

De invloed van neerslag op conditie, rui en overlevingskansen van Boerenzwaluwen in zuidelijk Afrika

**Bennie van den Brink,
Rob Bijlsma &
Tom van der Have**

Van 1992 tot 1995 is er in het kader van het Botswana Swallow Project onderzoek gedaan naar de overleving van Boerenzwaluwen in hun overwinteringsgebied in Botswana. Daartoe zijn op een drietal slaappleatsen van eind december tot eind januari gedurende drie opeenvolgende jaren Europese Boerenzwaluwen gevangen, geringd en hun conditie, rui en de weersinvloeden hierop bestudeerd. Hiervoor werden in totaal 18 439 Boerenzwaluwen gevangen, waarvan er ruim 1200 gedetailleerd werden onderzocht. Neerslag in de Afrikaanse overwinteringsgebieden blijkt een cruciale rol te spelen in de overleving van Boerenzwaluwen. Vooral jonge Boerenzwaluwen leggen het loodje na langdurige periode van droogte.

De meeste Boerenzwaluwen *Hirundo rustica* beginnen de rui in hun overwinteringsgebieden. Een klein aantal adulte vogels start met de slagpenrui vlak voor vertrek naar Afrika. Het percentage zwaluwen dat met vleugelrui begint vóór vertrek naar Afrika neemt gradueel af met de breedtegraad (Glutz von Blotzheim & Bauer 1985). De overleving in de winter hangt samen met de hoeveelheid neerslag in het overwinteringsgebied; geringe neerslag in zuidelijk Afrika leidt tot hoge wintersterfte. Waarschijnlijk heeft deze neerslagafhankelijke wintersterfte gevolgen voor de omvang van de broedpopulatie van Boerenzwaluwen (Møller 1985).

In het *Botswana Swallow Project* werden op gestandaardiseerde wijze overwinterende Boerenzwaluwen in de overwinteringsgebieden onderzocht. Door grote jaarlijkse verschillen in neerslag was het mogelijk het effect van neerslag op conditie en rui van adulte en juveniele Boerenzwaluwen, en daarmee op de overleving, te bestuderen.

Studiegebied en methode

Boerenzwaluwen werden in 1992-95 op drie slaappleatsen in Botswana gevangen in de periode eind december tot eind januari. Er werden 18 439 Boerenzwaluwen gevangen en geringd, waarvan er ruim 1200 nader werden onderzocht op gewicht, conditie en rui. De voornaamste vangplek was gelegen aan de Boteti rivier, 30 km ten zuidoosten van Maun bij het dorpje Chanogha (20.21Z, 24.43O) gelegen aan de rand van de Okavango Delta. In de rietvelden

langs de rivier brachten daar tot maximaal drie miljoen Boerenzwaluwen de nacht door, een onvergetelijk schouwspel. De rivier wordt gevoed door water uit de Okavango Delta en mondt uit in de zoutvlakten van de Makgadigadi Pans. Het waterniveau in de Boteti varieert van jaar tot jaar, met normaal gesproken een piek in augustus. Enkele delen van de rivier bevatten bijna permanent water, andere delen drogen op. Plaatselijk bevonden zich tijdens ons onderzoek uitgestrekte rietvelden langs de rivier die een uitgelezen slaapplek vormden voor Boerenzwaluwen. Krokodillen *Crocodylus niloticus* en Nijlpaarden *Hippopotamus amphibius* voelden zich hier ook thuis, wat niet weinig bijdroeg aan de *couleur locale*. De rivier is ter plaatse 1-2.5 m diep en ongeveer 50-60 m breed. De andere vangplekken bevonden zich bij het stuwmeer van de Gaborone Dam, ten zuiden van Gaborone, en bij het Shashe stuwmeer, ten zuiden van Francistown. Op deze beide locaties is gedurende slechts enkele dagen gevangen.

De zwaluwen werden gevangen met mistnetten die ruim een uur voor zonsondergang in het riet werden geplaatst. Een repeterend bandje met de zang van de Boerenzwaluw werd tussen de netten afgespeeld om de zwaluwen aan te trekken en zo de vangst te vergroten. Vanaf een half uur voor zonsondergang verzamelden zich grote groepen Boerenzwaluwen boven de slaapplek om een plekje in het riet te zoeken om te overnachten.

Elke avond werden willekeurig 10-15 juveniele en 10-15 adulte vogels meegenomen om biometrische gegevens te verzamelen. Van alle an-

Tabel 1. Geschatte aantallen Boerenzwaluwen op drie slaappleaatsen in Botswana in januari 1993-1995. *Estimated numbers of Barn Swallows at three night roosts in Botswana in January 1993-95.*

Locatie <i>location</i>	1993	1994	1995
Boteti River	100 000	2-3 000 000	<1 000
Shashe Dam	<500	1 000-5 000	1 000-5 000
Gaborone Dam	500-1 000	>50 000	2 000-5 000

dere gevangen zwaluwen werd alleen de leeftijd bepaald. Deze vogels werden geringd en vervolgens vrijgelaten. Van de onderzochte vogels werd de vleugellengte gemeten, de vetgraad bepaald (volgens de vijfdelige schaal van Busse), het gewicht vastgesteld op 0.1 gram nauwkeurig en de ruiscores van handpennen en staartpennen vastgesteld volgens een schaal van 0-5. De kleine tiende handpen werd hierin niet meegeteld, zodat de maximale ruiscore van de negen handpennen 45 was. De snelheid waarmee de rui van hand- en staartpennen plaatsvond werd gemeten aan de hand van het residu van een lineaire regressie van 'rafeligheid' op de ruiscore (residual raggedness value; een methode om de hoeveelheid ontbrekende veren in de vleugel te meten van een ruiende vogel die slechts eenmaal werd gevangen, zie Bensch & Grahn 1993).

De neerslaggegevens werden beschikbaar gesteld door de meteorologische dienst van Maun Airport, dat op c. 35 km afstand ligt.

Neerslag, waterpeil en beschikbaarheid van slaappleaatsen

Vanaf november neemt de regenval in Botswana toe met doorgaans in januari de meeste regen. Vanaf april regent het niet meer tot oktober-november. De hoeveelheden neerslag vertoonden grote verschillen tussen de drie studiejaar. Gedurende de periode december 1992 - januari 1993 viel de regen voornamelijk in het eerste deel van ons verblijf. In het tweede deel bleef het vrijwel droog. In december 1993-januari 1994 regende het herhaaldelijk. In december 1994 en januari 1995 was het extreem droog met slechts op één dag regen van betekenis (14.9 mm op 24 december).

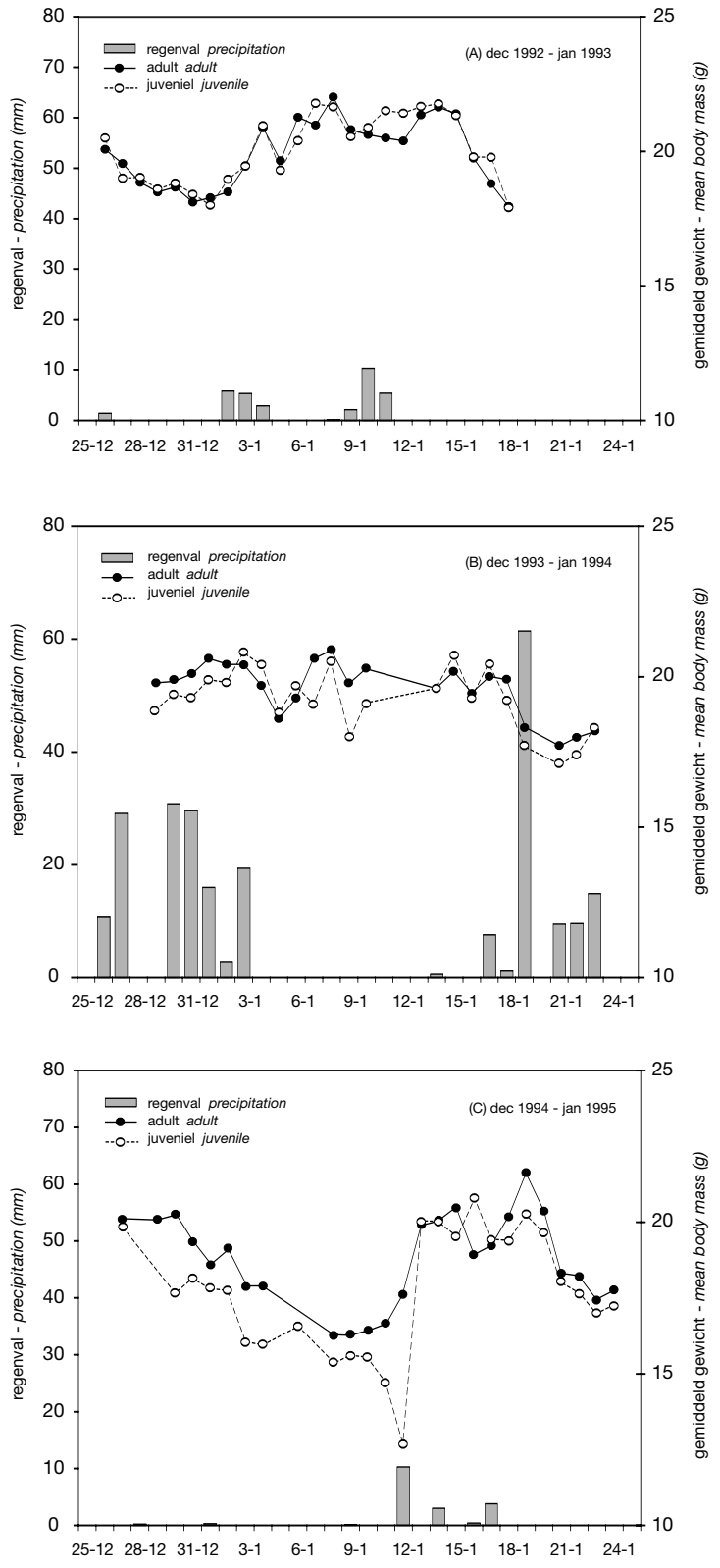
Het waterpeil varieerde eveneens aanzienlijk tijdens de onderzoeksperiode. Dit is niet afhankelijk van de plaatselijke regenval maar hoofdzakelijk van de aanvoer vanuit de Okavango Delta. In 1992-1993 was het waterpeil van de rivier hoog. De uitgestrekte rietvelden lagen geheel in het water en vormden een uitstekende

overnachtingsplaats voor de 100 000-500 000 aanwezige Boerenzwaluwen. In 1993/94 was het waterpeil aanzienlijk lager als gevolg van stagnerende aanvoer vanuit de Delta. De rietvelden waren nog wel aanwezig maar lagen grotendeels droog. Er sliepen naar schatting twee tot drie miljoen zwaluwen langs de Boteti rivier. De slaappleaats werd elke avond door diverse soorten roofvogels bejaagd. (Bijlsma *et al.* 1994). In 1994/95 was de rivier vanaf Samedupi (15 km ten oosten van Maun) volledig drooggevallen. Alle grote rietvelden waren afgebrand door de plaatselijke boeren en zwartgeblakerde stoppelvelden waren het enige wat resteerde. Er waren slechts zeer kleine aantallen Boerenzwaluwen aanwezig, die in kleine restanten rietvelden overnachtten in de weinige delen van de rivier die nog water bevatten. Op deze plekken (bij Samedupi en Daoga) hebben we ons kamp opgeslagen om nog zoveel mogelijk zwaluwen te vangen. Bij Samedupi bevatten een aantal diepere poelen nog een tiental Nijlpaarden. De plaatselijke boeren probeerden hun maïsakker-tjes te beschermen door de rietvelden te verbranden om zo het voedsel voor de Nijlpaarden te vernietigen en ze tot wegtrekken te bewegen. Ze reduceerden daarmee tevens de beschikbare slaappleaatsen voor Boerenzwaluwen. Het aantal overnachtende zwaluwen varieerde in 1994/1995 van minder dan 100 tot c. 1000. Op 13 januari 1995 trok een korte maar hevige regenstorm langs, waarna termieten massaal gingen zwermen. Dat had een toename van het aantal Boerenzwaluwen tot gevolg.

Resultaten

Aantallen ringvangsten In totaal werden 18 439 Boerenzwaluwen gevangen en geringd. De Boteti was de voornaamste vangplek gedurende de drie studieperioden. Hier waren ook de grootste aantallen zwaluwen aanwezig (tabel 1). De dagelijkse vangst varieerde van 100 tot 600 vogels. Enkele vogels waren al geringd; we vingden twee vogels uit 1993 en twee uit 1994 terug, een aanwijzing voor plaatstrouw in de over-

Figuur 1. Het verloop van het gemiddelde gewicht (g) van gevangen Boerenzwaluwen en dagelijkse regenval (mm) in de nabijheid van Maun, Botswana, in december-januari 1992/93 (A), 1993/94 (B) en 1994/95 (C). Daily precipitation (mm) and changes in mean body mass (g) of Barn Swallows caught near Maun, Botswana, in December-January 1992/93 (A), 1993/94 (B) and 1994/95 (C).





Boerenzwaluwen arriveren boven de slaappleats langs de Boteti River, Botswana (Bennie van den Brink). *Barn Swallows arrive at their roost at Boteti River, Botswana*

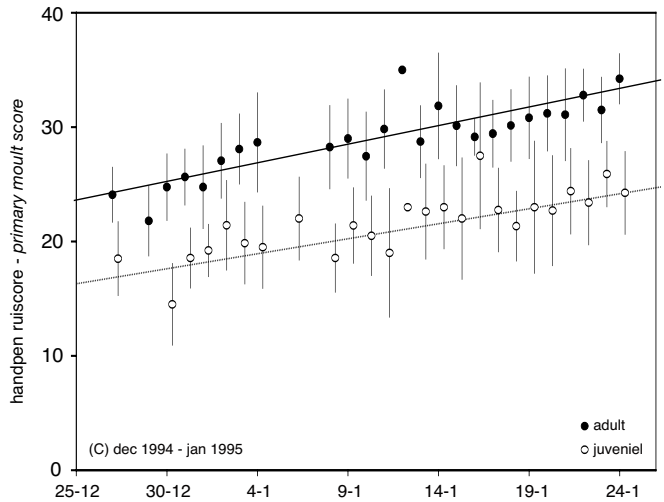
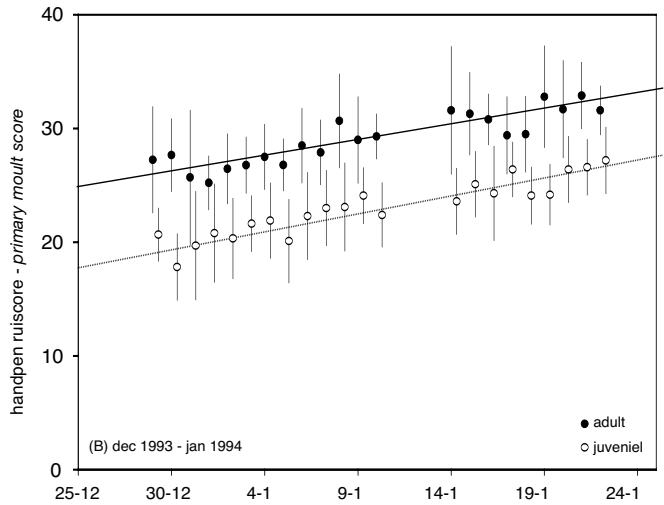
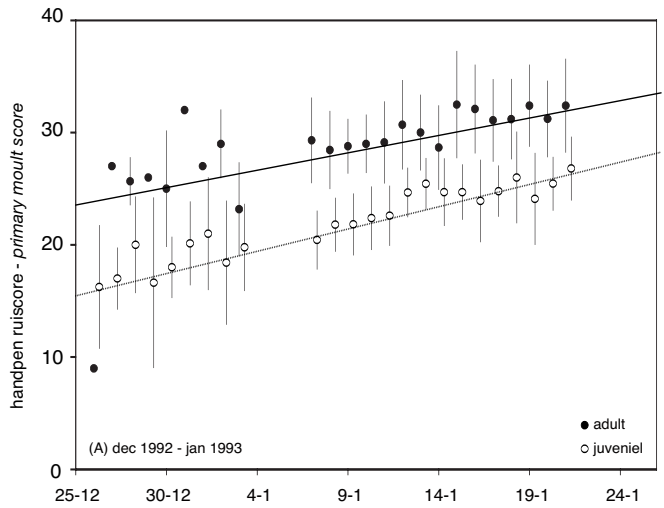
winteringsgebieden. In de natte maand januari 1994 kwamen naar schatting maar liefst 200 tot 870 keer zo veel zwaluwen voor op de drie slaappleatsen dan in 1995 toen het extreem droog was (tabel 1). Dat regen een erg belangrijke voorwaarde is voor de aanwezigheid van Boerenzwaluwen bleek ook toen na een korte maar hevige regenstorm op 13 januari 1995, gedurende een verder erg droge zuidelijke zomer, de Boerenzwaluwen weer toenamen.

Leeftijdverdeling Het aandeel juveniele Boerenzwaluwen in de vangsten varieerde van dag tot dag en van jaar tot jaar. Een deel van deze variatie kan worden verklaard doordat jonge vogels gemiddeld vroeger op de slaappleats aankwamen dan adulten. Op dagen waarop de vogels tot ver na zonsondergang bleven aanvliegen werden grote vangsten behaald met hoge percentages adulten. Bezien we de totaalvangsten van de drie onderzoeksperiodes dan was in 1992/93 het percentage juveniele Boerenzwaluwen 72.9% (N=5774 gevangen vogels), in 1993/94 was dit 80.9% (N=10 046) en in 1994/95 45.4% (N=2577). Deze verschillen in percentages juvenielen hangen samen met de variatie in neerslag, en het waterniveau in de

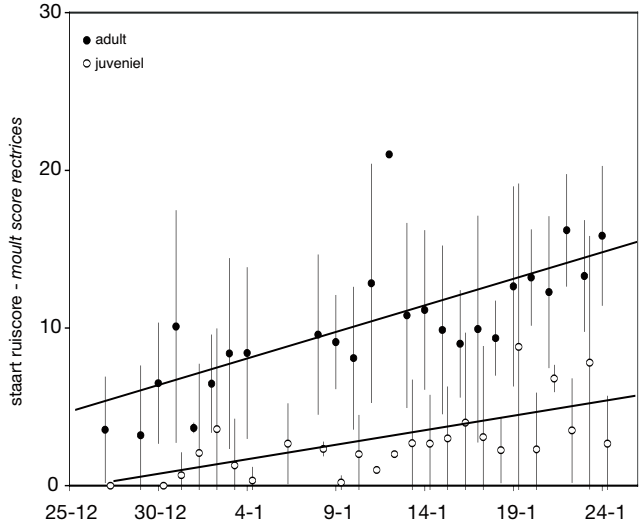
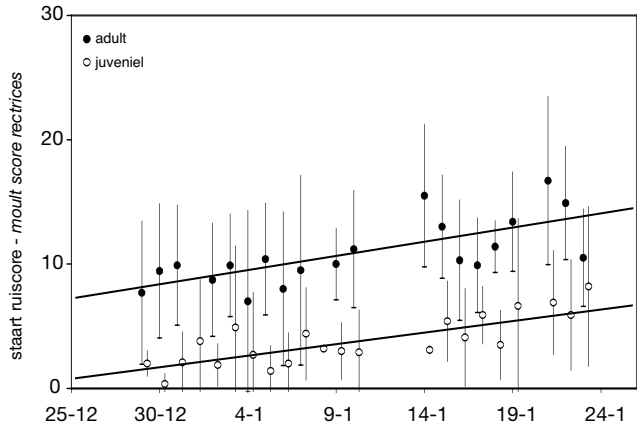
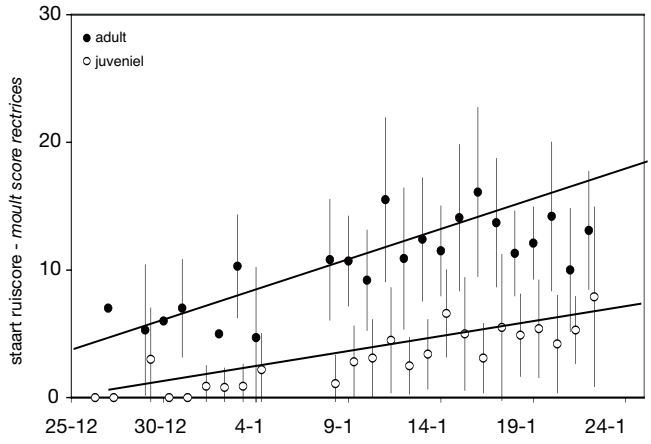
Boteti. In 1994/95 toen de Boteti droog lag en er slechts weinig regen viel, waren de rietvelden nagenoeg verdwenen. Van Boerenzwaluwen was bijna niets te bespeuren, en het aandeel juvenielen was zeer laag in vergelijking met de eerdere jaren. Bij gemiddeld lagere gewichten van juveniele zwaluwen en een gelijke dagelijkse gewichtsafname bereikten juveniele Boerenzwaluwen kennelijk eerder hun sterfgewicht dan adulten, vermoedelijk de oorzaak van excessieve sterfte onder juvenielen in 1994/95. Dit werd bevestigd door vangst met de hand van verzwakte juveniele Boerenzwaluwen; zulke vogels overleefden de nacht niet.

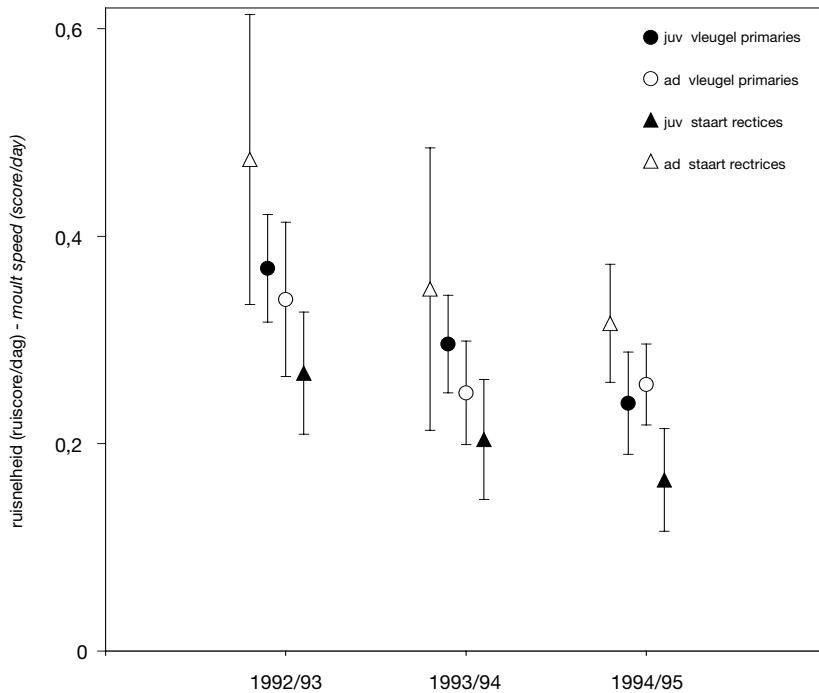
Neerslag en conditie Lichaamsgewicht en vetgraad geven een goede indicatie van de conditie waarin een vogel verkeert. In alle drie de onderzoeksperiodes kon van dag tot dag het lichaamsgewicht van adulte en juveniele zwaluwen worden gevolgd. In 1992/93 nam het gewicht af in een periode van droogte (juvenielen -0.29 gram per dag, $P < 0.001$; adulten -0.24 g/d, $P < 0.05$), en toe in een periode van regenval (juvenielen 0.15 g/d, $P < 0.001$; adulten 0.15 g/d, $P < 0.001$). In 1993/94 bleef het gewicht van beide leeftijdsklassen over een langere periode

Figuur 2. Voortgang van de vleugelrui van volwassen (gesloten punten) en juveniele (open cirkels) Boerenzwaluwen in Botswana in december 1992- januari 1993 (A), december 1993- januari 1994 (B) en december 1994- januari 1995 (C). Elk punt is het gemiddelde van maximaal tien vogels gevangen op een bepaalde dag, met standaarddeviatie (verticale lijn). *Progression of primary moult of adult (black dots) and juvenile (open circles) Barn Swallows in Botswana in December 1992- January 1993 (A), December 1993- January 1994 (B) and December 1994- January 1995 (C). Every dot is an average of up to ten birds with standard deviation.*



Figuur 3. Voortgang van de staartrui van volwassen (gesloten punten) en juveniele (open cirkels) Boerenzwaluwen in Botswana in december 1992- januari 1993 (A), december 1993- januari 1994 (B) en december 1994- januari 1995 (C). Elk punt is het gemiddelde van maximaal tien vogels gevangen op een bepaalde dag, met standaarddeviatie (verticale lijn). *Progression of rectrix moult of adult (black dots) and juvenile (open circles) Barn Swallows in Botswana in December 1992- January 1993 (A), December 1993- January 1994 (B) and December 1994- January 1995 (C). Every dot is an average of up to ten birds with standard deviation.*





Figuur 4. De ruisnelheid van handpennen en staartpennen van Europese Boerenzwaluwen in Botswana: de 95% betrouwbaarheidsintervallen (verticale lijnen) zijn gegeven voor de regressiecoëfficiënten van ruiscore op datum in de drie studieperioden. *Speed of primary and rectrix moult of Barn Swallows in Botswana. Vertical lines are 95% confidence intervals.*

stabiel tijdens relatief frequente regenval.

Variatie in lichaamsgewicht is voornamelijk het gevolg van voedselaanbod. Het duidelijkst was dit zichtbaar tijdens de droogte van 1994/95. Beide leeftijdscategorieën vertoonden toen een gestage afname in gewicht: -0.31 g/d bij juvenielen ($P < 0.001$), -0.29 g/d bij adulten ($P < 0.001$). Na enkele weken hadden de zwaluwen hun sterfgewicht (14 g) benaderd en vingen we zeer zwakke of stervende zwaluwen. Dit betrof vooral juveniele vogels. Op 13 januari trok een regenstorm voorbij met hevige windvlagen, waarna het enkele uren kalm regende. Bijna onmiddellijk na de regen begonnen overall termieten en mieren te zwermen en diezelfde avond vingen we zwaluwen die zich zo vol gegeten hadden dat pootjes en vleugels van gevangen insecten nog uit hun bek staken. De gewichten namen in de dagen erna snel toe, maar begonnen weer te dalen toen nieuwe regen uitbleef (figuur 1). De snelle gewichtstoename werd mede veroorzaakt door nieuw gearriveerde zwaluwen die met het regenfront waren meegekomen. Deze hadden een normaal gewicht tussen 18

en 20 g, maar we vingen ook vogels die een gewicht hadden tussen 14 en 16 g.

Handpenrui Eind december hadden de adulte Boerenzwaluwen hun eerste vier handpennen vernieuwd en ruiden ze hun vijfde en zesde handpen (ruiscores rond 25; figuur 2). Eind januari was de rui gevorderd tot de zevende en achtste handpennen (ruiscores tussen 30 en 35). Slechts een enkele overjarige vogel had eind januari de rui voltooid. De juveniele Boerenzwaluwen lagen gemiddeld één à twee pennen achter op de adulten; hun ruiscores bedroegen eind december 15-20 tegen 25-30 in eind januari. In 1992/93 en 1993/94 bleken de juvenielen iets sneller te ruien dan de adulte vogels, in 1994/95 ruiden de adulte vogels iets sneller, maar in alle jaren was het verschil niet significant (95%-betrouwbaarheidsintervallen berekend met de T'-methode, Sokal & Rohlf 1981).

Staartrui Gedurende de onderzoeksperioden waren de meeste adulte Boerenzwaluwen in



Handpenrui bij juveniele Boerenzwaluw. Geruid zijn P 1 t/m 4 en P5 half. Ruiscore 23. De opname is van januari 1995, de Boteti River, Botswana (Bennie van den Brink). *Primary moult in juvenile Barn Swallow. P1-4 and 5 (partly) are fresh, overall moult score 23. Photo taken 23 January, Boteti River, Botswana.*

staartrui. Deze verloopt van binnen naar buiten en begint met de middelste staartpenne. De ruiscore bedroeg eind december 15-25 (maximale staartruiscore was 30). De juveniele vogels ruiden nog geen staartpenne of waren hier net mee begonnen (figuur 3). In de loop van januari begon een toenemend aantal adulte vogels hun buitenste (zesde) staartpenne te ruiden voordat de vijfde geworpen of volgroeid waren. Dit patroon was in alle drie jaren hetzelfde. De adulte vogels ruiden sneller dan de juvenielen. In 1992/93 en 1994/95 was dit verschil significant (t-toets, $P < 0.05$, figuur 4).

Discussie

Neerslag en conditie Variaties in neerslag hebben een belangrijke invloed op de hoeveelheid insecten en als gevolg daarvan op de beschikbaarheid van voedsel voor insectenetende vogels zoals Boerenzwaluwen. Dat gaat op zowel in het broedgebied (waar langdurige neerslag juist negatief uitpakt; Ormerod 1989) als in Afrika (deze studie). Gedurende ons onderzoek veroorzaakte de eerste regen na een droogteperiode steeds een massaal zwermen van ter-

mieten en mieren. Zulke zwermen trokken prompt forse aantallen zwaluwen aan. Daarentegen was bij langdurige droogte het insectenaanbod miniem. Tijdens de droogte van 1994/95 was dat zichtbaar aan het geringe aantal dode insecten tegen autoruiten, het uitblijven van nestbouw en broedgedrag van insecten- en zaadetende vogels en de verlate en kleinere influx van Palearctische en intra-Afrikaanse trekvogels (Herremans 1998).

De verschillen in neerslag beïnvloeden via het insectenaanbod ook de overlevingskansen van Boerenzwaluwen, in het bijzonder die van de juvenielen. Die overlevingskansen zijn gebaat bij regelmatige regenval en daarmee samenhangend een min of meer continu aanbod van insecten. Blijft de regen achterwege dan kan massale sterfte optreden, het eerst bij juveniele vogels. Dit verband werd al door Møller (1989) gesuggereerd voor zijn Deense onderzoekspopulatie. Ons onderzoek maakt aannemelijk dat sterfte gedurende het verblijf in Afrika van jaar tot jaar sterk kan verschillen, waarbij jonge onervaren vogels gevoeliger zijn voor droogte in het overwinteringsgebied dan de ervaren adulten. In het droogtejaar 1994/95 was het percen-

tage adulte vogels aanzienlijk hoger dan in de voorgaande jaren. Er werden toen talrijke uitgeputte en vermagerde zwaluwen gevangen, waarvan een deel de volgende dag was gestorven. Ook in december 1994 werden al talrijke stervende zwaluwen langs de Boteti gezien (Marc Herremans pers. med.).

Neerslag en rui De snelheid waarmee de rui van hand- en staartpennen verliep was het grootst in het waterrijke jaar 1992/93, intermediair in het redelijk natte jaar 1993/94 en het laagst in het droge jaar 1994/95. Hoewel het verschil alleen significant was voor juvenielen in 1992/93 en 1994/95, suggereert dit toch een invloed van neerslag op de snelheid van de rui. Dit wordt ook duidelijk als we kijken naar de berekende duur van de handpenrui (uitgaande van een lineair verloop; zie Francis 1980). Boerenzwaluwen ruien hun slagpennen één voor één om zo een optimaal vliegvermogen te houden voor insectenvangst in de vlucht. Het duurt ongeveer twee weken om één slagpen te vernieuwen. Als we aannemen dat het ruiproces lineair verloopt, zou dat betekenen dat in 1992/93 de ruiperiode 120-130 dagen duurde, in 1993/94 150-180 dagen en in 1994/95 155-190 dagen. Voor zwaluwen gevangen in de vroege jaren zeventig in Zambia werd een gemiddelde duur van de handpenrui berekend van c. 185 dagen (Francis 1980), wat overeenkomt met onze berekening voor droge of niet al te natte jaren, zoals 1994/1995.

Voor de staart gold hetzelfde, waarbij adulte vogels bovendien sneller ruiden dan juvenielen. Uitgaande van een eveneens constante snelheid van staartrui kostte het de adulte en juveniele Boerenzwaluwen in 1992/93 respectievelijk c. 80 en 150 dagen om alle staartpennen te vernieuwen, in 1993/94 100 en 170 dagen en in 1994/95 105 en 205 dagen. Dat zou betekenen dat de adulte vogels de staartrui voltooiden tussen midden februari en midden maart, terwijl de juvenielen hiermee klaar waren rond half april of zelfs nog later. Overigens maken wij wel de kanttekening dat de aanname van lineair verloop van de rui wellicht niet opgaat voor de gehele ruicyclus. De ruisnelheid kan variëren tussen jaren, maar of zwaluwen deze ook binnen een seizoen kunnen versnellen of vertragen en aanpassen aan de omstandigheden binnen een seizoen hebben we niet kunnen vaststellen.

Bij de Boerenzwaluw is de staartlengte een

belangrijk seksueel kenmerk gedurende de broedtijd. Vrouwtjes hebben voorkeur voor mannetjes met lange symmetrische staarten (Møller 1994). De staartlengte wordt beschouwd als een goede afspiegeling van genetische en fysieke kwaliteit. Mannetjes met lange staarten hebben gemiddeld minder parasieten en een betere conditie (Møller 1994). Bovendien zijn ze wendbaarder en beter in staat vliegende prooi te vangen (Hedenström 1995). Dit laatste verklaart mogelijk waarom Boerenzwaluwen hun buitenste staartpennen eerder ruien dan de voorlaatste. Als de terugtrek naar de broedgebieden in de loop van februari-maart begint, kunnen de buitenste lange staartpennen al van dienst zijn bij het foerageren. Als ze slechts functioneel zouden zijn bij de paarvorming, zouden ze bij een normaal verloop van de rui van binnen naar buiten pas vlak voor aankomst in de broedgebieden hun volle lengte hoeven te hebben.

Een sterk vertraagde rui kan belangrijke consequenties hebben voor het moment van vertrek uit de overwinteringsgebieden, de ruistatus en vliegcapaciteiten op dat moment (al dan niet in rui tijdens de trek) of beide. En daarmee ongetwijfeld ook voor de overlevingskansen tijdens de trek. Ons onderzoek maakt aannemelijk dat neerslag in het overwinteringsgebied daar een sturende rol bij speelt.

Beschikbaarheid en belang van mega-slaapplaatsen Onze waarnemingen langs de Boteti rivier tonen aan dat de beschikbaarheid van goede en veilige slaapplaatsen naast neerslag eveneens van belang is voor de overleving van de Boerenzwaluw. De uitdroging van de Boteti, met in zijn kielzog een desastreuze aanslag van mens en dier op de rietvelden, had enorme consequenties voor de zwaluwen. Als slaapplaatsen in omvang afnemen, zullen de zwaluwen zich concentreren op de resterende geschikte plekken. Het is niet bekend wanneer de overnachtingsomstandigheden zó slecht zijn dat een slaapplaats ongeschikt wordt (geen ruimte, concentratie van predatoren, vangintensiteit van de lokale bevolking, afstand tot foerageergebieden te groot). Opmerkelijk was in dit verband de vangst van vier geringde adulte vogels in januari 1995, toen nog maar enkele honderden zwaluwen resteerden op een minieme slaapplaats. Deze vogels waren vrijwel ter plekke in voorgaande jaren geringd. Als adulte vogels zeer plaatstrouw zijn, zelfs onder extreem

moeilijke omstandigheden, kan men zich afvragen wat er geworden is van de 2-3 miljoen Boerenzwaluwen die in 1993/94 onder gunstige omstandigheden overwinterden maar in 1994/95 totaal andere omstandigheden aantreffen.

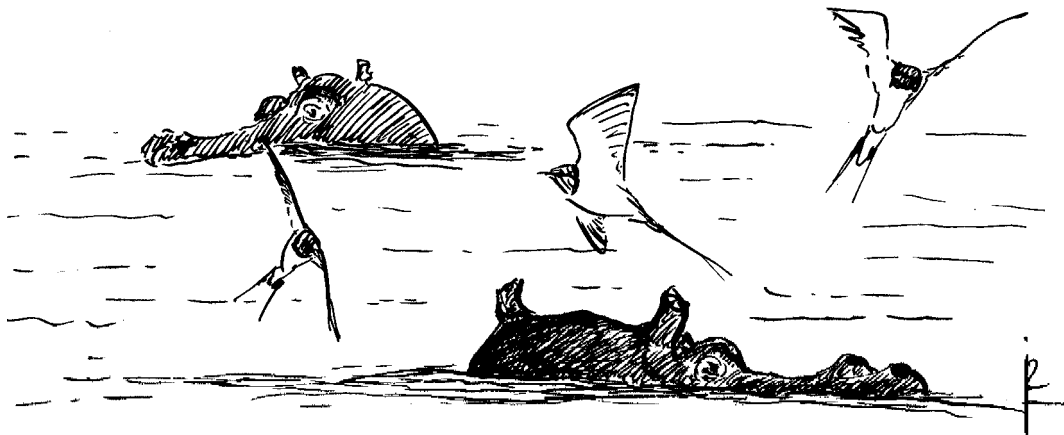
Boerenzwaluwen zijn ook in staat in bomen te slapen waar geen riet of vergelijkbare begroeiing aanwezig is. In januari 2003 was door lokale gunstige voedselomstandigheden een enorme slaappleaats ontstaan in Jwaneng, Botswana, aan de rand van de Kalahariwoestijn. Daarbij sliepen naar schatting 1-1.5 miljoen Boerenzwaluwen in een groep acacia's (van den Brink *et al.* 2003). Na een droogteperiode werd deze slaappleaats echter weer verlaten (Andy Matthey pers. med.). Ook in andere delen van het overwinteringsgebied in Afrika zijn enorme slaappleaatsen van Boerenzwaluwen gevonden (Gatter 1987, Ash 1995, Loske 1996), wat de vraag oproept in hoeverre een klein aantal plekken in Afrika een groot deel van de Europese populatie herbergt. En zo ja, of dat altijd al zo is geweest en wat de voordelen zijn. Het gebruik van Olifantsgras *Pennisetum sp.* als slaappleaats moet een betrekkelijk recente ontwikkeling zijn omdat dit type habitat vooral in de laatste eeuw is ontstaan als gevolg van overexploitatie van (regen)bos en excessief gebruik van vuur. Toen er nog geen *Pennisetum*-vlaktes waren, moeten

de zwaluwen waarschijnlijk meer verspreid in kleinere groepen in uiteenlopende habitats hebben geslapen, iets wat door de waarnemingen van Gatter (1987) in Liberia wordt bevestigd.

Ongetwijfeld heeft overnachting in grote groepen voordelen, al was het maar door de verkleinde predatiekans (zelfs zeer grote slaappleaatsen trekken zelden meer dan enkele tientallen gevleugelde predatoren aan; Bijlsma *et al.* 1994, Bijlsma 2001) en de mogelijkheid goede foerageergebieden te ontdekken door de massa te volgen bij het ochtendkrieken. Het maakt de Boerenzwaluw echter ook kwetsbaarder voor menselijke invloeden. In zuidelijk Afrika slapen enorme aantallen Roodsnavelvinken *Quelea quelea* en andere wevers eveneens in rietvelden. Deze worden bestreden door slaappleaatsen vanuit de lucht met gif te besproeien. Dit kan desastreuze gevolgen hebben voor *non-target* vogelsoorten zoals zwaluwen die ook gebruik maken van deze rietvelden. Bij een verder toenemende menselijke bevolking zullen mega-slaappleaatsen onder sterke druk komen te staan. Menselijke predatie, zelfs met eenvoudige middelen, kan op mega-slaappleaatsen al snel sterfte van 100 000 of meer zwaluwen per seizoen tot gevolg hebben. In dat geval zouden Boerenzwaluwen beter af zijn als ze verspreid overnachten in kleinere groepen en in uiteenlopende habitats.



Boerenzwaluwen boven de slaappleaats langs de Boteti River, Botswana (Bennie van den Brink). *Impression of night roost of Barn Swallows at Boteti River, Botswana.*



Het is de vraag in hoeverre papieren bescherming van reuzenslaapplaatsen daadwerkelijk bijdraagt aan de bescherming van Boerenzwaluwen. Sinds ons onderzoek zijn de omstandigheden rond de Boteti er niet beter op geworden. In januari 2003 werden de onderzoeksgebieden langs de rivier opnieuw bezocht door de eerste auteur. Alle rietvelden waren verdwenen en veranderd in maïsakkertjes. De eigenaren hadden zich op diverse plaatsen langs de rivier gevestigd en woonden in hutjes of tenten. Om hun veldjes te beschermen tegen vraat door vee en Nijlpaarden kaptten ze de acaciastruiken in de directe omgeving en maakten van de doornige kronen een heg rond de akkers, aldus nog meer de verdroging van het gebied bevorderend.

Ons onderzoek heeft licht geworpen op de rol van neerslag in de populatiedynamiek van Boerenzwaluwen. De snelle exploitatie en vernietiging van geschikte overwinteringsgebieden voor Boerenzwaluwen zouden mogelijk echter een belangrijkere factor kunnen zijn die de overlevingskansen van Boerenzwaluwen beïnvloedt.

Dankwoord

Dit project werd financieel ondersteund door het Prins Bernhard Cultuur Fonds, de Gravin van Bijlandt Stichting, het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit en een aantal kleine subsidiegevers. Het Wildlife Department in Gaborone verleende de vergunningen. Marc en Diane Herremans hielpen ons met informatie en onderdak, evenals Jaap en Ina Kanis. De *Water Utilities Corporation* verschafte onderdak en boten in Shashe. Terry Oatley van Safring verstreekte de ringen. Namens de Werkgroep Internationaal

Wetland- en Watervogelonderzoek (WIWO) waren Rob Bijlsma, Piet de Goede, Tom van der Have, Karl-Heinz Loske, Frank de Roder en Kees Terpstra bij één of meerdere expedities van de partij. Namens de Universiteit van Botswana waren dat Michael Flyman, Joseph Mbaiwa, George Mokone, Bonno Morake, David Mosugelo en Khabe Radinago.

Literatuur

- Ash J. 1995. An immense Swallow roost in Nigeria. *BTO News* 200: 8-9.
- Bensch S. & M. Grahm 1993. A new method of estimating individual speed of molt. *Condor* 95: 305-315.
- Bijlsma R.G. 2001. Waarnemingen van roofvogels op de grens van primair regenwoud in Zuidoost-Nigeria. *De Takkeling* 9: 235-262.
- Bijlsma R.G., B. van den Brink, F.E. de Roder & K. Terpstra 1994. Raptor predation on roosting swallows. *Gabar* 9: 13-16.
- de Bont A.F. 1962. Composition des bandes d'hirondelles de cheminée *Hirundo rustica* L. hivernant au Katanga et analyse de la mue des rémiges primaires. *Gerfaut* 52: 298-343.
- van den Brink B., R.G. Bijlsma, T.M. van der Have & F.E. de Roder 1997. European Swallows *Hirundo rustica* in Botswana. WIWO rapport nr. 56, Zeist.
- van den Brink B., R.G. Bijlsma & T.M. van der Have 2000. European Swallows *Hirundo rustica* in Botswana during three non-breeding seasons: the effect of rainfall on moult. *Ostrich* 71: 198-204.
- van den Brink B. 2002. Boerenzwaluw *Hirundo rustica*. In: Sovon Vogelonderzoek Nederland, Atlas van de Nederlandse broedvogels 1998-2000. – Nederlandse Fauna 5, Pp. 316-317. Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis & KNNV. Leiden.
- van den Brink B., A. van den Berg, & S. Deuzeman, 2003. Trapping Barn Swallows *Hirundo rustica* roosting in Botswana in 2003. *The Babbler* 43: 6-14.
- Earlé R.A. 1997. European Swallow *Hirundo rustica*. In: Harrison J.A., D.G. Allan, L.G. Underhill, M. Herremans, A.J. Tree, V. Parker & C.J. Brown

- (eds.), The atlas of southern African birds. Vol. 2: 48-49. BirdLife South Africa, Johannesburg.
- Francis D.M. 1980. Molt of European Swallows in Central Zambia. *Ring and Migration* 3: 4-8.
- Gatter, W. 1987. Zugverhalten und Überwinterung von paläarktischen Vögeln in Liberia (Westafrika). *Verhalten der ornithologischen Gesellschaft in Bayern* 24: 479-508.
- Glutz von Blotzheim U.N. & K.M. Bauer 1985. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, Band 10. AULA, Wiesbaden.
- Hedenström, A. 1995. Swallows unhandicapped by long tail? *Trends in Ecology and Evolution* 10:140-141.
- Herremans M. 1998. Strategies, punctuality of arrival and ranges of migrants in the Kalahari basin, Botswana. *Ibis* 140: 585-590.
- Loske K.-H. 1996. Ein wichtiger Schlafplatz europäischer Rauchschnäbel *Hirundo rustica* in Nigeria und seine Bedrohung. *Limicola* 10: 42-48.
- Mead C.J. 1970. Winter quarters of British swallows. *Bird Study* 17: 229-240.
- Møller A.P. 1989. Population dynamics of a declining swallow *Hirundo rustica* population. *Journal of Animal Ecology* 58: 1051-1963.
- Møller A.P. 1994. Sexual selection and the Barn Swallow. Oxford University Press, Oxford.
- Møller, A.P., C. Magnhagen, A. Ulfstrand, & S. Ulfstrand, 1995. Phenotypic quality and moult in the Barn Swallow *Hirundo rustica*. *Behavioural Ecology* 6: 242-249.
- Oatley T.B. 2000. Migrant European Swallows *Hirundo rustica* in southern Africa: a southern perspective. *Ostrich* 71: 205-209.
- Ormerod S.J. 1989. The influence of weather on the body mass of migrating Swallows *Hirundo rustica* in south Wales. *Ring. & Migr.* 10: 65-74.
- Rowan M.K. 1968. The origins of European Swallows wintering in South Africa. *Ostrich* 39: 76-84.
- Bennie van den Brink, Zomerdijk 86, 8079 TL Noordeinde, hirundobrink@cs.com
- Rob Bijlsma, Doldersumerweg 1, 7983 LD Wapse
- Tom van der Have, Goudsbloem 55, 3984 CM Odijk

The effect of rainfall on condition, moult and survival of Barn Swallows *Hirundo rustica* in southern Africa

During the winters of 1992/93, 1993/94 and 1994/95, the authors studied Barn Swallows in their wintering quarters in Botswana. At a roost containing up to three million swallows along the Boteti River, c. 30 km south of Maun, and during a few days at the Shashe Dam, south of Francistown, and at the Gaborone Dam, a total of 18,439 swallows were trapped and ringed and of 1200 birds biometrical data were recorded. Four birds were recaptured, indicating fidelity to specific wintering grounds. In this paper, data on moult and body weight were related to variations in rainfall.

The water level of the Boteti River fluctuates with variations in the influx from the nearby Okavango Delta and with local rainfall. In 1992/93 the water level was high and rainfall was moderate (rainy at first, dry later during the study period). Extensive reedbeds were used by 100,000-500,000 swallows. In 1993/94 the water level was lower, and there were moderate showers during the entire study period. The reedbeds were dry but were still used by two to three million swallows. In 1994/1995 the Boteti River had fallen dry and there was hardly any rainfall. The reedbeds were burnt down by local people and only a few hundred swallows

were using the remnants. Rainfall had a strongly positive effect on availability of insects as food for the swallows.

Changes in the amount of rainfall and food availability both within and between seasons were linked to changes in body weight. The proportion of juveniles was high in 1992/93 (72.9%) and 1993/94 (80.9%), but was considerably lower in 1994/95 (45.4%), suggesting lower survival rates compared to adults in periods of drought with low food availability.

Moult rate of primaries and rectrices was fastest during the relatively wet season of 1992/93 and slowest during the dry season of 1994/95 (Fig. 3). Juveniles lagged behind one to two primaries and started moulting rectrices in late December, when adult primary moult scores were 15-25 already. They also showed lower moult rates but with similar differences between seasons.

It is suggested that droughts are connected to habitat destruction by humans and large roosts in reedbeds are threatened by transformation of marshes into cornfields with growing human population. A shift towards smaller roosts in other vegetation types like elephant grass may result in higher vulnerability to predation by non-human predators, but may also decrease the losses to hunting and aerial sprays against Red-billed Quelea's *Quelea quelea*, which also use reedbeds in large numbers.