

Ongelijke verdeling van jonge Rotganzen *Branta b. bernicla* over groepen in het zuidelijke Deltagebied

Dissimilar distribution of age-classes in Brent Geese *Branta b. bernicla* in the southern Dutch Delta area

JACQUES VAN IMPE

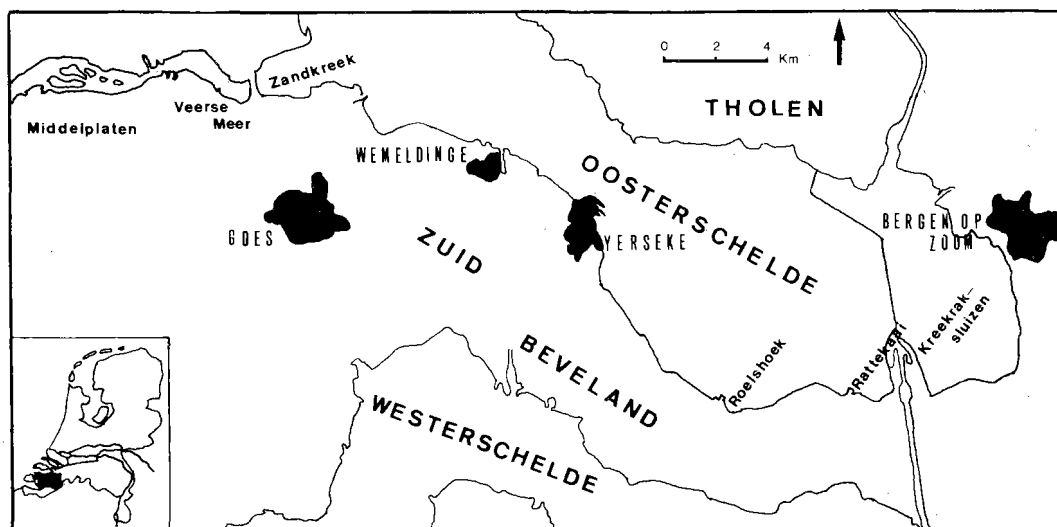
Al geruime tijd wordt het broedsucces van ganzen die in West-Europa overwinteren, bepaald met behulp van adult/juveniel-ratio en familie-grootte (zie voor een overzicht Ogilvie 1978). Een betrouwbare bepaling van de adult/juveniel-ratio is niet makkelijk (Lynch & Singleton 1964). Niet alleen moet de steekproef voldoende groot zijn, maar ook dienen zowel periferie als centrum van groepen vogels te worden bemonsterd, aangezien families vooral in de periferie van een groep voorkomen (Holz & Sellin 1988). Hier komt nog bij dat de verdeling van de twee leeftijdsklassen over groepen zeer ongelijkmatig kan zijn. Bij Rotganzen die in zuidelijk Zeeland overwinteren, is dit een bekend verschijnsel (Lambeek 1978), dat vooral opvalt ten tijde van hoogwater: binnendijkse groepen bevatten meer juveniele vogels dan buitendijkse groepen. Deze ongelijke verdeling van jongen over groepen werd nader bestudeerd gedurende de winter van 1988/89, die volgde op een naar verhouding zeer goed broedseizoen. In dit artikel wordt nader inge-

gaan op de ongelijke verdeling en wordt getracht deze te verklaren.

Terrein en methoden

Waarnemingsgebied Het onderzoekgebied strekte zich uit van de Kreekraksluizen tot Yerseke in het zuidoosten (eerste traject) en van Wemeldinge tot de Middelpaten in het noordwesten (tweede traject), in totaal c. 35 km (figuur 1). Buiten- en binnendijkse terreinen werden tussen oktober 1988 en maart 1989 afzonderlijk afgezocht op groepen Rotganzen. Tijdens hoogwater werden Rotganzen die buitendijks verbleven, vooral aangetroffen op de schorren van Rattekaai en Roelshoek en op slikranden in de Zandkreek; binnendijks werden zij aangetroffen op percelen grasland, wintertarwe en lucerne grenzend aan de zuidelijke dijk van de Oosterschelde, alsook op slikken en aanpalende graslanden in het westelijke deel van het Veerse Meer.

Veldkenmerken en familieverbanden Juveniele en (sub)adulte Rotganzen zijn in het veld gemakkelijk te onderscheiden (Phillips 1932), waardoor de adult/-



Figuur 1. Overzichtskaart van het zuidelijke deel van de Oosterschelde met in de tekst gebruikte topografische namen. Map of the study area: the southern margin of the Eastern Scheldt, province of Zeeland, The Netherlands.

juveniel-ratio van veel groepen over een groot traject in korte tijd kon worden vastgesteld. Bepaling van familieverbanden geschiedde volgens de richtlijnen van Ogilvie (1978) en Owen (1980).

Groepsactiviteit Een onderscheid werd gemaakt tussen binnen- en buitendijkse groepen. Indien een groep afkomstig was uit binnendijks gebied, en tijdens hoogwater de buitendijkse gronden voor slechts een korte periode (half-één uur) bezocht, werd deze een "onechte" buitendijkse groep genoemd. De "echte" buitendijkse groepen verbleven daarentegen permanent buitendijks. De activiteit van groepen Rotganzen (>100 vogels) werd bepaald tijdens hoogwater door van elk individu het gedrag te registreren volgens de "scan sampling" methode (Altmann 1974), waarbij een aantal gedragscategorieën werd onderscheiden. Er werd daarbij geen onderscheid gemaakt naar leeftijdsklasse. Foerageren, drinken, waken en conflictgedrag werden beschouwd als "actief gedrag", poets- en ander comfortgedrag (McKinney 1965) en rusten ("kop laag" en "kop gedraaid", Midtgård 1978) als "niet-actief gedrag". Dit onderzoek geschiedde onder allerlei weersomstandigheden (doch niet bij harde wind, omdat dan veel vogels een zittende houding aannemen) en op velerlei tijdstippen van de dag. Groepen Rotganzen werden gedurende 30 tot 45 min meermaals bestudeerd met een telescoop (40 × 60), waarna uit de totale aantallen individuen in elke gedragscategorie het gemiddelde activiteitspatroon van die groep werd berekend. Doordat geen onderscheid werd gemaakt naar leeftijdsklasse, is deze werkwijze tamelijk oppervlakkig; bovendien zijn de resultaten van de "scan sampling" methode minder betrouwbaar dan de resultaten van doorlopende waarnemingen (Tacha *et al.* 1985). In totaal werden 48 groepen (23 buitendijks, 25 binnendijks) tijdens 30 waarnemingsuren (januari-maart 1989) onderzocht.

Verwerking van de resultaten De gemiddelde waarden van adult/juveniel-ratio, familiegrootte en van het activiteitspatroon bij buiten- en binnendijkse groepen werden voor elke maand berekend. Verschillen werden op significantie getoetst (F-test, G-test).

Resultaten

Aantallen De Rotganzen werden tijdens vier achtereenvolgende winters (1985/86-1988/89) vrijwel

wekelijks geteld langs het traject Kreekraksluizen-Yerseke. Het gemiddelde aantal vogels was 3000-4000 gedurende oktober-december en nam af tot 1500-2000 in januari-april. De ganzen verbleven van oktober-december tijdens laagwater in de buitendijkse gebieden; tijdens hoogwater verplaatsten zij zich in toenemend aantal (14% in oktober, 43% in november en 77% in december) naar binnendijks gelegen gebieden, waar vooral werd gefoerageerd op gras, lucerne en wintertarwe. Vanaf december verbleven de Rotganzen ook bij laagwater geregeld binnendijks. Hierin trad van december tot begin juni (wanneer de laatste Rotganzen het gebied verlaten) geen wijziging meer op.

Adult/juveniel-ratio en familiegrootte Uit waarnemingen in de zuidelijke Zeeuwse winterkwartieren blijkt dat de broedseizoenen 1986 en 1987 weinig jongen hebben opgeleverd (0.02% juveniele vogels in de winter 1986/87, 1.94% in 1987/88, respectievelijk N = 6674 en 18 155). Tellingen tijdens de winter 1988/89 wezen op een succesvollere reproductie in de zomer van 1988: 33.8% juveniele vogels (N = 30 478, gehele winterseizoen) bij een gemiddelde familie-grootte van 2.98 ± 0.05 (N = 864 families, berekend voor de gehele zuidelijke Oosterschelde over de periode oktober-januari). Tabel 1 geeft de vastgestelde adult/juveniel-ratio's buiten- en binnendijks per maand in de periode oktober-maart: in alle maanden is het grotere percentage juveniele vogels binnendijks significant.

Betrouwbare vergelijkingen van familie-grootte buiten- en binnendijks waren alleen mogelijk voor het traject Kreekraksluizen-Yerseke (tabel 2). In alle maanden behalve oktober (wanneer nog weinig Rotganzen bij hoogwater binnendijks vertoeven) waren families op binnendijkse foerageerterreinen significant groter dan in de buitendijkse gebieden. In januari werden te weinig families onderzocht.

Geconcludeerd kan worden dat de juveniele en (sub)adulte ganzen langs de zuidelijke Oosterschelde een verschillende verspreiding hadden in de

Tabel 1. Percentage juveniele vogels bij Rotganzen tijdens hoogwater langs de zuidelijke Oosterschelde, winter 1988/89 uitgesplitst naar binnen- en buitendijkse gebieden. Percentages of juveniles in Brent Geese during high tide along the southern margin of the Eastern Scheldt, distinguishing flocks staying on the landside of the dikes and outside the dikes, winter 1988/89.

Maand Month	Binnen Landside		Buiten Outside		G-waarde G-value
	N	% juv.	N	% juv.	
Oktober	943	58.5	3407	20.4	484.8 **
November	1576	47.7	1442	5.7	743.4 **
December	3949	35.8	1980	12.0	410.8 **
Januari	2035	43.3	656	3.9	436.2 **
Februari	2089	41.5	2176	6.4	791.0 **
Maart	2915	41.1	1665	8.9	659.4 **
Totaal	13507	41.9	11326	11.7	295.5 **

** P < 0.001

Tabel 2. Gemiddelde familie grootte bij de Rotgans tijdens hoogwater in het traject Kreekraksluizen-Yerseke, winter 1988/89, uitgesplitst naar binnen- en buitendijkse gebieden. *Mean family size in Brent Geese during high tide in the eastern sector of the study area, distinguishing flocks on the landside of the dikes and outside the dikes, winter 1988/89.*

Maand Month	Binnen Landside		Buiten Outside		G-waarde G-value
	N	Gem. Mean	N	Gem. Mean	
Oktober	41	3.07	132	2.94	.21 ^{ns}
November	54	2.89	29	2.24	4.40 *
December	37	3.24	28	2.48	6.28 *
Februari	37	2.62	48	1.58	13.94 **
Maart	83	2.68	48	1.85	11.99 **
Totaal	252	2.86	285	2.41	13.28 **

* $P < 0.05$, ** $P < 0.001$, ns niet significant *not significant*

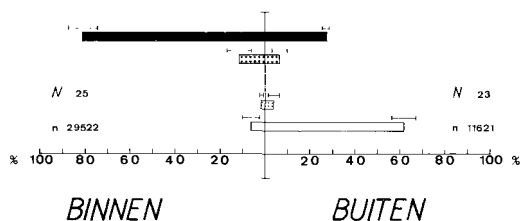
winter 1988/89. Dit kwam het duidelijkst tot uiting tijdens hoogwater. Dit verschijnsel werd door mij al eerder opgemerkt tijdens winters met relatief veel juveniele Rotganzen, doch het aantal toen uitgevoerde tellingen was te klein voor een statistische bewerking.

Verschillen in activiteitspatroon Figuur 2 geeft de frequenties van het voorkomen van de onderscheiden gedragscategorieën (in %, $\pm 1 \times$ standaardafwijking) bij buiten- en binnendijkse groepen. Tijdens hoogwater waren binnendijkse groepen zeer actief ($92.4 \pm 3.4\%$ van alle individuen) en buitendijkse vooral niet-actief ($66.0 \pm 5.6\%$ van alle individuen). Dit verschil tussen buiten- en binnendijkse groepen is significant in de G-test ($G = 1460.9$, $P < 0.001$, $N = 41\ 143$). Buitendijks verblijvende Rotganzen, veelal groepjes van 4-8 (sub)adulte individuen, besteedden veel tijd aan rustig zwemmen van het ene veldje Engels slijkgras *Spartina anglica* (waar werd gevoerageerd) naar het volgende. De geringe omvang van deze buiten-

dijkse groepjes en de wat grotere afstand tussen de individuen onderling gaven kennelijk minder aanleiding tot conflictgedrag dan het geval was bij Rotganzen die op percelen lucerne en wintertarwe vertoefden (conflictgedrag buitendijks gemiddeld $6.4 \pm 3.5\%$ en binnendijks gemiddeld $11.6 \pm 5.4\%$, $G = 26.1$, $P < 0.001$, $N = 41\ 143$). Het relatief actieve gedrag van binnendijkse groepen kwam ook tot uiting wanneer deze voor korte tijd buitendijks verbleven op hoger gelegen delen van de schorren, waar zij foerageerden temidden van Engels slijkgras en zeeaster *Aster tripolium*. Het actieve gedrag van deze onechte buitendijkse groepen, waarin relatief veel juveniele vogels voorkwamen, was zelfs nog sterker dan bij de echte binnendijkse groepen uit figuur 2: respectievelijk $98.1 \pm 4.2\%$ en $92.4 \pm 3.4\%$, $G = 11.6$, $P < 0.001$, $N = 31\ 502$).

Discussie

Verplaatsingen van buiten- naar binnendijks gebied Het verschil in verspreiding tussen de oude en jonge vogels manifesteert zich bij Rotganzen in het zuidelijke Zeeuwse overwinteringsgebied voor het eerst in november (tabel 1, 2). In de zuidelijke Oosterschelde is de snelle verdwijning van velden zeesla *Ulva lactuca* buitendijks ongetwijfeld de oorzaak van voedselvluichten naar de binnendijks gelegen polders. In oktober foerageerden Rotganzen bijna uitsluitend op zeesla en bracht 86% van de vogels de hoogwaterperiode buitendijks door. In november was de omvang van deze voedselbron sterk geslonken en verplaatsten vooral families met jongen zich naar aangrenzende polders binnendijks. Overwinterende Rotganzen kunnen vrij plotseling overschakelen van de ene voedselbron op de andere. Doorgaans komt dit voor bij intensieve exploitatie van één voedselbron (Burton 1962a, St. Joseph 1979, White-Robinson 1982, Ebbinge *et al.* 1987). Verschillende factoren kunnen hierbij een rol spelen, zoals veranderingen in voedselaanbod



Figuur 2. Gedragspatronen (in % $\pm 1 \times$ standaardafwijking) bij groepen Rotganzen die binnen- dan wel buitendijks overtijen. *Behaviour patterns (in % ± 1 s.d.) in flocks of Brent Geese staying on the landside of the dikes (left) and outside the dikes (right) during high tide.* N = aantal groepen *numbers of flocks*, n = aantal vogels *numbers of birds*. Periode begin januari-eind maart. *Early January - late March.* "Actief" gedrag: foerageren, drinken & waken (zwart), conflictgedrag (zwaar gestippeld). "Niet-actief" gedrag: comfortgedrag (licht gestippeld), rusten (wit). *"Active" behaviour patterns: feeding, drinking and vigilance (black), conflict behaviour (densely dotted). "Non-active" behaviour patterns: preening (lightly dotted) and resting (white).*

(Van der Bilt & Helming 1978), samenstelling van nutriënten in het voedsel (Ranwell & Downing 1959), betere verteerbaarheid van het voedsel (Boudewijn 1984) en mogelijke maximalisatie van de netto-energieopname (Drent *et al.* 1978/79).

Adult/juveniel-ratio buiten- en binnendijs Jones (1970) beschrijft dat het percentage juveniele vogels in groepen Rotganzen sterk kan wisselen, zelfs wanneer deze groepen zich op korte afstand van elkaar bevinden. Mahéo (1982) wijt dit aan groepsgrootte, terwijl Burton (1962b) er een bescherming van de jongen in ziet: in Essex bezochten groepen met veel jongen bij voorkeur de beschutte plaatsen van het estuarium op, terwijl op potentieel gevaarlijke plekken, zoals open delen van de kust, significant minder jongen voorkwamen. Lambeck (1978) daarentegen wijst op de hogere eisen die jongen aan hun voedsel stellen. Het was evenwel nog niet eerder beschreven dat de ongelijke verdeling van juveniele vogels over de groepen bleef gehandhaafd gedurende het grootste deel van de overwinteringsperiode. Deze vorm van verdeling is iets anders dan de concentratie van families in de periferie van groepen overwinterende Rotganzen. Uit eigen waarnemingen blijkt dat het voorkomen van een onevenredig groot percentage juveniele vogels in de periferie van groepen bij de Rotgans opvallender is dan bij andere ganzesoorten.

Verschillen in activiteitspatroon tussen buiten- en binnendijske groepen Binnendijske verblijvende

groepen Rotganzen met veel juveniele vogels, zijn steeds aanzienlijk actiever dan buitendijske groepen met weinig juveniele ganzen. Dit verschil blijft duidelijk wanneer binnendijske groepen bij uitzondering toch buitendijske verblijven tijdens hoogwater. Ook dan zijn die onechte buitendijske groepen aanzienlijk actiever dan de echte buitendijske. Tevens blijven de twee soorten groepen ruimtelijk gescheiden: de onechte namelijk op de hoge delen van de schorren en de echte verder buitendijske.

In de sociale hiërarchie van ganzen zijn families dominant over zowel alleenstaande jongen als over gepaarde en ongepaarde adulte vogels, waardoor zij beter beslag kunnen leggen op de meest geschikte voedselplekken (Boyd 1953, Black & Owen 1989). Hoe sterker de dominantie, hoe meer tijd wordt besteed aan foerageren, zoals door Scott (1980) is vastgesteld in de winterkwartieren van de Kleine Zwaan *Cygnus columbianus*. Juveniele ganzen hebben een hogere energiebehoefte dan (sub)adulte vogels, waardoor zij meer tijd moeten besteden aan voedselzoeken (Owen 1972, 1980, Würdinger 1978). Met deze gegevens uit de literatuur is het misschien mogelijk de ongelijke verdeling van de juveniele vogels over de groepen in het zuiden van Zeeland te verklaren. Tijdens hoogwater kunnen (sub)adulte vogels het zich permitteren om buitendijske op het water te rusten; families met jongen blijven daarentegen doorgaan met foerageren en verplaatsen zich naar gunstige foeragegebieden binnendijske. De resultaten van dit onderzoek suggereren dat het verschil in verspreiding



Rotganzen, 23 oktober 1985, IJmuiden (A. C. Zwaga). *Brent Geese Branta b. bernicla*.



Rotganzen, 19 mei 1987, Texel (J. Philippona). *Brent Geese Branta b. bernicla*.

tussen juveniele en (sub)adulte Rotganzen wordt veroorzaakt door een verschil in tijd- en energie-budget van de beide leeftijdsklassen.

De vraag blijft of hiermee de vastgestelde ongelijke verdeling van jonge ganzen over de groepen volledig en afdoende is verklaard. Om op dat punt uitsluitsel te verkrijgen, is het noodzakelijk om in verschillende terreintypen de activiteiten van de jonge en (sub)adulte ganzen afzonderlijk te meten.

De resultaten van dit onderzoek maken nog eens extra duidelijk dat voor een betrouwbare bepaling van het broedsucces van de Rotgans op basis van adult/juveniel-ratio en familie-grootte in overwinteringsgebieden een zeer omvangrijke steekproef nodig is, waarbij vooral zoveel mogelijk terreintypen dienen te worden onderzocht.

Dankwoord Aan A. M. Blomert en R. van Halewijn een oprecht woord van dank voor hun kritische verbetering van een eerste versie van het manuscript. B. Ch. van Damme was mij ten zeerste behulpzaam bij het verkrijgen van de nodige literatuur.

Summary

A larger fraction of juveniles was present in flocks of Brent Geese staying on the landside of the dikes as compared to flocks staying outside the dikes in a population wintering along the southern margin of the Eastern Scheldt, province of Zeeland, The Netherlands (fig. 1). This phenomenon, particularly notable at high tide, was studied in more detail during the winter of 1988/89 (tables 1, 2). Flocks staying on the landside of the dikes,

foraging on pastures, winter wheat and lucerne, invariably showed a higher degree of activity than flocks staying on mudflats and saltmarshes outside the dikes (fig. 2). The fraction of resting and preening birds was consistently larger in the latter.

This type of spatial segregation of the age-classes (juveniles and adults) is poorly studied to date, but can very well result in considerable bias in studies of productivity of breeding seasons in the Brent Goose as conducted in various wintering areas. In the study area Brent Geese initially foraged mainly on sea lettuce outside the dikes, but this food source has all but disappeared as early in the wintering season as late November. From that moment on through the remainder of the wintering season, the rising of the tide resulted in separation of flocks with many juveniles (many families) flying inland to continue foraging there during high tide, and flocks consisting mainly of adults remaining outside the dikes and spending high tide relatively inactive there.

A major cause of this phenomenon is thought to be the difference in nutritive demands (so in time and energy-budgets) between juvenile and adult geese (higher demands of juveniles).

Literatuur

- ALTMANN J. 1974. Observational study of behaviour: sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- VAN DER BILT E. & HELMING B. 1978. De winteroecologie van de Rotgans *Branta bernicla* op Terschelling. *Limosa* 51: 31-40.
- BLACK J. M. & OWEN M. 1989. Agonistic behaviour in Barnacle Goose flocks: assessment, invertment and reproductive success. *Anim. Behav.* 37: 199-209.

- BOUDEWIJN T. 1984. The role of digestibility in the selection of spring feeding sites by Brent Geese. *Wildfowl* 35: 97-105.
- BOYD H. 1953. On encounters in wild White-fronted Geese in winter flocks. *Behaviour* 5: 85-129.
- BURTON P. J. K. 1962a. The food supplies of Essex Brent in the winter of 1960/61. *Wildfowl* 13: 117-118.
- 1962b. Brent Goose population studies, 1960-61. *Wildfowl* 13: 93-98.
- DRENT R., EBBINGE B. & WEIJAND B. 1978/79. Balancing the energy budgets of arctic-breeding geese throughout the annual cycle: a progress report. *Verh. orn. Ges. Bayern* 23: 239-264.
- EBBINGE B. S., VAN DEN BERGH L. M. J., VAN HAPEREN A. M. M., LOK C. M., PHILIPPONA J., ROTH J. & TIMMERMAN A. AZN. 1987. Verspreiding en aantalsontwikkeling van in Nederland pleisterende ganzen. *Levende Nat.* 88: 162-178.
- HOLZ R. & SELLIN D. 1988. Sozialspezifische Individuenverteilung in Schwärme von Blessgänsen (*Anser a. albifrons* Scop. 1769). *Ökol. Vögel* 10: 1-11.
- JONES R. D. 1970. Reproductive success and age distribution of Black Brant. *J. Wildl. Mgmt* 34: 328-333.
- LAMBECK R. H. D. 1978. Leeftijdverhoudingen en andere populatiegegevens van Rotganzen (*Branta b. bernicla* L.) in het Oosterschelde/Veerse Meer-gebied in het seizoen 1976/77. *Watervogels* 3: 3-9.
- LYNCH J. J. & SINGLETON J. R. 1964. Winter appraisals of annual productivity in geese and other water birds. *Wildfowl* 15: 114-126.
- MAHÉO R. 1982. Les stationnements de Bernaches *Branta b. bernicla* en France: saison 1981/1982. *L'Oiseau et RFO* 52: 361-366.
- McKINNEY F. 1965. The comfort movements of Anatidae. *Behaviour* 25: 120-220.
- MIDTGÅRD U. 1978. Resting postures of the Mallard *Anas platyrhynchos*. *Orn. scand.* 9: 214-219.
- OGILVIE M. A. 1978. Wild geese. Poyser, Berkhamsted.
- OWEN M. 1972. Some factors affecting food intake and selection in White-fronted Geese. *J. Anim. Ecol.* 41: 79-92.
- 1980. Wild geese of the world. Fakenham Press, Fakenham.
- PHILLIPS J. C. 1932. Fluctuations in numbers of the eastern Brent Goose. *Auk* 49: 445-453.
- RANWELL D. S. & DOWNING B. M. 1959. Brent Goose (*Branta bernicla* L.) winter feeding pattern and *Zostera* resources at Scolt Head Island, Norfolk. *Anim. Behav.* 7: 42-56.
- SCOTT D. K. 1980. Functional aspects of the pair bond in winter in Bewick's Swans (*Cygnus columbianus bewickii*). *Behav. Ecol. Sociobiol.* 7: 323-327.
- ST. JOSEPH A. K. M. 1979. The development of inland feeding by *Branta bernicla bernicla* in southeastern England. In M. SMART, Proceedings of first technical meeting on western palearctic migratory bird management, p. 132-145. International Waterfowl Research Bureau, Slimbridge.
- TACHA T. C., VOHS P. A. & IVERSON G. C. 1985. A comparison of interval and continuous sampling methods for behavioral observations. *J. Field Orn.* 56: 258-264.
- WHITE-ROBINSON R. 1982. Inland and saltmarsh feeding of wintering Brent Geese in Essex. *Wildfowl* 33: 113-118.
- WÜRDINGER I. 1978. Jahres- und tageszeitliche Verteilung von Schlaf, Komfortverhalten, Lokomotion, Nahrungsaufnahme und aggressivem Verhalten bei juvenilen und adulten Streifengänsen (*Anser indicus* vorm. *Eulabeia indica*). *Zeitschr. Tierpsychol.* 46: 306-323.

J. van Impe,

Dr. van de Perrelei 51B, B-2200 Borgerhout,
België

Aanvaard voor opname 22 februari 1990