

## LEZINGEN THEMADAG CARAÏBISCHE ZEE

### DE STRUKTUUR VAN WEST-INDISCHE LANDVOGEL-GEMEENSCHAPPEN

Om een beter inzicht te krijgen in de factoren die verantwoordelijk zijn voor de diversiteit van vogelgemeenschappen, is onderzoek gedaan naar de samenstelling van de avifauna van een groot aantal eilanden. In eerste instantie werd de landvogelfauna van 12 Westindische eilanden in de twee belangrijkste habitat-typen (vochtig en droog bos) geanalyseerd. Op grond van voedsel- en foerageermethode werden landvogels in vier groepen verdeeld: vruchteneters (frugivores), pikkende insecteneters (gleaning insectivores), vliegenvangende insecteneters (flycatching insectivores), en nectareters (nectarivores). Op basis van deze indeling kan een drietal patronen worden beschreven:

1) De relatie tussen het aantal soorten van een

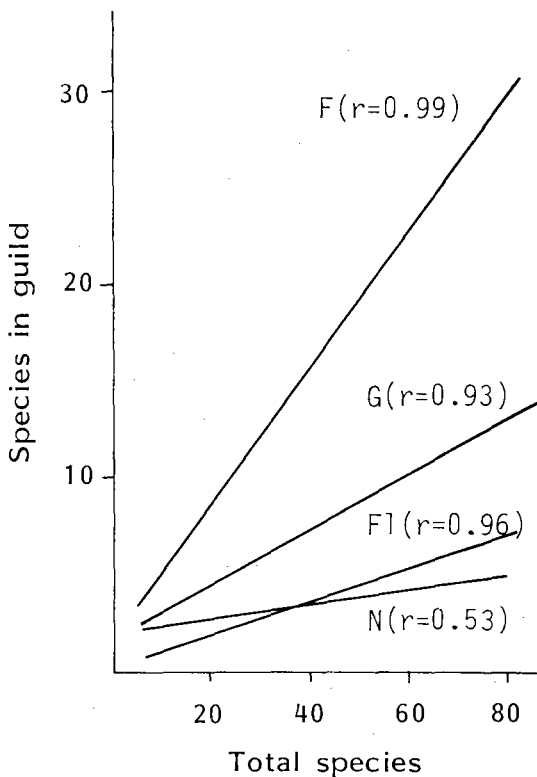


Fig. 1. De relatie tussen het aantal soorten binnen een voedseloecologische groep, en het totale aantal soorten op een eiland voor elke onderscheiden groep (F: vruchteneters; G: pikkende insectivoren; FI: vliegenvangende insectivoren; N: nectareters).

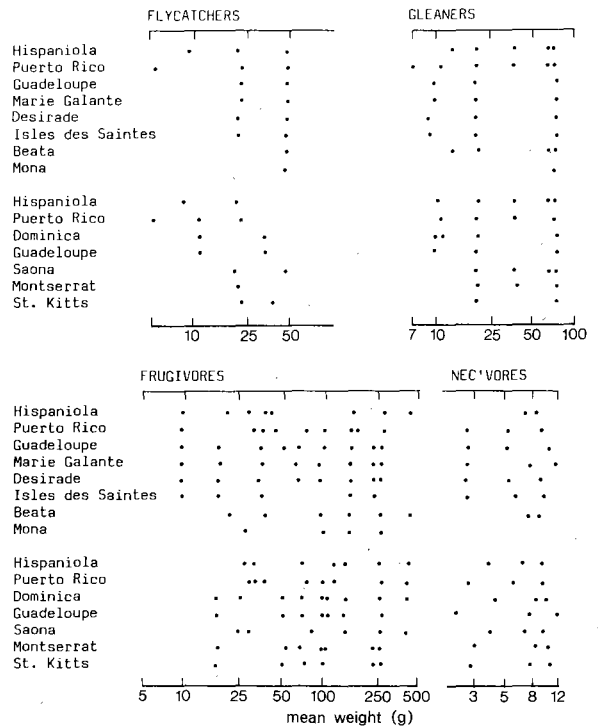


Fig. 2. Gemiddelde gewichten van co-existente vogelsoorten binnen elk der vier voedseloecologische groepen op de onderzochte eilanden. In de groep van acht bovenaan genoemde eilanden staat de situatie in droog bos aangegeven, in de groep van zeven eilanden onderaan die in vochtig bos.

- groep en het totale aantal landvogelsoorten op een eiland (Fig. 1).
- 2) Verzadigingscurves voor zowel het totale aantal landvogelsoorten, als het aantal soorten in elke voedseloecologische groep in de onderscheiden habitats op grotere eilanden.
- 3) Verschillen in grootte tussen (a) co-existente soorten binnen de groepen der insecteneters, resp. nectareters in alle habitats op de eilanden; (b) co-existente soorten binnen de groepen der vruchteneters op kleine en middelgrote eilanden (Fig. 2; grootte uitgedrukt in gemiddeld gewicht).

De belangrijkste oorzaak van de patronen is concurrentie om voedselbronnen, en het meest voorkomende mechanisme dat co-existentie van soorten behorende tot dezelfde voedseloecologische groep mogelijk maakt, is hun onderling verschil in grootte.

Wordt het onderzoek uitgebreid door 26 Westindische eilanden in de beschouwing te betrekken, dan blijkt de relatie tussen het aantal soorten in een voedseloecologische groep enerzijds, en het totale aantal soorten op een eiland anderzijds onverminderd op te gaan. De relaties t.a.v. verzadiging en grootte-verschillen zijn alleen afwijkend bij de landvogels van Jamaica, en de diversiteit en complexiteit van de avifauna op dit eiland contrasteren nogal met die op het veel grotere eiland Cuba, waar echt tropische soorten ontbreken. Een verklaring hiervoor kan zijn, dat Jamaica is gelegen op relatief korte afstand van Centraal Amerika, met een tropische, zeer soortenrijke avifauna. De soortenrijkdom op Cuba wordt wellicht beperkt door factoren van klimatologische aard.

Vervolgens is de landvogel-fauna van enkele Neotropische continentale eilanden (Trinidad, Tobago, Coiba, en vijf van de Pearl Islands) op dezelfde wijze geanalyseerd als die van de oceanische Westindische eilanden. De relatie tussen het aantal soorten per voedseloecologische groep, en het totale aantal vogelsoorten op elk van deze eilanden vertoont een sterke overeenkomst met die welke gevonden werd op Westindische eilanden, behalve in het geval van de nectareters. De meeste andere patronen die voor de Westindische eilanden werden vastgesteld blijken op de continentale eilanden niet op te gaan. Vermoedelijk is dit het gevolg van zeer uiteenlopende soorten-oppervlakte relaties. Echter, het feit dat sommige patronen zowel op kleine oceanische eilanden, als op grote continentale eilanden (b.v. Trinidad) onderkend kunnen worden, zal hopelijk leiden tot een beter begrip van structuur-patronen in grote, tropische vogel-gemeenschappen.

Dr. J. Faaborg

Vertaald en bewerkt door R. van Halewijn.

#### ZEEVOGELONDERZOEK IN HET CARAÏBISCH GEBIED

Van april 1970 tot in november 1972 verrichtten R. van Halewijn, D.M.C. Poppe en N.J. van Strien zeevogelonderzoek in de oostelijke Caraïbische Zee en aangrenzende delen van de Atlantische Oceaan. Het onderzoek vond voorna-

melijk plaats vanaf een schip van de Koninklijke Marine, Hr. Ms. Luymes, en was geconcentreerd in wateren rond de Nederlandse Antillen. De aard van het onderzoek was primair inventariserend: welke zeevogelsoorten komen er voor, hoe talrijk en hoe verspreid. De aandacht was vooral gericht op in het Caraïbisch gebied broedende zeevogelsoorten. Niet in het gebied broedende soorten bleken zeer schaars te zijn, met uitzondering van *Oceanodroma leucorhoa* (voorjaar) en *Stercorarius pomarinus* (winter en voorjaar).

In het Caraïbisch gebied broeden 19 soorten zeevogels: 2 Procellariiformes, 7 Pelecaniformes en 10 Laridae. Dit zijn uitsluitend al die vogelsoorten welke hun voedsel uit zee betrekken, zowel tijdens als buiten de broedtijd. Het gehele Caraïbisch gebied herbergt naar schatting tenminste 650.000 paren broedende zeevogels. De omvang van broedpopulaties van de soorten loopt uiteen van enkele honderden (*Sterna maxima*, *S. hirundo*) tot honderdduizenden paren (*S. fuscata*).

Het verspreidingspatroon op zee van elke soort werd gekarakteriseerd met als parameter

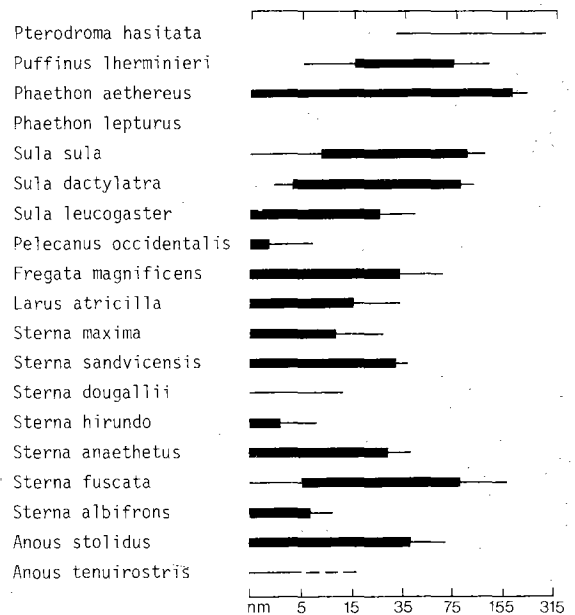


Fig. 1. Verspreidingspatronen van in het Caraïbisch gebied broedende zeevogels. De schaal duidt de landafstand in zee-mijlen aan, en is niet lineair. Brede balkjes geven aan op welke landafstand vogels vooral werden aangetroffen; dunne lijnen waar soorten minder talrijk voorkwamen.

afstand tot land, bij voorkeur uitgedrukt als afstand tot dichtstbijzijnde broedplaats (Fig. 1). Zo kunnen de broedende zeevogelsoorten verdeeld worden in drie categorieën.

- 1) Soorten die voornamelijk voorkomen in kustwateren, d.i. van 0 tot 10 zeemijl van land (b.v. *Pelecanus occidentalis*, *Sterna maxima*, *S. hirundo* en *S. albifrons*);
- 2) Soorten die voornamelijk voorkomen in 'offshore'-wateren, van 10 tot 40 zeemijl van land (b.v. *Sula leucogaster*, *Sterna anaethetus* en *Anous stolidus*);
- 3) Soorten die voornamelijk voorkomen in pelagische wateren, op meer dan 40 zeemijl van land (b.v. *Phaethon aethereus*, *Sula sula* en *Sterna fuscata*).

Opmerkelijk is, dat uiterlijk sterk op elkaar gelijkende soorten (*Sula sula* en *S. leucogaster*; *Sterna anaethetus* en *S. fuscata*) goeddeels in verschillende zones worden aangetroffen. Ecologische scheiding tussen de zeevogelsoorten treedt dus in elk geval op door grote verschillen in actieradius tijdens het broedseizoen.

Ecologische scheiding wordt versterkt door andere verschillen tussen de soorten zoals verschillen in foerageermethode, dagritme in foerageeractiviteit, prooigrootte, sociabiliteit, en veelzijdigheid in foerageermethode en prooi-keuze. Dit leidt ertoe dat zelfs binnen één zone nauwelijks voedselconcurrentie tussen soorten optreedt. De scala van interspecifieke verschillen maakt het bovendien mogelijk dat vele zeevogelsoorten broeden op één enkel eiland, hoewel dat omringd wordt door voedselarme wateren. Zo vinden we in het Caraïbisch gebied enkele eilanden waar 10 tot 16 verschillende zeevogelsoorten broeden; pelagische- en offshore-soorten broeden er in groter getale dan kust-soorten.

De verzamelde gegevens bevestigen dat kustsoorten een groter legsel (3 of meer eieren) hebben dan pelagische (1 ei) en dat kustsoorten op een groot aantal plaatsen, en solitair of in kleine kolonies broeden, doch pelagische soorten op een klein aantal plaatsen, maar in grote, dicht bezette kolonies.

Alle drie onderscheiden zones bieden slechts een beperkte scala aan potentieel zeevogelvoedsel. In de offshore- en pelagische zones foerageren zeevogels veelvuldig op vliegende

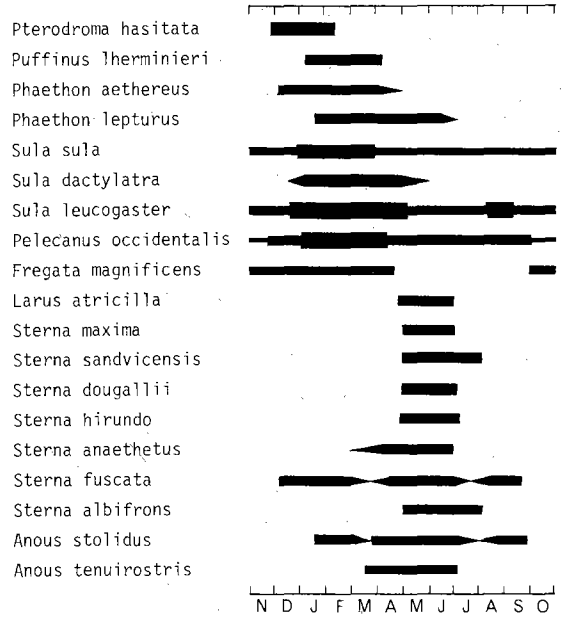


Fig. 2. Timing van broedseizoenen bij Caraïbische zeevogelsoorten. Zwarte balkjes duiden uitsluitend de periode aan waarin eileg voorkomt. Brede en smalle delen van balkjes duiden op meer/minder breed verspreid en massaal voorkomende eileg. Voornamelijk gebaseerd op literatuurgegevens afkomstig uit het gehele Caraïbische gebied.

vissen, inktvissen en op de pelagische larven van allerlei vissoorten. Zeevogels bemachtigen hier hun voedsel voornamelijk waar roofvissen (tonijnen, goudmakreel) prooidieren boven het zeeoppervlak uit jagen. In kustwateren vormen diverse soorten 'aasvisjes' (Clupeoidae, Carangidae, Atherinidae), en in mindere mate ook wel andere typen vis (zoals geepachtigen) belangrijke zeevogelprooien.

Wat betreft patronen in de timing van het broedseizoen (Fig. 2) blijkt, dat vele pelagische- en offshore-soorten een voorkeur vertonen voor de periode december-april. Dit is ook het seizoen waarin bij het zeeoppervlak foeragerende scholen tonijn het meest talrijk zijn. Elementen van klimatologische en oceanografische dynamiek, welke uiteindelijk leiden tot biologische verrijking van het oppervlaktewater, hebben in hetzelfde seizoen de sterkste invloed (krachtige, stabiele passaatwind; opwelling en stroomwervels ofwel eddies). Factoren welke resulteren in biologische verarming van het oppervlaktewater hebben de sterkste invloed in de periode juni-september (zwakkere, variabele passaatwind,

en neerslag; aanvoer van zoet water, voornamelijk afkomstig van Orinoco en Amazone).

De voorkeur van vele kustgebonden Laridae voor broeden in de periode april-juli is vooralsnog niet verklaarbaar uit variaties in voedselrijkdom van kustwateren. Fluctuaties in talrijkheid van het belangrijkste voedsel van deze soorten (aasvisjes) verlopen vermoedelijk geheel onvoorspelbaar, zowel in ruimte als in tijd. De ogenschijnlijk best aan zo'n situatie aangepaste broedstrategie (op elk willekeurig moment kan met broeden begonnen worden) vinden we slechts bij één kustgebonden soort, *Pelecanus occidentalis*, maar opvallend genoeg niet bij de kustgebonden Laridae.

Het onderzoek werd gefinancierd door de Organisatie voor Zuiver- Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.).

R. van Halewijn

#### DE FLAMINGO'S VAN BONAIRE EN VENEZUELA

De hele populatie van de Caraïbische Flamingo *Phoenicopterus ruber ruber* telt ongeveer 70 000 vogels, hetgeen overeenkomt met c. 17 000 broedparen. Er zijn vier geografisch gescheiden populaties: op de Galapagos met ruim 100 paar, in Inagua en Cuba samen c. 10 000 paar, Yucatan 4000—4500 paar en de populatie in het Zuidelijk Caraïbisch gebied, die c. 3000 broedparen telt en 11 000—15 000 vogels. De Zuidcaraïbische populatie heeft de laatste decennia alleen Bonaire als broedplaats, maar zwerft na de broedtijd langs de kust van Colombia, Venezuela, de Guiana's en Brazilië tot even voorbij de Amazone-Delta.

De Flamingo's plachten te broeden langs de oever van het natuurlijke Pekelmeer op Zuid-Bonaire en zochten hun voedsel in dit en andere pekeleren (salinjas) op Bonaire. Het voedsel bestond in hoofdzaak uit larven en poppen van de pekelvlieg *Ephydra cinerea*, in mindere mate werden ook pekeltreeftjes *Artemia salina* gegeten. Als er lange tijd enkele duizenden Flamingo's op Bonaire verbleven, verminderde de voedselvoorraad sterk en dan werd ook wel modder die rijk aan organische stoffen was, gegeten. Tijdens de broedtijd trad ook voedsel-trek op naar Venezuela.

In 1968 veranderde de situatie totaal door de komst van de Antilles International Salt Company (AISCO), die aan het 500 ha grote Pekelmeer ruim 2000 ha indampvijvers toevoegde. Temidden van de indampvijvers werd na veel onderhandelen een 55 ha groot broedreservaat ingericht. Toen deze gehele oppervlakte door het oppompen van zeewater met water was gevuld (in 1969), accepteerden de Flamingo's de nieuwe situatie en gingen in het voor hen bedoelde reservaat broeden. Dit doen ze sinds die tijd jaarlijks met wisselend succes.

De hydrologische veranderingen hebben de voedselsituatie ingrijpend veranderd. Het biotoop voor de larven van de pekelvlieg is sterk afgenomen doordat in de zoutste indampvijvers veel gips en calciumcarbonaat uitkristalliseren en bodembedekkende korsten vormen, waardoor de modder voor de *Ephydra*-larven onbereikbaar wordt. In de indampvijvers met lagere zoutgehalten en ook in het vroegere pekelmeer, dat nu als aanvoer van zeewater dient, komen de slakjes *Cerithium variabile* en *Cerithidea costata* en een tweekleppige *Gemma purpurea* voor.

De vrees bestond dat door overschakeling van insektenlarven en -poppen naar mollusken de Flamingo's snel de voedselvoorraad zouden uitputten omdat de voortplantingssnelheid van pekelvliegen veel groter is dan die van de betreffende mollusken. Het leek daarom zinvol de ontwikkelingen te volgen waarbij ook de voedselsituatie in Venezuela werd betrokken.

Dr. Bart de Boer heeft in de periode 1975—80 maandelijks de situatie op Bonaire en in Venezuela onderzocht en kwam o.a. tot de volgende conclusies: De voedselmogelijkheden op Bonaire zijn verslechterd door de komst van de zoutindustrie en de mollusken kunnen verdwijnen door overpredatie door de Flamingo's en door wijzigingen in de waterhuishouding die vaak gepaard gaan met veranderingen in zoutgehalte, waardoor de mollusken soms voor jaren verdwijnen.

De voor de Flamingo's belangrijkste waterrijke gebieden in de staat Falcon in Venezuela zijn voor een belangrijk deel afhankelijk van de hoeveelheid neerslag, ook al staan sommige in verbinding met de zee. De neerslag in dit deel van Venezuela, dat een steppeklimaat heeft,

kan van jaar tot jaar sterk verschillen. Er is gemiddeld een grote regentijd in 't najaar en een kleinere regenperiode in 't voorjaar. Als er veel regen in 't najaar valt betekent dat veel water en veel voedselorganismen voor de Flamingo's in een aantal natte gebieden. Dit voedsel kan bestaan uit zoetwaterorganismen maar kan ook uit hypersaliene meren worden gehaald. Het varieert van planten en zaden (*Ruppia* spp.), mugelarven, pekelkreeften, Amphipoden, slakjes en organische modder. Een groot deel van de Zuidcaraïbische Flamingo-populatie kan zich tijdens de grote regentijd concentreren in de Golf van Cuare, in het reservaat bij Chichiriviche (140 km zuid van Bonaire). De Flamingo's kunnen daar al gaan baltsen, hetgeen als ze oversteken naar Bonaire wordt voortgezet en tot voortplanting kan leiden. Bonaire levert niet voldoende voedingsmogelijkheden voor enkele duizenden Flamingo's, zodat tijdens het broe-

den voedseltrek naar Venezuela plaatsvindt. Als de voedselgebieden daar uitdrogen, kunnen eieren en zelfs jongen in de steek worden gelaten omdat de oude vogels dan niet van Venezuela terugkeren. Als er voldoende neerslag is, kunnen de ouders tijdens de hele broedzorgfase er voldoende voedsel vinden. Dat zijn succesrijke broedjaren waarbij door 2000—3000 paar wel 1500—2500 jongen worden grootgebracht. Als er 2—3 keer in de 6 à 7 jaar met succes wordt gebroed, blijft de populatie in stand.

Na de broedtijd verlaten de meeste Flamingo's Bonaire omdat er slechts voldoende voedsel is voor zo'n duizend Flamingo's. De rest van de populatie zwerft dan langs de noordoostkust van Zuid-Amerika.

---

Jan Rooth

Rijksinstituut voor Natuurbeheer, P.O. Box 46, 3956 ZR  
Leersum, The Netherlands.