

Selectiecriteria voor het seksen van waterrallen

Gerard de Kroon,
Rob van der Valk

Doordat geen seksuele dimorfie bestaat met betrekking tot het verenkleed is het bij de Waterral (*Rallus aquaticus*) niet mogelijk om de sekse te bepalen van levende rallen die men de maat heeft genomen. Dit is een beperking bij het biometrisch onderzoek aan deze vogelsoort.

Inleiding

Flegg & Glue (1973) vergelijken frequentie diagrammen van handvleugel- en snavelengten van gebalgde rallen, waarvan de sekse bekend is, met die van levend gevangen rallen en geven voor beide seksen een gemiddelde op. Baker (1993), De Kroon (2000) en NIOO-VT (2004) hebben geprobeerd een schatting te maken van de lengtematen die vrouwen en mannen toebehoren aan de hand van het gemiddelde. Bezwaar is dat de handvleugel- en snavelengtemaat per ral (als onverbrekkelijk geheel), beide niet tegelijkertijd wiskundig zijn doorgerekend, terwijl beide essentieel zijn voor het vaststellen van de sekse. Gezien de hoge kosten van moleculaire technieken lijkt het ons idealer om de sekse in beschouwing te nemen met behulp van een set biometrische lengtematen van handvleugel en snavel per gebalgde ral. Balgen bieden daarvoor mogelijkheden, ook al omdat daarvan de sekse bekend is. Tegenwoordig is dat mogelijk met het zeer geavanceerde computerprogramma Wolfram Mathematica 10. Hiermee is eveneens een biometrisch sekse selectiecriteria opgesteld. Het doel van dit artikel is de sekse van levende rallen in het veld bepalen met behulp van een eenvoudig diagram.

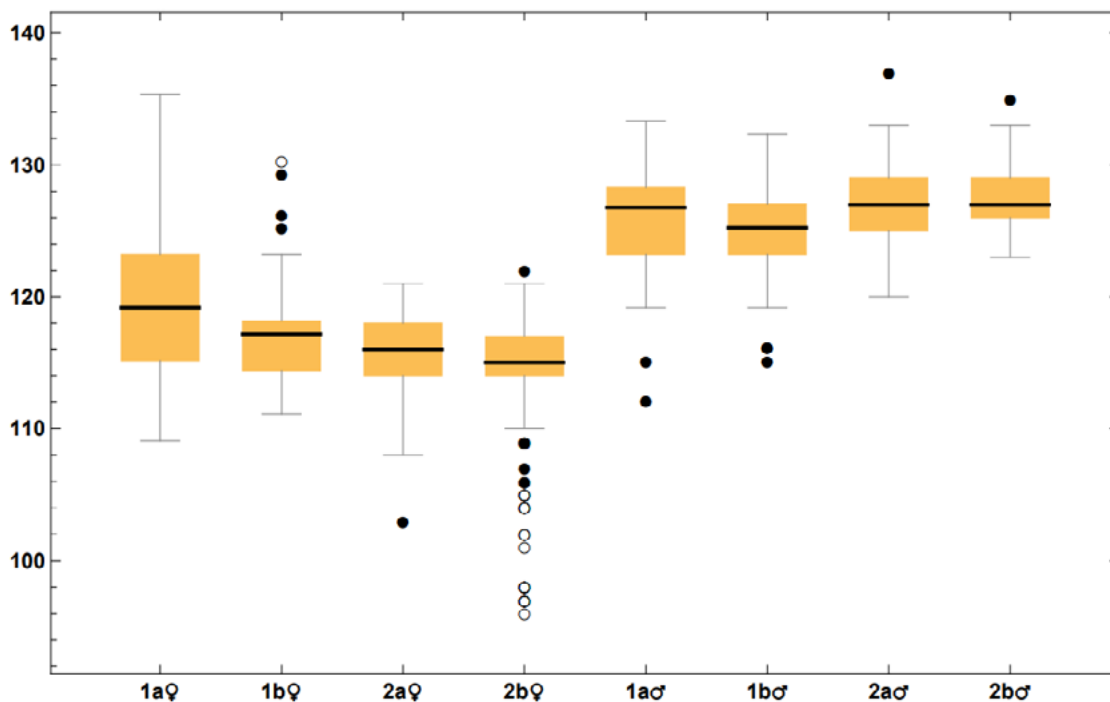
De soort *Rallus aquaticus*

Volgens Tavares et al. (2010), Sangster et al. (2011) en De Kroon (2013) behoren waterrallen die voorkomen in Europa, West- en Midden-Azië tot de soort *Rallus aquaticus*. Om die reden zijn uit dit Euraziatisch gebied (tabel 1) 225 anatomisch gesekste balgen gebruikt. Alle balgen zijn geleend van het: Department of Natural History of Upper Silesian Museum in Bytom, Poland; Museum Instytutu Zoologii PAN, Warszawa, Polen; Museum A.Koenig, Bonn, Germany; Museum für Naturkunde, Berlin, Germany; Museum van Natuurlijke Historie, Reykjavik, Island; Zoologisch Museum, Kopenhagen, Danmark; Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest, Hungary; Natur Historisch Museum, Wenen, Austria; Natur Historisch Museum, Praag, Tsjechie; Naturalis, Nederland; Natural History Museum, Tring, Hertfordshire, England; Field Museum of Natural History, Chicago, USA; American Museum of Natural History, New York, USA; Laboratory of Ornithology, Almata, Kazachstan; Institute of Biology, Siberian Branch, Novosibirsk, Russia; Zoological Museum of Moscow University, Moscow, Russia; Museum of the Zoological Institute of the Russian Academy of

Land	regio / plaats	aantal
IJsland		29
Nederland		15
Spanje	Mallorca	1
Italië	Sardinië	3
	Sicilië	1
Oostenrijk		7
Hongarije		11
Polen		9
Tsjechië		4
Bulgarije		2
Rusland		3
Turkije	"Klein Azië"	1
Egypte	Sinaï	3
--	Trans-Caspië	8
Kazakstan		33
Turkmenistan		21
Oezbekistan		4
Kirgizia	Issyk-Kul	2
--	Tien-Shan	3
--	Turkestan	4
China	Turkestan	1
	"West China	3
	Sinkiang, Yarkant	4
Koerdistan		1
Irak	Luristan	6
Irak	Bagdad	1
	Perzische Golf	1
?	Ghelym	1
Saudi-Arabië		1
Iran		7
	"Perzië"	1
Afghanistan		3
Pakistan		2
?	Kara Bend	1
--	Kashmir	2
India		22
?	Palashna	1
Nepal		3

Tabel 1

Sciences, St. Petersburg, Russia; en Naturhistoriska riksmuseum, Stockholm (Sweden).



Figuur 1. Handvleugellengten in mm van adulte en juveniele ♀♀ en ♂♂ van Europese, West and Midden Aziatische gebalgde Water Rallen (1) en van in Nederland gevangen rallen (2).

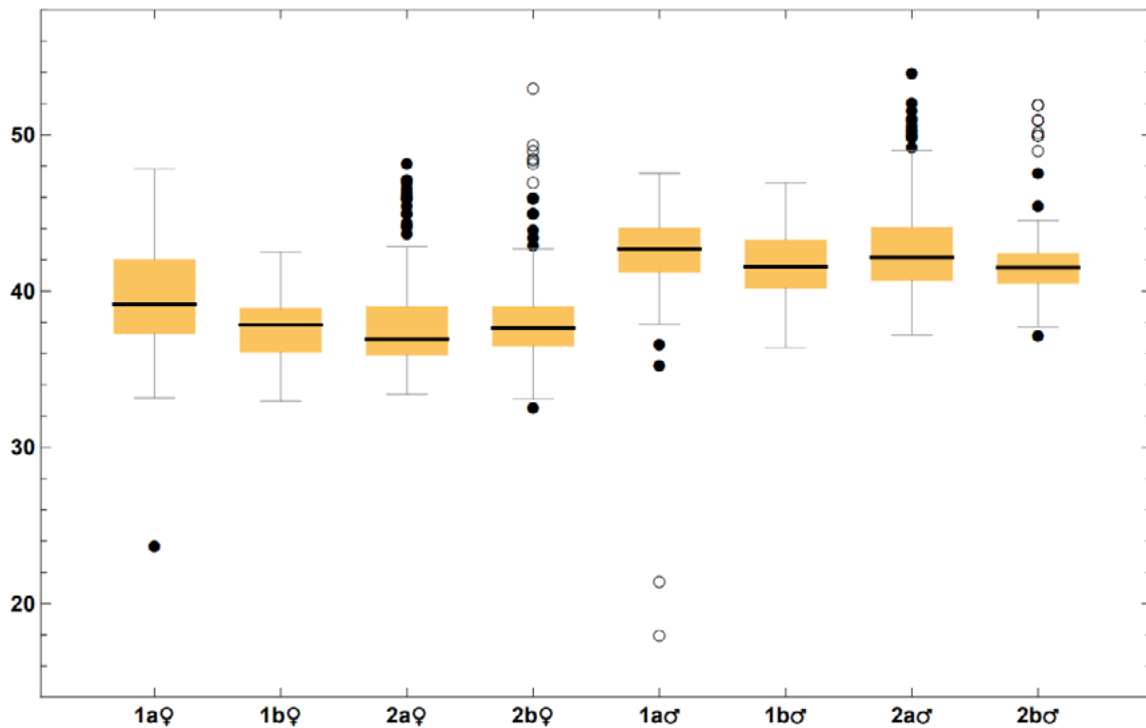
Gegevens en werkwijze

Van deze balgen zijn de handvleugel- en snavellengten gemeten door de eerste auteur, volgens de standaardmeetmethode (gestrekte linker handvleugelpennen, de methode Kleinschmidt, zie Kelm 1970); de snavellengte vanaf de basis tot en met de snavelpunt (Svensson, 1984). Evenzo met de handvleugel- en snavellengten van levende, in Nederland gevangen (1974 - 1979) waterrallen. Bij de uitwerking van de lengtematen is rekening gehouden met krimp (Meijer et al. 2009). Vandaar dat een random krimp van 1% voor de handvleugellengten en 0.5 % voor de snavellengten is doorgevoerd. De berekende krimp is opgeteld bij de gemeten lengtemaat. Eventuele slijtage van de uiteinden van de handvleugelpennen is buiten beschouwing gelaten. Alle balggegevens per individu zoals verzameldatum, land, leeftijd, geslacht en handvleugel- en snavellengte, zijn vastgelegd in klassen, waarmee verschillende trainingsets, op grond van verschillende kenmerken, te maken zijn.

Leeftijd

Aangenomen is dat er geen verschil is tussen adulte en juveniele vrouwen enerzijds en mannen anderzijds met betrekking tot de handvleugel- en snavellengten. Om dit objectief vast te stellen zijn zowel de handvleugel- als snavellengten van de 225 balgen als van de 771 in Nederland gevangen (1974 - 1979) rallen ingevoerd.

Na voltooiing van de eerste classificatieprocedure van de balglengtematen zijn de vleugel- en snavellengten van de in Nederland gevangen waterrallen bewerkt. Van de lengtematen per levende ral was uiteraard geen sekse bekend. Om die reden zijn deze niet-geclassificeerde basisgegevens als tweede trainingset met de reeds gemaakte eerste training-set en de functie "Classify" op sekse geclassificeerd en bepaald.



Figuur 2. Snavel lengten in mm van adulte (a) en juveniele (b) ♀♀ en ♂♂ van Europese, West en Midden Aziatische waterralbalgen (1) en van in Nederland gevangen (1974 - 1979) rallen (2).

Gebleken is dat er geen beduidend verschil in leeftijd is tussen adulte en juveniele vrouwen enerzijds en adulte en juveniele mannen anderzijds, voor wat de handvleugel- en snavel lengten betreft van gebalgde rallen, maar ook van de levende rallen (figuur 1 en 2). Wel blijken de mannen beduidend langere handvleugellengten te hebben. Wellicht houdt dit verband met het proportioneel verschil van een koppel, waarbij de man opvallend groter is, en ten goede komt aan het baltsgedrag, waarbij de man zich imponerend gedraagt met uitgespreide staart- en vleugelpennen, de laatsten enigszins slepend (Wortelaers 1948).

In relatie tot juveniel en adult zijn in de blokdiagrammen (figuren 1 en 2), met verschillende vectoren, zoals het midden van de range in plaats van het gemiddelde (minder variabel), evenals het minimum, het maximum, de 25 % en 75 % kwantiel, de onderste en bovenste schatting, al of niet met geïsoleerde uitlopers, ingevoerd.

Resultaten

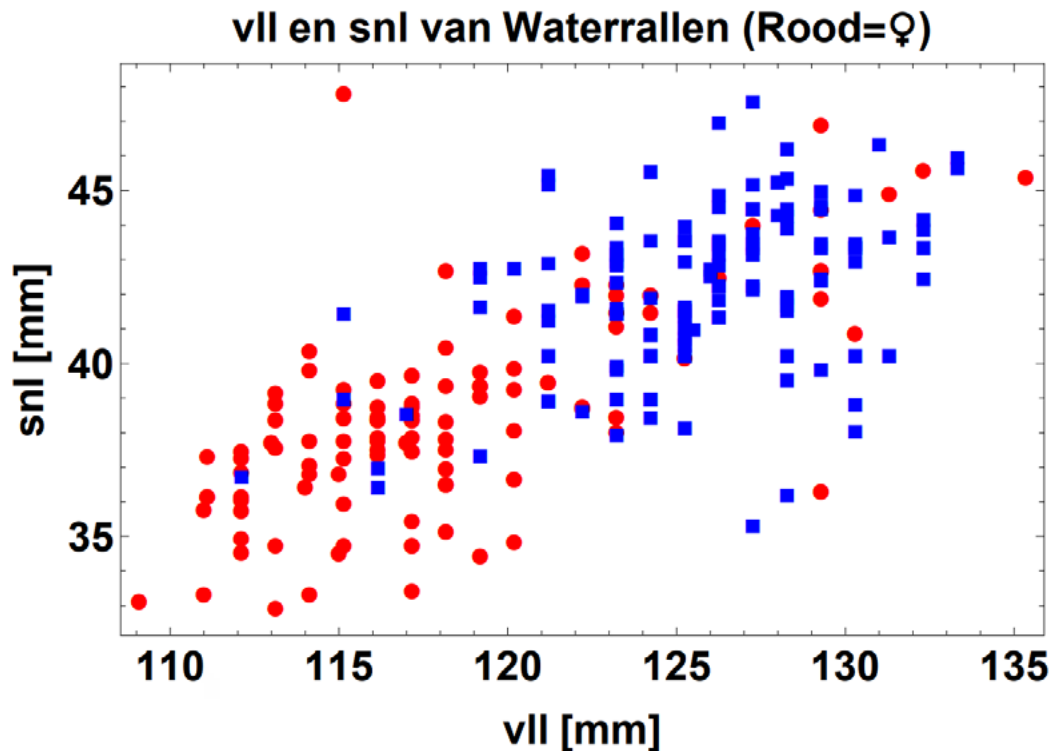
In figuur 3 zien we de verdeling van 225 handvleugel- en snavel lengten met betrekking tot het vrouw en man zijn volgens de geslachtsopgave op de bij de balg behorende label. Balgen zonder geslacht zijn niet in beschouwing genomen.

Vervolgens zijn met een polyforme classificeerder de ♀♀ en de ♂♂ gescheiden op grond van handvleugel- en snavel lengte per ral, met een nauwkeurigheid tot 84 %. Hiervan zijn 83 vrouwen (79 %) en 106 mannen (88 %) correct gedetermineerd, 36 data (33 %) waren niet te determineren.

Het maken van het criterium

Bij het maken van het criterium, is gekeken naar het aantal burens ("K-nearest neighbors") met de kenmerken handvleugel- en snavel lengte, dat een paar heeft ten opzichte van alle paren met die kenmerken. Met de invoer van een drempel ("Threshold") worden

de twijfelgevallen, de lengtematen met gelijke kansen op vrouw en man (met een waarschijnlijkheid van bijvoorbeeld 50 % - 50 %), of daaromtrent, eruit gehaald, zodat wat overblijft eveneens met 84 % zekerheid een vrouw of een man is. Van de 216 overgebleven lengtematen is met zekerheid 47% een vrouw en 53% een man (figuur 4). Hierdoor is ongeveer 6% van de vogels buiten beschouwing gebleven.



Figuur 3. De verdeling van 225 vleugel - en snavelnngen per gebalgde ral.

Discussie

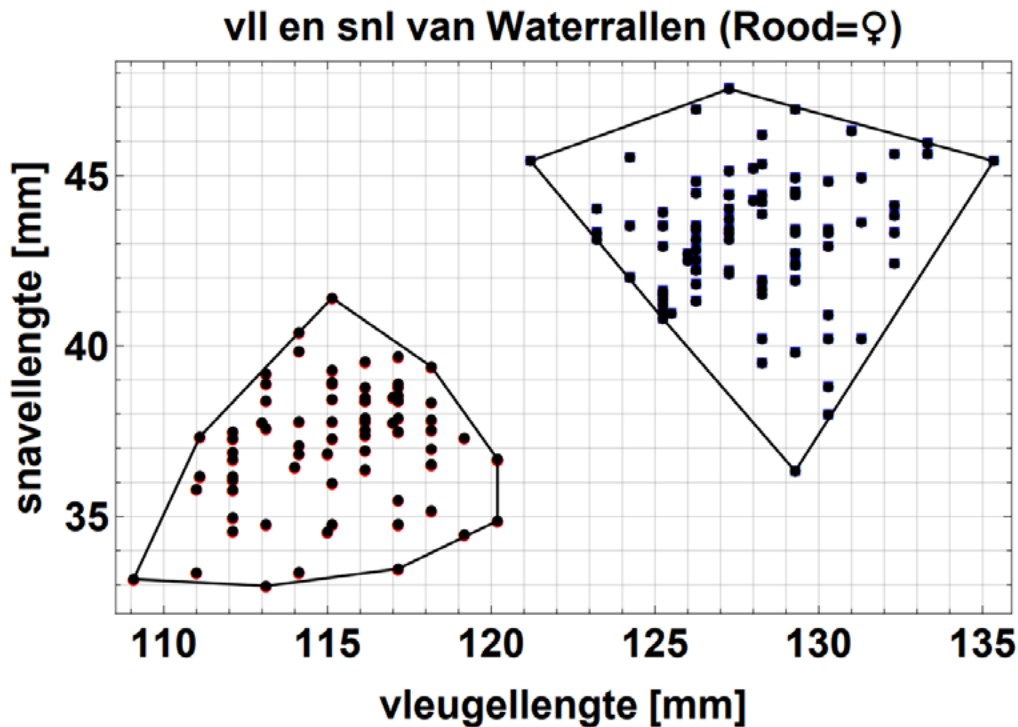
Merk op dat er in figuur 3 vrouwen voorkomen in het "mannelijk-gebied" en mannen voorkomen in "vrouwelijk-gebied". Over het Europese (incl. IJsland), het West- en Midden-Aziatische areaal komen blijkbaar verspreid grotere vrouwen en kleinere mannen voor dan bekend is. Dat sommige rallen kortere handvleugels en langere snavels hebben is een feit, meer niet. Het alsmaar voortdurend biologisch proces blijkt grillig te zijn en van alles uit te proberen in het kader van evolutie.

Per ral komen er handvleugel- en snavelnngen voor, die niet beter te classificeren, te determineren zijn, omdat de individuele waarschijnlijkheden te sterk uit elkaar lopen. Hiermee blijkt de biologische grens te zijn bereikt van het onderscheiden van de sekse op basis van handvleugel- en snavelnngen. Kennelijk zijn bepaalde verhoudingen ook niet te determineren, vooral in het overlapgebied niet.

De sekse bepalen met figuur 4 in het veld

Figuur 4 is bruikbaar in het veld, zodat van de gemeten handvleugel- en snavelnngen meteen bepaald kan worden of het een vrouwtje (bijvoorbeeld: handvleugellengte 117.4 millimeter, snavelnngen 36.5 millimeter), of een mannetje (bijvoorbeeld: handvleugellengte 131.2 millimeter, snavelnngen 42.3 millimeter) is. Als de punt van de beide lengtematen in de figuur buiten de omhullende lijnen valt (bijvoorbeeld: handvleugellengte 121.6 millimeter, snavelnngen 39.6 millimeter), is het niet zeker dat het een vrouwtje of een mannetje is. Een of meer biologische - (niet mathematische -) of bemonsteringsredenen

zouden dit kunnen veroorzaken. Zoals de samenstelling van een monster/steekproef, doordat bijvoorbeeld de onderzoeker alleen in de morgen rallen vangt, en om die reden mannen vangt. Een biologische reden zou gelegen kunnen zijn doordat de onderzoeker alleen in de broedtijd niet te determineren rallen vangt. Mogelijk onvolgroeide, niet geslachtsrijpe rallen die niet deelnemen aan de voortplanting en daardoor afwijken. De verschillende suggesties geven aanleiding tot verder onderzoek naar deze verschijnselen. Deze procedure is ook toepasbaar op andere vogelsoorten.



Figuur 4. De 216 overgebleven lengtematen na de classificatieprocedure. Dit is het eindresultaat van het oplossen van het geometrische schattingsprobleem. Hiervoor zijn efficiënte algoritmes in Mathematica gebruikt op grond van het aantal punten, de zogenoemde "naaste vleugel- en snavel- lengten (the number of nearest neighbors) ten opzichte van alle paren met die kenmerken.

Literatuur

- Baker, K. (1993). Identification guide to European non - passerines. UK, Theford. ISBN 0-903793-18-20.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (1980), Handbook of the Birds of Europe. The Middle East and North Africa. Part II 537, 538, 544 and 545. Oxford.
- De Kroon, G.H.J. (1979). Methods and provisional results of trapping Water Rails in the Netherlands. Ringing & Migration 2 (3):132-136.
- De Kroon, G.H.J. (1981). De Waterral. Kosmosvogelmonografie 31.
- De Kroon, G.H.J. (1991). A Comparative study of the subspecies of *Rallus aquaticus* (Linnaeus 1758). Beiträge zur Vogelkunde, Band 37, Heft 5/6:260-278.
- De Kroon, G.H.J. (2013). De Vinkenvent. Op zoek naar de Waterral van IJsland tot Japan:331-338. Gorinchem. ghjdekroon.rallus@wolmail.nl
- Flegg, J.J. & Glue, J.M. (1973). A Water Rail study. Bird Study 20:69-79.
- Meijer, R., Roselaar, K., Daemen, B. & Prins, T. (2009). Vleugelkrimp bij balgen van Europese vogels, een tussenbalans. Op Het Vinkentouw 115: 4 - 7.
- NIOO - VT (2004). Determinatie Waterral. www.vogeltrekstation.nl.
- Sangster, G. et al. (2011). Taxonomic recommendations for British birds: seventh report. Ibis 153:

883-892.

Svensson, L. (1984). Identification Guide to European Passerines. Stockholm.

Tavares, E.S., De Kroon, G.H.J. & Baker, A.J. (2010). Phylogenetic and coalescent analysis of three loci suggest that the Water Rail is divisible into two species: *Rallus aquaticus* & *Rallus indicus*. BMC Evolutionary Biology 10:226 .doi 10.1186/1471-2148-10-226

Wolfram Research (2015). Mathematica 10.

Wortelaers, F. 1948. De Waterral. Wielewaal 13:1-4.

Gerard de Kroon

Rob van der Valk

Naschrift Vogeltrekstation

De auteurs maken gebruik van het programma Wolfram Mathematica 10 om op basis van twee biometrische maten tot een classificatie te komen van het geslacht van gevangen en gemeten waterrallen. De meeste statistische pakketten bieden echter goede mogelijkheden om dergelijke classificaties te maken. De hier gebruikte methode is een zogenaamde nearest-neighbor classificatie. Een andere veelgebruikte methode is de discriminant analyse. Het is in principe mogelijk een groter aantal maten dan twee te combineren in beide typen analyses, hoewel de toegevoegde waarde van meer maten vaak beperkt is. Wanneer één van de maten in het geheel niet gedifferentieerd is tussen de beide geslachten kan een nearest-neighbor classificatie soms zelfs helemaal niet meer uitgevoerd worden.

Wanneer u in het veld op basis van biometrische maten (het maakt niet uit of dit één of meerdere maten gecombineerd betreft) het geslacht van een gevangen vogel heeft bepaald, geeft u dit bij de invoer van de gegevens in GRIEL dan duidelijk aan in het veld 'Geslachtsbepaling'. U kunt dit veld aanvinken bij de biometrieinstellingen.

Henk van der Jeugd