

HET GEBRUIK VAN BIOMETRISCHE GEGEVENS VOOR DE BEPALING VAN HET GESLACHT VAN FUTEN (PODICEPS CRISTATUS).

Tellingen hebben uitgewezen dat Futen *Podiceps cristatus* in flinke aantallen kunnen aanspoelen op de Nederlandse stranden (Camphuysen 1980). Aangezien Futen 's winters, als het binnenwater bevroren raakt, uitwijken naar open zee (Cramp & Simmons 1977) vormen ze een soort, die potentieel gevoelig is voor olie-verontreinigingen of andere milieurampen op zee. Er is relatief weinig bekend over het winter-voorkomen van Futen op zee en strandvondsten onder normale omstandigheden, zouden ons iets leren over de verspreiding in de winter. Als gestrande Futen op leeftijd en geslacht zouden worden gebracht, zou die informatie nog waardevoller zijn. Bij eventuele olierampen zou het biologisch belangrijk zijn om te weten of de geslachten in verschillende mate getroffen worden. Het probleem bestaat echter dat mannelijke en vrouwelijke Futen op grond van uiterlijke kenmerken niet te onderscheiden zijn, en het is moeilijk en onaantrekkelijk om gestrande lijken, in wisselende staat van ontbinding, inwendig te sexen.

Het is bekend dat mannelijke Futen over het algemeen groter zijn dan vrouwelijke Futen (Cramp & Simmons 1977), maar daarmee is het nog niet mogelijk om op grond van biometrische gegevens, met bekende betrouwbaarheid, het geslacht van Futen te bepalen. Door toepassing van een stel wiskundige trucs is het echter mogelijk om formules te vinden die met behulp van een of meer biometrische gegevens het geslacht voorspellen met min of meer bekende betrouwbaarheid.

In opdracht van de Rijksdienst voor IJsselmeerpolders (RIJP) werd door mij een groot aantal, op het IJsselmeer in vissersnetten verdrinken, Futen onderzocht. Dit materiaal werd gebruikt om geslachts-voorspellende formules te construeren.

2. Methode

De gegevens van 730 Futen (146 juveniele mn., 212 adulte mn., 157 juveniele vr. en 215 adulte vr.) werden gebruikt. Het geslacht van de Futen werd bepaald op grond van de inwendige geslachtsorganen (ovaria of testikels). De Futen werden verder onderscheiden in juveniele en adulte vogels. Juveniel zijn de vogels tot een leeftijd van één jaar, dus tot de zomer van hun tweede kalender-jaar. Adult zijn de vogels ouder dan één jaar. De leeftijd werd ondermeer bepaald aan de hand van de binnenvlag van de bovenste grote vleugeldekveren. Bij juvenielen is die grauwbrown van kleur en bij adulte Futen wit (Kop 1971). Een leeftijdskenmerk, dat noch door Kop (1971)

noch door Cramp & Simmons (1977) genoemd wordt, is het verschil in kleur van de bovenste kleine vleugeldekveren, op de grens met de witte voorvleugel. Bij juveniele vogels zijn die veertjes allemaal of voor een groot deel bruin en bij adulten zijn ze zwart. Er zijn aanwijzingen dat de leeftijdsbepaling in minder dan 3 % van de gevallen fout is gegaan (zie verder: Piersma 1982).

De volgende lichaamsmaten werden genomen:

- totale lengte (L) = dit is de lengte van het uitgestrekte lichaam van snavelpunt tot staartbasis, gemeten op een plank met cm.-verdeling.
- vleugellengte (V) = de lengte van de uitgerekte, gevouwen vleugel, van vleugelboeg tot veertop, gemeten op de manier zoals geïllustreerd door Prater et.al. (1977).
- snavellengte (S) = de lengte van de veerrand op de bovensnavel tot de snavelpunt, gemeten in mm. met een schuifmaat.

Verder werden nog de lengtes van tarsus en borstbeen gemeten, maar deze maten bleken geen enkele bijdrage aan een goede geslachtsbepaling te leveren.

De wiskundige truc die het mogelijk maakt om op grond van één of meer variabelen twee groepen te onderscheiden, heet discriminant-analyse. Deze analysemethode is standaard aanwezig in het statistische computerpakket SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, Nie et.al. (1975)). De berekeningen werden dan ook uitgevoerd met behulp van SPSS op de computer van de Rijksuniversiteit Groningen.

De methode komt er op neer dat de best functies worden gezocht die twee groepen onderscheiden. Hierbij worden de variabelen die geen bijdrage leveren

niet gebruikt (in ons geval: tarsus- en borstbeenlengte). Dergelijke functies heten discriminant-functies.

Voor verdere details van het onderzoek wordt verwezen naar Piersma (1982).

3. De voorspellende formules

De formules van de discriminantfuncties van verschillende categoriën Futen worden gegeven in tabel 1. Zelfs de afzonderlijke lichaamsmaten maken een redelijk betrouwbare geslachtsbepaling mogelijk, al wordt de klassificering een stuk beter wanneer meerdere maten erin betrokken worden. Afhankelijk van het gegeven of men bij vondsten onderscheid maakt tussen juveniele en adulte Futen, en afhankelijk van het aantal verschillende lichaamsmaten, kan men de formule uitkiezen, die de beste voorspelling van het geslacht van het individu geeft. Overigens zal de geslachtsbepaling van bijvoorbeeld strandvondsten altijd iets minder betrouwbaar zijn dan de geslachtsbepaling van het materiaal waaruit de formules afkomstig zijn.

Er zijn geen systematische verschillen beschreven in de grootte van Futen in verschillende Europese landen (Cramp & Simmons 1977). Daarom zal het in het algemeen mogelijk zijn om van alle in West Europa aangetroffen Futen, op grond van de totale lengte, de vleugellengte en de snavellengte, met meer dan 90 % zekerheid, correct het geslacht te bepalen.

onderscheid tussen: distinguishing:	discriminant functies: discriminant functions:	simpele formu- lering: simple formula:	% goed ge- klassific.: % correct:
juv. ♂♂ & juv. ♀♀	$f_1 = 41.9 - 0.289L - 0.092V - 0.185S$	(-)	95%
	$f_2 = 44.6 - 0.366L - 0.131V$	(-)	93%
	$f_3 = 38.4 - 0.138V - 0.240S$	(-)	92%
	$f_4 = 32.5 - 0.389L - 0.246S$	(-)	93%
	$f_5 = 31.1 - 0.594L$	als $L > 52.4$ cm.: ♂	89%
	$f_6 = 42.1 - 0.218V$	als $V > 193.3$ mm.: ♂	89%
	$f_7 = 19.7 - 0.403S$	als $S > 48.9$ mm.: ♂	86%
ad. ♂♂ & ad. ♀♀	$f_1 = 42.9 - 0.207L - 0.111V - 0.211S$	(-)	93%
	$f_2 = 45.2 - 0.329L - 0.143V$	(-)	91%
	$f_3 = 40.5 - 0.143V - 0.257S$	(-)	91%
	$f_4 = 30.9 - 0.342L - 0.261S$	(-)	90%
	$f_5 = 30.6 - 0.579L$	als $L > 52.8$ cm.: ♂	86%
	$f_6 = 43.0 - 0.221V$	als $V > 194.9$ mm.: ♂	86%
	$f_7 = 19.6 - 0.399S$	als $S > 49.1$ mm.: ♂	85%
alle ♂♂ & alle ♀♀	$f_1 = 41.7 - 0.240L - 0.098V - 0.202S$	(-)	93%
	$f_2 = 44.1 - 0.343L - 0.134V$	(-)	91%
	$f_3 = 39.0 - 0.137V - 0.253S$	(-)	91%
	$f_4 = 31.4 - 0.357L - 0.256S$	(-)	91%
	$f_5 = 30.6 - 0.581L$	als $L > 52.7$ cm.: ♂	87%
	$f_6 = 42.0 - 0.216V$	als $V > 194.2$ mm.: ♂	87%
	$f_7 = 19.7 - 0.401S$	als $S > 49.0$ mm.: ♂	86%

tabel 1. Discriminantfuncties die het onderscheid tussen mannelijke en vrouwelijke Futen mogelijk maken op grond van alleen biometrische gegevens. Als de berekende f-waarde kleiner dan nul is kan de vogel geklassificeerd worden als een mannetje en is de f-waarde groter dan nul dan kan de Fuut beschouwd worden als een vrouwtje. Een maat voor de betrouwbaarheid van de discriminant functies wordt gegeven door de percentages correct geklassificeerde individuen in de serie Futen waar ook de formules van afkomstig zijn.

table 1. Discriminant functions to distinguish between male and female Great Crested Grebes Podiceps cristatus using biometrics only. If the calculated f-value is less than zero, the bird can be classified as a male and if the f-value is greater than zero the bird should be a female. A measure for the reliability of the discriminating functions is given by the percentages correctly classified birds in the sample of grebes from which the formulas are derived.

Met dank aan Mennobart van Eerden (RIJP), die het onderzoek begeleidt.

4. Summary

Sexing Great Crested Grebes (*Podiceps cristatus*) with biometric data.

Discriminant functions are presented (table 1.) which predict the sex of Great Crested Grebes from one to three biometric measurements: total length (L), wing length (V) and culmen length (S). The sample of grebes (totalling 730 individuals) from which the formulas were derived, consisted of fishing casualties from the IJsselmeer, the Netherlands.

Theunis Piersma
Hendrikstraat 21
9724 NA GRONINGEN

Literatuur.

- Camphuysen, C.J. 1980.
Overzicht van de vondsten aan futen (*Podicipedidae*) aan de Nederlandse kust van 1969 t/m 1979.
Nieuwsbrief NSO, nr.2, februari 1980.
- Cramp, S. & K.E.L.Simmons (eds.) 1977.
The Birds of the Western Palaearctic, vol. 1.
Oxford University press, Oxford.
- Kop, P.P.A.M. 1971.
Some notes on the moult and age determination in the Great Crested Grebe.
Ardea 59:56-60.
- Nie, N.H., C.H.Hull, J.G.Jenkins, K.Steinbrenner & D.H.Bent 1975.
SPSS Statistical Package for the Social Sciences, second edition.
McGraw-Hill Book Company, New York.
- Piersma, Th. 1982.
De oecologie van futen op het IJsselmeer.
RIJP-rapport in voorbereiding.
- Prater, A.J., J.H.Marchant & J.Vuorinen 1977.
Guide to the identification and ageing of Holarctic Waders.
BTO Guide 17, Tring.