

Geslachtsbepaling bij de boerenzwaluw

Hirundo rustica

Jan de Jong

Al vanaf 1992 wordt door auteur de biometrie van gevangen boerenzwaluwen uit schuren en stallen in Friesland verzameld. Bij de bepaling van het geslacht werden biometrie en geslachtskenmerken gebruikt aangevuld met broedvlek en kleeckenmerken (Svensson, 2005). In Op Het Vinkentouw verscheen onlangs een artikel (Van den Brink, 2012) over een onderzoek dat betrekking had op de geslachtsbepaling bij boerenzwaluwen in het overwinteringsgebied in Afrika. Hier werd een nieuwe tabel gepubliceerd om de geslachten te selecteren op grond van de witte vlek op de buitenste staartpen omdat in Afrika niet altijd de staartlengte gebruikt kan worden door hevige slijtage van buitenste staartpenen. In mijn artikel wordt aandacht besteed aan de toetsing van dit nieuwe geslachtskenmerk door te kijken naar de gegevens uit het broedseizoen 2012 en 2013.

Onderzoek in Zambia

Het onderzoek van Van den Brink vond in het overwinteringsgebied van de boerenzwaluw in Zambia (Afrika) plaats in de periode van oktober 2007 tot april 2008 en staat beschreven in het Zuid Afrikaans tijdschrift Ostrich (Duijns et al., 2011). Van 759 volwassen boerenzwaluwen werden biometrische gegevens verzameld (vleugellengte, gewicht, vetgraad en spiercode) en daarnaast is ook de lengte van de staart, de staartvork, en de lengte van de witte staartvlek op de buitenste staartpen gemeten. Bij 107 boerenzwaluwen is bloed afgenomen om aan de hand van moleculaire technieken het geslacht te kunnen bepalen. Van 101 boerenzwaluwen kon met succes het geslacht worden bepaald door middel van DNA-onderzoek. Van zes vogels (5.94%) kon het geslacht via het DNA niet worden vastgesteld. De gegevens van deze 101 boerenzwaluwen in Zambia waarvan het geslacht bepaald is zijn als geijkte gegevens gebruikt in de vergelijking met andere verkregen biometrische maten in het overwintergebied (Duijns et al., 2011).

Tabel 1. Verschillende kenmerken bij de geslachtsbepaling van boerenzwaluw mannen en vrouwen die o.a. in Afrika zijn gebruikt. (naar Van den Brink, 2012).

	Staartvork	Staartlengte	Witte vlek op buitenste staartpen
Man	> 58.0 mm	> 112 mm	> 29.5 mm
Vrouw	< 51.0 mm	< 93 mm	< 17.5 mm
overlap	52 - 58 mm	93 - 112 mm	17.5 - 29.5 mm

De informatie in tabel 1 van de staartvork en staartlengte is samengesteld aan de hand van Svensson (2005). De verkregen gegevens van de witte vlek op de buitenste staartpenen komen uit de resultaten van het onderzoek in Zambia en zijn in deze tabel toegevoegd. Van deze drie kenmerken (staartvork/staartlengte/witte vlek op buitenste staartpen) ga ik de resultaten vergelijken met de metingen in Friesland.

Methode

Om er achter te komen of de geslachtsbepaling aan de hand van de lengte van de witte vlek op de buitenste staartpen bij boerenzwaluwen ook overeenkomt met de Friese (Nederlandse) broedvogels zijn er door mij in het broedseizoen 2012 en 2013 in totaal 1356 volwassen en 415 eerstejaars vogels gevangen. Van 925 boerenzwaluwen (445 mannen/425 vrouwen /55 geslacht onbekend) zijn de afmetingen van de witte vlek op de buitenste staartpen vastgelegd in combinatie met andere biometrie gegevens. Van 1356 volwassen boerenzwaluwen werden er voor 968 de vleugel, 1185 het gewicht, 885 de staart, 876 de staartvork en 960 de witte vlek gemeten. De maten van staart, staartvork en de witte vlek op de buitenste staartpen van de volwassen boerenzwaluwen zijn als basis gebruikt bij de vergelijking met de gegevens die verzameld zijn in Afrika. Om de gevolgde meetmethoden en werkwijze aan te geven worden hier de procedures nog eens op een rijtje gezet zodat er duidelijkheid ontstaat hoe de metingen tot stand zijn gekomen. Een toetsing van de biometrische geslachtskenmerken is daarbij niet uit de weg gegaan. In het verleden is meermalen gebleken dat er jaarlijks enkele verschillen in de opgave van het geslacht voorkwamen bij zowel eigen vangsten als terugvangsten van andere ringers. Soms is er na onderzoek naar de oorzaak hiervan sprake van een foute notitie, doch in meer gevallen kon aan eigen materiaal niet verklaard worden waarom deze verschillen in opgave ontstonden. Vandaar dat er op de verschillende geslachtskenmerken wat kritischer wordt ingegaan.

Metten van de witte vlek

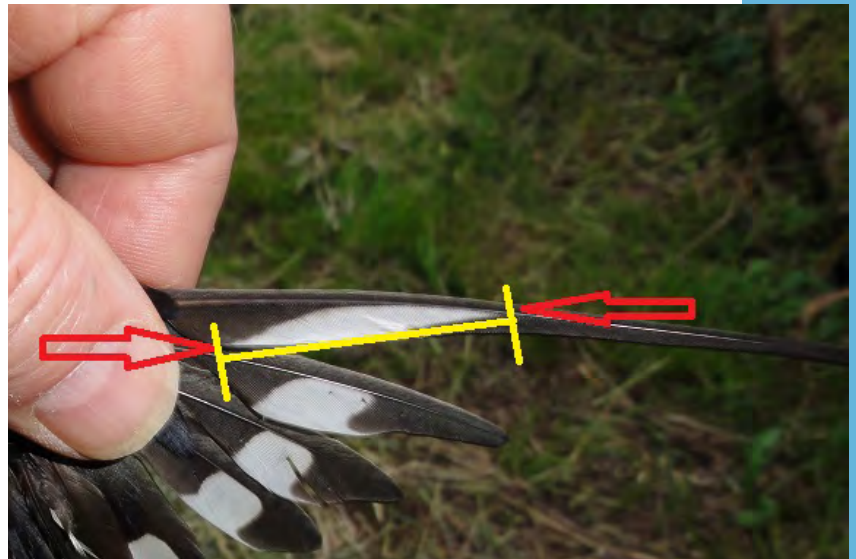
De witte vlek op de buitenste staartpen (zie figuur 1) is met een klein metalen meetlatje (15 cm) gemeten met een nauwkeurigheid van 0.5 mm. Daarbij wordt de staart gespreid (figuur 2) en wordt de vlek duidelijk zichtbaar. Het meten met een klein meetlatje heeft als voordeel dat dit sneller gaat en je niet steeds de steekpasser moet instellen en aflezen, wat meer tijd kost.



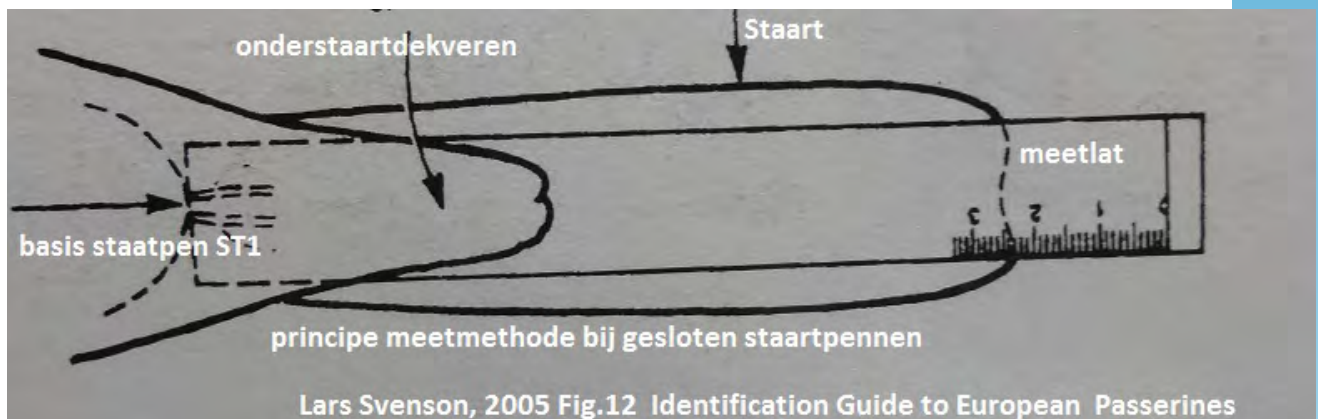
Figuur 1. Het meten van de witte staartvlek op buitenste staartpen. Er wordt gemeten vanaf de top van de witte vlek bij de schacht tot aan de rand van de binnenvlag. Denk er vooral aan dat de witte rand iets kan doorlopen aan de binnenvlag van de staartpen en dat de witte vlekken erg variabel kunnen zijn in grootte en vorm (Jan de Jong).

Metten staartlengte.

Bij het meten van de staartlengte (buitenste staartpen) gebruik ik hetzelfde stalen meetlatje van 15 cm (0,50 mm dik) waarmee ook de witte vlek wordt gemeten. Men plaatst deze tussen de staartpennen en de onderstaartdekveren (Svensson, 2005 p.24). De meting vindt altijd bij gesloten staartpennen plaats met daarbij de veerschachten van de linker en rechter zes pennen op één lijn. De staartpennen dus niet spreiden zoals in figuur 2. De staartlengte wordt afgelezen met 0.5 mm nauwkeurigheid. De meetmethode van de lengte van de staart is dezelfde zoals die bij zangvogels wordt gebruikt. Let vooral bij de metingen op slijtage aan de toppen van de staartpennen en kies altijd de langste pen! Noteer afwijkingen die de meting kunnen beïnvloeden.



Figuur 2. Het meten van de witte vlek op de buitenste staartpen bij de boerenzwaluwen kan eenvoudig en snel worden uitgevoerd bij een gespreide staartpen met een meetlatje van 15 cm (Jan de Jong)



Figuur 3. Foto van de meting van de staartlengte van zangvogels. In de figuur wordt de meetlat met de 0 stand bij de basis staartpen ST1 geplaatst zodat de lengte direct kan worden afgelezen, en niet zoals op de tekening aan de top van de staart (overgenomen uit Svensson, 2005).

Metten van de staartvork.

Bij het meten van de staartvork, het verschil tussen de toppen van de 1e en 6e staartpen (telling van binnen naar buiten), wordt er gemeten bij gesloten staartpennen waarbij de linker en rechter pennen op één lijn liggen (zie figuur 4). De verkregen maat wordt op 1 mm (soms kan dat op 0,5 mm) nauwkeurig aangegeven. Daarbij is het belangrijk dat we letten op de toppen van de buitenste staartpennen, soms zijn deze gesleten of deels afgebroken.

Afgebroken of gesleten toppen kunnen meetfouten veroorzaken en worden daarom niet gemeten. Toch kan het zijn dat een afgebroken pen nog steeds boven de minimummaat voor een zekere man uitkomt. Zo'n pen kan dan worden gemeten met de aanduiding dat de lengte een minimum betreft. Ook komt het regelmatig voor dat de lengte van de 6e staartpen T6 links en rechts nogal verschillen in groei, daarom wordt altijd de langste pen gemeten.



Figuur 4. Het meten van de staartvork gebeurt met een metalen meetlat van 15.0 cm (Jan de Jong).

Controleer in het broedseizoen in de maanden april - half juni of de staartpenen ook volledig zijn uitgegroeid (vooral de buitenste). Een enkele keer komt het voor dat staartpenen nog deels in groei kunnen zijn. Opmerkelijke afwijkingen aan de gemeten staartpenen moeten zoveel mogelijk worden genoteerd.

Broedvlek

Bij de bepaling van het geslacht in het broedseizoen wordt tevens gebruik gemaakt van de broedvlek bij vrouwen, deze ontbreekt volgens de literatuur bij mannetjes. Dit is een methode die gemakkelijk is toe te passen in de actieve broedperiode. Wat een broedvlek is lezen we in Handkenmerken (B.J. Speek, 1994). Een echte broedvlek is te herkennen aan de naakte huid, die rood, dik en rimpelig is vanwege de vele bloedaderen, die vlak onder het oppervlak liggen. Zo wordt de temperatuur (41°C) van de broedende vogel overgebracht op de eieren. Zolang er nog dons op de borst en de buik zit spreken we niet van een echte broedvlek. Volwassen vrouwen hebben als ze aan het broedproces deelnemen een actieve broedvlek en de mannen een goed ontwikkelde cloaca zonder broedvlek. Geslachten kunnen in het broedseizoen van elkaar onderscheiden worden aan de hand van deze kenmerken, waarbij het mogelijk is verschillende stadia in cloaca en broedvlek te onderscheiden (van Spanje & Majoor, 2012). Ik noteerde in het broedseizoen 2012 en 2013 in ieder geval de duidelijk actieve broedvlekken. Van de 251 vrouwen droegen tijdens het onderzoek er 240 een actieve broedvlek, acht hiervan hadden een beginnende broedvlek waarvan er drie duidelijk een ei droegen en drie een dichtgroeïende broedvlek. Helaas werd niet van alle vrouwen de aantekening van de broedvlek genoteerd.

Resultaten

Gegevens uit Friesland.

In het broedseizoen 2012 en 2013 zijn er in Friesland van 960 boerenzwaluwen (925 adult en 35 eerste jaars) biometrische gegevens van de witte vlek op de buitenste staartpen vastgelegd. De eerstejaars worden in deze metingen buiten beschouwing gelaten. In Tabel 2 staat een overzicht van de verzamelde biometrie van de Friese vogels. Van de volwassen boerenzwaluwen zijn van 880 de staart en 872 de staartvork gemeten. Verder zijn gegevens genoteerd van vleugellengte, broedvlek, gewicht, P8 en rui.

Tabel 2. Aantal boerenzwaluwen in Friesland in 2012 en 2013 waarvan het geslacht bekend was op basis van kleedkenmerken en broedvlek (zie tekst) dat, gebaseerd op het criterium uit tabel 1, wordt ingedeeld naar geslacht. Met name op basis van de staartvork kunnen veel vogels correct worden ingedeeld. Ter vergelijking het aantal vogels dat kon worden ingedeeld op basis van hetzelfde criterium in Zambia (gegevens uit Duijns et al. 2011).

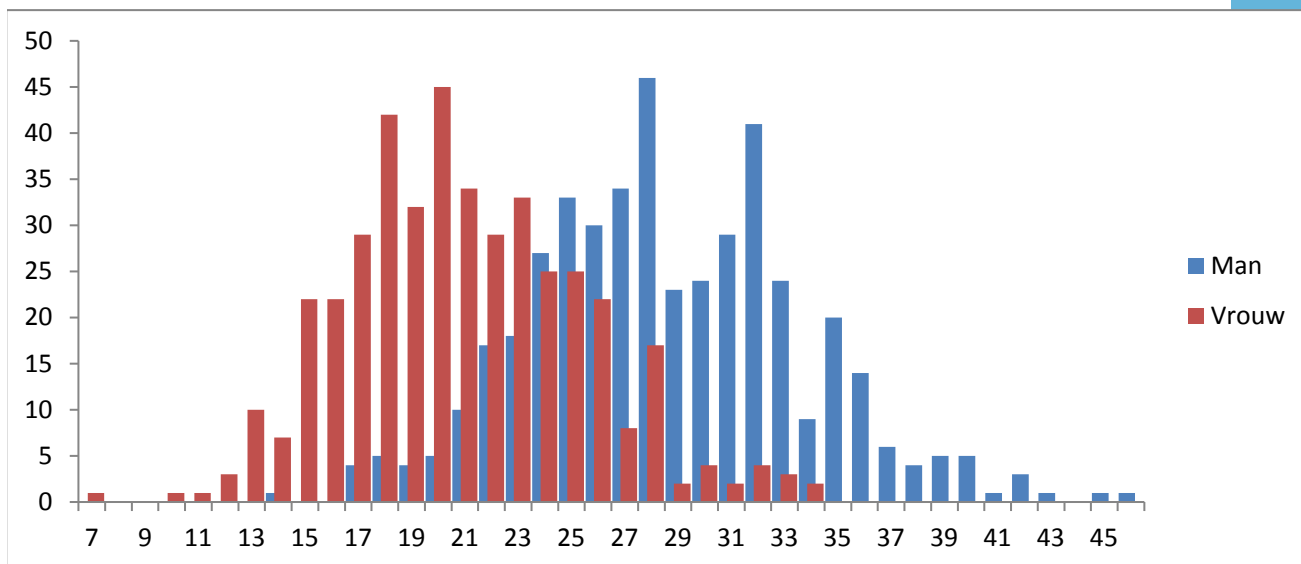
geslacht volgens criterium (tabel 1)											
criterium	geslacht volgens broedstatus	man		onbekend		vrouw		niet gemeten		totaal	
		N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Staartvork	man	313	33,8	103	11,1	14	1,5	15	1,6	445	48,1
	onbekend	1	0,1	29	3,1	17	1,8	8	0,9	55	5,9
	vrouw	3	0,3	45	4,9	347	37,5	30	3,2	425	45,9
	Totaal	317	34,3	177	19,1	378	40,9	53	5,7	925	
	Zambia	134	17,7	69	9,1	52	6,9	504	54,5	759	
Staart	man	124	13,4	302	32,6	7	0,8	12	1,3	445	48,1
	onbekend	0	0,0	35	3,8	12	1,3	8	0,9	55	5,9
	vrouw	0	0,0	108	11,7	292	31,6	25	2,7	425	45,9
	Totaal	124	13,4	445	48,1	311	33,6	45	4,9	925	
	Zambia	18	2,4	9	1,2	48	6,3	684	90,1	759	
Witte vlek	man	188	20,3	253	27,4	4	0,4	0	0,0	445	48,1
	onbekend	8	0,9	45	4,9	2	0,2	0	0,0	55	5,9
	vrouw	15	1,6	318	34,4	92	9,9	0	0,0	425	45,9
	Totaal	211	22,8	616	66,6	98	10,6	0	0,0	925	
	Zambia	52	6,9	479	63,1	139	18,3	684	90,1	1354	

Staartvork en -lengte

Duidelijk is dat bij het meten van de staartvork (tabel 2) in Friesland er van een hoog percentage het geslacht kon worden bepaald. Van de 872 metingen viel er 79.7% binnen de waarden (tabel 1) voor man of vrouw, hoewel enkele van deze vogels foutief werden geclassificeerd (tabel 2). De overlap volgens tabel 1 was echter toch nog ruim 20%. Door in het broedseizoen gebruik te maken van broedvlek en andere kleedkenmerken is een score van 94.1% bereikt en daarmee dus de meest succesvolle geslachtsbepaling bij boerenzwaluwen in deze toetsing. Van de 880 metingen van de staartlengte viel 49.4% binnen de waarden in tabel 1, veel (454) vielen in de overlap zone (50.6%).

Witte vlek op buitenste staartpen.

De 925 metingen aan de witte vlek binnen de waarden van tabel 1 levert slechts 33.4% geslachtsbepaling op en is daarin dus veel lager dan de staartlengte (49.4%) en de staartvork meting (79.7%). De meting van de witte vlek alléén geeft dus vrijwel geen aanvullingen bij metingen in Friesland en in figuur 5 wordt duidelijk aangetoond dat de spreiding van de witte vlek in Friesland groot is, zowel bij mannen als bij vrouwen. In Afrika is dit ook het geval, en kon maar 28,5% op basis van de witte vlek geclassificeerd worden (tabel 2). In Afrika is de witte vlek echter toch van grote waarde omdat bij het overgrote deel van de gevangen vogels de staartlengte en de staartvork niet gemeten kan worden. Dit blijkt ook duidelijk uit de gegevens in tabel 2.



Figuur 5. Spreiding van de 925 metingen van de witte vlek bij volwassen boerenzwaluw mannen en vrouwen.

Kenmerken gecombineerd

Hoewel de witte vlek op zich weinig informatie lijkt te verschaffen voor de geslachtsbepaling kan door een combinatie met staartvork en staartlengte mogelijk een nog groter aandeel van de vogels correct gesekst worden. In Afrika is met behulp van een statistische analyse de informatie van de drie kenmerken gecombineerd om tot een optimale geslachtsbepaling te komen met goed resultaat. Hier maken we gebruik van een zogenaamde discriminant analyse. Deze techniek wordt veel gebruikt om waarnemingen te classificeren aan de hand van een reeks kenmerken. De techniek werd al in de jaren dertig ontwikkeld door de beroemde bioloog en statisticus R.A. Fisher. In het kort komt het er op neer dat op basis van de meetwaarden van een aantal kenmerken een criterium berekend wordt, op grond waarvan de waarneming kan worden ingedeeld bij een van de populaties (in dit geval mannen dan wel vrouwen). Als vuistregel kan worden gesteld dat hoe meer kenmerken gemeten worden, des te beter de waarnemingen met grote zekerheid kunnen worden geclassificeerd. Voorwaarde is dat de kenmerken ten minste deels verschillen tussen de populaties (geslachten), en het liefst zo min mogelijk onderling gecorreleerd zijn.

Uit de discriminantanalyse blijkt dat meer dan 90% van de mannen en meer dan 95% van de vrouwen correct ingedeeld kan worden op basis van de drie gemeten kenmerken. Welke combinatie van kenmerken wordt gebruikt maakt hierbij nog wel wat uit. Het beste resultaat wordt bereikt wanneer metingen van staartvork en witte vlek worden gecombineerd. In dat geval werd van 92.6% van de mannen en van 96.5% van de vrouwen het geslacht correct voorspeld (tabel 3). Toevoeging van de staartlengte leidt tot een iets slechter resultaat.

Tabel 3. Resultaten van een discriminantanalyse op gegevens van meer dan 800 boerenzwaluwen gevangen en gemeten gedurende de broedseizoenen van 2012 en 2013. Achtereenvolgens wordt het aantal naar geslacht ingedeelde vogels op basis van de analyse in relatie tot het geslacht volgens de broedstatus getoond voor verschillende combinaties van kenmerken.

geslacht volgens analyse					
geslacht broedstatus	staartlengte, staartvork, witte vlek				
	man		vrouw		totaal
man	394	91,8%	35	8,2%	429
vrouw	14	3,5%	381	96,5%	395
totaal	408	49,5%	416	50,5%	824
staartlengte, staartvork					
	man		vrouw		totaal
man	387	90,2%	42	9,8%	429
vrouw	19	4,8%	376	95,2%	395
totaal	406	49,3%	418	50,7%	824
staartlengte, witte vlek					
	man		vrouw		totaal
man	394	91,0%	39	9,0%	433
vrouw	16	4,0%	384	96,0%	400
totaal	410	49,2%	423	50,8%	833
staartvork, witte vlek					
	man		vrouw		totaal
man	398	92,6%	32	7,4%	430
vrouw	14	3,5%	381	96,5%	395
totaal	412	49,9%	413	50,1%	825

De gegevens die in Friesland zijn verzameld kunnen dus gebruikt worden als zogenaamde trainingspopulatie om het geslacht te bepalen van andere boerenzwaluwen waarbij tenminste staartvork en witte vlek werden gemeten. Om de betrouwbaarheid van de Friese gegevens en de bruikbaarheid als trainingspopulatie verder te onderzoeken hebben we de Friese gegevensset in tweeën gedeeld en vervolgens het eerste deel gebruikt als trainingspopulatie om het geslacht van de vogels in het tweede deel te bepalen. Dat resulteerde in 95.0% correct ingedeelde mannen en 96.8% correct ingedeelde vrouwen.

Discussie

De verzamelde biometrie uit Friesland is niet met DNA getoetst omdat het geslacht immers bepaald kan worden op basis van cloaca en broedvlek. Toch levert het voldoende op om discussie te voeren betreffende de verschillen die optreden met het onderzoek in Afrika. Volgens de literatuur (Duijns et al. 2011) zijn de maten van de witte vlek in tabel 1 ook bepalend voor de geslachten van boerenzwaluwen in Afrika, en kan bij ruim 25% van de vogels het geslacht worden bepaald op basis van de witte vlek alleen. De toetsing van de witte vlek in Friesland bevestigt dat geslachtsbepaling op basis van de witte vlek bij ruim een kwart van de boerenzwaluwen in de hand mogelijk is. Kijken we naar de drie getoetste metingen (staartvork, staartlengte en witte vlek op de buitenste staartpen) dan blijkt dat bij de volwassen boerenzwaluwen de staartvorkmeting in Friesland de hoogste score (78.5%) oplevert, gevolgd door de staartlengte (48.7%) en als laatste de witte vlek (31.4%). Het is duidelijk dat geen van de drie aangegeven meetmethoden afzonderlijk een 100% score geeft. Combinatie van de drie kenmerken levert echter wel een zeer hoge score op. In Afrika nam het aantal vogels waarvan met 95% betrouwbaarheid het geslacht kon worden

bepaald toe van 28.6% op basis van staartlengte en –vork tot 44.5% na toevoeging van de witte vlek. In Friesland kon, met behulp van een iets andere analyse, van maximaal 94.4% van de vogels correct het geslacht bepaald worden op basis van de staartvork en de witte vlek ten opzichte van 92.6% op basis van staartvork en -lengte. De score was zelfs iets hoger dan wanneer alle drie de kenmerken worden gebruikt. We kunnen derhalve concluderen dat een combinatie van staartvork en witte vlek de meest betrouwbare informatie over de geslachten bevat, en dat toevoeging van de staartlengte niets oplevert of mogelijk zelfs tot een slechter resultaat leidt. De Friese dataset kan worden gebruikt als trainingspopulatie om van andere boerenzwaluwen waarbij tenminste staartvork en witte vlek gemeten zijn het geslacht te bepalen.

De resultaten uit Friesland en Afrika zijn niet direct vergelijkbaar. Toevoeging van de witte vlek levert in Afrika veel meer op omdat in veel gevallen de staartvork en –lengte niet gemeten kunnen worden, maar de witte vlek wel. In Friesland is dat niet het geval en is de score op basis van staartvork en lengte al hoog, maar ook daar kan de witte vlek dus nog steeds iets toevoegen.

De meting van de witte staartvlek alléén leverde slechts 10.2% vrouwen en 21.2 % mannen op in Friesland. Opvallend is dat bij de meting van de witte staartvlek de mannen veel hoger scoorden dan de vrouwen. Afwijkend werden er twee mannen en 12 vrouwen gevonden. Bij de mannen waren dat twee met een witte vlek van 17.0 mm en lager (1 x 17.0 en 1 x 14.0 mm) en bij 15 vrouwen (12 individuen) vond ik een witte vlek die groter was dan 29.5 mm en (volgens Duijns et al. 2011) dus mannen moesten zijn. Deze twaalf vrouwen hadden een actieve broedvlek en de maten van de witte vlek waren resp. 4 x 30.0, 2 x 31.0, 4 x 32.0, 3 x 33.0 en 2 x 34.0 mm. Geen van deze 12 vrouwelijke individuen had een staartlengte van meer dan 112 mm en drie een staartlengte die korter was dan 93.0 mm. Van de twaalf vrouwen was er slechts één met een staartvork >58.0 mm (59.0 mm) en waren er tien met een staartvork van < 51.0 mm. Zouden deze twaalf individuen dan mannen zijn geweest met een actieve broedvlek? Opmerkelijk is dat Lars Svensson (2005) duidelijk aangeeft dat de geslachtsbepaling aan de hand van de broedvlek *waarschijnlijk* betrouwbaar is, citaat:

“ Summer; Sex – Sexing of breeding birds according to the incubation patch (see p. 48) **probably reliable**. At least: birds with good patch = females.”

Deze opmerking van Lars Svensson sluit dus niet uit dat boerenzwaluwmannen een broedvlek kunnen ontwikkelen. Als de Friese boerenzwaluwen met een zeer grote witte vlek op de buitenste staartpen en een duidelijke broedvlek toch mannen zouden zijn is dit alleen met een DNA test aan te tonen. Toch lijkt me dit niet nodig en is er m.i. bij de toetsing van de witte vlek in Afrika te weinig DNA materiaal (101) bij mannen en vrouwen gebruikt (Duijns et al. 2011).

Uit de discriminantanalyse blijkt juist dat mannen vaker ten onrechte worden geclassificeerd als vrouw (7.4%), terwijl vrouwen minder vaak ten onrechte als man worden bestempeld (3.5%). Dat kan deels zijn oorsprong vinden in het feit dat de aanwezigheid van een broedvlek wellicht niet altijd kan worden gebruikt als aanwijzing dat het werkelijk een vrouw betreft, zoals hierboven uiteengezet. Als deze vrouwen in werkelijkheid mannen zouden zijn heeft dat consequenties voor de opbouw van de trainingspopulatie en kan dat de uitslag van de analyse beïnvloeden. Idealiter zou de trainingspopulatie volledig dienen te bestaan uit met behulp van DNA gesekste vogels. Wat dat betreft zou het interessant zijn de discriminantanalyse los te laten op de 101 met DNA gesekste vogels uit Afrika.

Ook speelt nog een andere factor mee die grote gevolgen kan hebben voor de uitslag van de biometrie van de gemeten boerenzwaluwen. Boerenzwaluwen ruien in Afrika en

krijgen daar tijdens hun winterverblijf nieuwe vleugel en staartpennen. Het is bekend dat vogels die in slechte voedselomstandigheden hebben verkeerdt tijdens de ruifase dat dit o.a. terug te vinden is in de groei van de slagpennen van staart en vleugel (Svensson, 2005. p.19). In Bub (1981) wordt een vergelijking tussen het broedseizoen van 1967 en 1968 bij boerenzwaluwen in Duitsland gemeld dat door Brombach (1977) onderzocht is in de omgeving van Leverkusen. Dit onderzoek geeft ook aan dat daarbij per individu grote verschillen werden gevonden tussen vleugel- en staartlengten die hij toeschreef aan verschillende leeftijdsfasen. In Botswana is aangetoond dat klimatologische omstandigheden (droogte of juist erg nat) van invloed zijn op het verloop van de rui. Dit is destijds in Ostrich gepubliceerd (van den Brink et al. 2000).

Ik vermoed dat deze verschillen meer te maken hebben met het voedselaanbod tijdens de ruiperiode in het overwintergebied in Afrika. Om nu het verschil aan te tonen tussen de winterseizoenen 2011-2012 en 2012-2013 van onze Friese boerenzwaluwen zijn terugvangsten verzameld en is de biometrie vergeleken. Daarbij vond ik opmerkelijke verschillen per individu. Ik maakte een selectie van de metingen van de witte vlek, staartvork, staart, vleugel, P8 en gewicht per broedseizoen (2012 en 2013) en selecteerde die individuen waar de verschillen bij de witte vlek groter of kleiner waren dan 2.0 mm. Dit is gedaan om zoveel mogelijk meetonauwkeurigheden te voorkomen. Deze zouden kunnen ontstaan doordat het witte op de binnenvlag langer kan doorlopen en in enkele gevallen moeilijker kan worden waargenomen. Bij 37 individuen (tabel 4) die in 2012 gevangen zijn en in 2013 terug werden gevangen is dit nagegaan. Kijken we naar deze 21 vrouwen en 16 mannen die in 2012 zijn gevangen en in 2013 zijn teruggemeld (tabel 4) dan zien we opvallende verschillen per jaar. Het valt op dat de gemiddelde waarden van de staart, staartvork en witte vlek in de winter van 2011/2012 in Afrika slechter uitvielen dan in de winter van 2012/2013. De gewichten van de vogels in 2013 vielen in het broedseizoen gemiddeld lager uit dan in 2012, dit werd m.i. veroorzaakt door het veel slechtere voorjaar in Europa toen de zwaluwen terugkeerden naar de broedplekken.

Tabel 4. Gemiddelde biometrische waarden van 37 teruggewangen boerenzwaluwen in de broedseizoenen 2012 en 2013 waarbij het verschil van de witte vlek van individuen groter is dan 2.0 mm. Het verschil van 2.0 mm is genomen om eventuele meetonauwkeurigheden te voorkomen.

jaar/n	geslacht	vleugel	P8	gewicht	staart	staartvork	T5-T6	witte vlek	waarden
2013	vrouw	122,1	95,8	19,0	90,7	45,2	29,1	22,1	gem
		21	20	20	21	21	21	21	n
2012	vrouw	121,6	95,5	19,8	83,7	40,8	25,7	21,2	gem
		21	20	21	19	19	19	21	n
jaar/n	geslacht	vleugel	P8	gewicht	staart	staartvork	T5-T6	witte vlek	waarden
2013	man	125,4	98,1	18,3	111,9	67,3	48,0	30,8	gem
		16	16	15	16	16	16	16	n
2012	man	125,6	98,1	18,7	108,8	64,3	45,5	29,7	gem
		16	16	16	16	16	16	16	n

Het ruiseizoen in Afrika kan dus van invloed zijn op de lengte van de staart, de staartvork en de witte vlek zo blijkt uit de gemiddelden van deze 37 terugvangsten. Kijken we naar de witte vlek dan hebben zowel de mannen als de vrouwen gemiddeld een langere witte vlek in

2013 t.o.v. 2012. Dit geldt ook voor de staart, staartvork en het verschil tussen de buitenste en op een na buitenste staartpen (T5-T6). Van enkele individuele boerenzwaluwen uit deze groep bestaan er nog grote verschillen in de afmetingen van de witte vlek. Dit kan het gevolg zijn van het individueel gekozen voedselgebied tijdens de ruifase in Afrika. Recent is immers bekend geworden dat er een grote spreiding is van het overwinteringsgebied in Afrika van boerenzwaluwen (Jong de, J. 2013. Boerenzwaluw Journaal 2013. Eigen uitgave). Een andere verklaring voor de gemiddeld grotere witte vlek in 2013 ten opzichte van 2012 is de suggestie van Kose & Møller (1999) dat de witte vlek in grootte toeneemt met de leeftijd.

Drie voorbeelden van de witte vlek metingen illustreren de grote mate van spreiding; bij de man NLA AT...47973 zien we in 2013 een toename van 4.0 mm bij de witte vlek ten opzichte van 2012, terwijl de verschillen in staartlengte en staartvork nihil zijn. Bij de man NLA BA...74069 zien we in 2013 een fikse afname van de staartlengte en staartvork en is ook de witte vlek zeker 7.0 mm afgenomen naar 19.0 mm. De vrouw NLA BA...74071 heeft in 2013 alleen een grote afname van de witte vlek. Zowel bij mannen als bij vrouwen zijn er grote verschillen te zien in de lengte van de witte vlek, elf millimeter is wel erg veel voor een vrouw. Opmerkelijk is dat bij deze vogel de staart en de staartvork toch vrijwel gelijk zijn in beide broedseizoenen. Dat zou kunnen betekenen dat tijdens de groei van de buitenste staartpen (T6) er een voedseltekort is ontstaan wat mogelijk tot gevolg heeft gehad dat dit de groei heeft vertraagd en sterke invloed kan hebben gehad op de groei van de veer en het ontstaan van de witte vlek. Belangrijk voor de toekomst is dat de verandering van de witte vlek bij het zelfde individu voor verschillende achtereenvolgende jaren gestandaardiseerd fotografisch vast te leggen om zo de variatie van de witte vlek aan te tonen. Recent is aangetoond dat boerenzwaluwen die uitgerust zijn met een logger tijdens hetzelfde ruiseizoen van voedselplek veranderden, soms over grote afstand (Vogeltrekstation Wageningen in prep.).

Het ruiseizoen is lang en de aanvang van de ruiperiode van deze individuen is niet bekend ook mede gezien de verschillen bij man en vrouw en bij eerste jaars die voor het eerst de rui doormaken. Eerstejaars starten de rui van vleugel en staart later dan de volwassen vogels volgens de literatuur (Cramp, 1983 p276; Bub 1981, p91). Of er ook verschil bestaat in de perioden van het ruiproces in Afrika bij vroege en late nestjongen die in het voorafgaande jaar zijn geboren is mij niet bekend. Door zoveel mogelijk nestjongen te ringen in het onderzoeksgebied zou daar in de toekomst mogelijk een antwoord op kunnen worden gegeven door het terugvangen van de succesvolle vogels die terugkeren naar het broedgebied. Ook bestaan er nogal wat verschillen betreffende de aanvang van de rui van vleugel en staartpenen bij volwassenen boerenzwaluwen in Afrika. Verder zijn er nauwelijks gegevens bekend van voedselgebieden in Afrika waar met insecticiden en chemische bestrijdingsmiddelen is gewerkt en die grote gevolgen kunnen hebben op het groeiproces van de veer en de conditie van de vogel.

Conclusie

De meetgegevens die in Afrika zijn verzameld van de witte vlek op de buitenste staartpen T6 bij mannen en vrouwen hebben grote waarde voor de geslachtsbepaling. In Nederland voegt dit kenmerk minder toe omdat staartvork en lengte altijd gemeten kunnen worden, maar is de witte vlek, in combinatie met de staartvork, wel een beter kenmerk voor de geslachtsbepaling dan de staartlengte. Mogelijk zijn de metingen aan de witte vlek in Afrika niet geheel representatief voor ons land. Het registreren van 12 boerenzwaluw vrouwen die een grotere witte vlek hebben dan 29.5 mm (4 x 30.0, 2 x 31.0, 4 x 32.0, 3 x 33.0 en 2 x 34.0 mm) bewijst dit in dit onderzoek in Friesland. Het blijkt in dit verslag dat vooral bij vrouwen maten zijn gevonden die niet overeenkomen. De biometrie van staart,

staartvork en witte vlek bij de boerenzwaluw individuen kunnen per jaar sterk verschillen en uit de diverse aangedragen voorbeelden blijkt dat daar een grote individuele variatie in zit en dat het ruiproces bij boerenzwaluwen in Afrika daar mogelijk debet aan is. Meer inzicht in de vroege start van rui van de boerenzwaluw in Nederland is nodig. Vroege rui (september- oktober) van de vleugelpen P1 en P2 in het broedgebied zou meer vastgesteld kunnen worden bij een uitvoeriger controle van late en deels vertrekkende broedvogels. Deels niet voltooide of onderbroken ruistadia (ook partiële) zijn ook aan de kleden van terugkerende boerenzwaluwen in april/mei uit het overwintergebied nog vast te stellen en daar zou mijns inziens veel meer op gecontroleerd moeten worden. Biometrie aan vogels is een reflectie van de conditie van het moment bij een individu en zou beter en op grotere schaal getoetst moeten worden.

Meer metingen van de witte vlek in combinatie met geslachtsbepaling op basis van andere kenmerken of DNA zouden meer licht kunnen werpen op de problematiek. Het zou ook interessant zijn de Afrikaanse gegevens met de hier gebruikte discriminantanalyse te onderzoeken.

Dankwoord

De gastvrijheid van de vele veehouders en bewoners waar ik op bezoek kwam tijdens het ringen en onderzoeken van de boerenzwaluwen in Friesland heb ik altijd bijzonder op prijs gesteld. Vaak moest er al de vroege uren in menig stal of schuur een net gespannen worden om de vogels te vangen. Nooit deed ik een vergeefs beroep op hen en mocht ik vaak hun hulpmiddelen gebruiken. Bij het samenstellen van dit artikel heb ik ook dankbaar gebruik gemaakt van adviezen en suggesties van de collega ringers Bennie van den Brink, Raymond Klaassen, Jan Staal, Ton Eggenhuizen en Henk van der Jugd. De discriminantanalyse werd uitgevoerd door Henk van der Jeugd. Allen mijn hartelijke dank.

Literatuur

- van den Brink, B., Bijlsma, R.G. & van der Have, T.M. 2000. European swallows *Hirundo rustica* in Botswana during three non-breeding seasons: the effects of rainfall on moult. *Ostrich*: 71 (1): 198–204
- Van den Brink, B. 2012. Staartvlekken bij boerenzwaluwen *Hirundo rustica* als hulpmiddel bij geslachtsbepaling. *Op Het Vinkentouw* 124, maart 2012 p.4-5.
- Bub, H. 1981. *Lerchen und Schwalben* p.88-100. Rauchschalbe, *Hirundo rustica*.
- Busse, P. 1974. *Biometrical methods*. *Notatki Ornitologiczne* 15: 114-126.
- Cramp S., 1983. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa*. Volume V p.262-278.
- Duijns, S., van Dijk, J.G.B., Kraus, R.H.S., Mateman, A.C., van den Brink, B. & Van Hooft, P. 2011. An additional field method to sex adult Barn Swallows during the non-breeding season in Zambia; white spot length in the outer tail feather. *Ostrich* 82: 129-134.
- Jong de, J. 2013. *Boerenzwaluw Journaal Friesland 2013* (eigen uitgave).
- Spanje van ,T.&Majoor,F.2012. Constant Effort Site(CES).handleiding Vogeltrekstation Wageningen. Bijlage 4.
- Speek,B.J.1994. *Handkenmerken*.
- Svensson, L. 2005. *Identification Guide to European Passerines*. p.72-73.

Jan de Jong, Joure.

Ringer Vogeltrekstation Wageningen