

## SEX-RATIO'S VAN ANATINI IN ENKELE OVERWINTERINGSGEBIEDEN VAN NOORD-BELGIË EN ZUIDWEST-NEDERLAND

Jacques VAN IMPE

### INLEIDING

In het verleden is herhaalde malen voorgesteld, de geslachtsverhoudingen bij de in België overwinterende zwemeenden beter te onderzoeken (Suetens, 1956; Van Hecke, 1961). Niettegenstaande deze aansporingen, bleef het aantal studies omtrent dit onderwerp zeer beperkt in ons land. Deze vaststelling staat in contrast met het groot aantal publikaties, die de aantalsschommelingen bij overwinterende zwemeenden in bepaalde Belgische winterkwartieren behandelen. Opvallend is dat ook de klassieke handboeken (Bauer en Glutz von Blotzheim, 1968; Ogilvie, 1975; Cramp en Simmons, 1977) de studie van de geslachtsverhoudingen bij de Anatini slechts zeer karig behandelen.

Indien bij de studie van de sex-ratio's tijdens het winterseizoen een onevenwicht in de vertegenwoordiging van de twee geslachten wordt vastgesteld, resulteert een belangrijke vraag in het waarom van dit onevenwicht. Enkele voorname factoren kunnen hiervoor verantwoordelijk worden gesteld, zoals een gedifferentieerde trek tussen de geslachten of een hogere jaarlijkse overleving van het ene geslacht tegenover het andere. Het is echter ook mogelijk dat de primaire sex-ratio, deze bij de bevruchting of de secundaire, deze bij het kippen, niet in evenwicht zijn en een blijvende bias bij later onderzoek van sex-ratio's met zich meebrengen.

Aan de hand van de resultaten verkregen in het overwinteringsgebied van Anatini in het Belgisch-Nederlands grensgebied en een onderzoek van de buitenlandse literatuur, is in deze studie een poging gedaan om deze vraag benaderend te beantwoorden.

### MATERIAAL EN METHODEN

Gedurende de winters 1974/1975 tot en met 1982/1983 zijn sex-ratio's van de Wilde Eend (*Anas platyrhynchos*), de Wintertaling (*A. crecca*), de Smient (*A. penelope*), de Pijlstaart (*A. acuta*) en de Slobeend (*A. clypeata*) verzameld in

Tabel 1. Onderzoek van de sex-ratio bij Anatini in Noord-België en Zuidwest-Nederland gedurende het winterhalfjaar

		Zandvliet		Zuid-Beveland		Zeeuws-Vlaanderen		Braakman		Alle gebieden	
		1979/1980 - 1982/1983		1976/1977 - 1982/1983		1977/1978 - 1982/1983		1974/1975 - 1980/1981			
		(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
<i>Anas platyrhynchos</i>	Okt.	6	2.542					21	16.160	27	18.702
	Nov.	8	2.829	11	3.381	13	2.415	20	21.267	52	29.892
	Dec.	7	2.516	10	2.503	17	7.106	8	4.634	42	16.759
	Jan.	7	3.249	9	3.254	19	5.297	11	5.702	46	17.502
	Feb.	4	661	8	1.180	4	790	5	1.359	21	3.990
	Mrt.	4	258	8	497			4	480	16	1.235
											88.080
<i>Anas crecca</i>	Nov.	6	2.540							6	2.540
	Dec.	4	2.239	9	942					13	3.181
	Jan.	3	475	8	1.278					11	1.753
	Feb.	5	972	7	389					12	1.361
	Mrt.	5	114	9	393					14	507
											9.342
<i>Anas penelope</i>	Dec.			10	4.084	7	1.996			17	6.080
	Jan.			11	4.832	6	1.545			17	6.377
	Feb.			8	3.172	10	3.923			18	7.095
	Mrt.			7	3.091	7	4.306			14	7.397
											26.949
<i>Anas acuta</i>	Nov.	7	428							7	428
	Dec.	4	242	9	465					13	707
	Jan.	5	1.022							5	1.022
	Feb.	8	779	9	461					17	1.240
	Mrt.	3	150	4	809					7	959
											4.356
<i>Anas clypeata</i>	Nov.			7	1.424	7	804			14	2.228
	Dec.	9	1.189	11	325					20	1.514
	Jan.	12	2.061	14	437					26	2.498
	Feb.	10	5.370	11	421					21	5.791
	Mrt.	8	2.190	12	773	4	329			24	3.292
											15.323

(1) Aantal onderzoeken.

(2) Aantal onderzochte vogels.

vier belangrijke overwinteringsplaatsen van het Belgisch-Nederlands grensgebied ( $56^{\circ} 95' - 57^{\circ} 25' N$ ,  $1^{\circ} 55' - 2^{\circ} 20' O$ ). De structuur en de waterkwaliteit van deze gebieden waren sterk uiteenlopend. Het onderzoek werd verricht op de slikken aan de Schelde ter hoogte van Zandvliet (België) en op zes plaatsen in het zuiden van de Nederlandse provincie Zeeland: enkele binnendijkse wateren in Zuid-Beveland (de West- en de Oostschenge, de kreek van Kattendijke), de vochtige weidegebieden van het Groot Eiland en de Putting (Zeeuws-Vlaanderen) en de waterspaarbekkens van de Braakman (id.).

De tellingen gebeurden bij verschillende atmosferische omstandigheden; korte perioden van vorst bleken de sex-ratio's niet noemenswaardig te beïnvloeden (zie ook Lebrecht, 1982). De aantalsschommelingen van de verschillende soorten Anatini in de loop van het winterseizoen waren voorafgaandelijk in de onderzochte gebieden niet nauwkeurig bepaald. Vele steekproeven toonden immers aan, dat het in al deze gebieden moeilijk was een onderscheid te maken tussen eindigende najaarstrek, eigenlijke overwintering en beginnende voorjaarstrek. De vele verplaatsingen van de eenden tussen de verschillende gebieden onderling en wijzigingen in de weergesteldheid vormden een belangrijke hindernis voor het voltrekken van zulk een onderzoek.

Tabel 1 geeft per soort het aantal tellingen en het aantal onderzochte vogels in elk gebied, zoveel mogelijk tijdens elke maand van het winterseizoen. Het was niet altijd mogelijk voor elke maand representatieve aantallen te verkrijgen, hetgeen de openingen in deze tabel verklaart. Bij de groepen eenden is steeds gepoogd een sex-ratio te verkrijgen over een nagenoeg gelijk aantal vogels in de periferie en in het centraal gedeelte van elke groep. De bevindingen van Tamisier (1972 en 1976) indachtig, werd tevens de sex-ratio zoveel mogelijk uitgevoerd over een evenredig aantal zwemmende eenden, en eenden rustend aan de waterkant. Indien het niet mogelijk bleek het geslacht te bepalen bij 70% van de in een groep aanwezige eenden, werd het onderzoek gestaakt.

De standaardafwijking van het procentueel aandeel der mannetjes op het totaal aantal onderzochte eenden  $N$  werd bepaald volgens de formule, voorgedragen door Willi (1970). De hoge aantallen onderzochte eenden maakten deze standaardafwijking gering; zij bedroeg maximaal 2%. Het procentueel aandeel der mannetjes is nadien omgezet tot de verhouding: aantal mannetjes per 100 wijfjes. Signifikante verschillen betreffende de sex-ratio tussen soorten, gebieden of maanden konden, wegens de hoge eindtotalen, niet worden berekend met de klassieke  $X^2$ -formules. Daarom zijn de eindtotalen van mannetjes en van wijfjes omgezet tot hun natuurlijke logaritmen en werd verder beroep gedaan op de  $G$ -statistiek, bij middel van een  $2 \times 2$ -test van onafhankelijkheid of een  $R \times C$ -test van onafhankelijkheid (Sokal en Rohlf, 1969). De aldus verkregen  $G$ -waarde is met de kritische  $X^2$ -waarde vergeleken in de tabellen van Documenta Geigy (1969).

## RESULTATEN

Tabel 2 geeft voor de onderzochte soorten het aantal mannetjes per 100 wijfjes gedurende de winter in elk gebied.

**Tabel 2. Sex-ratio's van Anatini in Noord-België en Zuidwest-Nederland**  
Aantal mannetjes per 100 wijfjes

		Zandvliet	Zuid- Beveland	Zeeuws- Vlaanderen	Braakman	Alle gebieden
		1979/1980 - 1982/1983	1976/1977 - 1982/1983	1977/1978 - 1982/1983	1974/1975 - 1980/1981	
<i>Anas platyrhynchos</i>	Okt.	141			130	132
	Nov.	130	167	139	124	130
	Dec.	128	144	127	114	126
	Jan.	105	127	117	108	113
	Feb.	103	123	109	115	114
	Mrt.	113	123		126	<u>122</u> 125
<i>Anas crecca</i>	Nov.	159				159
	Dec.	176	224			188
	Jan.	206	215			213
	Feb.	165	219			179
	Mrt.	159	173			<u>169</u> 181
<i>Anas penelope</i>	Dec.		132	165		141
	Jan.		156	153		156
	Feb.		147	140		143
	Mrt.		148	143		<u>145</u> 146
<i>Anas acuta</i>	Nov.	156				156
	Dec.	227	255			245
	Jan.	167				167
	Feb.	140	188			156
	Mrt.	127	153			<u>148</u> 168
<i>Anas clypeata</i>	Nov.		199	133		171
	Dec.	197	333			219
	Jan.	197	297			211
	Feb.	269	389			276
	Mrt.	415	337	257		<u>374</u> 253

*Anas platyrhynchos*

Bij de Wilde Eend werd de sex-ratio onderzocht op een groot aantal exemplaren (n = 88 080). Over het gehele winterseizoen zijn voor alle gebieden samen, 125 mannetjes geteld per 100 wijfjes. (Tabel 2). Het overwicht aan mannetjes bleek meest uitgesproken in oktober en november. Vanaf de vroege winter was een duidelijk afname van dit overwicht zichtbaar. Deze afname veropenbaarde zich, volgens het gebied, tot en met januari, februari of maart (Tabel 3). De geslachtsverhouding verschilde duidelijk tussen enkele van de

**Tabel 3. Afname of toename van het overwicht aan mannetjes bij Anatini gedurende het verloop van de winter**

	Zandvliet	Zuid- Beveland	Zeeuws- Vlaanderen	Braakman	Alle gebieden
	1979/1980 - 1982/1983	1976/1977 - 1982/1983	1977/1978 - 1982/1983	1974/1975 - 1980/1981	
<b>AFNAME</b>					
<i>Anas platyrhynchos</i>	X → II *	XI → III **	XI → II **	X → I ***	X → I ***
<i>Anas crecca</i>	I → III <sup>NS</sup>	XII → III <sup>NS</sup>			I → III *
<i>Anas penelope</i>		I → II/III <sup>NS</sup>	XII → II *		I → II/III *
<i>Anas acuta</i>	XII → III **	XII → III ***			XII → III ***
<b>TOENAME</b>					
<i>Anas clypeata</i>	I → III ***	0			I → III ***

X → II: Afname of toename van oktober tot en met februari.

Signifikante afname: \* : P<0,05.  
 \*\* : P<0,01.  
 \*\*\* : P<0,001.

NS : niet significante afname.

0 : geen afname of toename.

**Tabel 4. Aantal overtallige mannetjes in de verhouding aantal mannetjes per 100 wijfjes bij een vergelijking tussen vier overwinteringsgebieden van *Anas platyrhynchos*, 1974/1975-1982/1983**

	Zuid- Beveland	Zandvliet	Zeeuws- Vlaanderen
Zandvliet	19,2***	—	—
Zeeuws-Vlaanderen	17,4***	1,9 <sup>NS</sup>	—
Braakman	18,8***	0,5 <sup>NS</sup>	1,4 <sup>NS</sup>

\*\*\* : P<0,001.

NS : niet significant.

onderzochte gebieden. Zo herbergden de krekten van Zuid-Beveland over het gehele seizoen bijna 20 mannetjes per 100 wijfjes meer dan de overige gebieden (Tabel 4).

#### *Anas crecca*

Over het gehele winterseizoen zijn bij de Wintertaling voor alle gebieden samen 181 mannetjes per 100 wijfjes geteld ( $n = 9\ 342$ ; Tabel 2). Het overwicht aan mannetjes lag bij deze soort gevoelig hoger dan bij de Wilde Eend ( $P < 0,001$ ), de Smient ( $P < 0,001$ ) en de Pijlstaart ( $P < 0,05$ ) het geval was. Het lag evenwel zeer significant lager dan het overwicht aan mannetjes dat werd vastgesteld bij de Slobeend ( $P < 0,001$ ). Over alle gebieden samen daalde het overwicht aan mannetjes significant gedurende het verloop van het winterseizoen (Tabel 3). De daling veropenbaarde zich later dan bij de Wilde eend en kwam slechts vanaf december of januari op gang.

Ook bij de Wintertaling was over het gehele seizoen een erg opvallend verschil tussen het overwicht aan mannetjes in de twee onderzochte gebieden waarneembaar: 212 mannetjes/100 wijfjes voor Zuid-Beveland en 169 mannetjes/100 wijfjes voor de slikken van Zandvliet ( $G = 24$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0,001$ ).

#### *Anas penelope*

Bij de Smient werden over alle gebieden samen gedurende het gehele winterseizoen 146 mannetjes per 100 wijfjes geteld ( $n = 26\ 949$ ; Tabel 2). De statistisch significante stijging van het overschot aan mannetjes tussen de maanden december en januari ( $G = 6,720$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0,01$ ) kon zeker voor een deel verklaard worden doordat in december niet alle juveniele mannetjes drager waren van duidelijk mannelijke veldkenmerken en al te vlug als wijfjes gedermineerd werden. Tussen januari en februari/maart was een dalende trend in het overwicht aan mannetjes duidelijk (Tabel 3). In tegenstelling met de bevindingen bij de andere Anatini, bleek bij de Smient geen verschil te bestaan betreffende het overwicht aan mannetjes tussen de twee onderzochte gebieden, nl. Zuid-Beveland en Zeeuws-Vlaanderen ( $G = 0,180$ ;  $df = 1$ ;  $P > 0,05$ ).

#### *Anas acuta*

Gedurende de gehele winter waren over alle gebieden samen 168 mannetjes Pijlstaart per 100 wijfjes aanwezig ( $n = 4\ 356$ ; Tabel 2). Ook bij deze soort werd een niet te miskennen afname van het overwicht aan mannetjes vastgesteld tussen de maanden december en maart (Tabel 3). Dit overwicht was ook significant verschillend in de twee onderzochte gebieden, Zandvliet en Zuid-Beveland, in het voordeel van het laatstgenoemde gebied ( $G = 5,437$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0,02$ ).

*Anas clypeata*

Tegenover de andere soorten Anatini vertoonde de geslachtsverhouding bij de Slobeend enkele merkwaardigheden. Het overwicht aan mannetjes was immers gedurende het gehele seizoen zeer uitgesproken bij deze soort: 253 mannetjes per 100 wijfjes ( $n = 15\ 323$ ; Tabel 2). Ook in tegenstelling met de andere Anatini, nam bij de Slobeend dit overwicht gestadig toe tussen januari en maart (Tabel 3). Deze toename bleek voor een deel verborgen te blijven door de laattijdige rui naar het prachtkleed, die zich bij heel wat mannetjes voordeed. Van begin december tot de eerste helft van februari waren te Zandvliet ongeveer 20% der onderzochte mannetjes nog in tussenkleed (Tabel 5).

**Tabel 5. Percentage mannetjes in tussenkleed bij *Anas clypeata* te Zandvliet, 1980/1981-1982/1983**

Maand		Aantal tellingen	Aantal onderzochte mannetjes	% mannetjes in tussenkleed
Dec.	I	4	232	20,7
	II	4	379	20,3
Jan.	I	2	292	22,6
	II	3	480	17,3
Feb.	I	8	1516	20,2
	II	5	1454	11,3***
Mrt.	I	6	700	5,4***
	II	8	397	1,7**

Signifikante afname: \*\* :  $P < 0,01$ .  
\*\*\* :  $P < 0,001$ .

Pas tijdens de tweede helft van februari kwam in deze toestand een verandering en daalde, tijdens elke vertiendaagse periode, het aantal niet volledig uitgeruide mannetjes opvallend, om tijdens de eerste helft van maart nog maar 5,4% te bedragen. Om deze reden mag zeker aangenomen worden, dat gedurende de maanden november-februari nog heel wat mannetjes het vroeg tussenkleed droegen en in het veld als wijfjes werden gedetermineerd, omdat op afstand de mannelijke veldkenmerken de teller ontgingen. Het reëel overwicht aan mannetjes lag dus nog heel wat hoger dan in Tabel 2 vermeld.

Zoals bij de Wilde Eend, de Wintertaling en de Pijlstaart, werden ook bij de Slobeend significant tot zeer significant meer mannetjes waargenomen op de kreken van Zuid-Beveland dan op de slikken van Zandvliet (Tabel 2). Dit verschil deed zich zowel voelen tijdens de maand december ( $G = 13,806$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0,001$ ) als tijdens de maanden januari ( $G = 12,256$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0,001$ ) en februari ( $G = 9,408$ ;  $df = 1$ ;  $P < 0,01$ ).

## DISCUSSIE

Zoals in de resultaten vermeld, gaf het Zeeuws stromengebied voor alle onderzochte soorten Anatini een ruime meerderheid van mannetjes. Zulks was geldig voor alle gebieden tijdens bijna alle maanden van het winterhalfjaar. Gedurende het verloop van het winterseizoen was een statistisch verzekerde afname van het overwicht aan mannetjes merkbaar bij *Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope* en *A. acuta*, terwijl bij *A. clypeata* integendeel, een duidelijk toename van het overwicht aan mannetjes werd vastgesteld. Over hun geheel genomen stemmen deze bevindingen goed overeen met deze van andere auteurs (Lebret, 1950 en 1972; Eygenraam, 1957; Bezzel, 1959; verschillende auteurs in Nilsson, 1976). Naast een overwicht aan mannetjes vond ook bij hen een afname van dit overwicht plaats in de loop van het winterseizoen. Indien wij nu meer bepaald de huidige resultaten vergelijken met deze, verzameld door Lebret (1950), mag met voldoende zekerheid besloten worden dat over een tijdspanne van meer dan dertig jaar, geen ingrijpende wijzigingen in de geslachtsverhouding van de vijf onderzochte soorten Anatini in het Zeeuws stromengebied plaats vonden.

DE NOODZAAK VAN EEN KRITISCH ONDERZOEK  
VAN DE SEX-RATIO

De studie van de geslachtsverhouding bij eenden is een belangrijke stap in de opheldering van hun populatiedynamiek. De resultaten moeten echter met omzichtigheid geïnterpreteerd worden. Zo stemt de in deze studie gevonden geslachtsverhouding bij de Wilde Eend vrij goed overeen met deze van Eygenraam (1957) bij een vroeger onderzoek in Nederland. Maar in vergelijking met eerder verricht onderzoek in België, wijkt het resultaat uit deze studie nogal sterk af. Volgens Suetens (1956) zijn bij de Wilde Eend in Hofstade (Brabant) de beide geslachten ongeveer in evenwicht tot begin maart, terwijl Lippens (1966) een overwicht aan wijfjes Wilde Eenden vaststelde bij vangsten in enkele eendenkooien in West-Vlaanderen. Alhoewel niet volledig eensgezind daaromtrent, vermeldt de literatuur herhaaldelijk dat sex-ratio's, die voortvloeien uit vangsten, selectief kunnen zijn tegenover het ene of het andere geslacht (Bellrose en Chase, 1950; Boyd, 1957; Hoffmann in Wolff, 1966). Daarom is in deze studie en ook tijdens het verder literatuuronderzoek alleen rekening gehouden met resultaten, die afkomstig waren van tellingen in het veld.

Ook de regionale variaties van de sex-ratio verdienen een bijzondere vermelding. Gedurende het verloop van dit onderzoek herbergden de kreken van Zuid-Beveland belangrijk meer mannetjes Wilde Eend, Wintertaling, Pijlstaart en Slobeend dan de andere onderzochte gebieden. Ook andere auteurs hebben vroeger op deze regionale variaties gewezen (Bezzel, 1959; Tamisier, 1972 en 1976; Nilsson, 1976). De oorsprong van deze afwijkingen valt niet altijd gemakkelijk te achterhalen. Dikwijls kunnen hier sociale inter-akties, eigen aan



elke soort, verantwoordelijk voor zijn. Daarom is het volhouden van het onderzoek naar de sex-ratio gedurende meerdere jaren in verschillende gebieden, die samen één geografisch geheel vormen, een belangrijke vereiste voor een veilige beoordeling van de resultaten.

#### DE VERKLARING VAN HET OVERWICHT AAN MANNETJES

Bij de Anatini is in vele belangrijke winterkwartieren van Europa een overwicht aan mannetjes een bijna eensluidende bevinding (Tabel 6). In het verleden werd deze vaststelling toegeschreven aan twee voorname hoofdoorzaken: enerzijds doordat wijfjes een geringer jaarlijks overlevingspercentage hebben dan mannetjes en anderzijds door het optreden van een gedifferentieerde trek tussen beide geslachten. Het loont stellig de moeite beide oorzaken te onderzoeken, ten einde na te gaan in hoeverre zij reëel tot een onevenwicht in de geslachtsverhouding kunnen bijdragen.

Dat bij de Anatini de wijfjes een geringere overlevingskans hebben dan mannetjes is langs verschillende zijden aangetoond (Bellrose en Chase, 1950; Boyd, 1957; Bellrose *et al.*, 1961; Harris, 1970; Sargeant, 1972; Aldrich, 1973). Het hogere sterftcijfer bij wijfjes wordt door deze onderzoekers toegeschreven aan hun hogere kwetsbaarheid tegenover de jacht en vooral aan het optreden van stress-factoren tijdens het broedseizoen. Hierbij is het onderzoek van Harris (1970) revelerend: wijfjes *Anas discors* vertonen een afname van het gewicht gedurende het broedseizoen, die een maximum bereikt vanaf de leg van het zevende ei tot de vijfde dag van de incubatie. Door een onderzoek van verschillende parameters in het bloedserum van wijfjes kon deze auteur gedurende de genoemde periode een verhoogde activiteit van de bijnierschors vaststellen. De verhoogde kwetsbaarheid van wijfjes past dus blijkbaar geheel in de theoriën over stress.

Kan nu deze verhoogde stress voldoende verantwoordelijk worden geacht voor het optreden van een niet te miskennen overwicht aan mannetjes in de winterkwartieren? Zulks blijkt moeilijk het geval, indien wij de geslachtsverhoudingen bekomen tijdens de winter, toetsen aan een theoretisch model, zoals dit van de sex-ratio-asymptoten van Wight *et al.* (1965). Volgens dit model komt een verhouding van 180 mannetjes per 100 wijfjes overeen met een gemiddelde jaarlijkse overleving van 19% minder wijfjes, terwijl bij een verhouding van 130 mannetjes per 100 wijfjes de geringere jaarlijkse overleving van wijfjes nog 9% bedraagt. De tabellen van Wight *et al.* (1965) duiden in elk geval op aanzienlijke overlevingsverschillen tussen de beide geslachten ten overstaan van de sex-ratio's, die gevonden worden tijdens het winterseizoen. Wij vermoeden dan ook, dat de onevenwichtige geslachtsverhouding bij de Anatini ook nog door andere mechanismen dan alleen door een differentiële sterfte moet zijn teweeggebracht.

Tabel 6. Overzicht van het aantal mannetjes per 100 wijfjes bij Anatini in Noordwest-, Midden- en West-Europa gedurende het winterhalfjaar. (Alleen veldwaarnemingen.)

Land en streek	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas crecca</i>
Finland, Helsinki en Turku	109-274	
Zweden, Skåne	149-152 <sup>1</sup>	
Zweden, zuidelijk	117-176	115 <sup>2</sup>
Tsjechoslowakije, Bohemen en Praag	117-150	
Oostenrijk, Noordelijk	182	
Duitsland	128	120 <sup>3</sup>
DDR, Saksen		
DDR, Noordoostelijk		±111
DDR, Karl-Marx-Stad	82-100	
BRD, Sleeswijk-Holstein	104-107	
BRD, Münster		±100 <sup>3</sup>
BRD, Isnaning	129-176	133-224
BRD, Bodenmeer		
Zwitserland, Zürich	100-150	
Zwitserland, Klingnauer stuwmeer	119	105-206
Nederland		±197
Nederland	106-114	
Nederland, Noordelijk		
Nederland, Zuidwestelijk		
Nederland, Zuidwestelijk en België, Noordelijk	125	181
België, Hofstade	±100	
Groot-Brittannië <sup>5</sup> , Londen	104-113	108-132
Groot-Brittannië, Lanarkshire	138-163	163-316

<sup>1</sup> Iets minder mannetjes in Centraal-Zweden (Gyllin, 1967).

<sup>2</sup> Gegevens uit voorjaar.

<sup>3</sup> Gegevens uit maart.

<sup>4</sup> Augustus en september inbegrepen, tot januari.

<sup>5</sup> Meer inlichtingen over Groot-Brittannië zijn in voorbereiding (Dr. M. Owen, in litt.)

Ook is het optreden van gedifferentieerde trek tussen de geslachten aangehaald voor de verklaring van het onevenwicht in de quaternaire sex-ratio (Fieling, 1934; meerdere auteurs in Lebret, 1950; Bezzel, 1959). Volgens deze mening zullen de wijfjes bij voorkeur in de meest zuidelijke en westelijke delen van het winterareaal overwinteren, omdat zij o.m. koudegevoeliger zijn dan mannetjes. Op het tijdstip van haar publikatie was deze mening onvoldoende gestaafd, vooral door een toentertijd gebrek aan tellingen, die betrekking hadden op de zuidelijke delen van het winterareaal van de Anatini. Door het verschijnen van een aantal nieuwe studies (Eygenraam, 1957; Hoffmann in Wolff, 1966; Ogilvie en Cook, 1971; Perdeck en Clason, 1980) valt deze gedifferentieerde trek niet meer te betwijfelen. Maar in hoeverre deze bij machte is in de winterkwartieren van Midden- en West-Europa het groot overwicht van

<i>Anas penelope</i>	<i>Anas acuta</i>	<i>Anas clypeata</i>	Auteur
147 <sup>2</sup>			Raitasuo e.a. <i>in</i> Nilsson, 1970 Nilsson, 1967 Nilsson, 1976 Urbanek en Kral <i>in</i> Nilsson, 1976 Firbas <i>in</i> Bezzel, 1959
135 <sup>3</sup>	117 <sup>3</sup>	178 <sup>2</sup>	Frieling, 1934
164	108	76	Dathe, 1964
±134	±110	±100	Dittberner, 1968; Dittberner en Wall, 1970 Saemann, 1974 Schmidt <i>in</i> Nilsson, 1967
113-123	±100 <sup>3</sup>	±120 <sup>3</sup>	OAG Münster, 1980
100-113	122-141	113-257	Bezzel, 1959 OAG Bodensee, 1983 Epprecht <i>in</i> Bezzel, 19?? Willi, 1970
±121	±165	±271	Lebret, 1950 Eygenraan, 1957 Rozeneijer, 1978
185->300		566-1140 <sup>4</sup>	Lebret, 1982
146	168	253	Deze studie Suetens, 1956 Hones, 1942
108-150		212	Homes, 1942

mannetjes te bestendigen, blijft vooralsnog een open vraag. Toch blijken ook in de meer zuidelijk gelegen delen van het winterareaal de mannetjes overtaalig, zoals de resultaten van verschillende recente tellingen aantonen (Tabel 7). Daarom dient ook de mening dat de gedifferentieerde trek een belangrijke oorzaak zou zijn van een ongelijke sex-ratio, te worden herzien.

Dat het waargenomen onevenwicht in de winterkwartieren het gevolg zou kunnen zijn van een reeds bestaand onevenwicht, dat zich reeds vroegtijdig zou instellen tijdens de primaire of de secundaire sex-ratio, is blijkbaar nog niet ernstig in overweging genomen. Toch hebben Bennett (1938) en Hochbaum (1944) destijds aangetoond, dat bij het kippen van kunstmatig uitgebroede pulli *Anas discors*, *A. acuta*, *A. querquedula*, (insgelijks bij *Aythya americana* en *A. valisneria*), reeds in de secundaire sex-ratio een onevenwicht bestond. Volgens de soort, varieerde dit van 103 tot 140 mannetjes per 100 wijfjes. Dit belangrijk onderzoek verdient zeker verdere navolging en uitdieping om de

Tabel 7. Aantal mannetjes per 100 wijfjes bij Anatini in enkele zuidelijke delen van hun winterareaal. (Alleen veldwaarnemingen.)

	Camargue	Camargue	Andaloesië	Senegal-Delta			
	1968, 1975/1976, 1979/1980	1966-1970	Januari 1983	1972-1975			
	Zwarts e.a. in Lebret (1982)	Tanisier (1972)	A. J. Amat (in litt.)	Roux e.a. (1976)			
	n ♂♂ / 100 ♀♀	n ♂♂ / 100 ♀♀	n ♂♂ / 100 ♀♀	n ♂♂ / 100 ♀♀			
<i>Anas platyrhynchos</i>			996	139			
<i>Anas crecca</i>		5.722	168	327	160	530	390
<i>Anas penelope</i>			397	128			
<i>Anas acuta</i>			178	116	1.777	250	
<i>Anas clypeata</i>	10.675	193	1.004	144	1.247	98	

vraag naar de oorzaak van de onevenwichtige geslachtsverhouding bij de Anatini beter te benaderen.

#### DANKWOORD

Aan Dr. A.J. Amat, Dr. P.N. Ferns en Dr. M. Owen betuig ik mijn hartelijke dank voor de nuttige inlichtingen die zij mij hebben gegeven. Dhr. B.C. Van Damme ben ik dankbaar voor zijn behulpzaamheid bij het raadplegen van de literatuur.

#### SAMENVATTING

Gedurende de winters 1974/1975 — 1982/1983 werd de sex-ratio van *Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope*, *A. acuta* en *A. clypeata* in enkele overwinteringsplaatsen van Noord-België en Zuidwest-Nederland bestudeerd. Tabel 1 geeft voor elke soort het aantal uitgevoerde tellingen en het aantal onderzochte eenden per maand en per gebied. Om statistische verschillen aan te tonen tussen de sex-ratio's van de soorten, van de gebieden of van de wintermaanden onderling, is beroep gedaan op de G-statistiek.

In alle onderzochte gebieden vertoonden de Anatini een ruim overwicht aan mannetjes (Tabel 2). Gedurende het verloop van het winterseizoen was een daling van dit overwicht merkbaar bij *A. platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope* en *A. acuta* terwijl bij *A. clypeata* een toename te noteren viel (Tabel 3). De kreken van Zuid-Beveland herbergden een groter overwicht aan mannetjes dan de overige onderzochte gebieden voor *A. platyrhynchos* (Tabel 4), *A. crecca*, *A. acuta* en *A. clypeata*. Ook andere overwinteringsgebieden van de Anatini in Centraal- en West-Europa vertoonden een bijna eensluidend overwicht aan mannetjes (Tabel 6). Meer bepaald voor de provincie Zeeland is deze trend reeds lang geldig, want ook Lebret (1950) toonde hier destijds een overwicht van mannetjes aan.

De redenen van dit onevenwicht tussen de geslachten vragen om een verdere opheldering. Het feit dat wijfjes een geringere jaarlijkse overlevingskans hebben dan mannetjes kan moeilijk als een doorslaggevende oorzaak van dit onevenwicht beschouwd worden. Voortgaande immers op de sex-ratio-asymptoten (Wight *et al.*, 1965), zou het differentieel sterfteverschil tussen de beide geslachten zeer aanzienlijk moeten zijn, om de onevenwichtige sex-ratio's in de winterkwartieren te verklaren. Dat wijfjes Anatini talrijker in de zuidelijke delen van het overwinteringsareaal overwinteren dan mannetjes en daardoor, zoals vroeger voorgesteld, een overschot aan mannetjes in Midden- en West-Europa tot stand komt, wordt blijkbaar eveneens weerlegd door een voorlopig recent onderzoek van de sex-ratio op zuidelijke plaatsen (Tabel 7). Ook hier zijn mannetjes duidelijk in overwicht. Het is dus niet uitgesloten dat het waargenomen onevenwicht in de geslachtsverhouding voor een belangrijk deel bedongen is door een reeds bestaand onevenwicht tijdens de primaire of de secundaire sex-ratio. Zulk een vroeg onevenwicht, aan hetwelk tot heden weinig aandacht is geschonken, werd aangetoond door Bennett (1938) en Hochbaum (1944). Daarom vragen de studies van deze auteurs verdere navolging en uitdieping.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALDRICH, J.W. 1973. Disparate sex ratios in waterfowl in D.S. Farner (ed.). *Breeding biology of birds*. Washington, D.C., Nat. Acad. Sci.
- BAUER, K.M. en U.N. GLUTZ VON BLOTZHEIM. 1968. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 2. Anseriformes (I. Teil). Frankfurt am Main, Akademische Verlagsgesellschaft.
- BELLROSE, F.C. en E.B. CHASE. 1950. Population losses in the Mallard, Black Duck and Blue-winged Teal. *Nat. Hist. Survey Biol. Notes* 22: 1-27.
- BELLROSE, F.C., T.G. SCOTT, A.S. HAWKINS en J.B. LOW. 1961. Sex ratios and age ratios in North American ducks. *Illinois Nat. Hist. Survey Bull.* 27 (art. 6): 391-474.
- BENNETT, L.J. 1938. *The Blue-winged Teal, its ecology and management*. Ames, Iowa, Collegiate Press.
- BEZZEL, E. 1959. Beiträge zur Biologie der Geschlechter bei Entenvögeln. *Anz. orn. Ges. Bayern* 5: 269-355.
- BEZZEL, E. 1970. Die Stockente in Bayern ausserhalb der Brutzeit. *Anz. orn. Ges. Bayern* 16: 13-24.
- BOYD, H. 1957. Mortality and kill amongst British-ringed Teal *Anas crecca*. *Ibis* 99: 157-177.
- CRAMP, S. en K.E.L. SIMMONS (eds.). 1977. *The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 1. Oxford, Londen en New York, Oxford University Press.
- DATHE, H. 1964. Statistische Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis ziehender Gründelenten in Nordwestsachsen. *Beitr. z. Vogelk.* 9: 238-249.
- DITTBERNER, H. en W. 1968. Konzentration von Durchzüglern im unteren Odertal Frühjahr 1966 (Schluss). *Der Falke* 15: 414-419.
- DITTBERNER, H. en W., en G. WALL. 1970. Zum Vorkommen der Krickente im Winter im nordöstlichen Deutschland. *Der Falke* 17: 58-62.
- DOCUMENTA GEIGY. 1969. *Wissenschaftliche Tabellen*. Basel, J.R. Geigy, A.G.
- EYGENRAAM, J.A. 1957. The sex-ratio and the production of the Mallard, *Anas platyrhynchos*. *Ardea* 45: 117-143.
- FRIELING, H. 1934. Statistische Untersuchungen über das Geschlechtsverhältnis der Enten zur Zugzeit. *Vogelzug* 5: 109-115.
- GYLLIN, R. 1967. The sex ratio of wintering Mallards (*Anas platyrhynchos*) in Sweden. *Vår Fågelvärld* 26: 375-376.
- HARRIS, H.J., Jr. 1970. Evidence of stress response in breeding Blue-winged Teal. *J. Wildl. Manage* 34: 747-755.

- HOCHBAUM, H.A. 1944. The Canvasback on a prairie Marsh. Washington, D.C., Amer. Wildl. Inst.
- HOMES, R.C. 1942. Sex ratios in winter duck flocks. Brit. Birds 36: 42-50.
- LEBRET, T. 1950. The sex-ratios and the proportion of adult drakes of Teal, Pintail, Shoveler and Wigeon in the Netherlands, based on field counts made during autumn, winter and spring. Ardea 38: 1-18.
- LEBRET, T. 1972. Unbalanced sex ratio of *Anas platyrhynchos* on the Dobrogea lagoons in late November 1971. Bull. I.W.R.B. 33: 7-11.
- LEBRET, T. 1982. Over de geslachtsverhouding bij Slobeenden *Anas clypeata* in najaar en winter. Limosa 55: 73-78.
- LIPPENS, L. 1966. Essai d'interprétation des observations et du baguage des Canards colverts (*Anas platyrhynchos*) dans les réserves de Meetkerke et de Knokke en Belgique, de 1936 à 1966. De Giervalk 56: 315-373.
- NILSSON, L. 1967. Midwinter counts of waterfowl along the Swedish coasts. Vår Fågelvärld 26: 37-53.
- NILSSON, L. 1976. Sex-ratios of Swedish Mallard during the non-breeding season. Wildfowl 27: 91-94.
- OAG Bodensee. 1983. Die Vögel des Bodenseegebietes. Baden-Württemberg, Deutscher Bund für Vogelschutz.
- OAG Münster. 1980. Zur Zugphänologie der Enten (Anatinae) in den Rieselfeldern Münster 1962-1975. Die Vogelwelt 101: 201-219.
- OGILVIE, M.A. 1975. Ducks of Britain and Europe. Berkhamsted, T. en A.D. Poyser Ltd.
- OGILVIE, M.A. en W.A. COOK. 1971. Differential migration of the sexes and other aspects of the recovery overseas of Mallard ringed at Borough Fen Decoy, Northamptonshire. Wildfowl 22: 89-97.
- PERDECK, A.C. en C. CLASON. 1980. Flyways of Anatidae migrating through the Netherlands. Verh. K. ned. Akad. Wet. 75: 11-15.
- ROUX, F., G. JARRY, R. MAHÉO en A. TAMISIER. 1976. Importance, structure et origine des populations d'anatidés hivernant dans le delta du Sénégal. L'Oiseau et R.F.O. 46: 299-336.
- ROZEMEIJER, P. 1978. Smienten (*Anas penelope*) in het Wormer- en Jisperveld. Watervogels 3: 175-181.
- SAEMANN, D. 1974. Die Entwicklung des Brut- und Winterbestandes der Stockente (*Anas platyrhynchos*) in Karl-Marx-Stadt seit 1960. Beitr. z. Vogelk. 20: 427-434.
- SARGEANT, A.B. 1972. Red Fox spatial characteristics in relation to waterfowl predation. J. Wildl. Manage 36: 225-236.
- SOKAL, R.R. en F.J. ROHLF. 1969. Biometry. San Francisco, W.H. Freeman and Comp.
- SUETENS, W. 1956. Hofstade, de watervogels van een binnenmeer. De Giervalk 46: 103-120 en 305.
- TAMISIER, A. 1972. Rythmes nyctéméraux des Sarcelles d'hiver pendant leur hivernage en Camargue (suite et fin). Alauda 40: 235-256.
- TAMISIER, A. 1976. Diurnal activities of Green-winged Teal and Pintail wintering in Louisiana. Wildfowl 27: 19-32.
- VAN HECKE, P. 1961. De trek van de Wintertaling, *Nettion crecca* (L.), in België. De Giervalk 51: 156-234.
- WIGHT, H.M., R.G. HEATH en A.D. GEIS. 1965. A method for estimating fall adult sex ratios from production and survival data. J. Wildl. Manage 29: 185-192.
- WILLI, P. 1970. Zugverhalten, Aktivität, Nahrung und Nahrungserwerb auf dem Klingnauer Stausee häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krickente, Tafelente und Reiherente. Orn Beob. 67: 141-217.
- WOLFF, W.J. 1966. Migration of Teal ringed in the Netherlands. Ardea 54: 230-270.

## RÉSUMÉ

Pendant les hivers 1974/1975 — 1982/1983 le sex-ratio chez *Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope*, *A. acuta* et *A. clypeata* a été étudié dans quelques lieux d'hivernage situés au nord de la Belgique et dans la partie sud-ouest de la Zélande (Pays-Bas). Le Tableau 1 donne, pour chaque espèce, le nombre d'examen et le nombre de canards examinés par mois et par endroit d'hivernage. Les statistiques G ont été utilisées pour démontrer des différences réelles de sex-ratio entre les espèces, entre les lieux d'hivernage et entre les mois.

Dans tous les lieux d'hivernage examinés, les mâles furent largement majoritaires (Tableau 2). Au cours de la saison hivernale, une décroissance du surnombre des mâles fut évidente chez *A. platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope* et *A. acuta*, tandis que chez *A. clypeata* une croissance fut notée (Tableau 3). Les criques de Zuid Beveland hébergèrent un surnombre de mâles plus élevé par rapport aux autres endroits recensés pour *A. platyrhynchos* (Tableau 4), *A. crecca*, *A. acuta* et *A. clypeata*. D'une façon quasi universelle cette même différence numérique entre la distribution des sexes a été démontrée par d'autres auteurs en Europe centrale et en Europe occidentale (Tableau 6). Dans la province de Zélande en particulier, cette tendance s'avère valable depuis longtemps, puisque les recherches de Leuret (1950) aboutissent également à une majorité de mâles.

Les causes de cette disproportion numérique entre les sexes demandent à être éclaircies. Comme établi par plusieurs auteurs, le taux annuel de survie est moins élevé chez les femelles des Anatini que chez les mâles. Mais cette constatation à elle seule ne peut guère jouer un rôle décisif dans cette disproportion hivernale des sexes. Si en effet nous nous référons aux asymptotes établies par Wight *et al.* (1965), il devient clair que la mortalité différentielle entre les deux sexes devrait être très prononcée pour expliquer la majorité des mâles en hiver. Un autre facteur pouvant expliquer le surnombre hivernal des mâles serait une tendance des femelles de canards de surface, de visiter en surnombre les parties méridionales de leurs aires d'hivernage respectives. Ceci entraînerait une disproportion au profit des mâles en Europe centrale et occidentale. Mais ce point de vue ne semble pas confirmé par un examen récent des sex-ratios dans les parties méridionales de l'aire d'hivernage (Tableau 7). Ici également les mâles des Anatini sont nettement majoritaires.

Il n'est donc nullement exclu que la disproportion observée quant aux sexes dans les quartiers d'hivernage soit provoquée pour une grande partie par une disproportion déjà existante, liée au sex-ratio primaire ou secondaire. Une telle disproportion précoce, à laquelle peu d'attention a été prêtée jusqu'ici, fut évoquée par Bennet (1938) et par Hochbaum (1944). C'est la raison pour laquelle les conclusions de ces études demandent des recherches supplémentaires.

## SUMMARY

During the winters 1974/1975 — 1982/1983 the sex ratio in *Anas platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope*, *A. acuta* and *A. clypeata* was investigated in some winterhaunts, situated in the north of Belgium and the southwestern part of Zeeland (Netherlands). Table 1 gives for each species the number of counts and the number of ducks examined per month in every part of these two areas. To demonstrate significant differences between the sex ratios in species, in the parts of the areas and in months, G-statistics were used.

The Anatini showed a large preponderance of males over females in all examined winterquarters (Table 2). During the winterseason, a decrease of this preponderance was noticeable in *A. platyrhynchos*, *A. crecca*, *A. penelope* and *A. acuta*, unlike the *A. clypeata*, of which the males increased (Table 3). The creeks of South Beveland harboured a larger number of males *A. platyrhynchos*, (Table 4), *A. crecca*, *A. acuta* and *A. clypeata* than the

other investigated haunts did. The literature about sex ratios originating from Central- and West-European countries confirm a preponderance of males (Table 6). Leuret (1950) observed already that the males preponderated in the southwestern Netherlands, as we do now. So this phenomenon probably has been unvariable.

The reasons for this numerical bias between the sexes are not fully cleared. The annual survival rate for females is lower than for males, but this cannot explain fully the observed bias. When considering the sex ratio asymptotes established by Wight *et al.* (1965), we conclude that the differential mortality rate between the sexes must be rather high to explain the unequal sex ratio in the winterquarters. A former statement, viz. females are more numerous in the southern parts of the winterarea than males and therefore, one they assumed, the latter outnumber the former in Central- and West-European winterquarters, can probably be contradicted by recent sex ratio counts in southern areas (Table 7). Here also, males outnumber females.

It is possible that the observed bias in the winterquarters is mainly determined by a bias already existing during the primary or the secondary sex ratio. This bias has not been taken into account sufficiently, although it was demonstrated long ago by experiments of Bennett (1938) and Hochbaum (1944). Therefore the studies of these authors need to be continued and examined thoroughly.

Dr. J. VAN IMPE, *Instituut voor Hygiëne en Epidemiologie, Juliette Wytsmanstraat, 14, B-1050 Brussel, België.*

Aanvaard 23 november 1983