

Navorsings- en oorsigartikels

Broeiaktiwiteit van die kransduif (*Columba guinea*)

O.B. Kok* en A.C. Kok

Departement Dierkunde, Universiteit van die Oranje-Vrystaat, Posbus 339, Bloemfontein 9300

Ontvang 10 Maart 1989; aanvaar 16 Junie 1989

UITTREKSEL

*Ondersoek is ingestel na die broeiaktiwiteit van kransduwe (*Columba guinea*) op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat te Bloemfontein. In vergelyking met die opvallende seisoensvariasie in ovariummassa en deursnee van makroskopiese follikels wat by wyfies ondervind word, blyk die gonadesiklus van mannetjies relatief konstant te wees. Histologiese ondersoek van die testes bevestig dat volwasse indiwidue, in teenstelling met onvolwassenes, dwarsdeur die jaar potensieel tot paringsaktiwiteit in staat is. Op grond van die voorkoms van neste, eiers en neskuikens vind broeiaktiwiteit van kransduwe dwarsdeur die jaar plaas. Neste, waarvan die keuse van nesmateriaal eerder deur die beskikbaarheid as tipe item beïnvloed word, is slegs op die dakke en ander strukture van geboue aangetref. Na uitbroeiing van 'n tipiese broeiselgrootte van twee eiers, vind die daagliks massatoename van neskuikens op 'n lineêre wyse plaas.*

ABSTRACT

*Breeding activities of the rock pigeon (*Columba guinea*)*

*The breeding activities of rock pigeons (*Columba guinea*) on the campus of the University of the Orange Free State at Bloemfontein were investigated. In contrast to the marked seasonal variation in the mass of the ovary and diameter of macroscopic follicles experienced by females, the gonadal cycle of males appears to be relatively constant. Histological investigation of the testes confirms that adult individuals, in contrast to juveniles, are potentially capable of breeding activity throughout the year. Based on the occurrence of nests, eggs and nestlings, breeding activities of rock pigeons take place throughout the year. Nests, of which the selection of nesting material is influenced more by availability than type of item, were found only on the roofs and other structures of buildings. After hatching of a typical clutch size of two eggs, the daily increase in the mass of nestlings takes place in a linear fashion.*

INLEIDING

Nieteenstaande hulle algemene bekendheid en wye verspreiding¹ is verbasend min wetenskaplike gevrees oor die lewenswyse van kransduwe (*Columba guinea*) bekend. Afgesien van 'n enkele langtermynstudie deur Kok & Kok² is bestaande literatuur in Suider-Afrika tot kortere bydraes oor spesifieke onderwerpe beperk.³⁻⁹ Aangesien die voëls weens hulle hedendaagse assosiasie met die mens relatief mak is en onder plaaslike toestande ook volop voorkom, skep dit ideale navorsingsgeleentheid om 'n bydrae ten opsigte van die algemene biologie van die kransduif te lewer. In hierdie studie word die aandag spesifiek op die broeiaktiwiteit van die betrokke voëls toegespits.

MATERIAAL EN METODES

Altesaam 227 kransduwe is met gerekende tussenposes oor 'n tydperk van 'n jaar (Januarie-Desember 1984) op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat aan die westekant van Bloemfontein (29° 27'S., 26° 11'O.) met windgewere versamel. Alle karkasse is indiwidueel in plastieksakke geplaas en so gou moontlik (binne twee of drie uur) gevries. Tydens latere disseksie is onbeskadigde gonades verwijder, waarna massabepaling op 'n elektriese balans (Mettler P160N) uitgevoer is. Die lengte en breedte van die linkerhankste testis van mannetjies en die deursnit van die grootste sigbare follikel van die enkele ovarium van wyfies is terselfdertyd met 'n klein (0-130 mm), skuifbare Mitutoyomeetpasser geneem, waarna die gonades in Bouinvloeistof gefikseer is. Vir histologiese ondersoek is die testes in Paraplast Plus ingebed, by 4 µ gemikrotomeer en met hematoksilien-eosien gekleur. In navolging van Selander & Hauser¹⁰ is volumetriese bepalings (mm³) van die testes gebaseer op die formule vir die volume van 'n ellipsoïde, naamlik $v = \frac{4 \mu a^2 b}{3}$ waar $a = \frac{\text{breedte}}{2}$ en $b = \frac{\text{lengte}}{2}$.

*Outeur aan wie korrespondensie gerig kan word.

Veldwaarnemings met betrekking tot die broeiaktiviteit van kransduwe is op 'n deurlopende basis op die kampus aan die Vrystaatse Universiteit uitgevoer. Met uitsondering van die toevallige verkryging van drie draadneste, is alle besonderhede oor neste en eiers gebaseer op materiaal wat oor 'n tweeaartydperk (Januarie 1984-Desember 1985) op 'n aaneenlopende roterbasis van die dakke van akademiese en administratiewe geboue verwyder is. Ses maklik bereikbare neste met broeisels van twee elk is vir die duur van die broeiperiode daagliks besoek ten einde die fisiese en gedragsontwikkeling van die individueel-gemerkte neskuikens te bepaal.

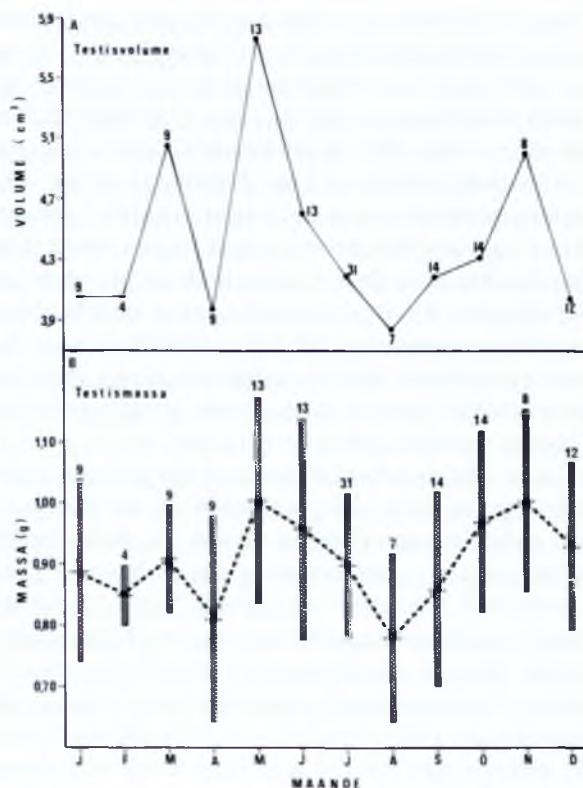
RESULTATE EN BESPREKING

Gonadesiklus

Mannetjies: Bilaterale asimmetrie van die testes is 'n verkynsel wat algemeen onder voëls bekend is.¹¹ In teenstelling met die verwante houtduif (*Columba palumbus*),^{12,13} val kransduwe onder die meerderheidsgroep, waarvan die linkertestis effens groter as die regterkantste een is (massaverhouding van 1:0,88; n = 143). Aanduidings van seisoenvariasie in massa en volume is tot die groter (linker) testis beperk en word in figuur 1 uitgebeeld. Hoewel geen groot maandelikse verskille in gemiddelde massa voorkom nie (fig. 1B), lyk dit tog soos die vroeë wintermaande en voor somer piekperiodes in die ontwikkeling van die gonades verteenwoordig, 'n verskynsel wat grotendeels met die relatiewe beskikbaarheid van verbouingsgewasse soos sonneblom, mielies en koring, die stapelvoedsel van die plaaslike kransduifbevolking,² saamval. In dié verband vertoon die ooreenstemmende pieke in gemiddelde testisvolume baie meer prominent (fig. 1A). Soos by die houtduif voorgestel,¹⁴ kan die geleidelike afname in testisgrootte tydens die daaropvolgende winter- en somermaande waarskynlik aan aktiwiteit wat met die uitbroei en versorging van neskuikens verband hou, gekoppel word.

Histologiese ondersoek van die testes ondersteun die voorafgaande aanduidings dat paring en broeiaktiwiteit op enige stadium van die jaar kan plaasvind. Geen beduidende seisoenvariasie kom byvoorbeeld in die gemiddelde saadbuisdeursnee van die manlike gonade, waardeur spermatogenetiese aktiwiteit weerspieël word,¹⁰ voor nie. In 'n mindere of meerdere mate is vry spermatozoa ook in die saadbuislumina van alle volwasse mannetjies wat ondersoek is, aangetref (fig. 2). Dit dui dus op voortdurende spermatogenetiese aktiwiteit, wat beteken dat die duiwe potensieel in staat is om meermale per jaar te kan broei – 'n verskynsel wat deur veldwaarneming bevestig word. Hiernaoor word die gonades van jong mannetjies histologies gekenmerk deur smal saadbuisies wat deur breë stroke interstisiële weefsel van mekaar geskei word (fig. 3). Slegs 'n dun lagie spermatogonia met enkele groot primêre spermatosiete kom aan die binnekant van die basalmembraan voor, en spermatozoa is geheel en al afwesig.

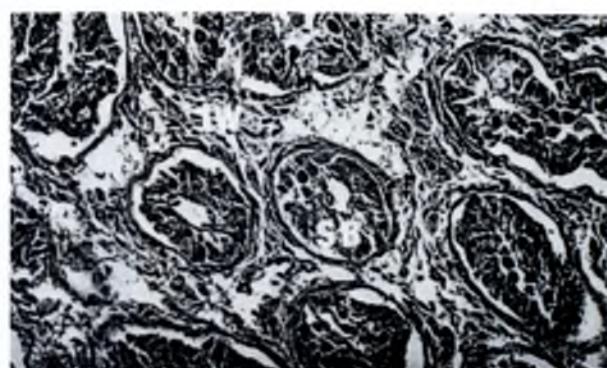
Wylfies: Die aktiwiteitsiklus van die enkele gonade van kransduifwylfies word weerspieël deur die maande-



FIGUUR 1: Gonadesiklus van kransduifmannetjies op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat gedurende 1984. Gemiddeldes (kort horizontale lyne of soliede sirkels), standaardafwykings (kolomme) en monstergroottes (syfers bo-op kolomme) word vir elke maand aangedui.



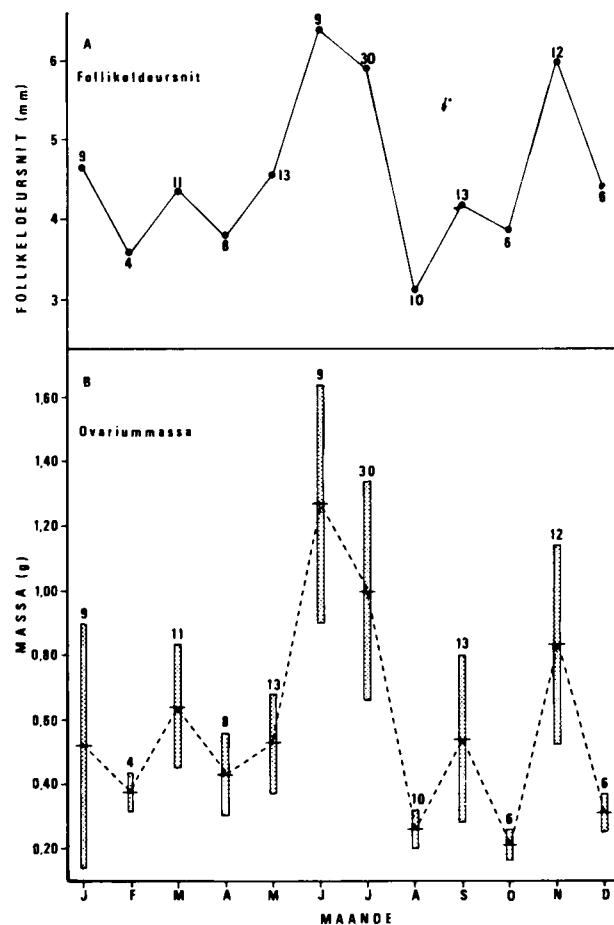
FIGUUR 2: Testissnit van 'n volwasse kransduifmannetjie om die teenwoordigheid van spermatozoa (SZ) in die saadbuislumen (SL) aan te toon.



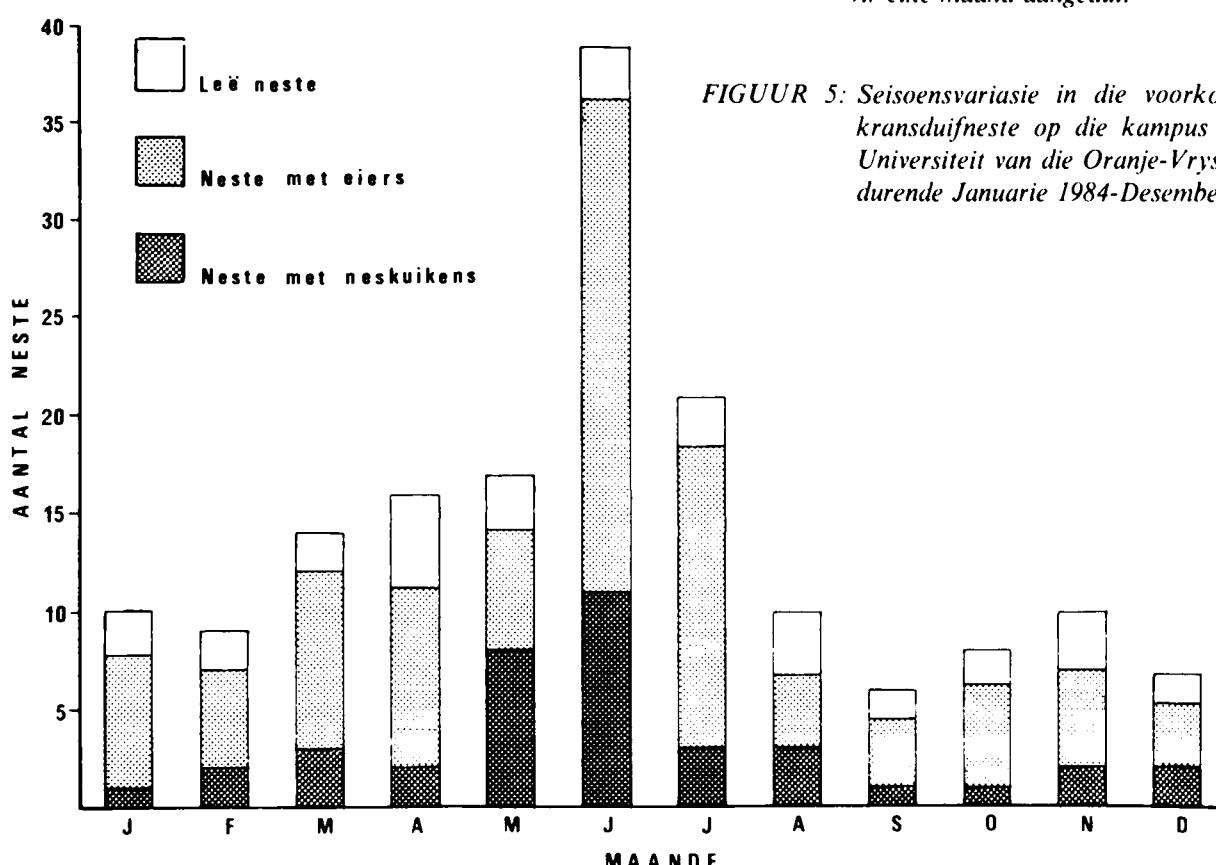
FIGUUR 3: Testissnit van 'n jong kransduifmannetjie om die smale saadbuisies (SB) en die breë laag interstisiële weefsel (IW) aan te toon.

likse gemiddelde ovariummassa en gemiddelde deursnee van die grootste sigbare follikel (fig. 4). Eersgenoemde toon 'n duidelike toename gedurende die vroeë wintermaande, gevvolg deur 'n kleinere piek in November (fig. 4B). Parallelle ontwikkeling van makroskopiese follikels vind terselfdertyd plaas (fig. 4A), sodat ovariummassa as sodanig as 'n betroubare aanwyser van gonade-aktiwiteit beskou kan word. Makroskopiese follikels met 'n gemiddelde deursnit van 4,5 mm is by alle volwasse wyfies, maar slegs 'n enkele jongeling, aangetref. 'n Maksimum deursnit van 19,0 mm is gedurende Januarie teëgekom, terwyl die kleinste waarde (0,2 mm) in Augustus by 'n volwassene wat aktiewe ververing getoon het, gemeet is.

Indien die gonade-aktiwiteit van die geslagte onderling vergelyk word, is dit opmerklik dat die hoofpiekte van wyfies 'n maand later as dié van mannetjies bereik word. Dit is in ooreenstemming met die bevinding van Goodwin,¹⁵ Lehrman¹⁶ en Loftus & Murton¹⁷ dat die finale voortplantingsontwikkeling van Columbidae-wyfies deur die paringsgedrag (visueel, akoesties en takties) van mannetjies gestimuleer word, vandaar die waargenome tydsvertraging in aktiwiteitspieke tussen die geslagte. Die feit dat geen direkte verband tussen die gonadesiklus van die duwe en meteorologiese faktore soos die maandelikse reënval en gemiddelde daglengte of temperatuur gedemonstreer kon word nie ($p > 0,05$) – anders as wat die geval by voëlsoorte met 'n definitiewe, afgebakte broeiseisoen is^{18,19} – ondersteun hierdie sienswyse. Die invloed van bovenoemde omgewingsfaktore kan egter wel indirek van aard wees. In dié opsig wil dit voorkom asof die beskikbaarheid van voedsel in die vorm van gewasse wat feitlik dwarsdeur die jaar in die Bloemfonteinomge-



FIGUUR 4: Gonadesiklus van kransduifwyfies op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat gedurende 1984. Gemiddeldes (kort horizontale lyne of soliede sirkels), standaardafwykings (kolomme) en monstergroottes (syfers bo-op kolomme) word vir elke maand aangedui.



FIGUUR 5: Seisoensvariasie in die voorkoms van kransduifneste op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat gedurende Januarie 1984-Desember 1985.

wing verbou kan word, deurslaggewend is vir die onafgebroke broeiaktiwiteit van kransduwe deur die loop van die jaar.

Neste

Besonderhede wat in figuur 5 vervat is, duï op ondubbelsoinnige wyse aan dat broeiaktiwiteit van kransduwe op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat dwarsdeur die jaar plaasvind. Soortgelyke resultate is deur Skead⁸ in die S.A. Lombard-natuurreervaat behaal. Hoewel verreweg die meeste neste met eiers en/of kuikens in Juniemand aangetref is, is sowat twee-derdes van die 167 waargenome neste in die tydperk Maart-Jule teëgekom. Aangesien dit terselfdertyd die rypwordingsfase en oestye van sonneblom, mielies en grondbone in die distrik verteenwoordig,² is dit miskien logies om te aanvaar dat die mate van broeiaktiwiteit met die beskikbaarheid van voedsel verband hou, 'n verskynsel wat ook spesifiek by die verwante houtduif vermeld word.¹⁷ Die moontlike invloed van ander omgewingsfaktore kan egter nie sonder meer uitgesluit word nie.

'n Kenmerkende aspek van die nesplek van kransduwe op die kampus, is die feit dat die neste deurgaans op plat oppervlakte op die dakke van geboue aantref is. Spesifieke voorkeurplekke sluit die waterafloopvlakte langs dreineringsoosters, die endpunte van reghoekige geute, die platformvoetstukke van watterenks en lugreëlings, die bokante van geutbakke en smal lyste met lae oorhang in. Weens hul ligging teen vertikale strukture van wisselende hoogtes, is die neste gewoonlik vir die grootste gedeelte van die dag in skaduwee gehul. Sulke onopsigtelike en soms onbereikbare nesplekke bied nie alleen goeie beschutting teen gure weersomstandighede nie, maar stel die voëls ook aan die minimum roofdiere (afgesien van die mens) bloot. Geen kransdufneste is ooit in bome op die kampus gevind nie, maar in die res van die stad maak die voëls wel dikwels op die breë blaarbasisse van palmbome (*Phoenix canariensis*) en selfs in die mikke van dennebome (*Pinus pinaster*) nes.

Soos blyk uit tabel 1, maak kransduwe van 'n groot verskeidenheid plantsoorte, meestal uitheems, as nesmateriaal gebruik. Die slordige maar stewige nesbasis

TABEL 1
Plantaardige nesmateriaal van kransduwe (n=35) wat gedurende 1984 op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat versamel is.

Plantgenera	Plantdeel	Aantal	Persentasie	Massa	Persentasie	Frekwensie van voorkoms
<i>Acacia</i>	Takkies	587	9,1	29,3	1,3	14,2
<i>Berberis</i>	Takkies	69	1,1	15,1	0,7	11,4
<i>Celtis</i>	Takkies, blare en vruggies	273	4,2	66,1	2,9	17,4
<i>Cotoneaster</i>	Takkies	82	1,2	31,0	1,3	2,9
<i>Cretaegus</i>	Takkies	5	0,1	1,5	0,1	2,9
<i>Cynodon</i>	Blare en halms	143	2,2	24,9	1,1	14,2
<i>Eucalyptus</i>	Takkies, blare en vruggies	520	8,1	96,8	4,3	28,5
<i>Fraxinus</i>	Takkies	14	0,2	1,3	0,1	2,9
<i>Grevillea</i>	Takkies	22	0,3	4,9	0,2	5,7
<i>Jasminum</i>	Takkies en blare	132	2,0	46,2	2,0	22,8
<i>Leptospermum</i>	Takkies	8	0,1	1,5	0,1	2,9
<i>Lonicera</i>	Takkies	208	3,2	64,4	2,8	11,4
<i>Malus</i>	Takkies en blare	29	0,5	19,3	0,8	5,7
<i>Nerium</i>	Takkies en vruggies	108	1,7	21,8	1,0	17,4
<i>Pinus</i>	Takkies en naalde	780	12,1	257,8	11,3	60,0
<i>Populus</i>	Takkies	108	1,7	174,0	7,6	5,7
<i>Prunus</i> (amandel)	Takkies	62	0,9	37,0	1,6	11,4
<i>Prunus</i> (perske)	Takkies	682	10,6	312,1	13,7	51,4
<i>Rosa</i>	Takkies	5	0,1	1,5	0,1	2,9
<i>Salix</i>	Takkies	64	1,0	12,9	0,6	5,7
<i>Salvia</i>	Takkies	6	0,1	1,6	0,1	2,9
<i>Spiraea</i>	Takkies	5	0,1	1,3	0,1	2,9
<i>Tamarix</i>	Takkies en blare	690	10,7	104,2	4,6	22,9
<i>Viburnum</i>	Takkies	668	10,4	249,6	11,0	40,0
Ongeïdentifiseerd	Blare	482	7,5	12,6	0,6	25,7
	Grasse	164	2,5	32,3	1,4	22,9
	Takkies	228	3,5	597,2	26,3	80,0
	Wortels	298	4,6	54,4	2,4	40,0

word gewoonlik deur vertakte, droë takkies gevorm, terwyl die effense nesholte met fyner takkies, grashalms, dennenaalde en droë blare uitgevoer word. Veldwaarnemings duï daarop dat die nesmateriaal normaalweg op die grond binne kort afstand van die nesplek versamel word. Volgens Goodwin¹⁵ en Murton & Isaacson²⁰ is dit waarskynlik die manlike lid van die broeipaar wat hiervoor verantwoordelik is, terwyl die wyfie op die nes bly om die werklike bouwerk te behartig. Teen 'n gemiddelde versamelingstempo van een item elke 2,5 minute wat oor 'n periode van 'n uur deur individuele duwe oor sekere tye van die dag gehandhaaf is, beteken dit dat 'n nes binne enkele dae voltooi kan word.

Besonderhede van die nesmateriaal van vier buitenewone kransdufneste wat by geleentheid in die loop van hierdie studie op die top van 'n munisipale water-toring te Bloemfontein, op 'n ysterbalk van 'n bo-baanhyskraan van 'n staalfabriek te Vereeniging en bo-op 'n watertenk op die dak van 'n gebou op die kampus van die Vrystaatse Universiteit gevind is, word in tabel 2 aangedui. Afgesien van die droë takkies (3-38 cm lank) van die "plastieknes", is draadstukke en staalskaafsels van wisselende lengtes die meeste as nesmateriaal benut (fig. 6). Dikkere stukke het meestal deel van die nesbasis uitgemaak, terwyl die



FIGUUR 6: Ongewone "staalnes" van kransduwe wat by 'n staalfabriek te Vereeniging gevind is.

TABEL 2
Nesmateriaal van vier ongewone kransdufneste.
Syfers tussen hakies dui massa (g) aan.

Nesmateriaal	Aantal items			
	Staalnes	Draadnes	Draadnes	Plastieknes
Metale en plastiek				
Blik		6	1	
Draad	195	233	266	3
Elektriese draad		25	14	
Fietsspeek		1		
Haakspeld		1		
Haarnaald		10	4	
Koperdraad	26			
Kram		7	14	
Plastiekmaas				93
Skuifspeld		29	14	
Splitpen		1		
Spyker		8	3	
Staalskaafsels	241			
Sweisstok			3	
Wasser		1		
Subtotaal	462 (638,1)	322 (360,7)	319 (294,0)	96 (47,4)
Plantaardig				
Blaar				5
Grashalm		2	7	
Takkie		112	123	331
Wortel		2	7	
Subtotaal		116 (20,0)	137 (26,2)	336 (150,7)
Totaal	462 (638,1)	438 (380,7)	456 (320,2)	432 (198,1)

dunner en langer lengtes (langste elektriese draad 57 cm) hoofsaaklik as voering vir die nesholte gebruik is. Ander metale wat relatief dikwels voorgekom het, is skuifspelde, krammetjies, haarnaalde en spykers waarvan die swaarste item 'n massa van 10,0 g en 'n dikte van 5 mm gehad het. Hoewel die individuele massa van die vier neste aansienlik hoër is as dié van 'n "tipiese" nes van 92,1 g soos wat deur Skead⁸ beskryf en deur persoonlike data ondersteun word ($\bar{x} = 87,4$ g; $n = 35$), stem die totale aantal items wat per nes gebruik is, merkwaardig ooreen (tabel 2), en val dit binne die ordeklaas van 442 wat vir 'n "tipiese" nes genoem word.⁸

Soos deur Skead⁸ vermeld en deur persoonlike waarnemings ondervind, word nesmateriaal in die onmiddellike omgewing van die nesplek versamel. Ondersoek wat ter plaatse uitgevoer is, het dan ook bevestig dat stukke plastiekmaas- of metaalitems soos drade, spykers en skroot vry algemeen naby die betrokke neste voorgekom het. Dit is waarskynlik ook nie toevallig nie dat die swaarste draadnes (1070 g) wat tot dusver vir kransduwe beskryf is³, huis by 'n nuutopgerigte besigheid kompleks gevind is waar allerlei afval en boumateriaal vermoedelik beskikbaar sou wees. Alle aanduidings bestaan dus dat die keuse van nesmateriaal minstens ten dele deur die beskikbaarheid eerder as tipe item beïnvloed word. Weens hul toenemende assosiasie met die mens in stedelike gebiede waar geboue as ideale nesplekke funksioneer (kunsmatige kranse), is dit miskien logies om te aanvaar dat mensgemaakte items in die toekoms al hoe meer in neste sal figureer. So 'n tendens is reeds in die geval van die Europese houtduif opgeteken,¹⁵ en kan aangehelp word deur die feit dat sulke neste, waar hulle op onbeskutte en windverwaaide hoogtes voorkom, weens hul massa beter bestand sal wees teen ongure weersomstandighede.

Eiers

Volgens McLachlan & Liversidge²¹ is die broeiselgrootte van kransduwe "gewoonlik twee, soms een". Uit 'n totaal van 136 neste wat eiers en/of neskuikens bevat het, het broeisels van twee egter in 97% (132) van die gevalle tydens hierdie studie voorgekom. Twee van die vier uitsonderings het slegs een eier en die ander twee slegs een neskuiken elk bevat. Omdat geen opvolwerk moontlik was nie (in opdrag moes oppruimwerskers van die Afdeling Instandhouding die neste onmiddellik van die dakke verwijder), bestaan die moontlikheid dus dat die enkeleiers in der waarheid onvoltooide broeisels verteenwoordig. By gebrek aan inligting oor die voorafgaande ontwikkeling kon dit ook wees dat die enkele neskuikens as oorlewende lede van volledige, dubbele broeisels beskou kan word. Volledigheidshalwe kan gemeld word dat 'n loslêende eier wat by geleentheid langs 'n nes met twee eiers aangetrof is, nie as deel van die broeisel genoteer is nie. So ook is 'n nes met vier eiers as twee afsonderlike broeisels geneem, en wel om die volgende rede: by geleentheid het dakwerskers toevallig nagelaat om 'n redelik versteekte nes met twee eiers saam met twee ander nabylee maar leë neste van die dak van 'n gebou op die universiteitskampus te verwijder. 'n Paar dae later het

die agtergeblewe nes twee bykomende eiers met 'n duidelik onderskeidbare vorm bevat. Waar die lengte- en breedte-afmetings van die oorspronklike eiers onderskeidelik $37,0 \times 27,0$ en $37,0 \times 27,5$ mm was, het die nuwe eiers 'n meer ronde voorkoms ($35,0 \times 28,0$ en $35,5 \times 27,5$ mm respektiewelik) gehad. Die afleiding is gevolglik gemaak dat die tweede stel eiers waarskynlik deur een van die wyfies wie se pasvoltooide nes vroeër uit die onmiddellike omgewing verwijder is, gelê is. Neteenstaande die relatiewe lae voorkoms (77,2%) van broeiselgroottes van twee wat deur Skead⁸ in die S.A. Lombard-natuurreservaat gevind is, kan dit dus met vrymoedigheid aanvaar word dat kransduwe normaalweg twee eiers per slag lê. Dit word ondersteun deur die gegevens van Elliott & Cooper⁶ dat 266 uit 269 voltooide broeisels (98,9%) oorspronklik uit twee eiers bestaan het, net soos Goodwin¹⁵ en Maclean¹ blyt meld dat twee eiers per broeisel gelê word.

Maclean¹ gee die gemiddelde afmetings van 105 kransduifeiers as $36,5 \times 27,5$ ($33,8 - 42,7 \times 25,0 - 31,2$ mm aan. Dit stem grootliks ooreen met die gemiddelde waarde van 60 eiers wat tydens hierdie studie gemeet is ($36,1 \times 27,9$ mm). Soos blyk uit die omvang van die afmetings asook die kleiner eiers wat deur Skead⁸ in die S.A. Lombard-natuurreservaat gevind is, kom 'n redelike mate van variasie in eiergegroottes en -vorm onder die duwe voor. Binne 'n bepaalde broeisel is daar egter min verskil tussen die eiers. Omdat die eiers gewoonlik op agtereenvolgende dae gelê word waarna 'n progressiewe afname in massa gedurende die broeitydperk plaasvind, is daar wel 'n verskil in die massa tussen die eierpaar ter sprake. Volgens die regressievergelyking ($y = 0,33 + 15,13x$; $r = 0,34$; $p < 0,01$; $v.g. = 44$) verloor die eiers nagenoeg een derde van hul oorspronklike massa tydens die broeityd wat twee weke duur.

Neskuikens

Die reaksie van neskuikens ten opsigte van menslike hantering kan geriefshalwe in drie ontwikkelingsfases verdeel word. Gedurende die eerste week van hul bestaan word liggaamsbewegings oor die algemeen swakkerig uitgevoer. By versturing vind kopknikke plaas, die bors word uitgefop, hulle klou aan die nesmateriaal vas en 'n syn piepgeluid word soms gehuiter. Gedurende die tweede lewensweek word pogings aangewend om te staan, die snawels word energiek opmekaar geklap en pikbewegings word uitgevoer. Vanaf die derde week neem aggressiwiteit van die kuikens vinnig toe en kan die nes ook tydelik verlaat word. Op hierdie stadium is die neskuikens in staat om heftig na vore te strek, doelgerig pikbewegings uit te voer en kragtig met die vlerke te slaan. Ten tye van ernstige verstoring kan die kuikens selfs gedwing word om kort fladdervlugte na nabylee strukture te onderneem.

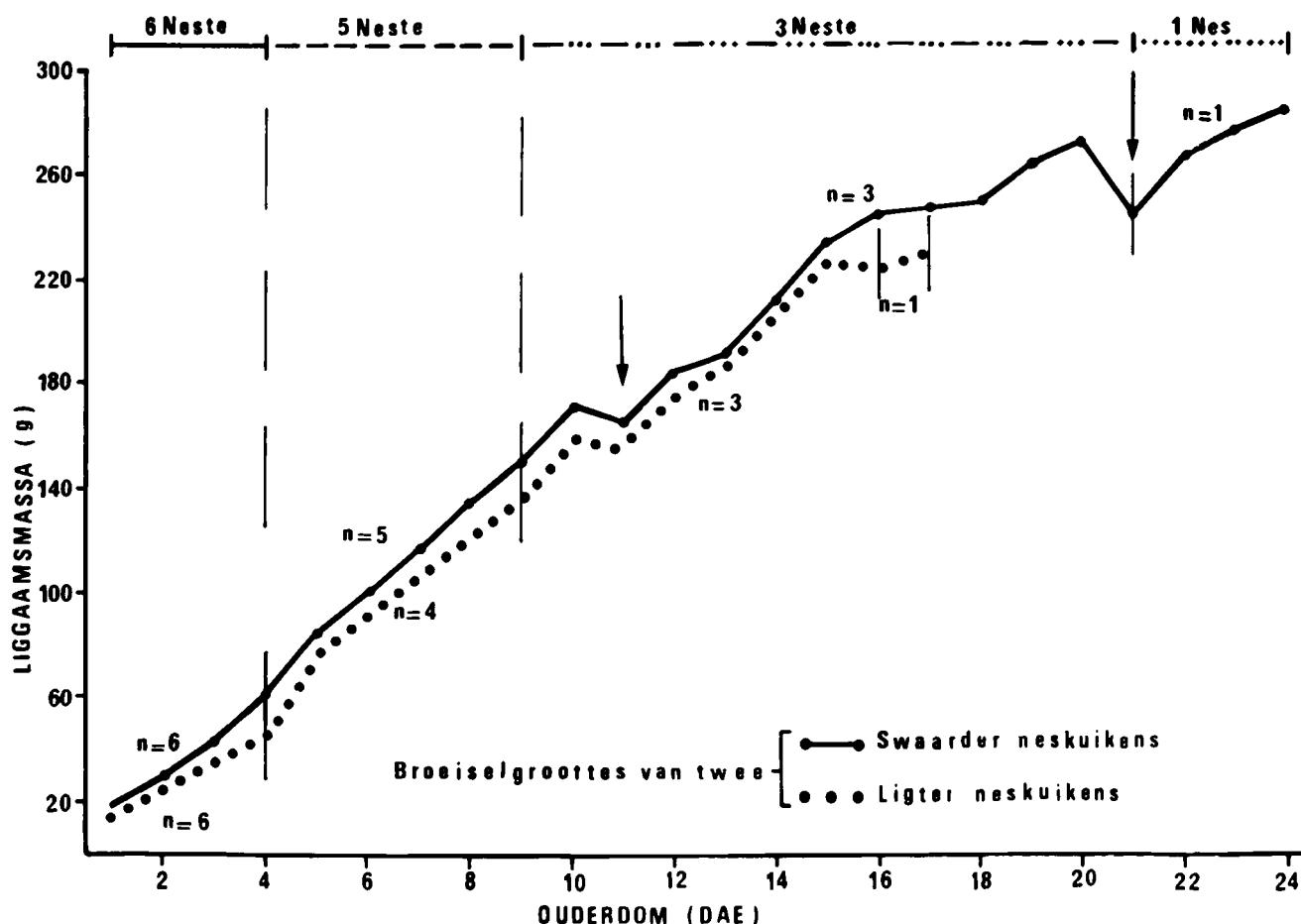
Ses neste met broeisels van twee elk is oorspronklik gebruik om die groeisnelheid van neskuikens te bepaal. Vir die eerste tien dae na uitbroeiing vind die daaglikse massatoename van die kuikens op 'n lineêre wyse plaas ($r = 0,99$; $p < 0,01$). Regressievergelykings vir die swaarder en ligter neskuikens afsonderlik is on-

derskeidelik as $y = 12,8 + 17,4x$ en $y = 7,6 + 16,2x$ bereken, waardes wat grootliks met soortgelyke verwerkings deur Elliott & Cooper⁶ en Wilson & Lewis²² ooreenstem. Die aanvanklike groeipatroon kom ooreen met 'n tydperk wanneer een van die ouers pal op die nes teenwoordig is en die kuikens gereeld met voedsame kropmelk gevoer word.⁶ Met hantering van die jongelinge tydens die daagliks weegsessies wat tussen 17h00 en 18h00 plaasgevind het, was dit soms selfs nodig om die aanwesige ouer met die hand van die nes af te stoot. Op later stadiume het die ouer bloot met 'n tipiese aanvals-verdedigingsvertoning van die nes af beweeg of na 'n nabyleeë struktuur gevlieg om by die eerste die beste geleenthed weer na die nes terug te keer. In die daaropvolgende fase van ontwikkeling is 'n effense afplatting in die groeikromme van die neskuike waargeneem (fig. 7). Dit hou waarskynlik verband met die oorskakeling van kropmelk na meer vaste voedselsoorte waardeur groter fluktusie in voedselvoorsiening, en dus ook in die groeitempo van die kuikens, teweeggebring word. In hierdie tydperk word die ouers maklik by die nesplek versteur, en bly hulle ook vir sulke lang periodes van die neste weg dat die neskuike selfs 'n verlies in liggaamsmassa ondergaan. Soos afgelei uit figuur 7 kom vroeë mortaliteit

meer dikwels onder die ligter kuikens voor. Van die drie langslewende neskuike het twee individue die nes op dag 21 en een op dag 24 verlaat waarna hulle nog vir etlike dae in die onmiddellike omgewing van hul onderskeie nesplekke opgemerk is. Aangesien die normale nesvoëlperiode as 25 dae aangegee word,^{6,8} is dit miskien logies om te aanvaar dat die daagliks hantering van die betrokke kuikens tot vervroegde nesverlating aanleiding gegee het. In een van die boenoemde gevalle is 'n tweede broeisel binne tien dae nadat die nes deur die jongelinge verlaat is in dieselfde nes begin, na alle waarskynlikheid deur dieselfde ouerpaar. Dit kom ooreen met gegewens van meermalige broeipogings per seisoen wat deur Elliott & Cooper⁶ verskaf is.

DANKBETUIGINGS

Oprechte dank is verskuldig aan mnr. J.A. Botha vir die gereelde aanmelding van nuutgevonde kransduifnest, mnr. R.S. Schmidt vir die voorbereiding van histologiese materiaal, mnr. C.A. van Ee vir die versorging van figure, mnr. L. van Zyl en andere skuts vir die gereelde versameling van voëls en prof. J.H.T. Venter vir die identifikasie van plantmateriaal. Die projek is gedeeltelik geborg deur die Oliesaderaad.



FIGUUR 7: Massatoename van kransduif-neskuike (broodselgroottes van twee) op die kampus van die Universiteit van die Oranje-Vrystaat gedurende die 1984/85 broeiseisoene.

VERWYSINGS

1. Maclean, G.L. (1985). *Roberts' birds of Southern Africa* (John Voelcker Voëlboekfonds, Kaapstad).
2. Kok, A.C. & Kok, O.B. (1988). Voedingsekologie van kransduwe, *S.A. Tydskr. Natwet. Tegnol.*, 7, 113-121.
3. Anon. (1974). Rock pigeons go haywire, *Nas. Mus. Nuus*, 6, 2.
4. Cooper, J. (1975). Primary moult, weight and breeding cycles of the rock pigeon on Dassen Island, *Ostrich*, 46, 154-156.
5. Elliott, C.C.H. (1974). Wing-tagging rock pigeons, *Safring News*, 3, 16-19.
6. Elliott, C.C.H. & Cooper, J. (1980). The breeding biology of an urban population of rock pigeons *Columba guinea*, *Ostrich*, 51, 198-203.
7. Kok, O.B. & Kok, A.C. (1984). Ongewone neste van kransduwe, *Ostrich*, 55, 168-170.
8. Skead, D.M. (1971). A study of the rock pigeon *Columba guinea*, *Ostrich*, 42, 65-69.
9. Woodall, P.F. (1973). Unusual nest of rock pigeon, *Ostrich*, 44, 136.
10. Selander, R.K. & Hauser, R.J. (1965). Gonadal and behavioral cycles in the great-tailed grackle, *Condor*, 67, 157-182.
11. Romer, A.S. (1956). *The vertebrate body* (W.B. Saunders, Philadelphia).
12. Ljunggren, L. (1969). Seasonal studies of wood pigeon populations. II. Gonads, crop glands, adrenals and the hypothalamo-hypophyseal system, *Viltrevy*, 6, 41-126.
13. Loft, B., Murton, R.K. & Westwood, N.J. (1966). Gonadal cycles and the evolution of breeding seasons in British Columbidae, *J. Zool. Lond.*, 50, 249-272.
14. Ljunggren, L. (1968). Seasonal studies of wood pigeon populations. I. Body weight, feeding habits, liver and thyroid activity, *Viltrevy*, 5, 435-491.
15. Goodwin, D. (1967). *Pigeons and doves of the world*. (Brit. Mus. Nat. Hist., London).
16. Lehrman, D.S. (1964). In *Psychobiology, the biological bases of behavior* (W.H. Freeman, San Francisco). p. 82.
17. Loft, B. & Murton, R.K. (1966). The role of weather, food and biological factors in timing the sexual cycle of wood pigeons, *Brit. Birds*, 59, 261-280.
18. Immelman, K. (1971). In *Avian biology*, Farner, D.S. & King, J.R. ed. (Academic Press, New York). p. 342.
19. Marshall, A.J. (1961). In *Biology and comparative physiology of birds*, Marshall, A.J. ed. (Academic Press, London). p. 307.
20. Murton, R.K. & Isaacson, A.J. (1962). The functional basis of some behaviour in the woodpigeon *Columba palumbus*, *Ibis*, 104, 503-521.
21. McLachlan, G.R. & Liversidge, R. (1972). *Roberts' birds of South Africa* (Cape and Transvaal Printers, Cape Town).
22. Wilson, R.T. & Lewis, J.G. (1977). Observations on the speckled pigeon *Columba guinea* in Tigrai, Ethiopia, *Ibis*, 119, 195-198.