelmeeuw veruit de talrijkste van de twee soorten. De meeuwen foerageerden daar ten dele achter vissersboten.

In mei (begin broedseizoen) en juli (kuikenperiode) 1985 werden door ons gedurende meer dan een getijcyclus de aantallen aanwezige zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen in de kolonie geteld (fig. 25). De zilvermeeuw vertoonde in beide maanden een duidelijk getijritme. Met laagwater was slechts 10-20 % van het potentiële aantal c.q. maximumaantal zilvermeeuwen in de kolonie aanwezig. De aantallen namen enkele uren na dit tijdstip toe om hoog te blijven tot enkele uren voor het volgende laagwater. Op grond van het gevonden getijritme kan door een zilvermeeuw gemiddeld 4-6 uur per volledige getijcyclus zijn gefoerageerd. Dit komt ongeveer overeen met de gemiddelde tijd dat



Figuur 25. Aantal zilvermeeuwen (open cirkels) en kleine mantelmeeuwen (stippen) aanwezig in de kolonie als percentage van het potentieel mogelijke aantal (mei: n=25, respectievelijk 88 paren) en maximumaantal per dag waargenomen meeuwen (juli: n=15, respectievelijk 51 paren) van elke soort (Terschelling, 1985).

de platen in de Waddenzee onder Terschelling droogliggen (vgl. Drent 1967).

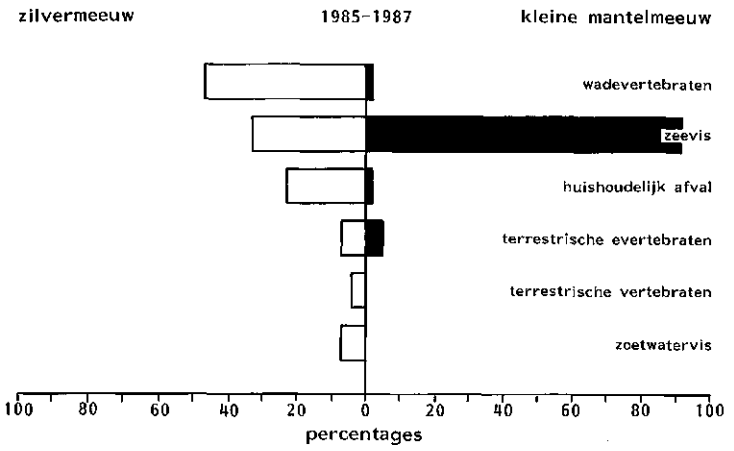
De kleine mantelmeeuw vertoonde in veel minder sterke mate een getijritme. In mei was zo'n ritme zelfs nagenoeg afwezig. Zowel in mei als in juli was vrijwel steeds de helft of meer van het potentiële aantal c.q. maximumaantal vogels aanwezig.

In het broedseizoen van 1985-1987 is op geregelde tijden in de kolonie de inhoud van braakballen en uitwerpselen (de laatste alleen het eerste jaar) van beide soorten geanalyseerd. Om te voorkomen dat braakballen en faeces aan de verkeerde soort zouden worden toegeschreven, is alleen gemonsterd binnen een straal van een meter van nesten waarvan de identiteit van de eigenaar bekend was. Omdat in 1986-1987 geen faeces zijn geanalyseerd, worden in deze paragraaf de faecesresultaten buiten beschouwing gelaten (vgl. terrein en methode van onderzoek).

Op grond van de braakbalanalyses (fig. 26) blijkt dat het voedsel van de zilvermeeuw op Terschelling thans het gehele broedseizoen voornamelijk uit wadevertebraten, zoals kokkels, mossels, nonnetjes (de laatste drie jaren ook Amerikaanse mesheften) en strandkrabben bestaat. Het verschil met de kleine mantelmeeuw is in dit opzicht groot. Ook zoetwatervis, huishoudelijk afval en terrestrische vertebraten (vogels, zoogdieren) scoren bij de zilvermeeuw hoger dan bij de mantelmeeuw. De zoetwatervis is gezien de soortensamenstelling (vooral voorn, kolblei en baars) van elders afkomstig (baars en kolblei komen op Terschelling niet voor, vgl. Zwart 1985). Hoewel bekend is dat zilvermeeuwen uit de Terschellinger kolonie de Waddenzee oversteken om op het vasteland te gaan foerageren (Spaans 1971), is het niet zeker dat de zoetwatervis daar ook wordt gevangen. Het is mogelijk dat de vissen met het spuien vanuit het IJsselmeer, Lauwersmeer of de Friese boezemwateren in de Waddenzee terechtkomen en meedrijvend met het afgaande getij pas ver uit de kust door de meeuwen worden gevangen.

Het voedsel van de kleine mantelmeeuw bestaat daarentegen vrijwel geheel uit zeevis.

Figuur 26. Percentage braakballen van zilvermeeuwen (linkerhelft, n=3 068) en kleine mantelmeeuwen (rechterhelft, n=395) met een bepaald voedseltype op Terschelling in 1985-1987.



Figuur 27. Percentage braaksels van kuikens van zilvermeeuwen (linkerhelft, n=85) en kleine mantelmeeuwen (rechterhelft, n=66) met een bepaald voedseltype op Terschelling in 1985-1987.

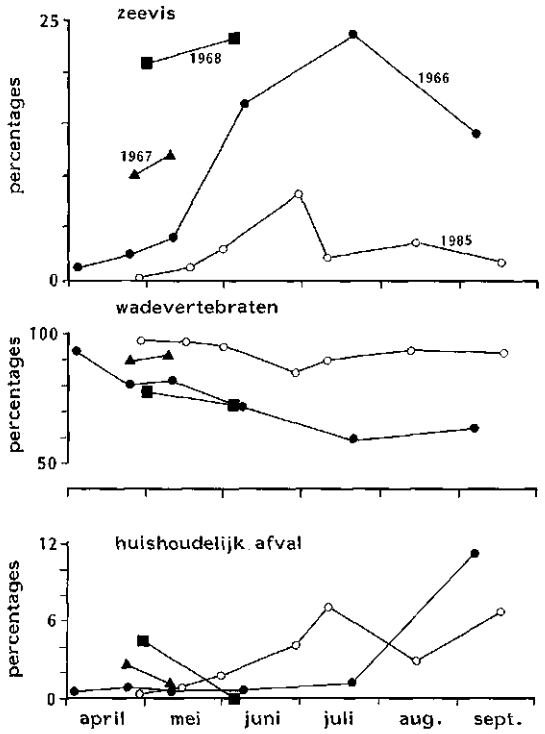
In de braakballen van deze soort werden vooral otolieten van ondermaatse kabeljauwachtigen en schar (door de vissers als puf overboord gezet) gevonden. Opvallend is ook het voorkomen van zwemkrab bij de kleine mantelmeeuw (ontbrak bij de zilvermeeuw). Ten slotte scoren bij de kleine mantelmeeuw terrestrische evertebraten (wormen, emelten) hoger dan bij de zilvermeeuw.

De voedselbrokken die de kuikens in die jaren uitbraakten, geven een zelfde beeld: bij de zilvermeeuw een hoog percentage braaksels met wadevertebraten, huishoudelijk afval, terrestrische vertebraten en zoetwatervis in vergelijking met de kleine mantelmeeuw en een relatief klein percentage zeevis (fig. 27). De kleine mantelmeeuw lijkt bijna uitsluitend zeevis (dit betreft met name haring- en kabeljauwachtigen) voor de kuikens aan te brengen. Dat de zilvermeeuw nog zo gunstig uit de bus komt voor zeevis, komt ten dele door het feit dat in 1986 (veel haringachtigen voor de kust van Terschelling) de zilvers de kleine mantels geregeld stonden op te wachten om deze dan via een achtervolging tot braken te brengen en zo de vis afhandig te maken. Vooral in 1985 was het verschil tussen beide soorten op dit punt zeer uitgesproken.

De gegevens over terreinkeuze, getijritme en voedselkeuze wijzen erop dat op Terschelling tussen de twee soorten thans een duidelijke segregatie bestaat in terrein- en voedselkeuze.

Voedselkeuze zilvermeeuwen nu en vroeger

De huidige samenstelling van het voedsel van de zilvermeeuw blijkt af te wijken van dat in de tweede helft van de jaren zestig. In de laatstgenoemde periode werden in de braakballen en faeces namelijk vaker zeevis en minder vaak wadevertebraten gevonden dan thans (fig. 28). Het verschil was niet beperkt tot een bepaalde maand of periode, maar het gehele broedseizoen onmiskenbaar. Het percentage braakballen en faeces met huishoudelijk afval wisselde in beide perioden sterk in de loop van het seizoen. Over

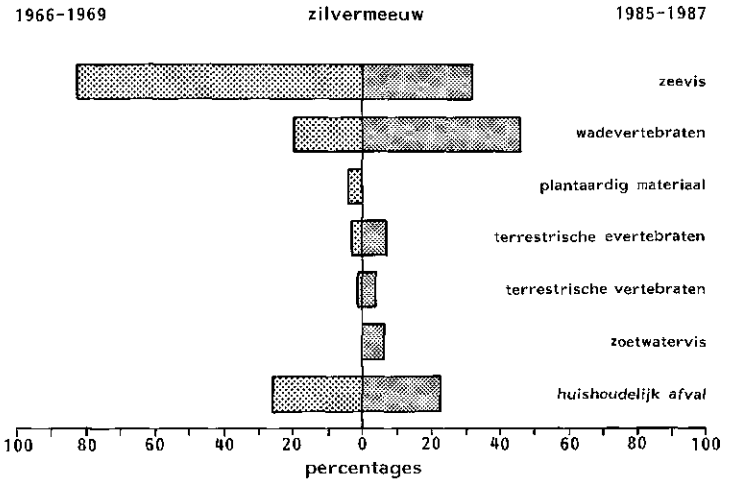


Figuur 28. Percentage braakballen en faeces van zilvermeeuwen met zeevis, wadevertebraten en huishoudelijk afval op Terschelling in 1966-1968 (gesloten symbolen, n=10 038) en 1985 (open symbolen, n=2 916).

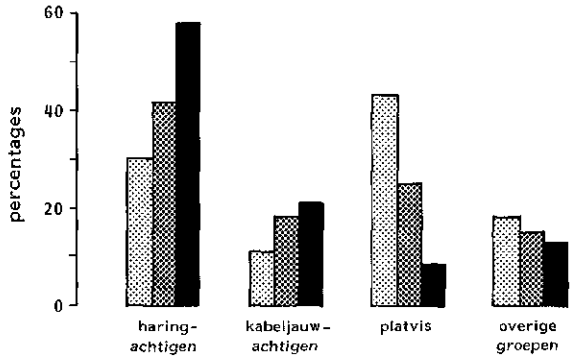
het gehele seizoen genomen, lijken de percentages in beide perioden echter gemiddeld min of meer gelijk te zijn. Ook in de braaksels van de kuikens zijn de verschillen duidelijk te zien (fig. 29). Opvallend is dat zoetwatervis in de jaren zestig geheel in het voedselpakket ontbrak. Voor andere voedseltypen dan zeevis en wadevertebraten is er geen verschil tussen beide perioden, maar met uitzondering van huishoudelijk afval werden alle typen slechts in zeer kleine percentages aangetroffen.

Er wordt thans relatief meer platvis, met name schol en bot (Waddenzeevisserij), en minder vaak haring- en kabeljauwachtigen (Noordzeevisserij) in het voedsel van de zilvermeeuw aangetroffen dan in de jaren zestig (fig. 30). Het hoge percentage braaksels van kleine mantelmeeuwen met haring- en kabeljauwachtigen (zelfs nog hoger dan bij de zilvermeeuwen in de jaren zestig, vgl. figuur 30) wijst erop dat de laatste twee groepen vissen nog wel ruimschoots aanwezig zijn voor de kust van Terschelling.

Het voedsel dat de zilvermeeuw in de jaren zestig aan zijn kuikens voerde, vertoont in feite meer gelijkenis met het voedsel dat de kleine mantelmeeuw thans voor zijn jongen aanbrengt dan met dat van de zilvermeeuw nu. Ook de lengte van de vissen die de zilvermeeuwen destijds aanvoerden, is niet opvallend anders dan die welke de kleine mantelmeeuwen nu aanbrengen (fig. 31).

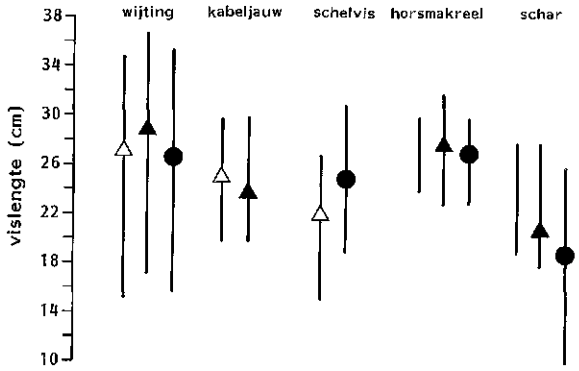


Figuur 29. Percentage braaksels van zilvermeeuwenkuikens met een bepaald voedseltype op Terschelling in 1966-1969 (linkerhelft, n=144) en 1985-1987 (rechterhelft, n=85).



Figuur 30. Percentage zeevisbraaksels met veel voorkomende visfamilies voor zilvermeeuw (1966-1969 donker gestippeld, n=28; 1985-1987 licht gestippeld, n=190) en kleine mantelmeeuw (1985-1987 zwart, n=48).

Uit Engels onderzoek is gebleken dat de kleine mantelmeeuw zowel op open zee als achter vissersboten, veel wendbaarder is dan de zilvermeeuw, doordat de eerste in verhouding langere, smallere vleugels heeft met een geringere vleugelbelasting (Verbeek 1977). Op grond daarvan lijkt het voor de hand te liggen dat de meer dan vijfvoudige toename van de kleine mantelmeeuw op het eiland sinds het einde van de jaren zestig, de zilvermeeuw in de loop van de jaren zeventig voor een belangrijk deel van zijn voedselgronden op de Noordzee heeft verdrongen. Indien deze hypothese juist is, zou men in kolonies met weinig kleine mantelmeeuwen vaker zeevis in het voedsel van de zilvermeeuwen moeten aantreffen dan thans op Terschelling het geval is.

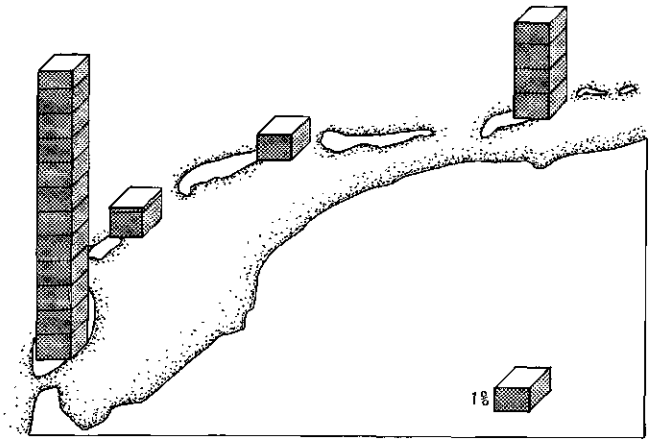


Figuur 31. Lengte (gemiddelden, uitersten) van door zilvermeeuwen in 1966-1969 (open symbolen) en kleine mantelmeeuwen in 1985-1987 (donkere symbolen) aan kuikens gevoerde vissen (ronde symbolen braaksels kuikens, driehoeken achtergebleven koppen in de kolonie). Horsmakreel en schar van zilvermeeuwen betreffen koppen (alleen uitersten bekend).

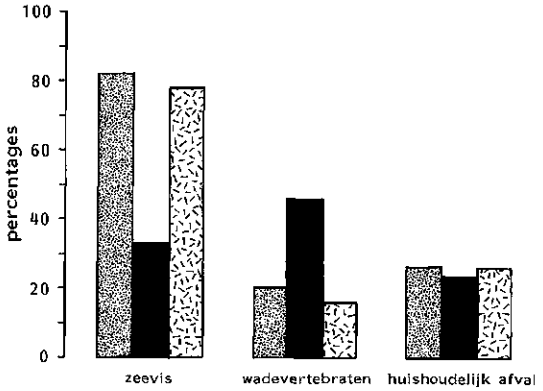
Geografische verschillen in voedsel van zilvermeeuwen

In 1987 hebben wij behalve op Terschelling (44 % kleine mantels) ook braakballen kunnen verzamelen op Texel, Vlieland en Schiermonnikoog, waar respectievelijk 3 %, 4 % en 2 % van het aantal meeuwen kleine mantels betreffen (fig. 32). Op Texel werd twaalf keer zo vaak zeevis in de braakballen aangetroffen als op Terschelling, op Schiermonnikoog viermaal zo vaak. Op Vlieland was dat daarentegen ongeveer even vaak als op Terschelling. De percentages braakballen met wadevertebraten ontliepen elkaar niet veel op de vier eilanden, al waren die op Texel (77 %) en Schiermonnikoog (75 %) wat lager dan op Vlieland (85 %) en Terschelling (89 %). De resultaten van Texel en Schiermonnikoog ondersteunen de hypothese dat het geringe percentage zeevis dat thans op Terschelling in het voedsel van de zilvermeeuw wordt aangetroffen, op rekening van de grote aantallen kleine mantelmeeuwen op het eiland moet worden geschoven. De gegevens van Vlieland doen dat op het eerste gezicht niet. Het percentage braakballen en faeces met zeevis blijkt echter op Vlieland sinds de jaren zestig (Spaans 1971), net als op Terschelling, sterk te zijn gedaald, en nog maar een derde van de waarde van vroeger te bedragen. Beide kolonies liggen slechts zo'n 30 km uit elkaar. De foerageervluchten voor beide soorten bedragen vaak vele tientallen kilometers. Het lijkt derhalve aannemelijk dat ook de zilvermeeuwen op Vlieland terrein op zee hebben moeten prijsgeven door het toegenomen aantal kleine mantelmeeuwen op Terschelling.

In 1986-1987 zijn buiten Terschelling alleen op Schouwen (ruim 10 000 paren grote meeuwen, 10 % kleine mantels) braaksels van kuikens van zilvermeeuwen verzameld (fig. 33). De samenstelling van het kuikenvoedsel is daar sterk verschillend van die op Terschelling nu, maar geheel identiek aan die van de zilvermeeuw in de jaren zestig op Terschelling (6 300-8 500 paren grote meeuwen, 5-6 % kleine mantels).



Figuur 32. Percentage braakballen van zilvermeeuwen met zeevis in 1987 op Texel (n= 435), Vlieland (n=485), Terschelling (n=1285) en Schiermonnikoog (n=207).



Figuur 33. Percentage braaksels van zilvermeeuwenkuikens met zeevis, wadevertebraten en huishoudelijk afval op Terschelling (1966-1969 gestippeld, n=144; 1985-1987 zwart, n=85) en Schouwen (1986-1987 streepjes, n=55).

Discussie

De resultaten van ons onderzoek laten zien dat op dit moment op Terschelling zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen gedurende het broedseizoen aanzienlijk verschillen in hun voedselecologie. Er is daardoor een aanzienlijk verschil in de aanwezigheid van de twee soorten in de kolonie gedurende de laagwaterperiode en in hun voedselkeuze. Segregatie in terrein- en voedselkeuze is, zij het niet altijd zo duidelijk als op Terschelling, ook elders in NW-Europa waar beide soorten naast elkaar voorkomen, wel vastgesteld (overzicht: Götmark 1984). Een dergelijke segregatie heeft tot gevolg dat directe concurrentie tussen de twee soorten gering zal zijn, maar binnen de soorten des te groter.

Een vergelijking tussen het huidige voedselpatroon van de zilvermeeuw op Terschelling met dat van de soort ter plekke in de jaren zestig en met dat van de soort in kolonies waar weinig kleine mantels broeden, suggereert dat de op dit eiland sterk toegenomen aantallen van de op zee meer wendbare kleine mantelmeeuw, de zilvermeeuwen van Terschelling en Vlieland, die vroeger met name in de kuikenperiode veel op de Noordzee foerageerden, grotendeels uit dit foerageergebied heeft verdrongen. Om deze hypothese verder te onderbouwen, zijn gedetailleerde gegevens nodig over de verspreiding van voedselzoekende zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen op zee, het gedrag bij confrontaties tussen beide soorten op zee, en de energetische kosten en baten van voedselzoeken op zee voor beide soorten, zowel voor groepen die (vrijwel) geheel uit zilvermeeuwen c.q. kleine mantelmeeuwen bestaan als in sterk gemengde groepen. Parallel aan de waarnemingen op zee zou experimenteel onderzoek in gevangenschap c.q. seminatuurlijke situaties moeten worden verricht.

Wat zijn de gevolgen van deze concurrentie geweest op het reproduktiesucces en andere broedbiologische parameters van de zilvermeeuw? In 1983-1984 werd op Terschelling slechts 0,34-0,44 jonge zilvermeeuw per paar vliegvlug, een reductie van zo'n 70 % vergeleken met het voortplantingssucces in 1967-1969 (1,25-1,50 vliegvlug jong per paar). De afname in broedsucces komt geheel op rekening van een sterk toegenomen predatie van eieren en kuikens door soortgenoten (Spaans et al. 1987). Tussen het einde van de jaren zestig en het begin van de jaren tachtig zijn ook de grootte van de eieren en de groeisnelheid van de kuikens afgenomen, als gevolg waarvan de jongen nu in een slechtere conditie het vliegvlugge stadium bereiken dan in de jaren zestig (Spaans et al. 1987). Al deze veranderingen suggereren dat de voedselsituatie voor de zilvermeeuwen nu gemiddeld slechter is dan in de jaren zestig.

Tot nu toe hebben wij de verslechterde voedselsituatie voor de zilvermeeuw in de jaren tachtig geheel toegeschreven aan de drie- tot viervoudige toename van het aantal broedparen van de soort zelf (Spaans et al. 1987). Het broedsucces op Terschelling blijkt echter ongeveer de helft lager te zijn dan op Texel (L.J.Dijksen) en Schiermonnikoog (Van Klinken 1987), waar net als op Terschelling veel zilvermeeuwen broeden, maar daarentegen weinig kleine mantelmeeuwen. Voor de jaren zestig zijn helaas geen kwantitatieve gegevens over het broedsucces op deze eilanden bekend, maar de waarden zouden in dezelfde orde van grootte als op Terschelling hebben gelegen. Als dat juist is, en wij nemen aan dat de andere omstandigheden voor de drie kolonies gelijk waren, dan zou met weinig kleine mantelmeeuwen op Terschelling nu daar bijna 0,8 jong per paar vliegvlug moeten worden. Het komt er dan op neer dat van de afname van het broedsucces met ruim een jong per paar sinds het einde van de jaren zestig, een half tot driekwart jong per paar op rekening van de toegenomen aantallen van de eigen soort komt en bijna een half jong per paar op die van de kleine mantelmeeuw.

Het onderzoek naar concurrentie tussen zilvermeeuw en kleine mantelmeeuw onderstreept de noodzaak voor beleid en beheer om erop bedacht te blijven dat maatregelen die vóór of tegen een bepaalde soort worden genomen repercussies kunnen hebben voor andere soorten.

Literatuur

Arbouw,G.J. & C.Swennen 1985. Het voedsel van de stormmeeuw *Larus canus* op Texel. Limosa 58: 7-15.

Croin Michielsen,N. & E.van der Meijden 1975. Beschouwingen naar aanleiding van het 'Verslag van het onderzoek naar het voedsel van de zilvermeeuw en de Britse kleine mantelmeeuw in de 'Meeuwenkolonie' te Wassenaar in 1974'. Meijendel Mededelingen 4(2): 45-50.

Drent,R.H. 1967. Functional aspects of incubation in the Herring Gull (*Larus argentatus* Pont.). Proefschrift, Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.

Götmark,F. 1984. Food and foraging in five European *Larus* gulls in the breeding season: a comparative review. Ornis fenn. 61: 9-18.

Klinken,A.C.van 1987. Een bijvoederexperiment en andere bepalingen aan het broedsucces van de zilvermeeuw op Schiermonnikoog. Doctoraalverslag, Rijksuniversiteit Groningen, Vakgroep Gedragsbiologie, Haren (Gr).

Naber,F.R.M. & R.M.Wanders 1980. Zilvermeeuwen en kleine mantelmeeuwen in gemengde broedkolonies. Doctoraalverslag, Rijksuniversiteit Leiden, Leiden.

Spaans,A.L. 1971. On the feeding ecology of the Herring Gull *Larus argentatus* Pont. in the northern part of The Netherlands. Ardea 60: 73-188.

Spaans,A.L. 1987. Stabilisatie van broedvogelaantallen bij de zilvermeeuw. Limosa 60: 99-100.

Spaans,A.L. & A.A.N.de Wit 1986. Plaatstrouw van kleine mantelmeeuwen *Larus fuscus* aan broedplaats. Limosa 59: 38-40.

Spaans,A.L., A.A.N.de Wit & M.A.van Vlaardingen 1987. Effects of increased population size in Herring Gulls on breeding success and other parameters. Studies Avian Biol. 10: 57-65.

Spaans,M.J. & A.L.Spaans 1975. Enkele gegevens over de broedbiologie van de zilvermeeuw *Larus argentatus* op Terschelling. Limosa 48: 1-39.

Verbeek,N.A.M. 1977. Comparative feeding ecology of Herring Gulls *Larus argentatus* and Lesser Black-backed Gulls *Larus fuscus*. Ardea 65: 25-42.

Wanders,H. 1974. Verslag van een onderzoek naar het voedsel van de zilvermeeuw en de Britse kleine mantelmeeuw in de 'Meeuwenkolonie' te Wassenaar in 1973. Meijendel Mededelingen 3(1): 59-65.

Wanders,H. 1975. Verslag van het onderzoek naar het voedsel van de zilvermeeuw en de Britse kleine mantelmeeuw in de 'Meeuwenkolonie' te Wassenaar in 1974. Meijendel Mededelingen 4(2): 40-44.

Zwart,F. 1985. De broedvogels van Terschelling. Van Gorcum, Assen.

4 Population studies and conservation of Greater Flamingos in the Camargue

Alan R. Johnson

Introduction

Greater Flamingos *Phoenicopterus ruber roseus* occur throughout the year on wetlands along the French Mediterranean coast, from the department of Var in the east to that of Pyrénées Orientales in the west. They breed only in the Camargue. Quantitative data on breeding have been gathered since 1944 and on wintering since 1965 (Johnson 1983, Hafner et al. 1985, Anonyme 1987). Research into the population's dispersal and population dynamics was begun towards the end of the 1940's, when the first chicks were caught and ringed with alloy leg-bands by the Station Biologique de la Tour du Valat (Hoffmann 1954, Lomont 1954). In this paper some aspects of the long-term studies being carried out on the flamingos in the western Mediterranean and West Africa are presented. Conservation measures and management techniques carried out in the Camargue are also discussed. The Camargue-based research programme is designed (1) to obtain basic data on the life-history traits of flamingos, (2) to describe the population structure and dynamics, and (3) to elucidate causes of variations in reproductive success and mortality.

Methods

Assessment of numbers of breeding pairs

Maximum occupation of nests at any given time during the season was obtained by nest counts at the end of the season prior to 1977 and from aerial photographs since then (fig. 34; Johnson 1983). These figures fall short of the true numbers of pairs attempting breeding (Green & Hirons 1988), but provide an index of colony size. The numbers of chicks raised have also been monitored since 1977 by counts on aerial photographs (fig. 34) taken just prior to the oldest chicks taking wing. Formerly, numbers were estimated either from ground counts or known precisely when all the chicks were caught for ringing.

Assessment of breeding success

The number of chicks in the crèche just prior to its dispersal is expressed as a fraction of the breeding pairs, and assuming that the clutch is of one egg (nests with two eggs are exceptional).

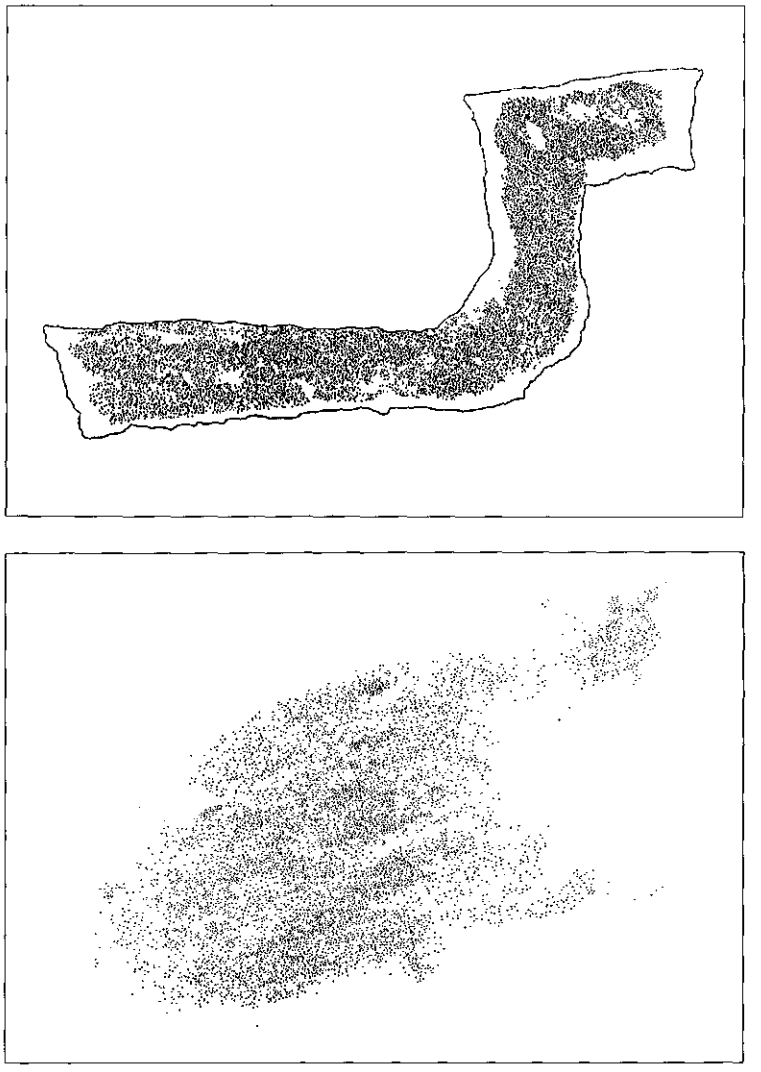


Figure 34. The numbers of breeding pairs of flamingos and numbers of chicks in the nursery are censused each year by aerial photography (upper figure: each dot on this island represents an incubating flamingo, n=8 170, Etang du Fangassier, Camargue, 18 May 1981; lower figure: each dot represents a chick, n=6 800, Etang du Fangassier, Camargue, 4 August 1977).

Assessment of winter population

Mid-January counts of flamingos wintering in France have been carried out each year since 1965 as part of the International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB)'s long-term monitoring project of waterfowl populations. The whole of the species' winter

range in France is covered by these counts (Johnson 1983), which are done partly from the air and partly from the ground. The results presented are from visual estimations made throughout by the same small team of observers.

Ringing

Ringing activities started in 1949, using alloy leg-bands (Hoffmann 1954, Lomont 1954) and continued until 1961, when successful breeding came to a temporary halt. Ringing activities started again in 1977, but now using coloured plastic leg-bands engraved with a unique code of three or four letters and/or numbers (Johnson 1983). These bands can be read in the field through a telescope at distances up to 300 metres. This new ringing programme aimed at furthering our knowledge on many aspects of the flamingos breeding biology, on population structure and dynamics, on individual movements, and on life-history traits. In order to observe these birds at the nest a tower hide was built in 1983 at the Etang du Fangassier, overlooking the colony, and this is manned by one or two observers permanently throughout the whole of the breeding season.

Assessment of feeding range

The feeding grounds of the breeding flamingos are located on the one hand by observing away from the colony ringed birds known to be breeding, and on the other hand by the sightings of dye-marked flamingos (Hirons et al. in prep.). Indeed, leg-bands cannot be read at a great distance nor can they be seen when the birds are feeding in deep water. A sample of 100-150 of the birds incubating on the periphery of the colony is thus sprayed from a floating hide with dye (picric acid) and these 'yellow' flamingos are easily visible at ranges up to one kilometre, from the ground and from a plane. During the four consecutive days following this operation these dye-marked birds are searched for on all wetlands situated within a radius of 100 km of the colony. This requires the participation of 6-8 observers who cover the area by boat, on horse back, by car, and from the air.

Results

Monitoring the numbers of flamingos in France

The numbers of breeding pairs and breeding success per year are shown in figure 35. This histogram reveals that breeding is attempted almost annually with gaps only in the early 1940's and the middle of the 1960's, colonies vary in size between extremes of 320 and 20 000 pairs, and some colonies failed to rear any young to the flying stage. Three phases are apparent: (1) from 1947 to 1963, when breeding was attempted each year by 2 500 to 8 000 pairs of flamingos; towards the end of this period breeding success was low or the birds failed completely to raise any chicks, (2) from 1964 to 1968,

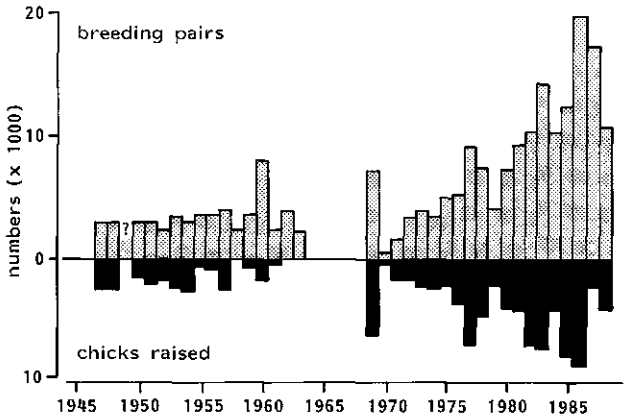


Figure 35. Years of breeding by flamingos in the Camargue, and numbers of pairs and of chicks raised during 1944-1988.

when no attempts at breeding were made in the Rhône delta, and (3) from 1969 to the present with breeding annually and a substantial increase of the colony size.

Low breeding success at the end of the 1950's and in the early 1960's was attributed to disturbance by low-flying aircraft (Hoffmann 1957, 1964), predation and disturbance by an increasing population of Yellow-legged Herring Gulls *Larus cachinnans* (Hoffmann 1959, 1960, 1962, 1963), and erosion of the breeding island (Hoffmann 1964, Johnson 1966). In 1969, when regular breeding began again, most birds chose to nest on the Etang du Fangassier, a site previously little used. The substantial increase in the numbers of breeding pairs during the 1970's can be attributed to the unsuitability of other west Mediterranean nesting locations because of low water-levels (Tunisia, Spain) and to the conservation measures carried out in the Camargue (Johnson 1976), resulting in better breeding success. When breeding takes place at other sites in the western Mediterranean and West Africa then numbers in the Camargue are lower, and vice-versa. Breeding is possible each year because of stabilized water-levels in the salines for salt production (Britton & Johnson 1987).

The results of the 1965-1988 mid-winter counts in Mediterranean France are shown in figure 36. A very striking increase of the French wintering population of flamingos took place between 1972 and 1982, from an average 1 000-3 000 birds in the late 1960's to a peak of 23 000 in January 1982. This increase took place at the same time as the breeding colony in the Camargue was increasing in size and also during a period when the winters were generally mild. The situation changed in 1985, however, when a spell of severely cold weather caused mass mortality of flamingos (3 000 corpses censused; Anonyme 1987) and triggered off escape flights to the south and southwest. The following two winters were also characterized by prolonged spells of severe frosts and the numbers of flamingos remained low, only to increase again during the exceptionally mild winter of 1987/1988.

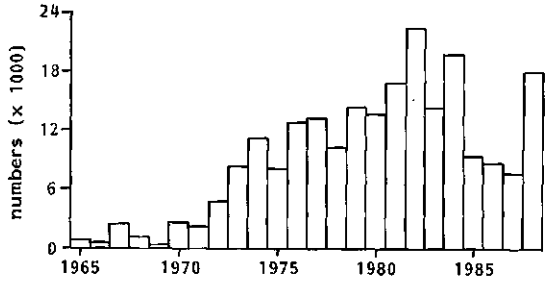


Figure 36. Mid-winter counts of flamingos in Mediterranean France.

Movements

Over 6 400 birds had been marked with alloy leg-bands by 1961. Almost 500 band returns (mostly birds found dead or shot) have allowed much knowledge to be gained on the overall pattern of dispersion of flamingos born in the Camargue (fig. 37; Johnson 1979). These bands have also brought in, and still are bringing in much valuable and unique data on longevity (Johnson 1983) with a record 34 year-old bird having been seen in 1988.

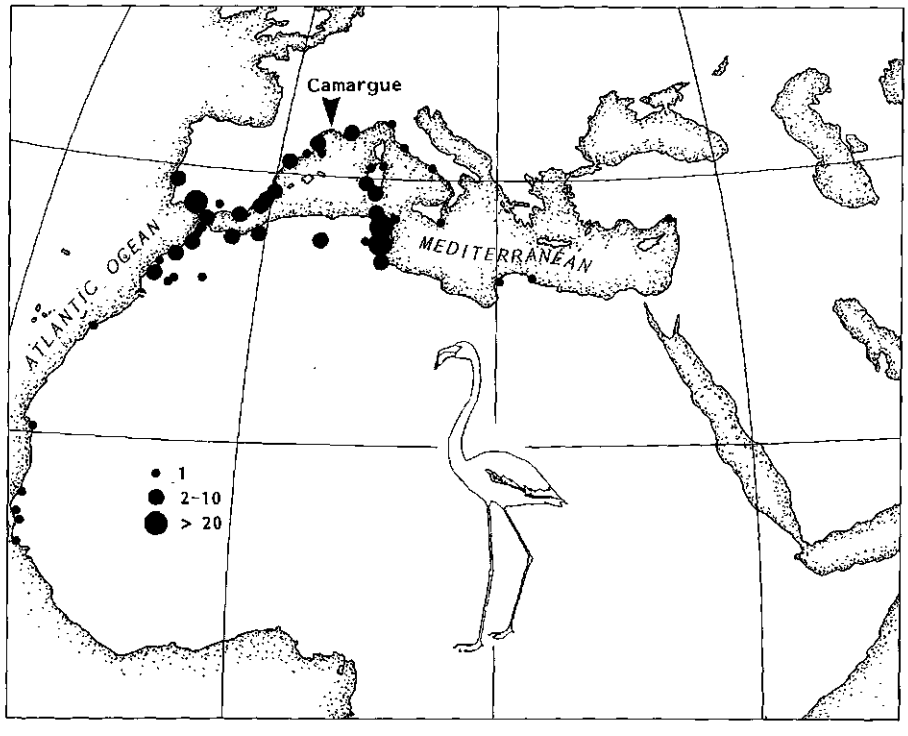


Figure 37. Ringing recoveries (n=318) outside France of flamingos (Museum Paris alloy rings).

An average of 650 chicks have been marked with Darvic rings each year since 1977 and up to 1988 a total of 7 780 had thus been marked (table 12). To date there have been almost 70 000 resightings of Darvic-banded flamingos (fig. 38). The majority of these come from the team of observers based at the Tour du Valat, but amateur ornithologists also make a valuable contribution to this study.

Resightings of plastic leg-bands generally confirm the pattern of recoveries of the metal rings (fig. 37). The majority of Camargue-born flamingos stay within the west Mediterranean basin, a few individuals going down the northwest coast of Africa to Mauritania and Senegal, and others going to the eastern part of the Mediterranean to Libyia, Greece, and Turkey. Here, flamingos of Camargue origin meet up with birds from Asiatic colonies since there are recoveries in Turkey and Libya of flamingos ringed in Iran (Lake Rezaiyeh); further two Russian ringed birds from Lake Tenghiz (Kazakhstan) were recently found

Table 12. Details of the ringing of flamingo chicks in the Camargue with engraved Darvic leg-bands 1977-1988.

Year	Numbers of chicks		
	present	ringed	(%)
1977	6 800	557	(8.2)
1978	4 500	650	(14.4)
1979	2 000	651	(32.5)
1980	3 900	761	(20.0)
1981	4 000	697	(17.4)
1982	6 825	652	(9.6)
1983	7 000	720	(10.3)
1984	4 000	781	(19.5)
1985	7 800	552	(7.1)
1986	8 590	559	(6.5)
1987	2 200	600	(27.3)
1988	3 800	600	(15.8)

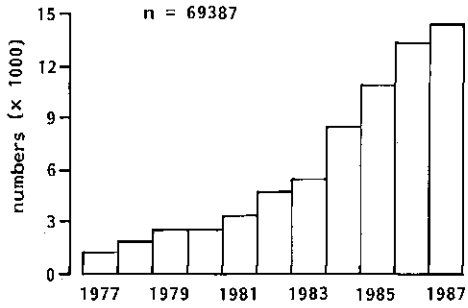


Figure 38. The numbers of ring sightings (Darvic leg-bands) reported each year.

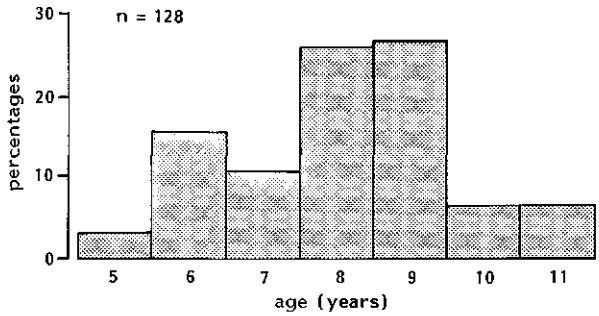


Figure 39. Age at first recorded breeding in the Etang du Fangassier, Camargue, of the oldest (=1977) Darvic-ringed cohort.

in Tunisia. These recoveries illustrate an overlap of colony range, even though the Camargue and Lake Rezaiyeh are 3 500 km apart and are not 'neighbouring' breeding sites (Johnson 1989).

Breeding biology

Over one thousand different colour-ringed birds have now been seen breeding at least once. The age at which the birds of the oldest cohort (ringed 1977) were first recorded breeding is shown in figure 39 and varies from 5 to 11 years, whilst there is still no recorded breeding attempt for some individuals of that same cohort known to still be alive. Although birds from other cohorts have been recorded breeding at an earlier age (two records of breeding at an age of 3 years) it would appear that most individuals do not do so until much later. It must be stated here, however, that not all birds attempting breeding can be seen from the observation tower and that a certain number, particularly those breeding on the far side of the colony from the observers or which fail at an early stage of incubation, are not recorded. Nevertheless, the present data confirm observations made from inspection of birds which died during cold weather in the Camargue in 1956, when Hoffmann (1957) concluded that flamingos did not reach sexual maturity until 5-6 years of age.

The colony at Fuente de Piedra, Malaga, Spain, has also been under close observation for the past three years, mainly by G.Theler, M.Rendon, and J.M.Ramirez. These observers have been able to monitor under very similar conditions to those at the Etang du Fangassier, the Camargue-ringed flamingos which are breeding there. No less than 195 individuals were confirmed breeding at Fuente de Piedra in 1988 compared to 270 recorded back in the Camargue. A comparison of the numbers of flamingos breeding at Fangassier to those which have bred at Fuente de Piedra (1 000 km to SW) over the past three seasons is shown in figure 40. Calculations have been made from counts of the proportion of ringed birds at the two colonies. This proportion varies in relation to the size of the colonies and in some years breeding is not possible in Spain because of low water-

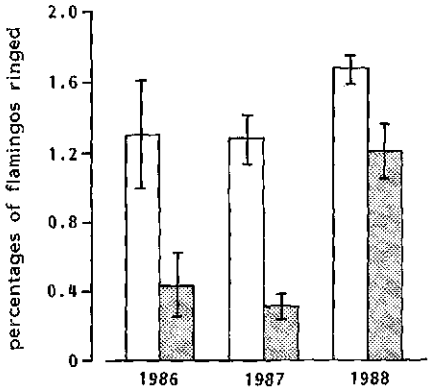


Figure 40. Percentages of Camargue-ringed (Darvic) flamingos (± 95% confidence limits) breeding in the Camargue (white), and at Fuente de Piedra, Spain (stippled) during 1986-1988.

levels (Vargas et al. 1983). The Camargue-ringed birds which breed at Fuente de Piedra are probably for a large part those which have wintered to the SW. Indeed, the percentage of birds returning to France after having been sighted to the SSE (Sardinia, Tunisia) is significantly greater than for those having moved to sites at similar distances to the SW (Spain, Morocco) (table 13). This may be explained by the fact that there has not been any breeding by flamingos in Tunisia over the past decade and therefore birds wintering in that country must move back to the Camargue to breed (or go to Spain). However, further analyses need to be carried out here in view of the fact that if observation pressure has recently increased in Spain then the probability of a bird returning from this direction would be slighter, because many of them have not yet reached breeding age.

Table 13. The numbers of Camargue-ringed (Darvic) flamingos seen outside France and the proportions of these which were later seen back in France (from 1977-1987).

Country	Numbers of flamingos observed alive	Seen back in France	
		numbers	%
Sardinia	599	361	60.3
Tunisia	809	503	62.2
Total SSE	1 408	864	61.4
Spain	1 139	562	49.3
Morocco	53	24	45.3
Total SW	1 192	586	49.2
Mauritania	11	3	27.3
Senegal	45	10	22.2

About sixty per cent of the flamingos banded in the Camargue are seen at least once again after they have taken wing from the breeding site. Some, in particular those which stay within France (where observer intensity has been greatest), have been seen over one hundred times. The movements of one of the most regularly observed individuals (ring code BNV) are summarized in figure 41. This bird illustrates many of the characteristics noted for other individuals, namely a period of sedentariness during immaturity, a certain faithfulness to both the winter quarters and to the place of birth for breeding, and a first breeding attempt not before age 5, this being unsuccessful.

The first colour-banded flamingos recorded breeding in 1982 provided new data on the length of incubation shifts by each partner (Johnson 1983). Such information is not easily obtained since it requires regular observations of nests which are easily visible, so that the observer can determine which of the partners is incubating, the ringed or the non-ringed bird. When the ring is not visible then the bill pattern can be used to identify the partner since the pattern where the black tip meets the pink base varies greatly amongst individuals.

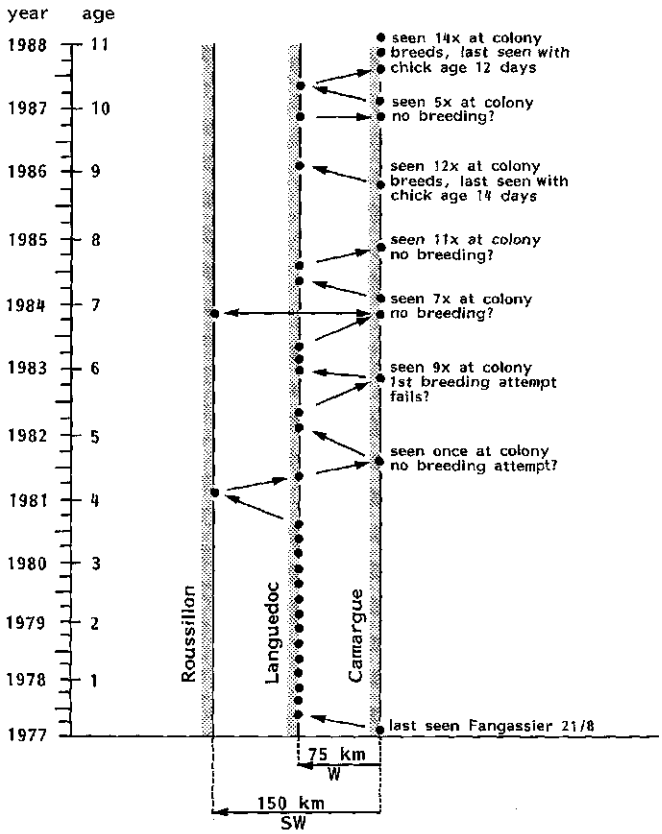


Figure 41. The 'life-history' of BNV (male, ringed as chick on 20 July 1977) observed 140 times during its first eleven years; each dot represents at least one sighting in the three months (from Johnson 1989).

For the first two days after laying there may be several changes of partners at the nest, but afterwards the off-nest bird will be absent for a long period, which is often two to four days. Exceptionally long periods of seven, eight and even nine days of continued presence at the nest have been recorded, but these have always ended in the bird deserting. The time between change-overs seems to be dictated by the return of the off-nest (feeding) bird. From preliminary analyses of the data collected in 1984 and 1985 (fig. 42) it would seem that long periods of incubation are unfavourable for successful breeding, as nests where the partner is absent for four days nearly always fail.

Feeding range

The breeding birds feed in a variety of habitats (permanent and temporary brackish lagoons, salines, and freshwater marshes), some of which are situated up to 70 km from the breeding island. It is not unusual for flamingos to undertake quite long-distance flights in search of food; many of the birds breeding on Bonaire, Netherlands Antilles, fly 100 km or more to wetlands along the coast of Venezuela to feed (Rooth 1965, De Boer 1979), whilst in Andalucia most or all of the flamingos breeding at Fuente de Piedra fly over 100 km to feed in the Marismas at the mouth of the River Guadalquivir when their breeding site dries out in late spring, well before the young birds are able to fly. Clearly such information is of great conservation value.

Further data are presently being collected on how the distribution of the feeding birds varies from one year to another. In particular, it would seem that following an autumn with average to high rainfall, when food availability is presumably greater, breeding success is greater the following season than after a dry autumn. The period of laying is longer and incubation shifts are shorter.

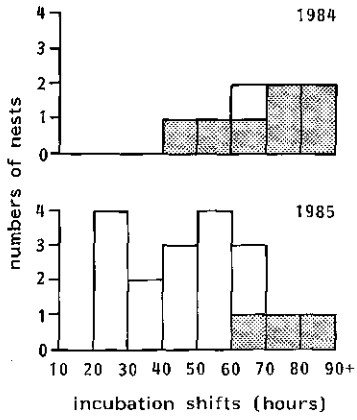


Figure 42. Mean length of incubation shifts in 1984 and 1985 for nests where one (or both) of the pair was marked (stippled blocks concern nests which failed during incubation).

Conservation and management

For successful breeding flamingos need to establish their colonies on islands surrounded by water during the incubation period, as a safeguard against terrestrial predators, such as foxes, wild boars and stray dogs. In the Camargue all documented breeding attempts by flamingos this century have been within one of the two extensive industrial salines (Johnson 1983); until 1952 in the vicinity of Aigues-Mortes, Petite Camargue, and since the middle of the 1950's in the Salins de Giraud. The water-levels of the numerous lagoons comprising the salines are stabilized by pumping from mid-March through to the end of August. This is done solely for salt production, but such management practices are clearly beneficial to flamingos and also a variety of other species. Not only are the shallow salt-pans good feeding areas for birds, but the many islands and dykes within their confines provide excellent nesting areas free from disturbance by terrestrial predators and man.

However, since flamingos are highly gregarious for nesting they require large islands and these are few in number. Consequently, the birds return year after year to the same site, which they gradually degrade. Wave erosion caused by the strong winds, which are so typical of a Camargue spring, aggravates this situation and these islands thus become progressively unsuitable. This process was recognised and described many years ago by Gallet (1949), who concluded 'Le flamant a supprimé lui même ce qui lui permet d'exister'.

This is exactly what happened towards the end of the 1950's and in the early 1960's, when low breeding success and complete nesting failure was attributed in part to the degraded state of the breeding island to which the birds had become faithful. In spite of an effort being made to protect this site (Johnson 1966) flamingos did not attempt to breed in the Rhône delta from 1964 to 1968.

In 1969 breeding again took place in the Camargue, but most pairs of flamingos colonized a site not formerly occupied by them, in recent times, at the Etang du Fangassier. The island there was too small to host the whole colony, and overspill birds were forced to nest on a dyke in the neighbourhood, albeit at least some of them successfully. The return of the species as a breeding bird and the colonization of a new site led us to construct a more suitable island for the birds nearby. This was done without delay during the winter 1969/1970 (Johnson 1973, 1982).

This newly created site, designed on the basis of studies of natural sites, was adopted only four years later, in 1974, after some 500 artificial nests had been placed on one end of the island. This was achieved using mud-filled buckets of the type employed during grape harvesting, the mounds (300) being moulded in the same manner as sand-castles on the beach. The other 200 mounds were true flamingo nests moved from the neighbouring dyke. Although many of these mounds cracked as the mud dried out and only about 5-10 % were actually used by the flamingos, they apparently fulfilled their function, which was to attract the flamingos to the new site. Not only was this less exposed to wave erosion than the principal island in the Fangassier lagoon, but it was built large enough to host all the breeding pairs which it was thought would ever establish

themselves in the Rhône delta, 10 000, on the basis of the 8 000 pairs in 1960.

The island was used by the flamingos in 1974 as an annexe colony. They nested only on the end where the artificial mounds were, about 1 200 pairs in all. In order to ascertain whether they had really been attracted by the artificial nests a second set of 350 mounds was placed on the island the following winter, 60 m from the first batch. It was with great interest then that the sequence of colonization of the two islands was observed the following spring (1975). Not surprisingly, the principal island was the first site to be occupied, followed by the artificial site. Here, the part of the island used in 1974 was colonized, followed by the part of the island where the second set of artificial nests had been made. This sequence of colonization seemed to provide quite strong evidence that the flamingos were indeed attracted to the island by the presence of the artificial mounds. That same season about 2 900 pairs bred on the new island and it was to be the last year that the old island in the Fangassier was used by breeding flamingos.

Since 1976 the new island has been the principal breeding site, where up to 10 500 pairs of flamingos have found nesting space (1982). With the continued increase of the number of breeding pairs during the 1970's and early 1980's even this island had become inadequate in size for the whole colony. Since 1983 some thousands of pairs of flamingos have attempted to breed each year on the dyke in the vicinity of the island, sometimes successfully.

During its 15 years of occupation this island has been host to a total of 114 000 pairs of flamingos, which have raised no less than 55 000 chicks. The island has of course suffered from erosion just as others have in the past and it had been necessary to intervene. In 1985, it was remodelled to create a gently-sloping shoreline, permitting easy access by the birds. At the same time the depressions which had formed on the island's surface were partially filled by toppling the taller nests. However, soon after this work was done and before the earth was firm, heavy rains fell and there was considerable erosion. After only two years the island was again in a seriously degraded state and it was obvious that it needed consolidating by bringing in earth as top-soil and stones to protect the shoreline.

A major effort was made to restore this island in autumn 1988, financed entirely by the salt company, 'La Compagnie des Salins du Midi et des Salines de l'Est' (CSME). The whole length of the shoreline is now protected by stones against erosion and all the depressions on the surface have been filled with sandy earth. In order to import this material by lorries it was necessary to construct a 100 metres long access dyke linking the island to an existing track, part of which was removed once the restoration work was completed. A new island once again awaits the flamingos. In order to increase the chances of the birds returning to this site another 1 000 mounds have been hand-moulded on its surface to attract them back.

The project sets a good example of integrated management where man considers nature in his exploitation of the area as an industrial saline. Most of the evaporating pans are rich in birds since their shallow waters hold important concentrations of invertebrates and their larvae, which birds can only exploit if their requirements for breeding are taken into consideration.

Acknowledgements

I am very much indebted to all who have helped with this project over the years and regret that their names are too numerous to be mentioned here. I am particularly grateful to G.Theler, J.Walmsley, J.L.Lucchesi, and M.Rendon for their long term support, as well as to G.Hirons who has also brought in new ideas to the study; to Patrice Rollin for his excellent piloting during many of the flights to census flamingos at the colony and all along the Mediterranean coast, to A. Tamisier for some of the aerial count data, and to Heinz Hafner and Patrick Duncan for commenting on the original draft of this paper. To the CSME for their continued co-operation both for allowing us access to the salines and for the considerable contribution they have made towards the conservation of this species in the south of France. Finally, all my gratitude to Dr. L.Hoffmann and the Tour du Valat Foundation for the scientific and financial support this project has benefited from for over a decade.

Samenvatting

De flamingo *Phoenicopterus ruber* is langs de kust van Zuid-Frankrijk een algemene jaarvogel. De soort komt echter alleen in de Camargue tot broeden (maximum 20 000 broedparen), al gebeurt dat niet jaarlijks. In dit artikel wordt aan de hand van ruim 6 400 met aluminiumringen en ruim 7 700 met kleurringen gemerkte vogels een overzicht gegeven van een lange-termijnstudie aan deze soort. Daarnaast wordt ingegaan op beschermingsactiviteiten die voor de soort in de Camargue zijn genomen.

De terugmeldingen wijzen uit dat het grootste deel van de flamingo's die in de Camargue worden geboren, de rest van hun leven in het gebied rond het westelijke deel van de Middellandse Zee verblijft (fig. 37). Enkele vogels verspreiden zich zuidwaarts langs de noordwestkust van Afrika, tot in Mauretanië en Senegal toe. Daarnaast vliegt een aantal vanuit de Camargue in zuidoostelijke richting naar Libië, Griekenland en Turkije. In het oostelijke overwinteringsgebied ontmoeten deze vogels ook broedvogels uit Iran.

Meer dan 1 000 verschillende vogels met kleurringen hebben tot nu toe minstens eenmaal gebroed. De leeftijd waarop dit voor vogels uit 1977 (eerste vogels geringd met kleurringen) plaatsvond, varieerde tussen vijf en elf jaar (fig. 39). Bij vogels die in latere jaren zijn gemerkt, werd echter vastgesteld dat flamingo's al kunnen broeden wanneer zij drie jaar oud zijn; dit is echter uitzonderlijk.

In 1988 werden niet minder dan 195 gemerkte vogels broedend aangetroffen in Andalusië, Spanje (tegen 270 in de Camargue). Ook in Andalusië wordt niet ieder jaar gebroed, maar alleen wanneer het waterniveau voldoende hoog is. Er zijn duidelijke aanwijzingen dat de vogels die hier tot broeden komen, voornamelijk in Spanje of West-Afrika hebben overwinterd (vgl. tabel 13).

Ongeveer 60 % van de flamingo's die in de Camargue zijn geringd, wordt ten minste eenmaal waargenomen buiten de geboortekolonie. De omzwervingen van de vogel met code BNV (fig. 41) geven een goed beeld van het trekpatroon van een modale vogel.

Doordat de vogels met kleurringen gemakkelijk individueel zijn te herkennen, is het

mogelijk geworden betrouwbare gegevens te verkrijgen over de frequentie waarmee de partners elkaar afwisselen. Gedurende de eerste twee dagen van de broedperiode is die hoog; later is die veel lager. Eenmaal in de twee tot vier dagen is dan niet ongewoon, maar er zijn ook gevallen van zeven tot negen dagen bekend. Wanneer de partner langer dan vier dagen wegblijft, mislukt het broedsel bijna altijd (fig. 42).

De vogels van de Camargue zoeken hun voedsel in de broedtijd in een groot aantal wetlandtypen, die tot 70 km van de kolonie verwijderd kunnen zijn. Voor de vogels uit de kolonie in Andalusië liggen de belangrijkste voedselgebieden zelfs op meer dan 100 km afstand van de kolonie.

Om met succes te kunnen broeden, moeten de kolonies op eilandjes liggen die in het broedseizoen zijn omgeven door water. Dit kan worden opgevat als een gedrag tegen allerlei viervoetige roofvijanden. In de Camargue heeft de soort in deze eeuw steeds in industriële zoutpannen gebroed, tot 1952 in de omgeving van Aigues-Mortes, vanaf het midden van de jaren vijftig in de Salins de Giraud. Het waterniveau in deze zoutpannen wordt op de juiste hoogte gehouden door een pompinstallatie. De pompen werken voor de zoutproduktie, maar veel vogelsoorten, waaronder de flamingo, profiteren van deze antropogene factor. De zoutpannen vormen niet alleen goede voedselmogelijkheden voor de vogels, maar door de vele eilandjes en dijken bieden zij ook goede broedmogelijkheden.

Flamingo's zijn zeer sociaal levende dieren. Daardoor hebben zij grote eilanden binnen de zoutpannen nodig om tot broeden te kunnen overgaan. Die zijn er weinig, zodat de vogels jaar in jaar uit op dezelfde plaats broeden. Als gevolg daarvan gaat zo'n broedplaats langzaam maar zeker in kwaliteit achteruit, totdat er geen broedpogingen meer worden ondernomen. Het kan dan enkele jaren duren voordat de vogels op een andere plaats in het gebied opnieuw tot broeden komen. Om de potentiële oppervlakte geschikt broedterrein te vergroten, is in het begin van de jaren zeventig in de Etang du Fangassier een kunstmatig eiland gebouwd. Om de vogels te stimuleren daarvan gebruik te maken, zijn op het eiland honderden kunstnesten aangebracht. Deze maatregel heeft ertoe geleid dat de flamingo's daar tot broeden kwamen. Een later uitgevoerd experiment bevestigde dat de flamingo's door de nagemaakte nesten werden aangetrokken. Door de toegenomen aantallen (in 15 jaar hebben in totaal 114 000 paar flamingo's op het eiland gebroed, met een maximum van 10 500 paar in 1982, en werden er 55 000 jongen in die jaren grootgebracht) stond ook het nieuwe eiland aan erosie bloot en moest het in 1985 worden gerestaureerd. Deze restauratie was echter onvoldoende om het eiland in een goede conditie te houden voor de flamingo's, zodat in de herfst van 1988 werd besloten tot een ingrijpende reconstructie en restauratie van het eiland. Deze operatie is geheel gefinancierd door de betreffende zoutmaatschappij. Het project laat zien hoe economie en natuurbeheer hand in hand kunnen gaan, als beide partijen van goede wil zijn.

Literature

Anonyme 1987. Réserve Nationale de Camargue. Compte rendu ornithologique camarguais pour les années 1984-85. Terre Vie 42: 167-191.

Boer,B.de 1979. Flamingos on Bonaire and in Venezuela. Documentation Series 3, Stichting Nationale Parken Nederlandse Antillen, Curaçao.

Britton,R.H. & A.R.Johnson 1987. An ecological account of a Mediterranean Salina: The Salin de Giraud, Camargue (S. France). Biological Conserv. 42: 185-230.

Gallet,E. 1949. Les Flamants roses de Camargue. Payot, Lausanne.

Green,R.E. & G.J.M.Hirons 1988. Effects of nest failure and spread of laying on counts of breeding birds. Ornis scand. 19: 76-78.

Hafner,H., A.Johnson & J.Walmsley 1985. Compte rendu ornithologique camarguais pour les années 1982 et 1983. Terre Vie 40: 87-112.

Hirons,G.J.M., A.R.Johnson, J.G.Walmsley & R.E.Green in prep. The feeding range of flamingos breeding in southern France.

Hoffmann,L. 1954. Essai de baguage des Flamants en Camargue. Terre Vie 8: 39-43.

Hoffmann,L. 1957. La nidification des Flamants en 1956. Terre Vie 11: 179-181.

Hoffmann,L. 1959. La nidification des Flamants en 1957. Terre Vie 13: 74-76.

Hoffmann,L. 1960. La nidification des Flamants en 1958. Terre Vie 14: 118-119.

Hoffmann,L. 1962. La nidification des Flamants en 1959. Terre Vie 16: 78-79.

Hoffmann,L. 1963. La nidification des Flamants en 1960 et 1961. Terre Vie 17: 289-297.

Hoffmann,L. 1964. La nidification des Flamants en 1962 et 1963. Terre Vie 18: 331-333.

Johnson,A.R. 1966. Les Flamants en 1964 et 1965. Terre Vie 20: 255-257.

Johnson,A.R. 1973. La nidification des Flamants de Camargue en 1970 et 1971. Terre Vie 27: 95-101.

Johnson,A.R. 1976. La nidification des Flamants de Camargue en 1974 et 1975. Terre Vie 30: 593-598.

Johnson,A.R. 1979. Greater Flamingo (*Phoenicopterus ruber roseus*) ringing in the Camargue and an analysis of recoveries. Ring 100: 53-58.

Johnson,A.R. 1982. Construction of a breeding island for flamingos in the Camargue. In: D.A.Scott (ed.), Managing wetlands and their birds, p. 204-208. International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.

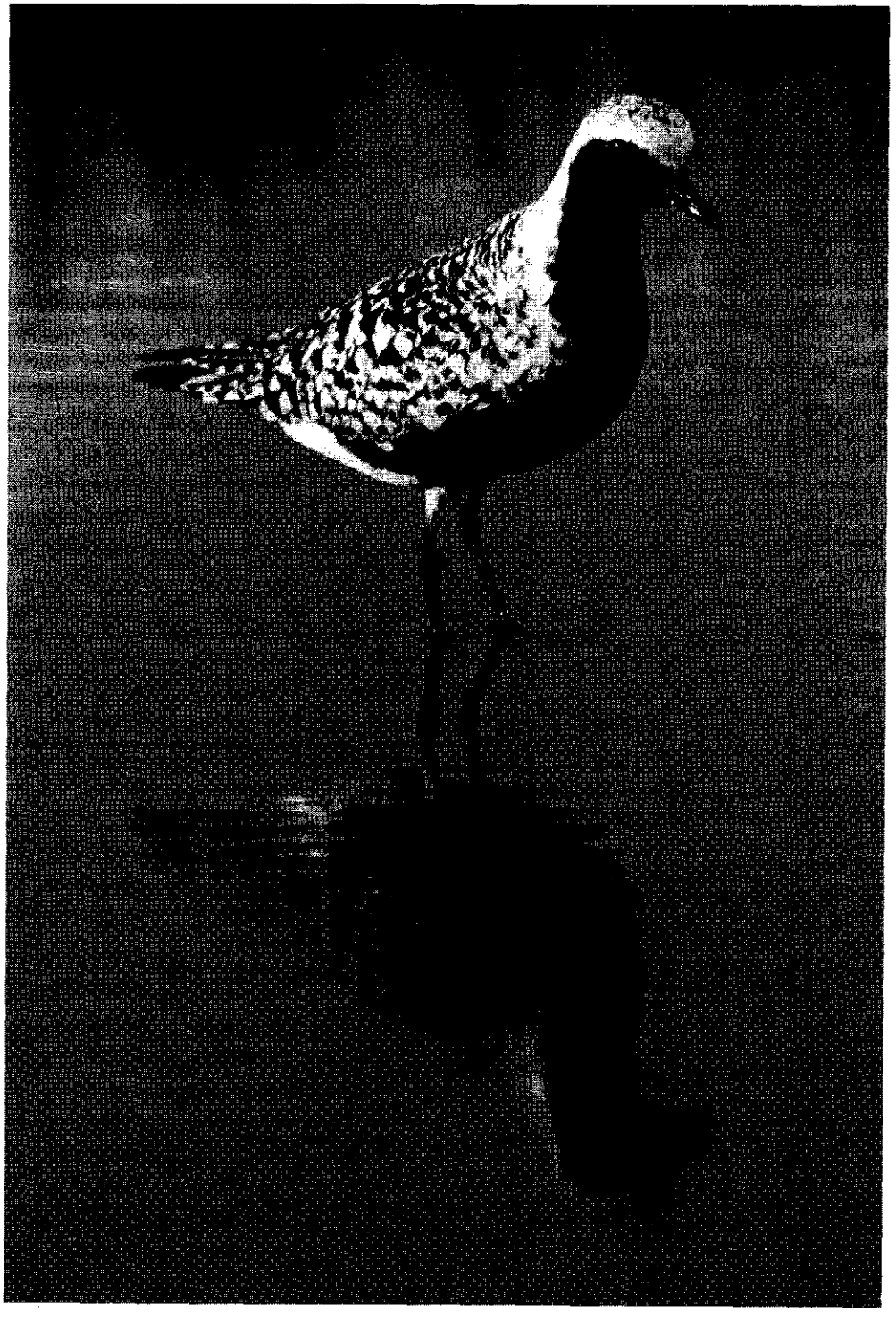
Johnson,A.R. 1983. Etho-écologie du Flamant rose (*Phoenicopterus ruber roseus* Pallas) en Camargue et dans l'Ouest Palearctique. Thèse, Université Paul Sabatier, Toulouse.

Johnson,A.R. 1989. Movements of Greater Flamingos (*Phoenicopterus ruber roseus*) in the Western Palearctic. Terre Vie 44: 75-94.

Lomont,H. 1954. Rapport sur le baguage des jeunes Flamants en 1953. Terre Vie 8: 44-48.

Rooth,J. 1965. The flamingos on Bonaire (Netherlands Antilles). Habitat, diet and reproduction of *Phoenicopterus ruber ruber*. Foundation for Scientific Research in Surinam and The Netherlands Antilles, Utrecht.

Vargas Yanez,J.M., M.Blasco Ruiz & A.Antunez Corrales 1983. Los vertebrados de la Laguna de Fuentepiedra (Málaga). Monografias 28, Universidad de Málaga, Málaga.



5 De toepassing van biometrie voor het bepalen van herkomst en trekroutes van bontbek- en zilverplevier

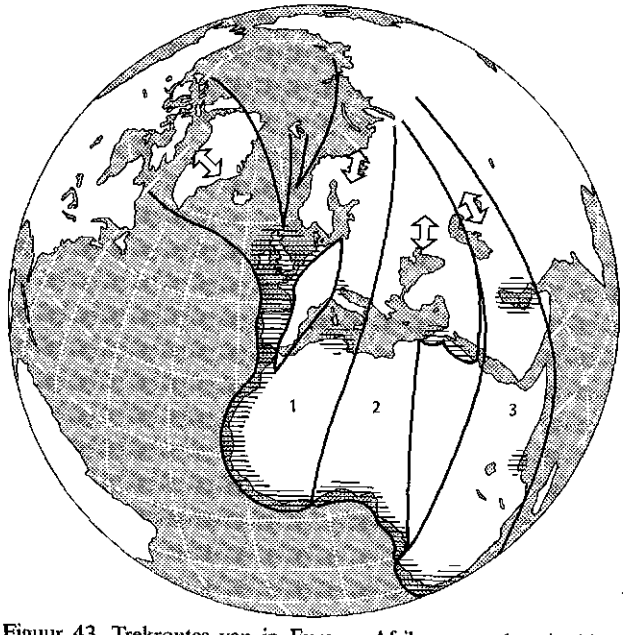
Cor J. Smit & Eddy Wymenga

Inleiding

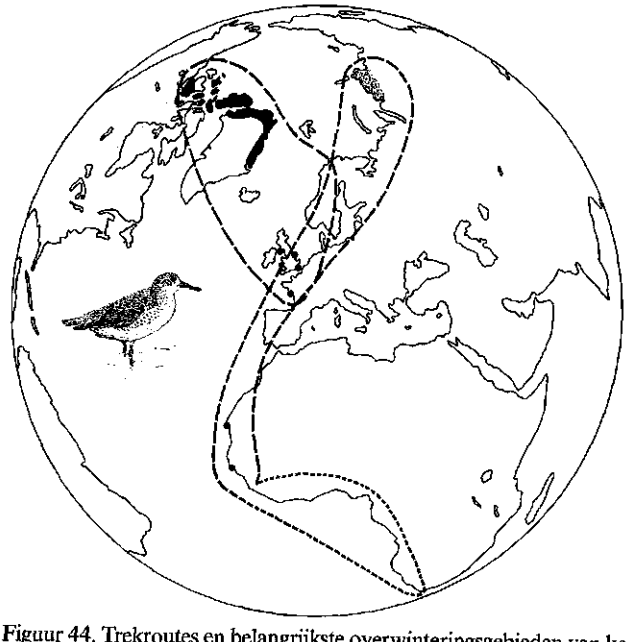
Steltlopers die in NO-Canada, Groenland en het noordelijke deel van Europa en West- en Centraal-Azië broeden, overwinteren in een gebied dat zich over geheel Europa, Afrika en het Arabisch schiereiland uitstrekt. Tussen deze uitgestrekte broed- en overwinteringsgebieden kunnen echter vaste trekroutes (in de Engelstalige literatuur aangeduid met het begrip flyways) worden onderscheiden, die een veel beperkter areaal bestrijken. Vooral bij kustminnende steltlopers is dit het geval. Deze vogels concentreren zich in de trektijd en de winter in een beperkt aantal specifieke, voor deze soorten geschikte gebieden. Binnen het hierboven aangegeven uitgestrekte gebied kunnen drie van dergelijke trekroutes worden onderscheiden (Smit & Piersma 1989), waarvan voor West-Europa de Oostatlantische trekroute de belangrijkste is (fig. 43).

De beschrijving van een trekroute is zowel van belang voor onderzoekers die zich bezighouden met het willen begrijpen van trekstrategieën van vogels als voor beleidsmakers die vooral zijn geïnteresseerd in de vraag hoe deze trekkende wad- en watervogelpopulaties het meest effectief kunnen worden beschermd. Voor veel soorten blijkt het namelijk mogelijk discrete populaties te onderscheiden met een karakteristiek trekgedrag, die gebruik maken van vaste broed- en doortrekgebieden en plaatsen met een speciale betekenis, zoals rui- en opvetgebieden. Door gebieden met grote concentraties of met een speciale betekenis een goede bescherming te bieden, wordt een relatief groot deel van de betrokken vogelpopulaties effectief beschermd. Het kunnen onderscheiden van discrete populaties en kennis van aanwezige aantallen vogels, gevolgde trekroutes, trekstrategieën en de wijze van exploitatie van deze gebieden dragen ertoe bij dat betere voorspellingen kunnen worden gemaakt over de effecten van menselijke activiteiten die de kwaliteit van hun leefgebieden aantasten, zoals inpoldering, waterverontreiniging en intensieve verstoring. Op die manier zijn het essentiële voorwaarden om adviezen hierover te kunnen onderbouwen.

De kanoetstrandloper *Calidris canutus* is een voorbeeld van een soort waarvan al vrij veel bekend is (fig. 44). Binnen de Oostatlantische trekroute van deze soort kan een palearctische (Siberische) en een nearctische (Canadese en Groenlandse) populatie worden onderscheiden. Beide populaties zijn op basis van kleine verschillen in snavel- en vleugelmaten te onderscheiden. De palearctische vogels gebruiken de Westeuropese wetlands alleen in voor- en najaar als pleisterplaats en om hun vetvoorraad op peil te brengen (Dick et al. 1987). De overwinteringsgebieden van deze populatie liggen in West-Afrika. De nearctische vogels overwinteren in West-Europa en gebruiken pleisterplaatsen in Noord-Noorwegen en IJsland als tussenstation tijdens de trek (Uttley et al. 1987).



Figuur 43. Trekroutes van in Europa, Afrika en op het Arabisch schiereiland overwinterende steltlopers (naar Smit & Piersma 1989). 1=Oostatlantische trekroute, 2=Mediterrane trekroute, 3=Oostafrikaanse trekroute.



Figuur 44. Trekroutes en belangrijkste overwinteringsgebieden van kanoetstrandlopers van nearctische (zwart) en palearctische broedgebieden (gestippeld). De grootte van de nearctische populatie wordt geschat op 345 000 vogels, die van de palearctische populatie op ruim 510 000 vogels. De stippen geven wetlands aan waar in de winter meer dan 1 % van de flyway-populatie wordt aangetroffen (naar Smit & Piersma 1989).

Binnen de Oostatlantische trekroute-populatie van deze soort kunnen derhalve twee volkomen verschillende trek- en overwinteringsstrategieën worden onderscheiden. In tegenstelling tot de kanoetstrandloper is er veel minder bekend over verschillen in trekgedrag tussen populaties van de bontbek- *Charadrius hiaticula* en zilverplevier *Pluvialis squatarola*. Bij de kanoetstrandloper is het gebruik van biometrische gegevens van veel nut geweest bij het onderscheiden van de twee betrokken populaties. Deze techniek zal ook in deze bijdrage worden toegepast.

Het verzamelen van het basismateriaal

Onderzoek naar trekstrategieën en winterverspreiding is alleen mogelijk door gezamenlijke inspanning van een groot aantal onderzoekers. Omdat bontbek- en zilverplevier zich in broedtijd en winter over een zeer uitgestrekt en deels moeilijk of geheel niet toegankelijk gebied verspreiden, kan bij het ontrafelen van de problematiek alleen maar sprake zijn van een geleidelijk proces, waarbij elke expeditie nieuwe informatie oplevert, die als een nieuw stukje van een legpuzzel moet worden ingepast. Voor beide soorten ligt zelfs de buitenrand van de legpuzzel nog allerminst vast. Er is nog niet precies bekend hoe ver oostelijk of westelijk de broedgebieden reiken en hoe ver zuidelijk of oostelijk de vogels overwinteren die langs de Westeuropese en Westafrikaanse kust trekken. Naast tellingen uit de overwinteringsgebieden, georganiseerd door het International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB), zijn veel gegevens gebruikt die zijn verzameld tijdens expedities onder auspiciën van de Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek (WIWO). Tijdens deze expedities zijn niet alleen tellingen in de winter, maar ook in het voorjaar uitgevoerd. Bovendien zijn er vogels gevangen om deze te ringen en om biometrische gegevens te verzamelen. Voor deze bijdrage zijn gegevens gebruikt van expedities naar Tunesië (winter 1983/1984), Mauretanië (voorjaar 1985 en 1986, mede georganiseerd door het RIN) en Guinee-Bissau (winter 1986/1987). Voor details over de gebruikte onderzoektechniek wordt verwezen naar Van Dijk et al. (1986), Ens et al. (1989) en Wymenga et al. (1989).

Resultaten

Bontbekplevier

Een uitvoerige analyse van ringvondsten en biometrische gegevens van overwinterende bontbekplevieren (Taylor 1980) heeft geleerd dat het trekgedrag van deze soort ingewikkelder is dan eerder door Salomonsen (1955) werd aangenomen. In de eerste plaats blijken naast Euraziatische bontbekplevieren ook broedvogels uit Canada en Groenland in West-Afrika te overwinteren. Daarnaast blijkt de scheiding tussen de overwinterende populaties in West-Europa minder scherp te zijn dan in het verleden werd gedacht. In feite kunnen er bij de bontbekplevier slechts twee trekroutepopulaties worden onderscheiden (fig. 45). De grootte van de Westeuropese winterpopulatie bedraagt volgens de meest recente tellingen 48 000 vogels, die van de 'zuidelijke' populatie, overwinterend in ZW-

Figuur 45. Broed- en overwinteringsgebieden van bontbekplevieren die behoren tot de Oostatlantische trekroute-populatie. Broedgebieden zijn met zwart aangegeven, overwinteringsgebieden zijn gestippeld. Omcirkeld gebied: verspreidingsareaal van broedvogels uit Groot-Brittannië en Zuid-Scandinavië; gedeeltelijk omcirkeld gebied: verspreidingsareaal nearctische en noord-palearctische broedvogels. De zwarte stippen geven wetlands aan waar in de winter meer dan 1 % van de trekroute-populatie wordt aangetroffen (naar Smit & Piersma 1989).

Europa, het westelijke deel van de Middellandse Zee en West-Afrika, bedraagt 195 000 exemplaren (Smit & Piersma 1989). Op basis van de analyse van Taylor (1980) kan Zuid-Afrika worden beschouwd als de zuidgrens van het overwinteringsgebied van de 'zuidelijke' populatie, hoewel het merendeel van de vogels niet verder zuidelijk trekt dan de Golf van Guinee. Een deel van de in West-Afrika overwinterende bontbekplevieren trekt via het westelijke deel van Groot-Brittannië van en naar Groenland en Canada en gebruikt daarbij gedeeltelijk andere kustgebieden dan de in Noord-Scandinavië en de USSR broedende vogels. Ook na de analyse van Taylor (1980) was het nog onduidelijk of er mengpopulaties van nearctische, Noordeuropese en Siberische bontbekplevieren in de Afrikaanse en Zuideuropese overwinteringsgebieden konden worden aangetroffen, of dat er toch een scheiding in overwinteringsgebieden van de verschillende populaties aanwezig was.

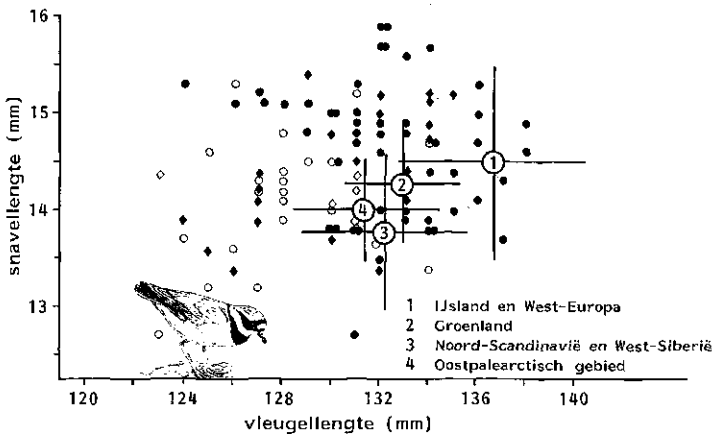
Sinds de ontdekking van de Banc d'Arguin als overwinteringsgebied voor twee miljoen steltlopers (Trotignon et al. 1980, Altenburg et al. 1982) is dit gebied vaak beschouwd als eindstation voor trekkende steltlopers. De ontdekking van belangrijke overwinteringsgebieden ten zuiden van de Banc d'Arguin heeft daarin verandering gebracht. Momenteel wordt het aantal kustminnende steltlopers in landen ten zuiden van de Banc d'Arguin

geschat op ruim 1,5 miljoen, waarvan 1 miljoen in Guinee-Bissau (Zwarts 1988), 400 000 in de Republiek Guinee (Altenburg & Van der Kamp 1988) en 130 000-200 000 in Sierra Leone (Tye & Tye 1987). De Banc d'Arguin heeft dus naast een zeer belangrijke functie als overwinteringsgebied ook een functie als doortrekgebied. Dick (1975) was de eerste die hiervoor op basis van een uitgebreid vang- en ringprogramma aldaar aanwijzingen verkreeg. Hij vond namelijk dat in de loop van de herfst het percentage eerstejaars bontbekplevieren in zijn vangsten geleidelijk daalde en verklaarde dit door wegtrek van een deel van de jonge vogels naar zuidelijker gelegen overwinteringsgebieden te veronderstellen.

Tabel 14 laat zien dat de gemiddelde vleugel- en snavelmaten van volwassen bontbekplevieren van de Banc d'Arguin en Guinee-Bissau veel overeenkomst vertonen. Ondanks de vrijwel gelijke gemiddelde maten bestaan er echter wel degelijk verschillen tussen deze vogels (fig. 46). In Mauretanië blijken relatief veel kortvleugelige langsnavels

Tabel 14. Vleugel- en snavellengten (mm) van volwassen bontbekplevieren (gemiddelde, standaardafwijking, aantal) in Mauretanië (najaar 1973: Dick 1975, februari-april 1985-1986: Smit 1989) en Guinee-Bissau (Wymenga et al. 1989). Vleugellengten uit 1973 betreffen uitgegroeide, net geruide slagpennen.

Maten	Mauretanië najaar 1973			Mauretanië febr.-apr. 1985-1986			Guinee-Bissau winter 1986/1987		
	$\bar{x}$	s.d.	*n*	$\bar{x}$	s.d.	*n*	$\bar{x}$	s.d.	*n*
Vleugel	133,0	2,4	19	132,2	3,0	52	131,0	3,6	9
Snavel	14,6	0,7	49	14,6	0,7	53	14,4	0,6	26

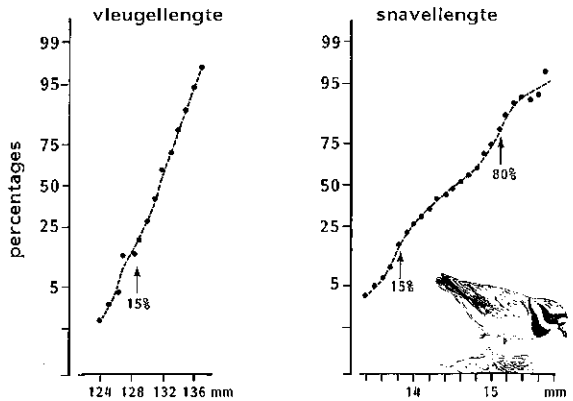


Figuur 46. Vleugel- en snavellengten van bontbekplevieren gevangen in 1985-1987 in Mauretanië (stippen volwassen vogels, open rondjes onvolwassen vogels) en Guinee-Bissau (gesloten, respectievelijk open vierhoeken), alsmede de gemiddelde lengten (± standaardafwijking) van vier broedvogelpopulaties (naar Engelmoer 1984 en eigen gegevens).

aanwezig, in Guinee-Bissau relatief veel kortvleugelige kortsnavels. Uit figuur 46 blijkt ook dat maten van IJslandse en Westeuropese broedvogels maar voor een klein deel overlap vertonen met de maten die in West-Afrika zijn gevonden, zodat de herkomst van de Westafrikaanse overwinteraars vooral in Groenland en het noorden van Eurazië moet worden gezocht. Aangezien de maten van deze broedvogels zeer dichtbij elkaar liggen, is het niet mogelijk de Westafrikaanse wintervogels op basis van biometrie verder naar herkomstgebied te onderscheiden. Een vrij groot deel van de in figuur 46 weergegeven maten valt echter buiten de range die mag worden verwacht op basis van de bekende gegevens. De herkomst van deze vogels is vooralsnog onduidelijk.

Als de snavel- en vleugelmaten uit West-Afrika worden uitgezet via de techniek van de Procentuele Cumulatieve Frequentieverdeling (PCF) (Harding 1949, Griffith 1970), laat de lijn voor de vleugelmaten één buigpunt zien, wat aangeeft dat sprake is van de aanwezigheid van ten minste twee verschillende groepen vogels, die zijn verdeeld volgens de verhouding 15-85 (fig. 47). Snavellengten uitgezet op dezelfde wijze leveren twee buigpunten op, wat erop wijst dat er ten minste drie groepen aanwezig zijn. Volgens figuur 47 is de gehele groep op te splitsen in een verhouding van globaal 15-65-20. De aanwezigheid van drie verschillende groepen lijkt niet te zijn beïnvloed door verschillen in lichaamsmaten tussen mannetjes en vrouwtjes. Daarvoor zijn deze verschillen te klein (M.Engelmoer). Dat er voor snavelmaten twee buigpunten zijn vast te stellen en voor vleugelmaten slechts één, betekent dat van één de twee groepen kennelijk wel de snavelmaten verschillen, maar niet de vleugelmaten. De gegevens wijzen erop dat in totaal drie verschillende groepen vogels van Westafrikaanse wetlands gebruikmaken. De herkomst van deze groepen is niet geheel duidelijk, wel dat er verschillen zijn in de samenstelling van de overwinterende populaties in Mauretanië en Guinee-Bissau.

De relatief kleine maten van de vogels uit Guinee-Bissau sluiten nog het beste aan bij de maten van oostelijk broedende populaties; deze hebben de kleinste vleugel- en snavelmaten (Prater et al. 1977, Cramp & Simmons 1983). Ook de ruigegevens van



Figuur 47. Procentuele Cumulatieve Frequentieverdeling van vleugel- en snavellengten van volwassen bontbekplevieren gevangen in 1985-1987 in Mauretanië en Guinee-Bissau (naar Smit 1989 en Wymenga et al. 1989).

de gevangen vogels uit Guinee-Bissau wijzen in deze richting. De vogels van de ondersoort *hiaticula* (populaties uit NW-Europa, IJsland, Groenland en NO-Canada) blijken de grote slagpennen te ruien in de periode juli tot oktober. Een klein deel van deze vogels begint deze rui al in de broedgebieden. Bontbekplevieren uit meer oostelijke broedgebieden (vooral de ondersoort *tundrae* uit het noorden van Fennoscandinavië en verder oostelijk) beginnen hiermee echter pas in oktober-november (Prater et al. 1977, Cramp & Simmons 1983). Een deel van deze vogels onderbreekt 's winters de slagpenrui, om deze vervolgens in februari-april te voltooien. Het verloop van de slagpenrui wordt over het algemeen uitgedrukt in een ruiscore, een getal dat ligt tussen 0 (alle slagpennen nog oud) en 50 (alle slagpennen vernieuwd) (zie bijvoorbeeld Ginn & Melville 1983). Van de 30 in eind december 1986 – begin januari 1987 in Guinee-Bissau gevangen bontbekplevieren waren 15 vogels in slagpenrui (ruiscore 40,5 ± 7,0 (s.d.)), waarvan vijf een onderbroken rui vertoonden. Het nog relatief grote aantal ruiende vogels in deze periode past goed in het ruischema van de oostelijk broedende bontbekplevieren.

Er zijn terugmeldingen van in Mauretanië geringde bontbekplevieren uit Wales (begin mei), IJsland, de Franse Kanaalkust, Marokko en het Oostzeegebied. Onderzoek in Wales en West-Schotland heeft aan het licht gebracht dat de meeste doortrek van IJslandse bontbekplevieren plaatsvindt in de eerste helft van mei, die van Groenlandse in de tweede helft van deze maand (Ferns 1980). Resumerend zou dit kunnen betekenen dat in West-Afrika zowel IJslandse, Groenlandse als Russische vogels aanwezig zijn, waarbij het erop lijkt dat in Guinee-Bissau verhoudingsgewijs veel bontbekplevieren uit oostelijke broedgebieden overwinteren, behorend tot de ondersoort *tundrae*.

Zilverplevier

Op grond van de biometrie en terugmeldingen van in West-Europa geringde zilverplevieren werd tot voor kort verondersteld dat hier alleen vogels uit het westelijke deel van de USSR doortrekken (Branson & Minton 1976, Cramp & Simmons 1983). Volgens Engelmoer (1984) komt echter 10 % van de in West-Europa doortrekkende zilverplevieren qua maten overeen met de kortvleugelige populatie uit het noordoosten van Canada. Het grootste deel (76 %) zou behoren tot de kortsnavelige, langvleugelige populatie uit West-Siberië, de overige 14 % van de vogels heeft maten welke overeenkomen met de langvleugelige, langsnavelige populatie uit Centraal-Siberië (fig. 48). De weinige beschikbare gegevens uit West-Afrika (Marokko: Pienkowski 1975; Mauretanië: Dick 1975) laten zien dat ook daar vogels met relatief korte vleugels worden gevangen. Deze zijn in het verleden echter als westpalearctische vogels aangemerkt.

Snavel- en vleugellengten van vogels die tijdens de najaarsexpeditie in 1973 naar de Banc d'Arguin zijn gevangen, vertonen duidelijke verschillen met die welke in het voorjaar van 1985 en 1986 daar werden gevonden (tabel 15). Het verschil in snavellengte tussen de vogels uit Mauretanië (vroege voorjaar 1985-1986) en Guinee-Bissau (winter) is significant. De maten van de vogels uit Guinee-Bissau komen vrijwel overeen met die van Mauretaanse vogels in de herfst. Het verschil in vleugellengte tussen najaar 1973

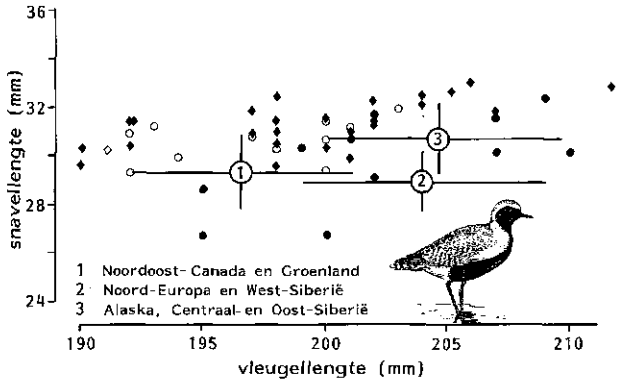
Figuur 48. Broed- en overwinteringsgebieden van zilverplevieren die behoren tot de Oostatlantische trekroutepopulatie. Het is niet duidelijk of Centraalsiberische en nearctische vogels (broedgebieden aangegeven met ?) ook van deze trekroute gebruik maken. Broedgebieden zijn met zwart aangegeven, overwinteringsgebieden zijn gestippeld. De zwarte stippen geven wetlands aan waar in de winter meer dan 1 % van de trekroutepopulatie wordt aangetroffen (naar Smit & Piersma 1989).

Tabel 15. Vleugel- en snavellengten (mm) van volwassen zilverplevieren (gemiddelde, standaardafwijking, aantal) in Mauretanië (najaar 1973: Dick 1975, februari-april 1985-1986: Smit 1989) en Guinee-Bissau (Wymenga et al. 1989). Vleugellengten uit najaar 1973 hebben betrekking op afgesleten, nog niet geruide slagpennen, die uit winter 1986/1987 op net geruide pennen.

Maten	Mauretanië najaar 1973			Mauretanië febr.-apr. 1985-1986			Guinee-Bissau winter 1986/1987		
	$\bar{x}$	s.d.	*n*	$\bar{x}$	s.d.	*n*	$\bar{x}$	s.d.	*n*
Vleugel	200,4	6,0	9	202,4	5,1	11	199,1	5,6	26
Snavel	31,3	1,1	17	29,8	1,8	11	31,5	1,3	113

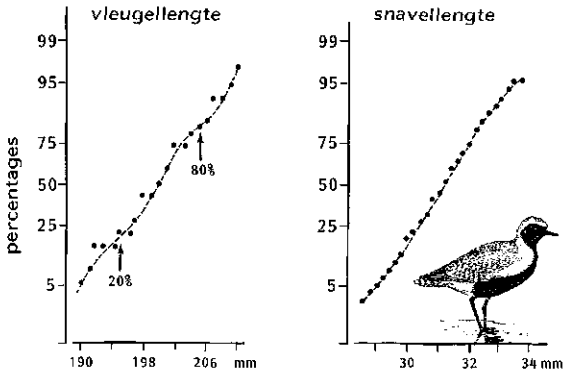
en voorjaar 1985-1986 is kleiner dan uit de tabel blijkt, omdat de vleugelgegevens van 1973 betrekking hebben op gesleten, nog niet geruide slagpennen. De oorspronkelijke lengten van de herfstvogels zullen zeker enkele millimeters groter zijn geweest dan de hier opgegeven maten, waardoor deze vleugels in wezen groter zijn dan die uit Guinee-Bissau. In hoeverre hier toch doortrekkers naar Guinee-Bissau tussen zitten, is onduidelijk.

Figuur 49 geeft aan dat, evenals in West-Europa, ook in Guinee-Bissau vogels worden



Figuur 49. Vleugel- en snavellengten van zilverplevieren gevangen in 1985-1987 in Mauretanië (stippen volwassen vogels, open rondjes onvolwassen vogels) en Guinee-Bissau (gesloten vierhoekjes volwassen vogels, open vierhoek leeftijd onbekend), alsmede de gemiddelde lengten (± standaardafwijking) van drie broedvogelpopulaties (naar Engelmoer 1984 en eigen gegevens).

aangetroffen met maten welke overeenkomen met die van vogels uit NO-Canada, Groenland en Centraal-Siberië. Een discriminant analyse op snavel- en vleugellengten van hier gevangen zilverplevieren geeft aan dat de verhouding tussen deze populaties 15:11 bedraagt (SPSS-analyse) en dat geen van de hier aanwezige vogels als westpalearctisch kan worden geclassificeerd. Voor Mauretanië is een dergelijke analyse nog niet uitgevoerd, waardoor nog geen inzicht bestaat in eventuele verschillen tussen de twee overwinteringsgebieden. Figuur 49 geeft echter aan dat in Mauretanië in 1985-1986 meer zilverplevieren zijn aangetroffen met lengten die overeenkomen met die van vogels uit Noord-Europa en West-Siberië. Figuur 50, waarin zowel maten uit Mauretanië als Guinee-Bissau zijn opgenomen, illustreert dat er aanwijzingen zijn voor de aanwezigheid van drie groepen vogels, die in een verhouding 20-60-20 voorkomen. Bij de zilverplevier vertonen de



Figuur 50. Procentuele Cumulatieve Frequentieverdeling van vleugel- en snavellengten van volwassen zilverplevieren gevangen in 1985-1987 in Mauretanië en Guinee-Bissau (naar Smit 1989 en Wymenga et al. 1989).

snavellengten van mannetjes en vrouwtjes geen duidelijke verschillen. Voor vleugellengten is dit voor ten minste een aantal populaties wel het geval (Engelmoer 1984). Deze verschillen zouden een gedeeltelijke verklaring kunnen zijn voor de aanwezigheid van drie groepen vogels, maar het is ook mogelijk dat de gevonden verschillen zijn terug te voeren op de aanwezigheid van vogels uit verschillende herkomstgebieden. Figuur 49 suggereert enigszins dat Noordeuropese en Westsiberische vogels nog wel in Mauretanië overwinteren, maar niet in Guinee-Bissau.

Voor de in het voorjaar van 1984 in de Golf van Gabès, Tunesië, gevangen zilverplevieren berekenden Van Dijk et al. (1986) een verhouding van 1:3 tussen vogels van westpalearctische en centraalpalearctische herkomst. In dit gebied werden geen 'nearctische' vogels aangetroffen. Het lijkt dus aannemelijk te veronderstellen dat de relatief kortvleugelige vogels die in West-Afrika zijn gevangen, en die qua maten overeenkomen met die uit de nearctis, via de Afrikaanse westkust trekken. Het is onduidelijk op welke wijze de centraalpalearctische zilverplevieren in Mauretanië en Guinee-Bissau terechtkomen. Mogelijk volgt een deel van deze vogels een route via het Middellandse-Zeegebied en de Sahara en dus niet via de Oostatlantische kust. Uit onderzoek in Ghana is bekend geworden dat verschillende soorten steltlopers, waaronder zilverplevieren, in het voorjaar van een route over land gebruik kunnen maken (Grimes 1974).

De biometrische gegevens van de zilverplevieren uit West-Europa en West-Afrika suggereren de aanwezigheid van populaties die hier voorheen niet werden verwacht. Toch is enige reserve op zijn plaats. Tot op heden zijn er namelijk geen ringvondsten bekend die de aanwezigheid van Centraalsiberische en nearctische vogels ook bevestigen. Een speciaal vang- en ringprogramma in de broedgebieden, waarbij de vogels van opvallende kleur zouden kunnen worden voorzien, zou in samenhang met gerichte waarnemingen in West-Europa en West-Afrika mogelijk uitsluitsel over deze kwestie kunnen geven.

Discussie

Het toepassen van biometrie kan verhelderend werken bij het ontrafelen van trekpatronen van een soort of voor het onderscheiden van populaties binnen een soort. De kanoetstrandloper is hiervan een goed voorbeeld. Biometrische gegevens van bontbek- en zilverplevier uit West-Afrika hebben het beeld voor deze soorten er niet eenvoudiger op gemaakt. Voor de bontbekplevier wijzen de gegevens erop dat in West-Afrika een gemengde populatie aanwezig is van noord- en centraalpalearctische en nearctische broedvogels, die op basis van uitsluitend biometrische gegevens, onvoldoende kunnen worden gescheiden. Duidelijk is dat de samenstelling van de in Mauretanië en Guinee-Bissau overwinterende populaties nogal van elkaar verschilt (fig. 46). Voor de zilverplevier is de situatie zelfs nog complexer geworden, nu er aanwijzingen zijn dat in West-Afrika ook vogels uit Centraal-Siberië en het nearctische gebied overwinteren. Het is uiteraard belangrijk te weten dat ook vogels uit deze broedgebieden in West-Afrika overwinteren en dat een goede bescherming en beheer van Westafrikaanse kustgebieden dus ook deze populaties aangaat. De gevangen aantallen bontbekplevieren en zilverplevieren in Mauretanië en elders in West-Afrika zijn nog maar klein, zeker gelet op de gebleken verschillen

tussen de Banc d'Arguin in Mauretanië en de Archipélago dos Bijagós in Guinee-Bissau.

Biometrische gegevens blijken een nuttig hulpmiddel om, ook voor bontbek- en zilverplevier, een indicatie te geven voor de aanwezigheid van verschillende populaties in een bepaald gebied. Wanneer de lichaamsmaten van populaties dichtbij elkaar liggen, zoals voor de bontbekplevier het geval is, is het echter niet mogelijk om uitspraken te doen over de waarschijnlijke herkomst van een groep vogels. Het is helemaal uitgesloten om aan de hand van biometrische gegevens uitspraken te doen over de herkomst van één bepaalde vogel. Wel zal het soms mogelijk zijn met een bepaalde statistische zekerheid aan te geven tot welke populatie deze vogel zou kunnen behoren. Toepassing van biometrie heeft dus geen 'bewijskracht' en kent dus duidelijke beperkingen. De grenzen lijken met de toepassing van een multi-variate techniek als de discriminant analyse te zijn bereikt. Bij toekomstig onderzoek in West-Afrika moeten daarom naast de oude, ook nieuwe technieken worden toegepast. Hierbij moet vooral worden gedacht aan DNA-analyse technieken (onder meer Arctander 1988) die het te zijner tijd mogelijk moeten maken aan de hand van bloedanalyses individuele vogels eenduidig in te delen bij een bepaalde broedvogelpopulatie.

Het is duidelijk dat de kennis van in West-Afrika overwinterende steltlopers gedurende de laatste jaren sterk is toegenomen. Dit is voor een belangrijk deel te danken aan inspanningen van Nederlandse onderzoekers, veelal opererend onder de vleugels van de WIWO. Het is ook duidelijk dat onze kennis nog verre van compleet is. Gelet op de sterke samenhang van Noordwesteuropese wetlands (met onder meer Waddenzee en Deltagebied als zeer belangrijke concentratiegebieden) met gebieden in West-Afrika, is kennis van de trekroutes, trekstrategieën en het opeenvolgende gebruik van de verschillende gebieden langs de trekroute door vogels vanuit beheersoogpunt relevant. Daarbij moet de rol van Oostmediterrane wetlands en gebieden in het gebied van Zwarte Zee en Kaspische Zee niet worden onderschat. Het feit dat zowel in NW-Europa als in West-Afrika en Tunesië, Centraalaziatische zilverplevieren zijn vastgesteld, gecombineerd met het feit dat er bij verschillende soorten een zogenaamde lustrek (in het najaar via West-Europa, in het voorjaar via een meer oostelijke route) is geconstateerd, moet voldoende aanleiding zijn om het vanuit Nederland georganiseerde onderzoek aan trekkende steltlopers niet te beperken tot alleen de Westeuropese en Westafrikaanse kust.

Dankwoord

De expedities naar Tunesië, Mauretanië en Guinee-Bissau werden uitgevoerd onder auspiciën van de WIWO. De twee Mauretanië-expedities in 1985-1986 waren samenwerkingsprojecten van het Rijksinstituut voor Natuurbeheer, de WIWO en het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee. Financiële steun voor de expedities werd verleend door: Bachiene Stichting, Beijerinck-Popping Fonds, British Ornithologists' Union, Europese Economische Gemeenschap, Fonds voor Onderzoek in de Natuur, Groninger Universiteitsfonds, International Council for Bird Preservation, International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Landelijke Vereniging voor Behoud van de Waddenzee, Ministerie van Landbouw en Visserij, National Geographic Society,

Nederlands Comité Bescherming Trekvogels, Prins Bernhard Fonds, Royal Society for the Protection of Birds, Shell, Staatsbosbeheer, Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Van Tienhoven Stichting, Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, Station Biologique de La Tour du Valat en het Wereld Natuur Fonds. De activiteiten werden uitgevoerd met medewerking van het Ministério do Desenvolvimento Rural en het Ministério dos Recursos Naturais Guinee Bissau, het Parc National du Banc d'Arguin, de Direction de la Protection de la Nature, Mauretanië, en het Ministère de l'Agriculture, Tunesië.

Zeer veel dank gaat uit naar de werkers in het veld: Wibe Altenburg, Fethi Ayache, Anne-Marie Blomert, Nelly van Brederode, Pierre Campredon, Arend van Dijk, Klaas van Dijk, Lieuwe Dijksen, Sjoerd Dirksen, Fai Djedo, Bruno Ens, Mark Fletcher, Abou Gueye, Roelof Hupkes, Jan van de Kam, Jan van der Kamp, Marcel Kersten, Marcel Klaassen, Cheikna ould M'Baré, Theunis Piersma, Bernard Spaans, Tom van Spanje, Kees Swennen en Leo Zwarts. Speciale dank gaat uit naar Meinte Engelmoer, die een grote rol had bij het bewerken van de gegevens. Theunis Piersma en Arie Spaans voorzagen eerdere versies van deze bijdrage van waardevolle kritische kanttekeningen.

Literatuur

Altenburg,W., M.Engelmoer, R.Mes & T.Piersma 1982. Wintering waders on the Banc d'Arguin, Mauritania. Mededeling 6 Werkgroep Waddengebied, Stichting Veth tot Steun aan Waddenonderzoek, Leiden.

Altenburg,W. & J.van der Kamp 1988. Coastal waders in Guinea. Wader Study Group Bull. 54: 33-35.

Arctander,P. 1988. Comparative studies of avian DNA by restriction fragment length polymorphism analysis: convenient procedures on blood samples from live birds. Journal Orn. 129: 205-216.

Branson,N.J.B.A. & C.D.T.Minton 1976. Moult, measurements and migration of the Grey Plover. Bird Study 23: 257-266.

Cramp,S. & K.E.L.Simmons (eds.) 1983. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, 3. Oxford University Press, Oxford.

Dick,W.J.A. (ed.) 1975. Oxford and Cambridge Mauritanian expedition 1973 report. Rapport, University of Cambridge, Cambridge.

Dick,W.J.A., T.Piersma & P.Prokosch 1987. Spring migration of the Siberian Knots *Calidris canutus canutus*: results of a co-operative Wader Study Group project. Ornis scand. 18: 5-16.

Dijk,A.J.van, K.van Dijk, L.J.Dijksen, T.M.van Spanje & E.Wymenga 1986. Wintering waders and waterfowl in the Gulf of Gabès, Tunisia, January-March 1984. WIWO-rapport 11, Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek, Zeist.

Engelmoer,M. 1984. Analyses van biometrische gegevens van 12 soorten holarctische steltlopers. Rapport, Staatsbosbeheer, Utrecht.

Ens,B.J., T.Piersma, W.J.Wolff & L.Zwarts (eds.) 1989. Report of the Dutch-Mauritanian project Banc d'Arguin 1985-1986. RIN-rapport 89/6/ WIWO-rapport 25, Rijksinstituut voor Natuurbeheer Leersum/ Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek, Zeist.

Ferns,P.N. 1980. The spring migration of Ringed Plovers through Britain in 1979. Wader Study Group Bull. 29: 10-13.

Ginn,H.B. & D.S.Melville 1983. Moult in birds. BTO Guide 19, British Trust for Ornithology, Tring.

Griffith,J. 1970. The bill-lengths of Dunlins. Bird Study 17: 42-44.

Grimes,L.G. 1974. Radar tracks of palaearctic waders departing from the coast of Ghana in spring. Ibis 116: 165-171.

Harding,J.P. 1949. The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions. Journal mar. biol. Ass. U.K. 28: 141-153.

Pienkowski,M.W. (ed.) 1975. Studies on coastal birds and wetlands in Morocco 1972. Joint report University East Anglia expedition to Tarfaya province, 1972 and Cambridge Sidi Moussa expedition 1972. Rapport, University of East Anglia, Norwich.

Prater,A.J., J.H.Marchant & J.Vuorinen 1977. Guide to the identification of holarctic waders. BTO Guide 17, British Trust for Ornithology, Tring.

Salomonsen,F. 1955. The evolutionary significance of bird-migration. Dansk biol. Med. 22-6: 1-62.

Smit,C.J. 1989. Ringed Plover, Grey Plover. In: B.J.Ens, T.Piersma, W.J.Wolff & L.Zwarts (eds.), Report of the Dutch-Mauritanian project Banc d'Arguin 1985-1986. RIN-rapport 89/6/WIWO-rapport 25, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum/Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Water-vogelonderzoek, Zeist.

Smit,C.J. & T.Piersma 1989. Numbers, mid-winter distribution and migration of wader populations using the East Atlantic flyway. In: H.Boyd (ed.), Flyways and reserve networks - Proceedings of a workshop held during the Third meeting of the Ramsar Convention at Regina (Saskatchewan), in May 1987. Special Publication 9, International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge.

Taylor,R.C. 1980. Migration of the Ringed Plover *Charadrius hiaticula*. Ornis scand. 11: 30-42.

Trotignon,E., J.K.Trotignon, M.Baillou, J.-F.Dejonghe, L.Duhautois & M.Lecomte 1980. Recensement hivernal des limicoles et autres oiseaux aquatiques sur le Banc d'Arguin (Mauritanie) (hiver 1978/1979). Oiseau et R.F.O. 50: 323-343.

Tye,A. & H.Tye 1987. The importance of Sierra Leone for wintering waders. Wader Study Group Bull. 49, Supplement/IWRB Special Publication 7: 71-75.

Uttley,J.D., C.J.Thomas, N.C.Davidson, K.-B.Strann & P.R.Evans 1987. The spring migration system of nearctic Knots *Calidris canutus islandica*: a re appraisal. Wader Study Group Bull. 49, Supplement/ IWRB Special Publication 7: 80-84.

Wymenga,E., M.Engelmoer, C.J.Smit & T.M.van Spanje 1989. Geographical origin and migration routes of waders wintering in Guinea-Bissau. Ardea (in druk).

Zwarts,L. 1988. Numbers and distribution of coastal waders in Guinea-Bissau. Ardea 76: 42-55.

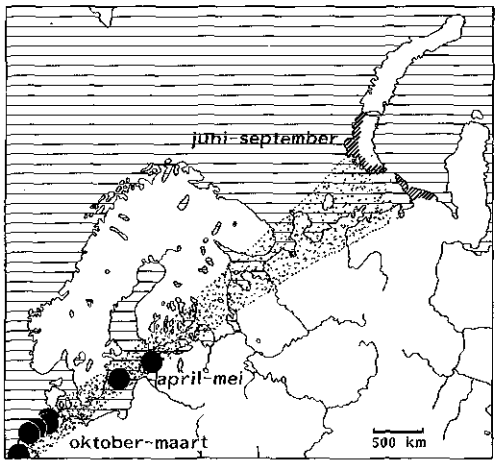
6 Individuele verschillen in pleisterplaatskeuze bij brandganzen

Barwolt S. Ebbinge

Inleiding

Plaatstrouw is een bekend verschijnsel bij trekvogels. Niet alleen keren geringde individuen van veel soorten jaarlijks op vrijwel dezelfde plek terug om er te broeden, maar ook tijdens de trek en in het overwinteringsgebied is gebleken dat veel soorten slechts een beperkt aantal plaatsen steevast bezoeken. Dit is bijvoorbeeld vastgesteld bij tureluur *Tringa totanus,* wulp *Numenius arquata,* rotgans *Branta bernicla,* maar ook bij in Afrika overwinterende zangvogels, zoals bosrietzanger *Acrocephalus palustris* en gele kwikstaart *Motacilla flava.* Zijn vogels dan zo conservatief dat deze nooit eens nieuwe plaatsen gaan verkennen, of wordt dit nooit door onderzoekers vastgesteld, omdat de onderzoekers zelf in sterke mate plaatstrouw zijn?

Uit het feit dat brandganzen *B. leucopsis* van de Noordrussische populatie (ook wel Barentszzeepopulatie genoemd; fig. 51) in het begin van de jaren zeventig de nieuw ontstane zeekraalvlakten in het in 1969 van de zee afgesloten Lauwersmeer massaal gingen bezoeken (Ebbinge et al. 1975, Van Eerden 1984) zonder dat hun oude pleisterplaatsen waren veranderd, blijkt dat strikte plaatstrouw zeker geen wet van Meden en Perzen is. Wanneer zich geschikte situaties voordoen, blijkt, zoals in het geval van de brandganzen, een totale populatie zich op zo'n plek te kunnen concentreren. Dit moet betekenen dat er geregeld verkenningstochten worden ondernomen om dergelijke nieuwe pleisterplaatsen te kunnen



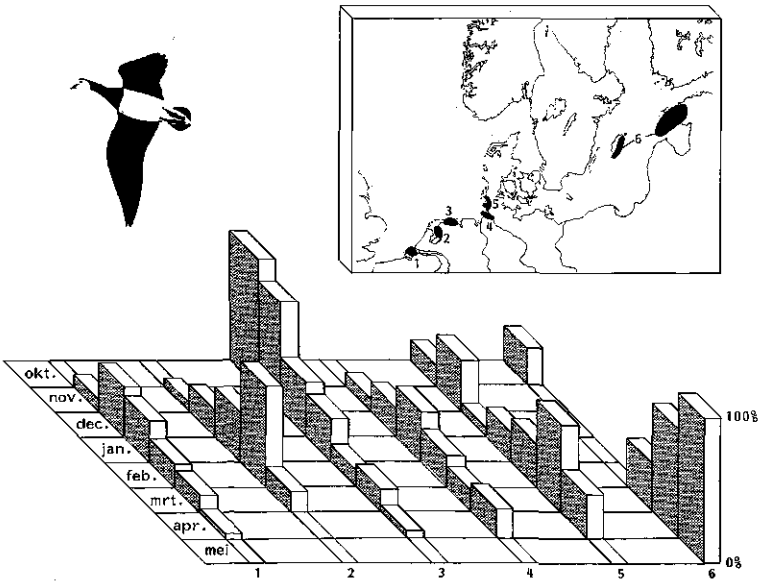
Figuur 51. Broedgebied (gearceerd), trekroute (gestippeld) en belangrijkste pleisterplaatsen (stippen) van de Noordrussische populatie van de brandgans.

ontdekken. In deze bijdrage zal de groepssamenstelling en mate van plaatstrouw bij de in Nederland overwinterende brandganzen worden onderzocht aan de hand van met kleurringen individueel gemerkte vogels.

Resultaten

Herkomst en trekroute

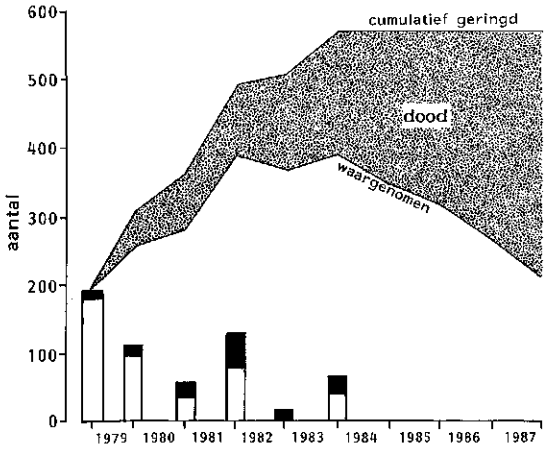
De brandganzen die in Noord-Rusland broeden, zijn sinds het einde van de jaren zeventig toegenomen van 44 000 tot 90 000 vogels (Ebbinge et al. 1986, Ganzenwerkgroep Nederland/België 1989). Zoals uit figuur 52 blijkt, bereikt al in oktober het grootste deel van deze populatie Noord-Nederland, om vervolgens vrijwel uitsluitend in ons land te overwinteren. In zachte winters vindt er al snel wegtrek plaats naar de Duitse Bocht, maar gewoonlijk treedt dit pas in de tweede helft van maart op. De aantallen langs de Duitse Bocht bereiken eind maart/begin april hun maximum. In april en mei concentreert de gehele populatie zich in het Oostzeegebied op het Zweedse eiland Gotland en enkele eilanden voor de kust van Estland. In de tweede helft van mei trekken de brandganzen vanuit de Oostzee naar hun broedgebieden op het zuidelijke eiland van Nova-Zembla, op Vaygach en tegenwoordig ook in toenemende mate op het Yugor-schiereiland.



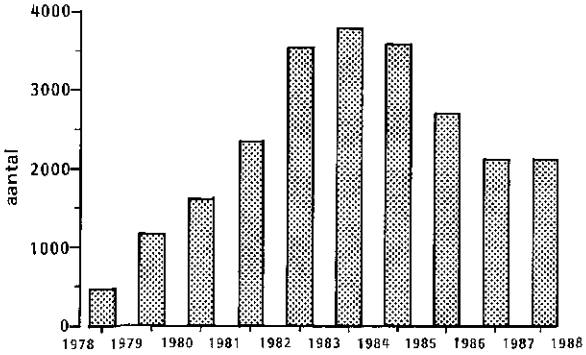
Figuur 52. Gemiddeld aantalsverloop (percentages van gehele Noordrussische populatie) van brandganzen (1970-1980) op de zes belangrijkste pleisterplaatsen buiten het broedgebied (1=Haringvliet-gebied, 2=ZW-Friesland, 3=Lauwersmeergebied, 4=Elbemonding, 5=Sleeswijk-Holstein, 6=Oostzee).

Efficiëntie kleurringen

In maart 1979 is het RIN begonnen met het merken van brandganzen met in het veld afleesbare pootringen, waardoor de omzwervingen van individuele vogels in de loop van de tijd kunnen worden gevolgd. In totaal werden 576 ganzen op deze wijze geringd (fig. 53). Van deze ganzen konden tot en met de winter 1987/1988 19 984 zichtwaarnemingen betreffende 571 vogels worden verzameld (fig. 53, 54), vooral dank zij de inzet van 257 enthousiaste waarnemers, die geheel belangeloos aan het project hebben meegewerkt. Dat op deze wijze veel meer informatie kan worden verkregen dan bij gebruik van de conventionele aluminiumringen, blijkt als wij de terugmeldingspercentages vergelijken. Van de 966 brandganzen die door het RIN in 1979-1987 met aluminiumringen



Figuur 53. Aantal brandganzen dat met kleurringen is geringd (balken per seizoen: zwart eerstejaars, wit adulte vogels; bovenste lijn cumulatief) en aantal per seizoen waargenomen ganzen (onderste lijn). De niet-waargenomen ganzen (gestippeld) zijn vrijwel zeker dood.



Figuur 54. Aantal zichtwaarnemingen van brandganzen met kleurringen in 1978/1979-1987/1988.

zijn gemerkt, werden tot nu toe slechts 42 vogels (4,3 %) teruggemeld, van de 576 met kleurringen gemerkte vogels daarentegen 571 (99,1 %)!

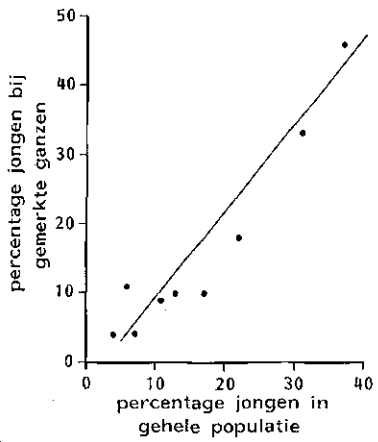
Representativiteit steekproef

Om ervoor te zorgen dat onze relatief kleine steekproef van 576 vogels uit de totale populatie zo representatief mogelijk zou zijn, hebben wij de vogels steeds daar geringd, waar de grootste aantallen aanwezig waren. Zo is in november in de Bandpolder (NO-Friesland) gevangen, in maart-april in de Duitse Bocht en in mei op Gotland in de Oostzee (vgl. fig. 52).

Ter controle is gekeken of het gemiddelde percentage jongen dat ieder jaar de met kleurringen gemerkte ganzen vergezelt, overeenkomt met de fractie eerstejaars vogels in de gehele populatie (steekproefsgewijs vast te stellen door op de tekening van de vleugeldekveren te letten: bij adulte vogels hebben die witte randjes). Er blijkt geen significant verschil te bestaan tussen de gemerkte en ongemerkte ganzen wat betreft hun broedresultaat (fig. 55).

Verder is nagegaan of de ganzen van de verschillende pleisterplaatsen waar wij hebben gevangen, alle later in dezelfde mate in het Haringvlietgebied, een van de meest zuidwestelijke pleisterplaatsen van de populatie, worden gezien. Dit blijkt het geval te zijn. Het maakt niet uit waar een gans is geringd voor de kans om in het Haringvlietgebied te worden waargenomen. De ganzen die op de verschillende pleisterplaatsen worden gezien, mengen zich kennelijk geheel met elkaar.

Het Haringvlietgebied herbergt blijkens de jaarlijkse midwintertellingen gemiddeld 40 % van de gehele populatie. In zeer koude winters kan echter een veel groter deel van de populatie naar ZW-Nederland trekken. Bekijken wij hoeveel procent van de met



Figuur 55. Verband tussen broedsucces (uitgedrukt als percentage eerstejaars brandganzen in de winter) in de gehele populatie (gebaseerd op steekproeven) en bij de met kleurringen gemerkte vogels in 1979/1980-1987/1988.

kleurringen gemerkte brandganzen er per seizoen in het Haringvlietgebied wordt waargenomen, dan wijkt dit percentage (44) niet significant af van het percentage van de totale populatie dat hier overwintert. Hieruit kan dan ook worden geconcludeerd dat de gemerkte vogels inderdaad een representatieve steekproef vormen van de gehele populatie.

Plaatstrouw aan pleisterplaats

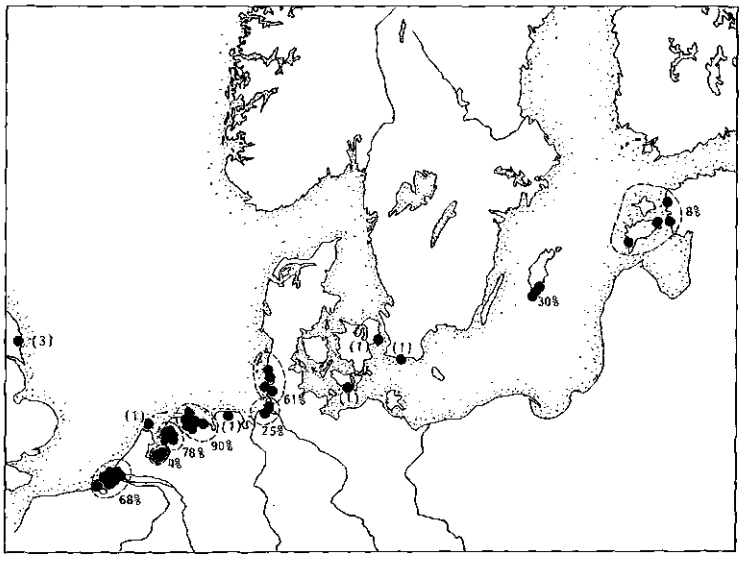
De percentages gemerkte ganzen die in de verschillende gebieden zijn waargenomen, onderstrepen de betekenis van de zes belangrijkste pleisterplaatsen (fig. 56). Om de plaatstrouw aan een bepaalde pleisterplaats te onderzoeken, kiezen wij opnieuw het Haringvlietgebied uit, omdat hier het meest intensief naar met kleurringen gemerkte brandganzen wordt gekeken. Gemiddeld wordt per seizoen elke gemerkte aanwezige gans in het Haringvliet, vijf tot twaalf keer waargenomen. Wanneer wij de jaarlijkse omzwervingen van brandganzen bekijken (fig. 57), vallen er duidelijke verschillen op tussen de individuen. Er zijn paren die elke winter in het Haringvlietgebied worden gezien, paren die er alleen in strenge winters komen en paren die er nooit worden gezien. Er zijn echter ook ganzen die in een willekeurig seizoen in het Haringvlietgebied opduiken, ongeacht de strengheid van de winter. Op het eerste gezicht zou men verwachten dat de kans daarop het grootst is in een strenge winter, wanneer de grootste aantallen naar dit gebied trekken. Wanneer wij ervan uitgaan dat geen enkele met kleurringen gemerkte brandgans die het Haringvlietgebied bezoekt, daar onopgemerkt blijft, moeten de vogels die daar plotseling in een willekeurig jaar opduiken, als 'verkenners' worden beschouwd.

Over de periode 1980/1981 - 1986/1987 zijn 75 adulte daarvóór gemerkte brandganzen in leven gebleven. In dezelfde periode verbleef volgens de tellingen binnen een winter maximaal 61 % van de brandganspopulatie in het Haringvlietgebied. Zouden brandganzen strikt plaatstrouw zijn aan hun winterverblijfplaats, dan is te verwachten dat 100-61=39 % van deze 75 brandganzen in geen van deze zeven seizoenen in het Haringvliet zou worden gezien. Het aantal dat er nooit is gezien, bedraagt echter slechts 10 (13 %), hetgeen significant minder is dan verwacht.

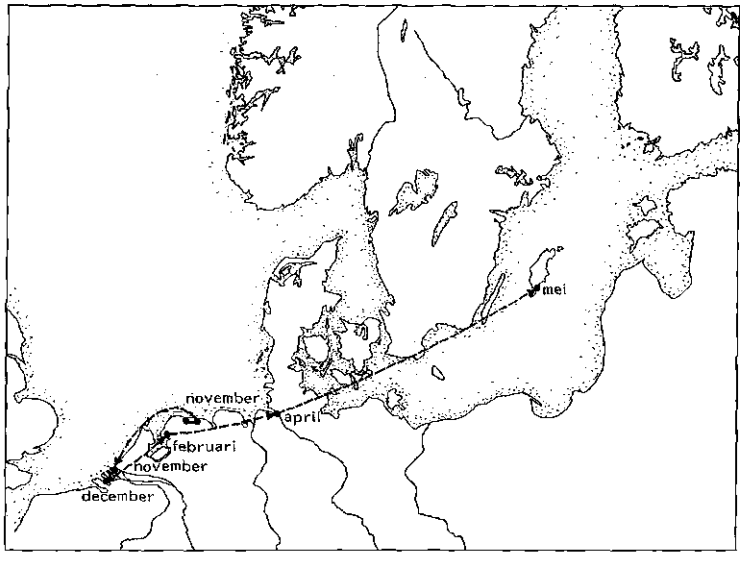
De enorme concentraties die wij in november in de Bandpolder kunnen zien, zijn kennelijk opgebouwd uit vele kleine eenheden (hoofdzakelijk paren met hun jongen), die gedurende het gehele seizoen bij elkaar blijven, maar zich bij steeds weer andere groepen brandganzen aansluiten, zodat de samenstelling van groepen van vaak vele duizenden ganzen steeds wisselt in de loop van het seizoen.

In een gebied als de Bandpolder wordt elk seizoen zo'n 60 % van alle nog levende geringde brandganzen gezien, ondanks dat de maximale aantallen, zeker als percentage van de gehele populatie, zijn teruggelopen. Ook hier zien wij verschillen tussen individuen. Sommige pleisteren steevast langdurig in de Bandpolder, andere komen er maar af en toe 'eventjes'.

Plaatstrouw komt ook bij brandganzen in veel gevallen voor, maar met een zekere regelmaat duiken er vogels op andere plaatsen op. Waarschijnlijk kunnen dank zij dit



Figuur 56. Percentages met kleurringen gemerkte brandganzen (n=576) die in 1979/1980-1984/1985 op een bepaalde pleisterplaats (onderbroken lijnen) zijn gezien. Op uitzonderlijke pleisterplaatsen is alleen het aantal waarnemingen gegeven (getallen tussen haakjes).



Figuur 57. De omzwervingen van paartje wit P wit 1 (man) en geel N geel 2 (vrouw) in 1982/1983. In totaal werden zij dat seizoen 14 keer waargenomen.

soort 'verkenningen' nieuwe gebieden, zoals destijds de zeekraalvlakten in de Lauwersmeer, in vrij korte tijd worden ontdekt.

In de praktijk betekent dit dat compenserende maatregelen elders zinvol zijn, mocht een belangrijk voedselterrein verloren gaan. Een tweede belangrijke conclusie is dat de aantallen brandganzen in een bepaald gebied onvoldoende aangeven hoe belangrijk een dergelijk gebied is voor de gehele populatie. Zo worden in de Bandpolder de laatste jaren tegelijkertijd meestal niet meer dan 10 000-20 000 brandganzen waargenomen, terwijl uit ons kleurringonderzoek blijkt dat ruim 60 % van de populatie (bij de huidige populatieomvang ruim 50 000 vogels) jaarlijks dit gebied voor korte of langere tijd bezoekt.

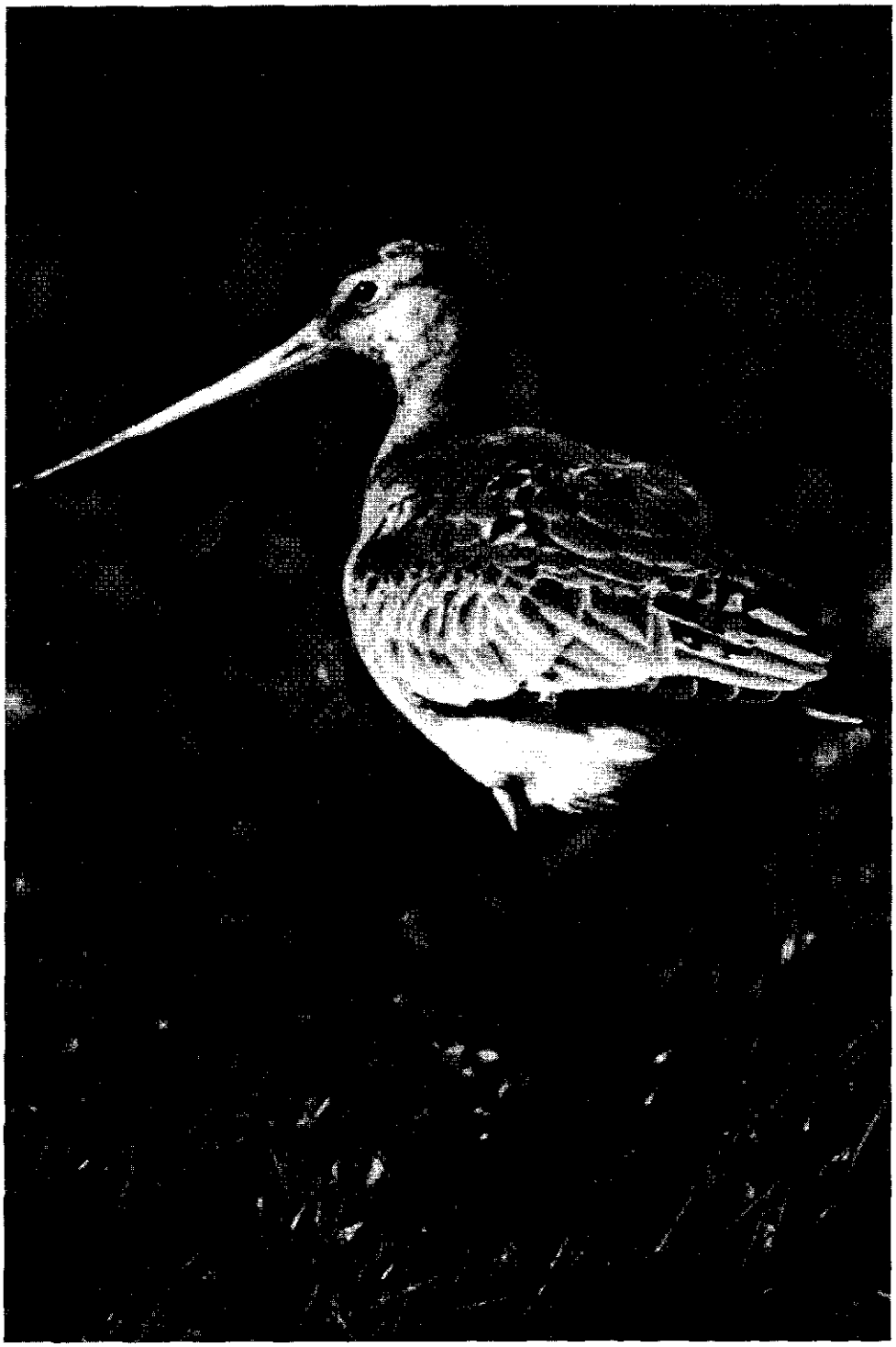
Literatuur

Ebbinge,B., L.van den Bergh, A.van Haperen, M.Lok, J.Philippona, J.Rooth & A.Timmerman 1986. Numbers and distribution of wild geese in The Netherlands, 1979-1984. Wildfowl 37: 28-34.

Ebbinge,B., K.Canters & R.Drent 1975. Foraging routines and estimated daily food intake in Barnacle Geese wintering in the northern Netherlands. Wildfowl 26: 5-19.

Eerden,M.R.van 1984. Waterfowl movements in relation to food stocks. In: P.R.Evans, J.D.Goss-Custard & W.G.Hale (eds.), Coastal waders and wildfowl in winter. Cambridge University Press, Cambridge.

Ganzenwerkgroep Nederland/België 1989. Ganzentellingen in Nederland en België in 1986/87. Limosa 62:81-90.



7 Met de grutto's naar Afrika

Albert J. Beintema

Inleiding

In de laatste twintig jaar is in Nederland veel aandacht besteed aan de bescherming van weidevogels. De veranderingen in de landbouw en de daaruit voortvloeiende achteruitgang van weidevogels hebben geleid tot diverse activiteiten op dit gebied. Niet alleen is het aantal weidevogelreservaten sterk uitgebreid, maar ook op andere manieren heeft de weidevogelbescherming een toenemende belangstelling mogen genieten. Zo is er op verschillende instituten, waaronder het RIN, veel onderzoek van de grond gekomen. De particuliere natuurbescherming heeft verschillende specifiek op weidevogels gerichte acties ondernomen en van de kant van de overheid is de Relatienota gelanceerd, die voor een vrij aanzienlijk gedeelte is gericht op het behoud van weidevogelpopulaties. Een overzicht van onderzoek en activiteiten op het gebied van weidevogels wordt gegeven door Verstrael (1987).

In de jaren zeventig is voor het eerst serieus naar voren gekomen dat weidevogels niet alleen hier te lande in de problemen kunnen geraken, maar dat deze ook in hun overwinteringsgebieden kunnen worden bedreigd. Zo kwamen er rond 1970 verontrustende berichten dat, onder meer met Nederlands ontwikkelingsgeld, grutto's *Limosa limosa* op grote schaal in de rijstcultuur zouden worden bestreden met rigoureuze middelen als vlammenwerpers. In de praktijk bleek dit niet echt het geval te zijn. Wel bleken grutto, kemphaan *Philomachus pugnax* en zomertaling *Anas querquedula* te prijken (en bleven dat, ondanks acties van vogelbeschermingsorganisaties) op posters van de FAO als voor de landbouw zeer schadelijk gedierte, te zamen met zaadetende zangvogels, zoals de zwartmaskerroodbekwever *Quelea quelea*, die in grote zwermen in korte tijd een gehele oogst kan vernietigen. Roestplaatsen van deze wevers schijnen wel met vlammenwerpers te zijn bewerkt.

Niet iedereen bleek er evenzeer van overtuigd te zijn dat de achteruitgang van onze weidevogels, de kemphaan in het bijzonder, het gevolg was van landbouwintensivering bij ons. In het geval van de kemphaan is ook wel getracht de droogte in het Sahelgebied als oorzaak aan te wijzen. In de jaren zestig trad hier de eerste van een recente serie zeer droge perioden op. Veel Europese trekvogels bleken daarvan gevoelige klappen op te lopen. Bekende voorbeelden zijn grasmus *Sylvia communis* en gekraagde roodstaart *Phoenicurus phoenicurus*. Ook van de purperreiger *Ardea purpurea* werd aangetoond dat fluctuaties van het aantal Nederlandse broedparen precies bleken te kloppen met de droge en natte jaren in de Sahel (Den Held 1981, Cavé 1983). Onder de weidevogels zijn het vooral grutto, kemphaan en zomertaling die in de Sahel overwinteren.

Al met al redenen genoeg voor ons om het wel en wee van de weidevogels in Afrika

eens nader te bestuderen. Daarbij staat de grutto centraal, omdat deze soort internationaal gezien onze belangrijkste weidevogel is (ca. 85 % van de Europese populatie broedt in ons land) en omdat hij in de winter geheel van West-Afrika afhankelijk is.

Een belangrijke stimulans was de actie 'Spaar de Trekvogels' van het Wereld Natuur Fonds (WNF) in 1982. Deze actie concentreerde zich op drie voor Nederland karakteristieke broedvogels die de winter in West-Afrika doorbrengen: lepelaar *Platalea leucorodia*, purperreiger en grutto. Aan de lepelaar was al eerder in Afrika gewerkt en in het kader van deze actie werden nog verschillende expedities ondernomen. Gezien de eerdere bemoeienissen met weidevogels is het RIN zich met de grutto gaan bezighouden. Wat de purperreiger betreft, is nooit een project van de grond gekomen. Redenen daarvoor zijn dat deze soort in Afrika zeer verspreid voorkomt en zich niet alleen mengt met broedvogels uit het Middellandse-Zeegebied, maar ook met Afrikaanse. Dit maakt het vrijwel onmogelijk Noordeuropese purperreigers daar als groep te bestuderen.

Resultaten

Analyse van ringgegevens

Alvorens van start te gaan met gruttostudies in Afrika, werd een uitvoerige analyse gemaakt van de beschikbare ringgegevens, zowel van het Nederlandse Vogeltrekstation als van de overige ringcentrales in Europa, Azië en Afrika (Beintema & Drost 1986). In totaal werden 990 terugmeldingen verkregen van grutto's, geringd in 20 verschillende landen en teruggemeld uit 31 landen. Meer dan 90 % van deze terugmeldingen had betrekking op vogels die in Nederland, België, West-Duitsland of Denemarken waren geringd. Nederland alleen was reeds goed voor 74 %.

De meeste grutto's trekken vanuit NW-Europa in zuidwestelijke richting via Frankrijk, Spanje en Marokko naar westelijk West-Afrika ten zuiden van de Sahara. De grutto's uit Oost-Europa volgen een zuidelijker gerichte koers via Italië of Joegoslavië naar Noord-Afrika, oostelijk West-Afrika (Tsjaad) en mogelijk ook naar Centraal- en Oost-Afrika (terugmeldingen ten zuiden van de Sahara ontbreken hier geheel, maar er worden wel grutto's waargenomen) (fig. 58). Er is in Europa geen scherpe demarcatielijn tussen vogels die de westelijke en die de oostelijke route volgen. Rekenen wij NW-Europa, Frankrijk, het Iberisch schiereiland, Marokko en West-Afrika tot de westelijke (Atlantische) route en Italië, Joegoslavië, Centraal- en Oost-Europa en Noord-Afrika ten oosten van Gibraltar tot de oostelijke route, dan volgt van de grutto's uit Nederland en België (n=523) 91 % de westelijke route. Uit West- en Oost-Duitsland (n=79) geldt dit voor 75 %, uit Denemarken en Zweden (n=45) nog voor 58 % en voor Centraal- en Oost-Europa (n=21) slechts voor 5 %.

Tabel 16 laat zien dat de jongen vroeg uit Nederland verdwijnen en voor een belangrijk deel al betrekkelijk snel in Afrika belanden. In januari-februari vindt een gedeeltelijke terugtrek plaats naar Marokko en zelfs Zuid-Europa, maar er komen geen meldingen uit Nederland. Een belangrijk deel lijkt in Senegal achter te blijven. In de zomer valt er een gat van enkele maanden, hoewel bekend is dat één jaar oude grutto's de zomer

Figuur 58. Broedgebied, overwinteringsgebied en belangrijkste trekwegen van de nominaatvorm van de grutto.

Tabel 16. Terugmeldingen binnen de eerste twee levensjaren van grutto's die als kuiken in Nederland en België zijn geringd (n=227).

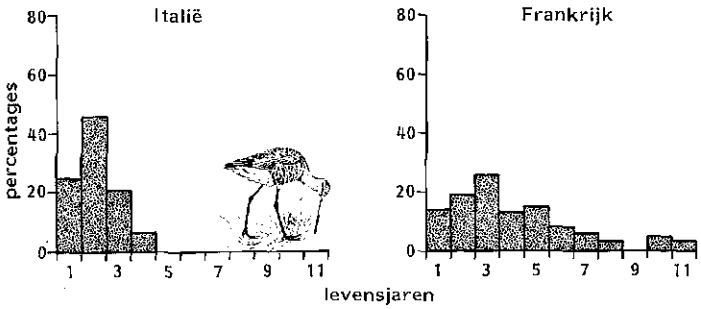
Terugmeldings-land	1e jaar												2e jaar											
	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Nederland	12	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	1	–	1	2	4	–
Frankrijk	14	5	2	1	–	1	–	3	7	–	–	–	–	–	1	–	–	1	–	2	9	–	–	–
Spanje	1	4	–	–	1	2	–	6	–	1	–	–	–	–	1	–	2	1	–	6	–	–	–	–
Portugal	–	4	2	1	1	–	1	–	1	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1	3	1	–	–	–
Italië	–	–	–	1	–	–	–	1	7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3	8	4	–	–
Joegoslavië	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Azoren	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Marokko	–	1	1	2	1	2	4	8	4	1	–	–	–	–	–	1	1	–	5	2	2	2	–	–
Algerije	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mali	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Senegal	1	5	2	1	2	5	5	3	2	2	2	–	–	1	2	–	1	2	4	1	–	–	–	–
Guinee-Bissau	–	–	–	4	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Guinee	–	–	1	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sierra Leone	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

in Afrika doorbrengen (Haverschmidt 1963). In de tweede winter duiken zij weer op in West-Afrika, om vervolgens in het volgende voorjaar terug te trekken naar Nederland.

De jonge vogels die na hun eerste winter naar Europa terugkeren (inmiddels is uit recent kleurringonderzoek vast komen te staan dat deze vogels wel degelijk naar Nederland kunnen terugkeren en dan trachten deel te nemen aan het broedproces), blijken significant de oudste uit hun jaarklasse te zijn. Als op deze wijze de vroegst geboren jongen een extra reproduktieseizoen zouden krijgen, zou dit voor de soort een geweldige positieve premie zetten op zo vroeg mogelijk nestelen.

Een nadere analyse van de voorjaarsmeldingen laat zien dat de leeftijdsverdeling per land nogal verschilt. Dit geldt vooral voor Italië en Frankrijk (fig. 59). Voorjaarsmeldingen uit Italië werden tot nu toe veelal opgevat als vergissingen bij de terugreis (najaarsmeldingen komen hier nagenoeg niet voor). Er werd verondersteld dat de Oosteuropese grutto's, die vanuit Afrika waarschijnlijk via Italië naar Hongarije en Rusland trekken, daarbij altijd wel wat verdwaalde grutto's van Westeuropese herkomst zouden meenemen. Nu blijkt dat de meldingen in Italië voor een groot deel bestaan uit vogels in hun derde kalenderjaar (dus bijna twee jaar oud). Meldingen van vogels ouder dan drie jaar zijn er niet. In Frankrijk is de situatie geheel anders: hier zijn juist de drie jaar oude vogels het talrijkst, terwijl daar veel hogere leeftijden ook zijn vertegenwoordigd. Nemen wij Italië en Frankrijk samen, dan ontstaat een patroon waarbij de eenjarigen zijn ondervertegenwoordigd, omdat deze grotendeels in Afrika achterblijven; daarna zijn de tweejarigen het talrijkst (omdat alle vogels dan Afrika verlaten), waarna de aantallen jaarlijks dalen als gevolg van sterfte. Men zou nog kunnen beredeneren dat vooral jonge, onervaren vogels de kans lopen te verdwalen, maar het feit dat tweejarige grutto's in Frankrijk zijn ondervertegenwoordigd, suggereert een meer structurele oorzaak. Het lijkt er eerder op dat vogels die voor het eerst naar Nederland terugtrekken de neiging hebben dit via Italië te doen, terwijl de oudere grutto's jaarlijks langs de Atlantische route heen en weer pendelen.

Het blijkt dus niet alleen noodzakelijk te zijn de grutto's in Afrika nader te onderzoeken, maar ook de voorjaarstrek door Zuid-Europa verder te bestuderen.



Figuur 59. Leeftijdsverdeling van in Nederland en België als kuiken geringde grutto's die op de voorjaarstrek zijn teruggemeld uit Italië (n=32) en Frankrijk (n=63).

Ringonderzoek in het Middellandse-Zeegebied

Naast de hierna te behandelen expedities naar Afrika werden in het voorjaar van 1984-1986 korte ringexpedities gehouden naar Italië en Tunesië, gefinancierd door de Nederlandse Stichting voor Internationale Vogelbescherming, het Beijerinck-Popping Fonds, de Van Tienhoven Stichting, het WNF en het International Waterfowl and Wetlands Research Bureau (IWRB), in nauwe samenwerking met de ringcentrales van Tunis en Bologna.

Het doel van deze ringoperaties was grutto's met een kleurstof zodanig te merken dat deze in Nederland en eventueel elders gemakkelijk zouden kunnen worden gezien. Daartoe werden de witte vleugelstreep en de witte partijen op ondervleugel, buik en onderstaart gekleurd met pikrinezuur (geel) of rhodamine-B (rozerood). Aangezien de gekleurde veren al in dezelfde zomer met de rui verloren gaan, kan een waarneming van een gekleurde vogel in de broedtijd uitsluitend betrekking hebben op een in datzelfde voorjaar (of het daaraan voorafgaande winterseizoen) gemerkte vogel.

In totaal werden 96 grutto's geverfd. Hiervan werden er zes in Nederland waargenomen. Van twee vogels kon zelfs de ring met een telescoop worden afgelezen (Visser & Ligtvoet 1985, Beintema et al. 1987). Een Tunesische vogel werd in Noord-Italië gezien (Gianella 1986). Op overtuigende wijze werd zodoende aangetoond dat Nederlandse grutto's in het voorjaar in Italië niet zijn verdwaald, maar gewoon op weg zijn naar huis.

Expedities naar West-Afrika

De eerste specifieke grutto-expeditie vond plaats in de winter 1983/1984, als project 3096 van het World Wide Fund for Nature (WWF) en de International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), gefinancierd uit de opbrengsten van de Nederlandse WNF-actie 'Spaar de Trekvogels' (Altenburg & Van der Kamp 1985). Het accent lag bij deze expeditie vooral op het vaststellen van de belangrijkste concentratiegebieden. Tot dan toe werd meestal aangenomen dat onze grutto's voornamelijk in de Senegaldelta overwinteren. Dat bleek niet het geval te zijn. Weliswaar werden in de Senegaldelta en omgeving duizenden grutto's aangetroffen, maar de grootste aantallen bleken zich een land zuidelijker te bevinden, in Guinee-Bissau. Wel is aannemelijk dat de Senegaldelta vroeger van meer betekenis is geweest voor grutto's dan nu het geval is (Morel & Roux 1966); het gebied is in de laatste decennia sterk gedegradeerd.

In totaal werden in 1983/1984 in Zuid-Mauretanië, Senegal, Gambia en Guinee-Bissau 125 000-140 000 grutto's aangetroffen, waarvan 110 000-120 000 in Guinee-Bissau (Altenburg & Van der Kamp 1985). Bij een geschatte totale winterpopulatie van ca. 300 000 Nederlandse grutto's komt het relatief kleine Guinee-Bissau dus als het belangrijkste overwinteringsland naar voren.

In Guinee-Bissau verblijven de grutto's in hoofdzaak in de rijstcultuur. Daarbij hebben zij een duidelijke voorkeur voor rijstvelden van mindere kwaliteit, waar de vegetatie niet te dicht en niet te hoog is (Altenburg & Van der Kamp 1985). Het voedsel van de grutto bestaat in de winter voor een belangrijk deel uit rijstkorrels (Tréca 1984).

Meestal pikken de grutto's de na de oogst achtergebleven korrels op, maar men kan de vogels soms ook aan de halmen zien plukken. Ook exploiteren grutto's de pas geoogste rijstplanten die in bundels op de dijkjes tussen de rijstvelden op transport liggen te wachten. Toch trekken de boeren zich weinig aan van de aanwezigheid van grutto's, in tegenstelling tot die van de wevervogels, die met veel inspanning voortdurend worden verjaagd. De aanwezigheid van grutto's en de rijstconsumptie van de vogels worden als een onbeduidend bijverschijnsel beschouwd.

In het kader van hetzelfde WWF/IUCN-project 3096 werden in 1985 drie korte bezoeken gebracht aan de binnendelta van de Niger in Mali. Franse onderzoekers hadden hier al eens vele tienduizenden grutto's vanuit vliegtuigen geteld (Roux 1973) en bij de expeditie naar Guinee-Bissau bleken er nog vele tienduizenden vogels zoek. Een probleem was echter dat er uit Mali bijna geen terugmeldingen waren van in Nederland geringde grutto's, terwijl dat van andere vogelsoorten wel het geval was. Enkele van de schaarse gruttomeldingen uit dit land bleken bovendien nog uit de zomermaanden afkomstig te zijn. Men zou zich dus kunnen voorstellen dat Mali niet alleen als overwinteringsgebied van belang zou kunnen zijn, maar dat hier ook de belangrijkste overzomeringsgebieden liggen. Dit zou tevens de voorjaarstrek over Italië kunnen verklaren. In verband met deze hypothese werden de bezoeken aan Mali over het jaar gespreid (maart, augustus, december-januari).

In de winter bleken er in Mali inderdaad tienduizenden grutto's te verblijven, die zich sterk concentreren rond het Débomeer, in het laagste, centrale deel van de delta. In maart en augustus werden echter hooguit enkele duizenden grutto's gevonden. Helaas gelukte het niet Nederlandse ringen te zien te krijgen, dus de problemen werden hier niet wezenlijk opgelost (Altenburg et al. 1986).

Om de problemen in Afrika verder aan te pakken, werd in de winter van 1987/1988 opnieuw een expeditie naar Senegal georganiseerd, deze keer met als hoofddoel grutto's te vangen en van verf te voorzien. In totaal hebben van begin november tot eind januari 15 ringers aan deze ringcampagne deelgenomen, steeds in groepjes van vier tot zes gedurende ongeveer een maand. Dit was een gezamenlijke onderneming met Duitse ornithologen van de Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Münster, die in de voorafgaande jaren al uitgebreid kemphanen hadden geringd in Senegal, met als bijprodukt zo nu en dan wat grutto's. Nu werden zowel de kemphanen als de grutto's geverfd. Verder deden nog twee Fransen mee en werd er intensief en enthousiast meegewerkt door het personeel van de Senegalese Dienst der Nationale Parken. Er werd geopereerd vanuit het Parc National du Djoudj en het reservaat Geumbeul nabij St. Louis, dichtbij de monding van de Senegalrivier. De Nederlandse deelname en alle logistieke voorzieningen werden betaald door het Trekvogelfonds van Natuurmonumenten, WNF, Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer van het Ministerie van Landbouw en Visserij, en IWRB.

Niet alleen in Nederland is uitgekeken naar geverfde grutto's en kemphanen. Door samen te werken met diverse andere projecten, zoals van de IUCN, de Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek (WIWO) en plaatselijke onderzoekers, konden groepen steltlopers afgespeurd worden in Marokko, Tunesië, Mali, Turkije, Italië en Frankrijk. De meldingen van de geverfde grutto's zijn tot Senegal en Nederland beperkt

gebleven, afgezien van een waarneming enkele kilometers over de grens in Duitsland (in voorafgaande jaren zijn de door de Duitsers geverfde kemphanen wel tot in alle uithoeken van Europa gezien, maar toch vooral in Nederland). De geverfde grutto's konden niet individueel worden herkend, maar door twee verschillende kleuren te gebruiken, kon wel onderscheid worden gemaakt tussen jonge en oude vogels. Tot ver in april werden in het Parc du Djoudj door de bewakers nog geverfde grutto's gezien. Dit waren bijna altijd jonge vogels, die dus in Afrika waren achtergebleven. In Nederland (en aangrenzend Duitsland) werden zeven geverfde grutto's gevonden. Zes hiervan waren volwassen, één was een jonge vogel. Drie vogels vertoonden duidelijk broedgedrag, van twee werd het nest gevonden en één is zelfs op het nest teruggevangen.

Ondanks dit spectaculaire resultaat blijven de problemen in Afrika nog steeds onvoldoende opgelost. Het ziet ernaar uit dat het nog heel wat tijd en inspanning zal vergen om alle stukjes van de legpuzzel bij elkaar te krijgen. Zowel voor de bescherming van onze trekvogelpopulaties als voor bescherming en beheer van gebieden in Afrika is het van groot belang de betekenis van de diverse Afrikaanse wetlands en vooral hun onderlinge samenhang goed te kennen.

Literatuur

Altenburg,W. & J.van der Kamp 1985. Importance des zones humides de la Mauritanie du Sud, du Sénégal, de la Gambie et de la Guinée-Bissau pour la Barge à queue noire *Limosa l. limosa.* RIN contributions to research on management of natural resources 1985-1, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

Altenburg,W., A.J.Beintema & J.van der Kamp 1986. Observations ornithologiques dans le delta intérieur du Niger au Mali pendant les mois de Mars et Août 1985 et Janvier 1986. RIN contributions to research on management of natural resources 1986-2, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Beintema,A.J., L.M.J.van den Bergh, G.J.D.M.Müskens & G.H.Visser 1987. Gruttovangsten in Tunesië en Italië in het voorjaar van 1986. Intern rapport 87/12, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Arnhem.

Beintema,A.J. & N.Drost 1986. Migration of the Black-tailed Godwit. Gerfaut 76: 37-62.

Cavé,A.J. 1983. Purple Heron survival and drought in tropical West-Africa. Ardea 71: 217-224.

Gianella,C. 1986. Osservazioni di una Pittima Reale *Limosa limosa* (L.) colorata di cremisi. Picus 12: 78.

Haverschmidt,F. 1963. The Black-tailed Godwit. Brill, Leiden.

Held,J.J.den 1981. Population changes in the Purple Heron in relation to drought in the wintering area. Ardea 69: 185-191.

Morel,G. & F.Roux 1966. Les migrateurs paléarctiques au Sénégal. I. Non-passereaux. Terre Vie 20: 19-72.

Roux,F. 1973. Censuses of Anatidae in the Central Delta of the Niger and the Senegal Delta – January 1972. Wildfowl 24: 63-81.

Tréca,B. 1984. La Barge à queue noire *Limosa limosa* dans le Delta du Sénégal: régime alimentaire, données biométriques, importance économique. Oiseau et R.F.O. 54: 247-262.

Verstrael,T.J. 1987. Weidevogelonderzoek in Nederland. Contactcommissie Weidevogelonderzoek van de Nationale Raad voor Landbouwkundig Onderzoek, 's-Gravenhage.

Visser,G.H. & W.Ligtvoet 1985. Verslag van de gruttovangsten in de Povlakte in maart 1985. Intern verslag, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.

8 Lijst van internationaal belangrijke wetlands in Nederland

Jan Rooth

Inleiding

Op verzoek van het Ministerie van Landbouw en Visserij stelde het RIN in 1985 ten behoeve van het wetlands-beleid van de overheid een lijst samen van internationaal belangrijke water- en moerasgebieden in Nederland. Hiertoe werd gebruik gemaakt van de in Cagliari (1980) bijgestelde criteria van de Wetlands-conventie in 1971 in Ramsar, Iran. Alle aanwezige disciplines binnen het RIN speelden bij de samenstelling van de lijst een rol. De lijst werd in de Staatscourant gepubliceerd, maar zonder oppervlakte-aanduidingen. In dit artikel worden aanvullingen op en wijzigingen in die lijst aangebracht en is tevens gepoogd de oppervlakte wetland binnen de gebieden aan te geven.

Tijdens de wetlands-conferentie in Groningen (1984) is de wens uitgesproken om de criteria dusdanig te wijzigen dat deze ook toepasbaar zouden zijn voor (tijdelijke) wetlands in de tropen en bijvoorbeeld voor toendra's. Op de derde conferentie van de 'contracting parties' van de Wetlands-conventie in mei/juni 1987 in Regina, Canada, werd hierover een speciale workshop gehouden, wat heeft geleid tot diverse aanpassingen (bijlage 1). In vergelijking met de Cagliari-criteria (1980) is de volgorde omgedraaid, zijn wat kleine wijzigingen aangebracht en werden richtlijnen voor de toepassing geformuleerd. Als eerste komt nu het algemene criterium: een wetland is internationaal belangrijk als het een bijzonder goed voorbeeld is van een specifiek type dat karakteristiek is voor het betrokken biogeografische district. Het tweede criterium, dat gaat over het gebruik van plante- en diersoorten als selectiemiddel om internationaal belangrijke wetlands aan te wijzen, is in grote lijnen gelijk gebleven. Het gaat hierbij om (a) de aanwezigheid van een combinatie van zeldzame, kwetsbare of bedreigde soorten en ondersoorten of een aanzienlijk aantal individuen van een of meer van deze soorten, of (b) het behoud van de genetische en ecologische variatie in het betrokken biogeografische district vanwege de kwaliteit en het bijzondere karakter van de flora en fauna, of (c) de betekenis van het wetland als habitat voor planten en dieren in een speciaal stadium in de levenscyclus, of (d) de betekenis van het wetland voor endemische planten, dieren en gemeenschappen.

Het derde criterium (vroeger het eerste) gaat speciaal over watervogels en luidt nu: een wetland is van internationale betekenis als (a) er regelmatig 20 000 watervogels voorkomen, of (b) er belangrijke aantallen van speciale watervogels voorkomen die een aanwijzing zijn voor specifieke waarden, produktiviteit of diversiteit, en (c) er geregeld 1 % van een populatie van een (onder)soort voorkomt (alleen als er populatiegegevens aanwezig zijn). Als watervogels worden hier beschouwd: duikers, futen, pelikanen, ooievaars, ibissen, lepelaars, reigers, flamingo's, zwanen, ganzen, eenden, kraanvogels, rallen en bleshoenders, steltlopers, meeuwen en sterns.

Bij de richtlijnen is voor ontwikkelingslanden aangegeven dat een gebied ook als internationaal belangrijk geldt, als er een belangrijke socio-economische en culturele waarde is in het kader van voortdurend gebruik en behoud van het wetland.

Lijst van wetlands

In de hier gepresenteerde lijst is getracht de omschrijving van wetlands, zoals die in de Wetlands-conventie is gedefinieerd, te volgen: 'wetlands zijn gebieden met moerassen, veen of water, hetzij natuurlijk of kunstmatig, permanent of tijdelijk, stilstaand of stromend, brak of zout, inclusief kustwateren die met laagwater niet dieper dan 6 m zijn'. Als gevolg hiervan zijn de genoemde oppervlakten benaderingen, omdat de grenzen meestal niet samenvallen met die van beschreven c.q. beheerde of verworven terreinen.

In de lijst zijn de gebieden van een nummer voorzien dat overeenkomt met dat op de kaart (fig. 60). Na de naam van het gebied volgt de provincienaam (Gr=Groningen, F=Friesland, D=Drenthe, O=Overijssel, Gld=Gelderland, Fl=Flevoland, U=Utrecht, NH=Noord-Holland, ZH=Zuid-Holland, Z=Zeeland, NB=Noord-Brabant, L=Limburg), de oppervlakte (van het) wetland en de nummers van de criteria die van toepassing zijn. Voor broedvogels en niet-broedvogels worden de numerieke criteria gebruikt zoals die door Scott (1980) zijn uitgewerkt. Tussen haakjes worden de soorten genoemd die talrijk zijn, maar waarvoor nog geen numerieke criteria zijn uitgewerkt. Voor andere zoölogische, alsmede botanische en hydrobiologische waarden worden de criteria 1, 2a, 2b, 2c en 2d gebruikt.

(1)	Waddenzee (Gr, F, NH)	Opp. 225 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3b, 3c
	Niet-broedvogels	rotgans, bergeend, smient, wintertaling, pijlstaart, toppereend, eidereend, zwarte zeeëend, middelste zaagbek, grote zaagbek, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, kanoetstrandloper, krombekstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, zwarte ruiter, tureluur, groenpootruiter, steenloper, lepelaar, aalscholver
(2)	Texel met de Geul, de Muij, de Slufter en de Schorren (NH)	Opp. 1 400 ha, criteria 2a, 3c (de Geul), 2a, 3c (de Muij), 1, 2a, 2b (de Slufter), 1, 2a, 2c, 3a, 3c (de Schorren)
	Broedvogels	lepelaar, kluut, grote stern
	Niet-broedvogels	rotgans, bergeend, smient, scholekster, kluut, zilverplevier, rosse grutto, wulp, kanoetstrandloper, bonte strandloper

Figuur 60. Ligging internationaal belangrijke water- en moerasgebieden in Nederland (zie verder de tekst).

(3)	Vlieland met Kroon's polders, kwelder Posthuiswad en deel Vliehors (F)	Opp. 200 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Niet-broedvogels	rotgans, bergeend, smient, kluut, kanoetstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, groenpootruiter, steenloper
(4)	Griend (F)	Opp. 100 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Broedvogels	grote stern, visdief
	Niet-broedvogels	rotgans, scholekster, rosse grutto, kanoetstrandloper, bonte strandloper
(5)	Terschelling met Boschplaat, deel Noordsvaarder, duinwateren en Kroon's polders (F)	Opp. 5 000 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Broedvogels	lepelaar
	Niet-broedvogels	grauwe gans, rotgans, bergeend, smient, wintertaling, scholekster, kluut, zilverplevier, kanoetstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, groenpootruiter
(6)	Ameland met Oerd, Hon en deel Nieuwlandsrijd (F)	Opp. 300 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Niet-broedvogels	rotgans, grauwe gans, bergeend, smient, scholekster, kluut, zilverplevier, kanoetstrandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, groenpootruiter, steenloper
(7)	Schiermonnikoog met Wester- en Oosterkwelder (F)	Opp. 800 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Niet-broedvogels	brandgans, rotgans, bergeend, smient, scholekster, zilverplevier, kanoetstrandloper, bonte strandloper, wulp, groenpootruiter, steenloper
(8)	Rottumerplaat (Gr)	Opp. 100 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Broedvogels	visdief
	Niet-broedvogels	rotgans, scholekster, bonte strandloper
(9)	Rottumeroog (Gr)	Opp. 100 ha, criteria 3a, 3c
	Niet-broedvogels	rotgans, scholekster, bergeend
(10)	Groningen Buitendijks (Gr)	Opp. 1 300 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Broedvogels	kluut
	Niet-broedvogels	brandgans, rotgans, bergeend, smient, pijlstaart, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, tureluur, groenpootruiter

(11)	De Bildtpollen (Friesland Buitendijks) (F)	Opp. 1 000 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Broedvogels	kluut
	Niet-broedvogels	rotgans, bergeend, smient, wintertaling, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, steenloper, zwarte ruiter, tureluur
(12)	Balgzand (NH)	Opp. 50 ha, criteria 1, 2a, 2c, 3a, 3c
	Niet-broedvogels	lepelaar, rotgans, bergeend, scholekster, kluut, kanoetstrandloper, wulp, steenloper, bonte strandloper
(13)	Lauwersmeer (F/Gr)	Opp. 7 500 ha, criteria 3a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief, kluut, (dwergmeeuw)
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, grauwe gans, kolgans, brandgans, smient, wintertaling, pijlstaart
(14)	Dollard (Gr)	Opp. 6 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief, kluut
	Niet-broedvogels	grauwe gans, kolgans, rietgans, bergeend, smient, wintertaling, pijlstaart, kluut, zilverplevier, bonte strandloper, zwarte ruiter
(15)	Leekstermeer en omgeving (Gr)	Opp. 450 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kolgans, rietgans, brandgans, grutto
(16)	Zuidlaardermeer en omgeving (Gr/D)	Opp. 700 ha, criteria 2a, 2b, 3c
	Niet-broedvogels	kolgans, rietgans, kleine zwaan, grutto
(17)	Witterveld, gemeente Assen (D)	Opp. 400 ha, criteria 1, 2a, 2b
(18)	Groote Wielen (F)	Opp. 110 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kolgans, smient
(19)	Makkumerwaard, Kooiwaard (F)	Opp. 500 ha, criteria 3a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	grauwe gans, kolgans, kleine rietgans
(20)	Workumerwaard (F)	Opp. 700 ha, criterium 3c
	Broedvogels	visdief
	Niet-broedvogels	kleine rietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, kluut, grutto, wulp
(21)	Oudegaasterbrekken, Rietmeer, Vlietmeer, Sipkemeer en Hissemeer (F)	Opp. 700 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kleine rietgans, kolgans, brandgans

(22)	Heegermeer, Fluessen, Groote Gaastmeer, Morra, Vogelhoek (F)	Opp. 3 000 ha, criterium 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	kleine rietgans, kolgans, brandgans, smient
(23)	Slotermeer (F)	Opp. 1 200 ha, criterium 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	kleine rietgans, kolgans, brandgans, smient
(24)	Steile Bank, Hondennest, Mokkebank, Sondelerleien (F)	Opp. 3 268 ha, criteria 3a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	aalscholver, kleine rietgans, rietgans, kolgans, brandgans, grauwe gans, (fuut)
(25)	Witte en Zwarte Brekken, Oudhof, Koevordermeer (F)	Opp. 800 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kleine rietgans, kolgans, brandgans
(26)	Langweerderwielen (F)	Opp. 400 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kolgans, kleine rietgans, brandgans, smient
(27)	Sneekermeer (F)	Opp. 2 000 ha, criterium 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	kleine rietgans, kolgans, brandgans, grauwe gans, smient
(28)	Tjeukemeer (F)	Opp. 2 000 ha, criterium 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	kolgans, rietgans, brandgans, smient, grutto
(29)	Terkaplesterpoelen, blauwgraslanden Akmarijp (F)	Opp. 600 ha, criteria 2a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	kolgans, brandgans, smient, grutto
(30)	Tjongervallei, Lindevallei, Rottige Meenthe (F)	Opp. 1 600 ha, criteria 1, 3c
	Broedvogels	roerdomp, purperreiger, bruine kiekendief, grauwe gans
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, rietgans (taigavorm), kolgans, smient
(31)	Oude Venen, Zwettegebied, de Deelen (F)	Opp. 1 900 ha, criterium 3c
	Broedvogels	roerdomp, purperreiger, bruine kiekendief, grauwe gans
	Niet-broedvogels	kolgans, kleine rietgans, brandgans, smient, grutto
(32)	Van Oordt's Mersken (F)	Opp. 835 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kolgans, brandgans, kleine zwaan

(33)	Fochtelooërveen, Esmeer, Huis ter Heide (F/D)	Opp. 2 000 ha, criteria 2a, 3c
	Niet-broedvogels	rietgans (toendra- en taigavorm), regenwulp, grutto
(34)	Dwingeloosche en Kralooërheide (D)	Opp. 2 400 ha, waarvan 200 ha wetland, criteria 2a, 3c
	Niet-broedvogels	rietgans (taigavorm), grutto, regenwulp
(35)	Diependal (D)	Opp. 40 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	rietgans (taigavorm), grutto, regenwulp
(36)	Weerribben (O)	Opp. 3 070 ha, criteria 1, 2a, 3b, 3c
	Broedvogels	purperreiger
(37)	De Wieden (O)	Opp. 5 000 ha, criteria 1, 3c
	Broedvogels	aalscholver, roerdomp, purperreiger, bruine kiekendief, zwarte stern
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, rietgans, kolgans, nonnetje
(38)	Zwarte Meer (O)	Opp. 2 500 ha, criterium 3c
	Broedvogels	roerdomp, purperreiger, bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	kolgans, grauwe gans, rietgans, kleine zwaan
(39)	IJsselmeer inclusief Markermeer, Gouwzee, Kinselmeer, Uitdammer Die, Oosterpoel, IJmeer (F, Fl, U, NH)	Opp. 180 000 ha, criteria 3a, 3c
	Niet-broedvogels	(fuut), aalscholver, knobbelzwaan, krakeend, smient, tafeleend, kuifeend, toppereend, brilduiker, nonnetje, middelste zaagbek, grote zaagbek, meerkoet, (dwergmeeuw, visdief, zwarte stern)
(40)	Ketelmeer, Vossemeer (O)	Opp. 3 500 ha, criteria 3a, 3c
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, rietgans, kuifeend, tafeleend, grote zaagbek, nonnetje, meerkoet, aalscholver
(41)	Oostvaardersplassen, Lepelaarsplassen (Fl)	Opp. 5 500 ha, waarvan 3600 ha wetland, criteria 1, 2b, 3a, 3c
	Broedvogels	aalscholver, roerdomp, lepelaar, grauwe gans, bruine kiekendief, kluut, (blauwborst, baardmannetje)
	Niet-broedvogels	aalscholver, lepelaar, grauwe gans, kolgans, rietgans, brandgans, wintertaling, pijlstaart, slobeend, tafeleend, kuifeend, nonnetje, grote zaagbek, kluut, grutto
(42)	Veluwemeer, Kievitslanden (Fl)	Opp. 3 000 ha, criteria 3a, 3c
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, kolgans, rietgans, smient, slobeend

(43)	Arkemheen, Zeldert, Eempolders, Eemmeer, Nijkerkernauw (Fl/U, Gld)	Opp. 5 500 ha, criteria 1, 3a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief, grutto
	Niet-broedvogels	aalscholver, kleine zwaan, smient, slobeend, lepelaar
(44)	Oostelijke Vechtplassen inclusief Westbroekse Zodden, Molenpolder, Kortenhoefse plassen, Ankeveense plassen en Tienhovense plassen (U, NH)	Opp. 7 000 ha, criteria 1, 2a, 3c
	Broedvogels	roerdomp, purperreiger, zwarte stern
	Niet-broedvogels	rietgans, kolgans
(45)	Botshol (U)	Opp. 150 ha, criteria 1, 3c
	Niet-broedvogels	rietgans, smient
(46)	Naardermeer (NH)	Opp. 592 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Broedvogels	aalscholver, roerdomp, purperreiger, lepelaar
	Niet-broedvogels	rietgans
(47)	Lage delen van het zuidelijke poldergebied van Noord-Holland, inclusief Twiske polder, Ilperveld, Varkensland, Oostzaner- en Westzanerveld, De Reef, Waterland (NH)	Opp. 3 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Broedvogels	roerdomp, bruine kiekendief, visdief, zwarte stern, kluut
	Niet-broedvogels	lepelaar, smient, kuifeend, tafeleend, nonnetje, grutto, wulp, zwarte ruiter
(48)	Alkmaardermeer, Wormer- en Jisperveld (NH)	Opp. 1 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Niet-broedvogels	smient
(49)	Zwanenwater (NH)	Opp. 200 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Broedvogels	lepelaar
(50)	Wielen van Schagen, Westfriese zeedijk (NH)	Opp. 10 ha, criteria 1, 2a
(51)	Nieuwkoopse plassen en omgeving (ZH)	Opp. 1 500 ha, criteria 1, 3c
	Broedvogels	roerdomp, purperreiger, zwarte stern
	Niet-broedvogels	rietgans
(52)	Kamerikse Nessen (U)	Opp. 15 ha, criteria 1, 2a, 2b

(53)	Reeuwijkse Plassen en omgeving (ZH)	Opp. 900 ha, criterium 3c
	Broedvogels	zwarte stern
	Niet-broedvogels	smient
(54)	Vlaardingse Vlietlanden (ZH)	Opp. 66 ha, criteria 1, 2a, 2b
(55)	Oude Maas inclusief Klein Profijt, Beerenplaat, Zomerlanden, Gorzenbosch (ZH)	Opp. 200 ha, criteria 1, 2b
(56)	Breedewater en Quackjeswater met natte duinvalleien (ZH)	Opp. 300 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Broedvogels	aalscholver
(57)	Merrevliet (ZH)	Opp. 2 ha, criteria 1, 2a, 2b
(58)	Kwade Hoek (ZH)	Opp. 350 ha, criteria 1b, 2a, 3a, 3c
	Niet-broedvogels	grauwe gans, brandgans
(59)	Maas van Hedel tot Andel (NB)	Opp. 2 750 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, rietgans, kolgans
(60)	Biesbosch (ZH/NB)	Opp. 3 000 ha, criteria 1, 3a, 3c
	Broedvogels	roerdomp, bruine kiekendief, (blauwborst)
	Niet-broedvogels	aalscholver, lepelaar, kleine zwaan, rietgans, kolgans, grauwe gans, pijlstaart, tafeleend
(61)	Oudeland van Strijen (ZH)	Opp. 2 500 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kolgans, brandgans, rietgans, grauwe gans, smient
(62)	Voordelta (ZH/Zld)	Opp. 16 000 ha, criteria 1, 2a, 3a, 3c
	Niet-broedvogels	toppereend, zwarte zeeëend
(63)	Haringvliet, Hollands Diep, inclusief Sasseplaat, Ventjagersplaten, Scheelhoek, Slijkplaat en de buitendijkse gorzen (ZH/NB)	Opp. 15 000 ha, criteria 2b, 3a, 3c
	Broedvogels	bruine kiekendief
	Niet-broedvogels	aalscholver, rietgans, kolgans, grauwe gans, brandgans, smient, wilde eend, wintertaling, tafeleend
(64)	Krammer-Volkerak (Z, NB/ZH)	Opp. 6 450 ha, criterium 3a
	Niet-broedvogels	rietgans, rotgans, bergeend, smient, scholekster, zilverplevier, kanoetstrandloper, wulp, steenloper

Het is de vraag of deze 1 %-norm overschrijdende populaties zich kunnen handhaven, nu de Philipsdam is gesloten.

(65)	Grevelingen (ZH/Z) Broedvogels Niet-broedvogels	Opp. 14 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3a, 3c kluut, grote stern, visdief, dwergstern (fuut), aalscholver, knobbelzwaan, brandgans, rotgans, bergeend, smient, wintertaling, pijlstaart, tafeleend, brilduiker, middelste zaagbek, meerkoet
(66)	Oosterschelde, inclusief Markiezaatsmeer en aangrenzende binnendijkse gebieden, zoals inlagen en kreken (Z, NB) Broedvogels Niet-broedvogels	Opp. 38 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 2c, 3a, 3c kluut, bruine kiekendief, visdief, dwergstern, strandplevier aalscholver, rietgans, brandgans, rotgans, bergeend, smient, wintertaling, pijlstaart, slobeend, middelste zaagbek, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, kanoetstrandloper, bonte strandloper, rosse grutto, wulp, zwarte ruiter, tureluur, groenpootruiter, steenloper
(67)	Goudbergven (NB)	Opp. 20 ha, criteria 1, 2b
(68)	Het Merkske (NB)	Opp. 11 ha, criteria 1, 2b
(69)	Veerse Meer (Z) Broedvogels Niet-broedvogels	Opp. 2 500 ha, criteria 2a, 3a, 3c kluut (fuut, dodaars, geoorde fuut), kleine zwaan, rietgans, brandgans, smient, slobeend, brilduiker, middelste zaagbek, meerkoet, kluut, zilverplevier
(70)	Yerseke Moer (Z) Niet-broedvogels	Opp. 200 ha, criteria 1, 3c kolgans, rietgans, rotgans, smient
(71)	Westerschelde inclusief Hooge Platen en Saeftinghe (Z) Broedvogels Niet-broedvogels	Opp. 30 000 ha, criteria 1, 3a, 3c kluut, dwergstern, grote stern aalscholver, rietgans, kolgans, grauwe gans, bergeend, smient, wintertaling, pijlstaart, scholekster, kluut, bontbekplevier, zilverplevier, kanoetstrandloper, bonte strandloper, wulp, steenloper
(72)	Putting, Groot Eiland (Z) Niet-broedvogels	Opp. 56 ha, criterium 3c kolgans, rietgans
(73)	Grote Gat bij Oostburg (Z)	Opp. 29 ha, criteria 1, 2a
(74)	Het Zwin (Z)	Opp. 60 ha (in Nederland), criterium 1
(75)	Stroomgebied Dommel (NB)	Opp. 500 ha, waarvan 150 ha wetland, criteria 1, 2b

(76)	Oisterwijkse vennen, Kampinasche Heide, Helvoirtse Broek, Vughtse Gement (NB)	Opp. 2 000 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Niet-broedvogels	rietgans, kleine zwaan
(77)	Groote Peel (NB/L)	Opp. 959 ha, criteria 1, 3c
	Broedvogels	roerdomp, (blauwborst)
	Niet-broedvogels	rietgans, wilde eend, kraanvogel
(78)	Grindgatengebied tussen Beesel en Ohé en Laak (L)	Opp. 3 500 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, rietgans, wilde eend, kuifeend, tafeleend, meerkoet
(79)	Meynweg (L)	Opp. 1 200 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c
	Niet-broedvogels	kraanvogel
(80)	Maas van Geulle tot Maasbracht (L)	Opp. 1 000 ha, criteria 1, 2b
(81)	Geul met zijbeken en bronnen (L)	Opp. 200 ha, criteria 1, 2b
(82)	De Hamert (vennen) (L)	Opp. 1 100 ha, waarvan 40 ha wetland, criteria 2a, 2b, 3c
	Niet-broedvogels	kraanvogel
(83)	Schuitwater (L)	Opp. 228 ha, criteria 1, 2a, 2b
(84)	Maasdal van Vierlingsbeek tot Grave (L/Gld)	Opp. 4 200 ha, criterium 3c
	Niet-broedvogels	kleine zwaan, rietgans, kolgans
(85)	Waal en Rijn Nijmegen-Arnhem-Spijk, inclusief Ooypolder, De Bijland, Oude Rijnstrangen en omgeving (Gld)	Opp. 3 500 ha, criteria 3a, 3c
	Broedvogels	aalscholver, roerdomp, bruine kiekendief, zwarte stern
	Niet-broedvogels	aalscholver, kleine zwaan, rietgans, kolgans, wilde eend, pijlstaart, smient, kuifeend, tafeleend, nonnetje, meerkoet, grutto
(86)	Waal van Nijmegen tot Gorinchem (Gld/ZH)	Opp. 8 000 ha, criteria 1, 3a, 3c
	Broedvogels	roerdomp, bruine kiekendief, (kwartelkoning), zwarte stern
	Niet-broedvogels	aalscholver, kleine zwaan, rietgans, kolgans, wilde eend, smient, tafeleend, kuifeend, nonnetje, meerkoet, grutto

(87)	Rijn en Lek van Amerongen tot Schoonhoven (U/ZH) Niet-broedvogels	Opp. 3 500 ha, criteria 3a, 3c aalscholver, kleine zwaan, rietgans, tafeleend, nonnetje, meerkoet
(88)	Rijn van Arnhem tot Amerongen (Gld/U) Broedvogels Niet-broedvogels	Opp. 3 000 ha, criteria 3a, 3c roerdomp, (woudaapje) kleine zwaan, pijlstaart, wilde eend, kuifeend, tafeleend, nonnetje, meerkoet
(89)	Bennekomse Meent, Allemanskampje, Meeuwenkampje (Gld)	Opp. 36 ha, criteria 1, 2a, 2b
(90)	IJssel van Westervoort tot Deventer (Gld/O) Niet-broedvogels	Opp. 5 900 ha, criterium 3c kleine zwaan, rietgans, kolgans, wilde eend, kuifeend, tafeleend, nonnetje, grote zaagbek, meerkoet, grutto
(91)	IJssel van Deventer tot Zwolle (Gld/O) Broedvogels Niet-broedvogels	Opp. 4 800 ha, criterium 3c aalscholver kleine zwaan, wilde zwaan, kolgans, rietgans, wilde eend, kuifeend, tafeleend, nonnetje, grote zaagbek, meerkoet, grutto
(92)	IJssel van Zwolle tot Ketelmeer (O) Niet-broedvogels	Opp. 1 000 ha, criterium 3c aalscholver
(93)	Stadsgaten Hasselt (O)	Opp. 39 ha, criteria 1, 2a, 2b
(94)	Empese en Tondense Heide (Gld)	Opp. 37 ha, waarvan 10 ha wetland, criteria 2a, 2b
(95)	Stelkampsveld, Beekvliet (Gld)	Opp. 40 ha, criteria 2a, 2b
(96)	Korenburgerveen (Gld)	Opp. 207 ha, criteria 1, 2a, 2b
(97)	Molenven (O)	Opp. 42 ha, criteria 2a, 2b
(98)	Mosbeek (O)	Opp. 45 ha, criteria 2a, 2b
(99)	Bergvennen (O)	Opp. 81 ha, criteria 2a, 2b
(100)	Springendal (beekdalen) (O)	Opp. 10 ha, criteria 2a, 2b
(101)	Engbertsdijksvenen (O) Niet-broedvogels	Opp. 865 ha, criteria 1, 2a, 2b, 3c rietgans (taigavorm)
(102)	Bargerveen (D)	Opp. 1 700 ha, criteria 1, 2a, 2b
(103)	Stroomdal Drentse Aa (D)	Opp. 400 ha, criteria 1, 2a, 2b

Literatuur

Scott,D.A.1980. A preliminary inventory of wetlands of international importance for waterfowl in West Europe and Northwest Africa. Special publication 2, International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.

BIJLAGE 1. ANNEX AANBEVELINGEN WETLANDS-CONFERENTIE IN REGINA, CANADA, 27 MEI - 5 JUNI 1987

Criteria for identifying wetlands of international importance for designation for the list under article 2 of the Ramsar convention

as revised at the Third Meeting of the Conference of the Contracting Parties in Regina

A wetland is suitable for inclusion in the List if it meets any one of the criteria set out below:

1. Criteria for assessing the value of representative or unique wetlands.

   A wetland should be considered internationally important if it is a particularly good example of a specific type of wetland characteristic of its region.

2. General criteria for using plants or animals to identify wetlands of importance.

   A wetland should be considered internationally important if
   (a) it supports an appreciable assemblage of rare, vulnerable or endangered species or subspecies of plant or animal or an appreciable number of individuals of any one or more of these species
   or (b) it is of special value for maintaining the genetic and ecological diversity of a region because of the quality and peculiarities of its flora and fauna
   or (c) it is of special value as the habitat of plants or animals at a critical stage of their biological cycles
   or (d) it is of special value for its endemic plant or animal species or communities.

3. Specific criteria for using waterfowl to identify wetlands of importance.

   A wetland should be considered internationally important if
   (a) it regularly supports 20 000 waterfowl
   or (b) it regularly supports substantial numbers of individuals from particular groups of waterfowl indicative of wetland values, productivity or diversity
   or (c) where data on populations are available, it regularly supports 1% of the individuals in a population of one species or subspecies of waterfowl.

Guidelines

A wetland could be considered for selection under Criterion 1 if:

(a) it is an example of a type rare or unusual in the appropriate biogeographical region

or (b) it is a particularly good representative example of a wetland characteristic of the appropriate region

or (c) it is a particularly good representative of a common type where the site also qualifies for consideration under criteria 2a, 2b, or 2c

or (d) it is representative of a type by virtue of being part of a complex of high quality wetland habitats. A wetland of national value could be considered of international importance, if it has a substantial hydrological, biological or ecological role in the functioning of an international river basin or coastal system

or (e) in developing countries, it is a wetland which, because of its outstanding hydrological, biological or ecological role, is of substantial socio-economic and cultural value within the framework of sustainable use and habitat conservation.

Waterfowl indicative of wetland values, productivity or diversity under Criterion 3b include: divers (loons), grebes, pelicans, storks, ibises, spoonbills, herons, flamingos, swans, geese, ducks, cranes, rails and coots, waders (shorebirds), gulls and terns.

Information on wise use of wetlands specified under article 3 of the Ramsar convention

Definition of wise use:

'The wise use of wetlands is their sustainable utilisation for the benefit of humankind in a way compatible with the maintenance of the natural properties of the ecosystem.'

Sustainable utilisation is defined as 'human use of a wetland so that it may yield the greatest continuous benefit to present generations while maintaining its potential to meet the needs and aspirations of future generations'.

Natural properties of the ecosystem are defined as 'those physical, biological or chemical components, such as soil, water, plants, animals and nutrients and the interactions between them'.

Guidelines

Wise use involves the promotion of wetland policies containing the following elements:

(a) a national inventory of wetlands,

(b) identification of the benefit and values of these wetlands,

(c) definition of the priorities for each site in accordance with the needs of, and socio-economic conditions in, each country,

(d) proper assessment of environmental impact before development projects are approved, continuing evaluation during the execution of projects, and full implementation of environmental conservation measures which take full account of the recommendations of this process of environmental assessment and evaluation,
(e) use of development funds for projects which permit conservation and sustainable utilisation of wetland resources,
(f) regulated utilisation of wild fauna and flora, such that these components of the wetland systems are not over-exploited,

When detailed policies are being established, action should be taken on:
(a) interchange of experience and information between countries seeking to elaborate national wetlands policies,
(b) training of appropriate staff in the disciplines which will assist in elaboration of such policies,
(c) pursuit of legislation and policies which will stimulate wetlands conservation action, including the amendment as appropriate of existing legislation,
(d) review of traditional techniques of sustainable wetland use, and elaboration of pilot projects which demonstrate wise use of representative national and regional wetland types.

BIJLAGE 2. WETENSCHAPPELIJKE NAMEN VAN VOGELSOORTEN GENOEMD IN DE LIJST VAN INTERNATIONAAL BELANGRIJKE WETLANDS.

Dodaars	*Tachybaptus ruficollis*	Brilduiker	*Bucephala clangula*
Fuut	*Podiceps cristatus*	Nonnetje	*Mergus albellus*
Geoorde fuut	*P. auritus*	Middelste zaagbek	*M. serrator*
Aalscholver	*Phalacrocorax carbo*	Grote zaagbek	*M. merganser*
Roerdomp	*Botaurus stellaris*	Bruine kiekendief	*Circus aeruginosus*
Woudaapje	*Ixobrychus minutus*	Kwartelkoning	*Crex crex*
Purperreiger	*Ardea purpurea*	Meerkoet	*Fulica atra*
Lepelaar	*Platalea leucorodia*	Kraanvogel	*Grus grus*
Knobbelzwaan	*Cygnus olor*	Scholekster	*Haematopus ostralegus*
Kleine zwaan	*C. columbianus*	Kluut	*Recurvirostra avosetta*
Wilde zwaan	*C. cygnus*	Bontbekplevier	*Charadrius hiaticula*
Rietgans	*Anser fabalis*	Strandplevier	*C. alexandrinus*
(toendra- en	*(rossicus en*	Zilverplevier	*Pluvialis squatarola*
taigavorm)	*fabalis)*	Kanoetstrandloper	*Calidris canutus*
Kleine rietgans	*A. brachyrhynchus*	Krombekstrandloper	*C. ferruginea*
Kolgans	*A. albifrons*	Bonte strandloper	*C. alpina*
Grauwe gans	*A. anser*	Grutto	*Limosa limosa*
Brandgans	*Branta leucopsis*	Rosse grutto	*L. lapponica*
Rotgans	*B. bernicla*	Regenwulp	*Numenius phaeopus*
Bergeend	*Tadorna tadorna*	Wulp	*N. arquata*
Smient	*Anas penelope*	Zwarte ruiter	*Tringa erythropus*
Krakeend	*A. strepera*	Tureluur	*T. totanus*
Wintertaling	*A. crecca*	Groenpootruiter	*T. nebularia*
Wilde eend	*A. platyrhynchos*	Steenloper	*Arenaria interpres*
Pijlstaart	*A. acuta*	Dwergmeeuw	*Larus minutus*
Slobeend	*A. clypeata*	Grote stern	*Sterna sandvicensis*
Tafeleend	*Aythya ferina*	Visdief	*S. hirundo*
Kuifeend	*A. fuligula*	Dwergstern	*S. albifrons*
Toppereend	*A. marila*	Zwarte stern	*Chlidonias niger*
Eidereend	*Somateria mollissima*	Blauwborst	*Luscinia svecica*
Zwarte zeeëend	*Melanitta nigra*	Baardmannetje	*Panurus biarmicus*

Lijst van medewerkers

Auteurs

drs. A.J.Beintema, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 9201, 6800 HB Arnhem
drs. B.S.Ebbinge, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 9201, 6800 HB Arnhem
drs. J.Faber, Zoölogisch Laboratorium, postbus 14, 9750 AA Haren (Gr)
dr. A.R.Johnson, Station Biologique de La Tour du Valat, Le Sambuc, 13 200 Arles, France
drs. R.Noordhuis, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 9201, 6800 HB Arnhem
drs. J.Rooth, Hamakerlaan 22, 3571 ZG Utrecht
drs. C.J.Smit, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel
dr. A.L.Spaans, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 9201, 6800 HB Arnhem
dr. J. Veen, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 9201, 6800 HB Arnhem
dr. W.J.Wolff, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, postbus 46, 3956 ZR Leersum
drs. E.Wymenga, Stichting Werkgroep voor Internationaal Wad- en Watervogelonderzoek, De Elzen 4, 9269 SK Veenwouden

Foto's

Albert J. Beintema, p. 86
Alan R. Johnson, p. 48
Jan van de Kam, tegenover pagina 1, p. 34, 94
Joost M. Tinbergen, p. 78
Jan Veen, omslag, p. 18, 64

Tekeningen

Arjan Griffioen en Guido van Tienen

Typewerk

Bea A. Soplanit