

Voortdurend in de lucht: zender-onderzoek aan Kanoeten *Calidris canutus* in de westelijke Waddenzee

Jan van Gils, Theunis Piersma, Anne Dekinga & Bernard Spaans

Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel en Centrum voor Ecologische en Evolutionaire Studies, Rijksuniversiteit Groningen, Postbus 14, 9750 AA Haren

Wadvogels zoals de Wulp *Numenius arquata* en de Scholekster *Haematopus ostralegus* zijn over het algemeen vrij trouw aan zowel hun hoogwater-vluchtplaatsen als hun foerageergebieden (Ens & Zwarts 1980, Swennen 1984, Rehfish *et al.* 1996). Kanoeten zijn anders. De ene dag kunnen hoge aantallen worden gezien bij Griend, terwijl een dag later 'alles' veel westelijker, rond de Vliehors en de Hengst, zit. Voor vogeltellers is dat lastig. Maar het is natuurlijk niet voor niks dat Kanoeten zo weinig honkvast zijn. Misschien ligt het aan het feit dat ze in grote groepen leven en aan de aard van hun voedsel.

Wij denken dat Kanoeten elkaar in ieder geval nodig hebben in verband met hun veiligheid. Ze vormen een favoriete prooi voor Slechtvalken *Falco peregrinus*. Met hoe meer ze zijn, hoe eerder ze aanvallende Slechtvalken aan kunnen zien komen. Kanoeten hebben elkaar waarschijnlijk ook nodig in verband met hun voedselspecialisme: schelpdieren die met behulp van een 'teledetectie systeem' worden opgespoord (Piersma *et al.* 1998). Aan het wadoppervlak kun je namelijk niet zien of er veel of weinig schelpdieren verborgen zitten. Hoe meer snavels er in het wad aan het prikken zijn, hoe meer informatie er beschikbaar komt over de hoeveelheid en de kwaliteit van schelpdier-voedsel op verschillende plekken in de Waddenzee. In de Waddenzee is een 'goede plek' meestal maar korte tijd goed, meestal enkele weken (van de Kam *et al.* 1999), dus Kanoeten moeten blijven zoeken.

Door kleine zendertjes op de rug van Kanoeten te plakken (figuur 1), en over een groot gebied in de westelijke Waddenzee op vaste plaatsen geautomatiseerde ontvangstations neer te zetten (figuur 2), is het mogelijk gebleken om al de vliegbewegingen van Kanoeten in kaart te brengen. De 45 Kanoeten die we in de nacht van 9 op 10 augustus 1999 van een zender voorzagen verdeelden zich mooi onder de op dat moment aanwezige Kanoe-

ten; we hadden de aanwezige populatie als het ware 'gemerkt'. Aan de hand van de relatieve dichtheden van gezenderde Kanoeten kunnen we nu de bewegingen van de Kanoeten-populatie aflezen (figuur 2). Voor individuen die een beetje in de buurt van de ontvangers blijven, is het mogelijk om de verplaatsingen in groot detail te volgen (figuur 3). Een groot voordeel van deze techniek is dat we niet alleen overdag maar ook 's nachts de vogels kunnen volgen. Uit eerder onderzoek (van Gils & Piersma 1999) was al gebleken dat Kanoeten zich bij ons op het wad weinig van dag en nacht aantrekken. Het ritme van de getijden bepaalt in zeer grote mate hun gedrag.

Meer over de methodieken Eerst nog iets over de aanpak van dit onderzoek. In 1999 hebben we de ontvangstations zodanig geplaatst dat we zowel de aanwezigheid van Kanoeten op relatief voedselrijke wadplaten (het wad ten oosten van Griend, de Ballastplaat en rond de Hengst) en op relatief arme plekken (westwad bij Griend, Waardgronden) in kaart zouden kunnen brengen (figuur 2). Natuurlijk wilden we ook weten waar onze vogels met hoogwater verbleven, en daarom hebben we ontvangstations geplaatst bij Griend en bij de Richel. Om te kijken hoe de gezenderde individuen inspeelden op het voedselaanbod, hebben we naast intensieve metingen aan de prooidierdichtheden ook keuteltjes geraapt die ons informatie over het dieet van Kanoeten verschaffen (Dekinga & Piersma 1993).

Op de plaatsen waar automatisch gepeild werd, hebben we ook regelmatig handpeilingen uitgevoerd. Hieruit bleek dat de automatische ontvangers de aanwezigheid van gezenderde Kanoeten keurig registreerden! Het is ook aardig om te melden dat Kanoeten meteen na vangst en behandeling de draad weer oppakten. Gemiddeld werden ze 10 uur na loslaten al weer bij Griend (7 km oostwaarts) aangetroffen. Niks wijst er op dat de gedragsritmiek in de eerste dagen na vangst anders was dan daarna.

In 1999 hebben we er voor gekozen om alleen volwassen slagpenruiende Kanoeten te zenderen. Deze Kanoeten, met de ondersoortnaam *islandica*, broeden op de Noord-Groenlandse en NO-Canadese toendra en overwinteren in West-Europa (Davidson & Wilson 1992). Het onderzoek in voorgaande jaren had laten zien dat deze *islandica*'s in tegenstelling tot de vogels die vanuit de Siberische broedgebieden via de Waddenzee



Figuur 1. In de bovenste foto wordt een kleine, 1,8 g zware radiozender met een 10 cm lange antenne, op de rug van een Kanoet geplakt. De zenderjes zenden ongeveer negen weken lang uit. Ze vallen na enkele maanden af als de onderliggende huid en de veren worden vervangen. Waarnemingen aan Kanoeten in gevangenschap toonden aan dat er geen schadelijke effecten van deze methode optraden. Op de onderste foto valt op dat de antenne van het zenderje alleen met enige moeite te ontwaren is; de kleurringen van deze in Taimyr gemerkte broedvogel zijn veel opvallender! (Foto's: Jan van de Kam) *The upper picture shows how a radio-transmitter is attached to the back of a Knot. The lower picture shows how inconspicuous the transmitter is when covered by the backfeathers of this colourbanded bird.*

naar West-Afrika trekken (de ondersoort *canutus*) gemiddeld nogal wat langer in ons studiegebied verblijven, waardoor we per vogel meer waarnemingen konden verwachten. Gemiddeld wogen de

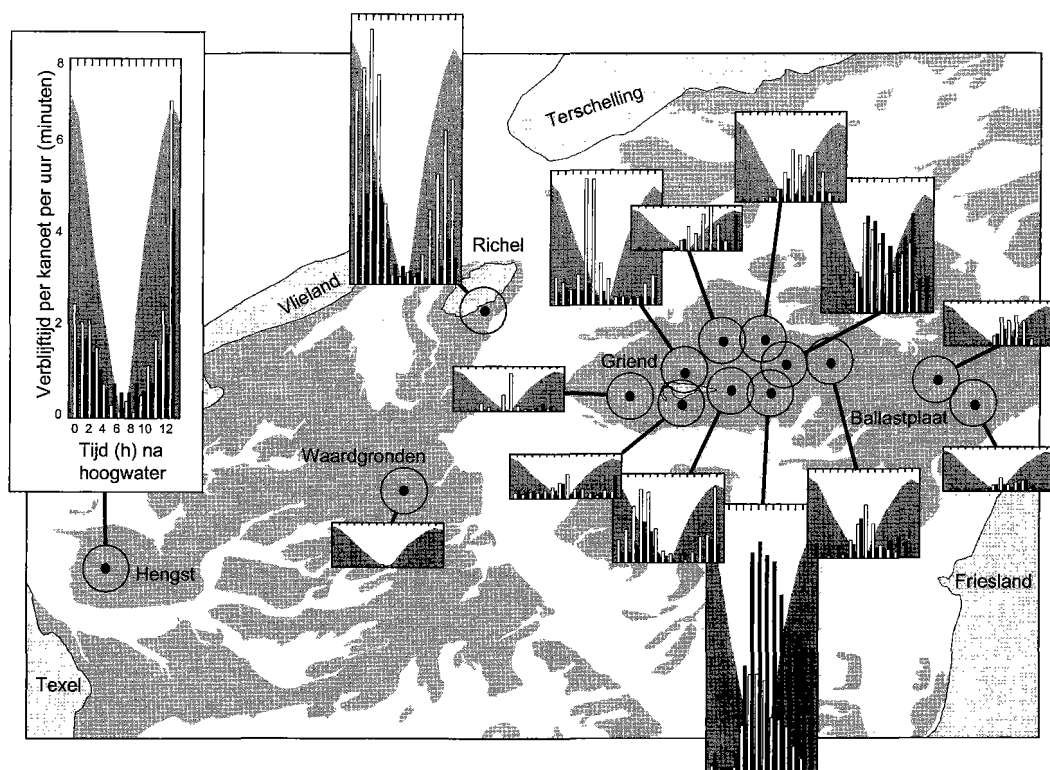
gezenderde Kanoeten na vangst 135 g (minimum 115 g, maximum 150 g), en waren ze net begonnen met de slagpenrui. Naast gewicht en rui maten we ook de snavel- en de tarsuslengte, en namen

we van ieder dier een klein bloedmonster om hiermee de sexe te bepalen (Baker *et al.* 1999). We verzamelden de bij het aanbrengen van de zender afgeknipte rugveertjes omdat de isotopenratio's hiervan ons mogelijk kunnen vertellen tot welke (deel-) populatie ze behoren. Tenslotte maten we met behulp van ultrasone geluidsgolven de grootte van de spiermaag (Dietz *et al.* 1999). In de maag van Kanoeten worden de in z'n geheel ingeslikte prooien fijngekraakt. Aangezien de grootte van de maag nogal variabel is kunnen metingen van de actuele maag grootte ons helpen om het dieet en de plaatskeuze van individuele Kanoeten beter te begrijpen (Piersma *et al.* 1999).

De grote patronen Van 10 augustus tot 6 oktober zochten de automaten naar zenders. Van de 45 gezenderde vogels werd er één nooit meer gehoord na het loslaten. Zestien vogels bleven tot de

laatste peilweek in de buurt van de automaten; de anderen waren eerder uit het studiegebied verdwenen. Gemiddeld werden de gezenderde Kanoeten één maand, dus tot 10 september, gehoord. Voor een gedetailleerde beschrijving van de dagelijkse verspreiding van een individuele Kanoet moet een vogel minimaal 30% van de tijd worden geregistreerd. Gemiddeld waren er negen van dit soort dagen per vogel (spreiding 0-28 dagen).

Als we per locatie kijken naar de aanwezigheid van de gemerkte vogels in de loop van een getijdencyclus (figuur 2), valt op dat van de twee ontvangers die bij belangrijke hoogwatervluchtplaatsen stonden (Richel en Hengst), de registraties op de Hengst wat eerder 'pieken' dan die bij de Richel. Op de Hengst worden de meeste waarnemingen gedaan bij hoogwater, bij Richel drie uur

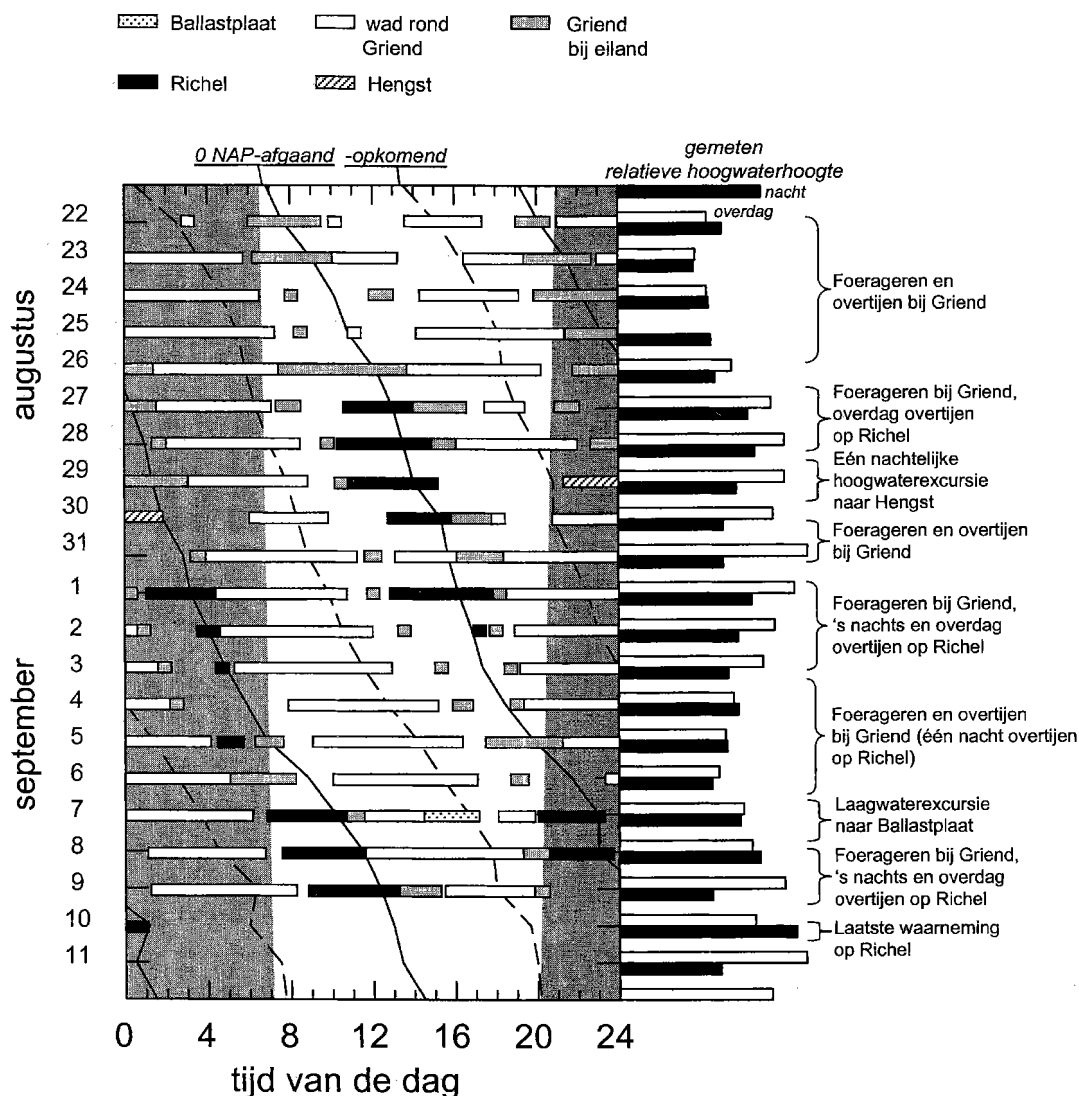


Figuur 2. Samenvatting van de verspreidingsgegevens van de 45 radio-gezenderde Kanoeten in de Waddenzee in augustus-oktober 1999. Op deze kaart staan met de zwarte punten de plaatsen aangegeven waar de automatische ontvangers stonden, waarbij de cirkels rond die punten de gevoeligheidszones van één km aangeven. Bij iedere ontvanger hoort een grafiekje van het relatieve bezoek door gezenderde Kanoeten, waarbij de hoogte van de y-as (de gemiddelde verblijftijd per uur van gezenderde Kanoeten bij de betreffende ontvanger) meteen het relatieve maximale gebruik aangeeft van die plaats. Deze 'aanwezigheidsindexen' zijn uitgezet tegen de tijd van bij Oost-Vlieland gemeten hoogwater, waarbij de gearceerde 'kamelenbulten' het relatieve verloop van de gemiddelde gemeten waterhoogtes weergeven. De aanwezigheidsindex werd apart berekend voor daglicht (open histogrammen) en nacht-perioden (zwarte balken in histogrammen). *Location of the automatic receivers and a summary of the data they collected. Each graph relates the average presence of the Knots, and the average waterlevel, to the time in the tidal cycle, separated for night (filled bars) and day (open bars).*

later. Dit effect wordt waarschijnlijk veroorzaakt door een vroegere getijdencyclus in het meest westelijke deel van de Waddenzee, waardoor de vogels eerder genoodzaakt zijn te gaan overtijen. Bovendien zal tijdens springtij (wanneer de Hengst volledig onderloopt), de Hengst worden gebruikt als voorverzamelplaats voor andere hoogwatervluchtplaatsen zoals Vliehors en Richel. De andere

12 ontvangers stonden lager op het wad en brachten dan ook de foerageerpatronen, met name op de Grienderwaard, goed in kaart.

Te zien is dat de Kanoeten met afgaand water het eerst gebruik maken van het wad ten noorden van Griend. Vervolgens vliegen ze door naar het wad ten oosten van het eiland en midden in de laagwatercyclus bevinden ze zich op het meest



Figuur 3. Bewegingen van Kanoet 17 die door de automatische ontvangers bijna voortdurend in kaart kon worden gebracht van 22 augustus tot 10 september 1999. Deze volwassen Kanoet werd gevangen op 10 augustus met een gewicht van 138 g en beginnende slagpenrui. De relatief korte snavel van 31.6 mm suggereert dat het om een mannetje ging (het sexen met behulp van DNA moet nog gebeuren). Hij werd voor het laatst geregistreerd in de nacht van 9 op 10 september, en werd daarna ook niet meer tijdens de hand- en oormatige peilsessies ontdekt en is toen vermoedelijk weggetrokken uit de westelijke Waddenzee. De diagonale lijnen in de figuur geven de tijden weer, dat de gemeten waterstand bij Oost-Vlieland 0 NAP was, zowel voor opkomend als afgaand water. Movements of Knot 17 (adult, probably male) from 22 August to 10 September 1999. The bird left the study area in the night of 9-10 September. The diagonal lines indicate times at which the waterlevel at Oost-Vlieland was 0 NAP, both for rising (striped line) and falling (line) tides. The bars on the right show relative high tide level for day (white) and night (black).

oostelijk deel van de Grienderwaard. De piek in de aanwezigheid op de Ballastplaat ligt enkele uren na laag water. Dit geeft aan dat de Kanoeten inspelen op het naar het oosten opschuivende getij. In het gebied tussen Richel en de Friese kust zijn ze in staat de laagwaterperiodes als het ware uit te rekken door in de loop van een laagwaterperiode met het tij mee naar het oosten op te schuiven. Met opkomend water verplaatsen ze zich naar het noordoosten van de Grienderwaard. Ze doen dan de noordkant van het eiland niet meer aan, maar vliegen rechtstreeks terug naar de Richel om daar pas na hoogwater aan te komen.

Opvallend zijn de grote verschillen in gebiedsgebruik. De Waardgronden, het wad bij Richel, de zuid- en westkant van de Grienderwaard en de Ballastplaat waren in 1999 tijdens laagwater veel minder in trek dan het wad ten oosten van Griend. Dit valt goed te verklaren door verschillen in de beschikbare hoeveelheden voedsel. Dit geldt echter niet voor de Ballastplaat. In tegenstelling tot sommige eerdere jaren was deze rijke wadplaat in 1999 niet zo in trek. Het is mogelijk dat de foerageergebieden op de Grienderwaard, die veel dicht bij de favoriete hoogwatervluchtplaats op Richel liggen, voldoende foerageermogelijkheden bood.

Er bestonden interessante verschillen tussen het gebiedsgebruik overdag en 's nachts (figuur 2). Het noordoostelijke deel van de Grienderwaard werd vooral overdag gebruikt, terwijl het oost-zuid-oostelijk gelegen wad vooral 's nachts werd bezocht. In het noordoosten kwamen veel strandkrabbetjes en garnalen voor. Kanoeten vinden ze erg lekker en waarschijnlijk worden ze op het oog gevonden. 's Nachts zijn zulke schaaldieren moeilijk te zien en is het voor de Kanoeten gunstig om naar hun reguliere voedsel over te stappen (inge-graven schelpdieren), die ze alleen op de tast kunnen vinden.

Inzoomen op één individu Kanoet 17 was van 22 augustus tot 10 september bijna steeds in de buurt van één van de ontvangers. Van de bewegingen van deze vogel kunnen we dus een zeer gedetailleerd beeld schetsen (figuur 3). Deze Kanoet maakte met name van de Grienderwaard gebruik. Hij deed slechts één keer met laagwater de Ballastplaat aan. Tijdens hoogwater zat hij vaak op de Richel, maar als de hoogwaters niet te hoog waren bleef hij ook wel op de 'droogte' net ten oosten van Griend. Dat Griend met springtij gemeden wordt zou te maken kunnen hebben met het feit dat ze dan in de kwelder of op het strand moeten overtijen. Dat is nogal riskant gezien de kans op verras-

singsaanvallen door Slechtvalken die vaak op Griend te vinden zijn (Piersma *et al.* 1993).

Eén keer werd door Kanoet 17 een nachtelijke hoogwaterperiode ver naar het westen, op de Hengst, doorgebracht. Dat dit net in het weekend gebeurde is misschien geen toeval. Bij de Richel is het dan over het algemeen wat drukker met toeristen dan in de rest van de week, terwijl er dan boven de Hengst en op de Vliehors geen militaire activiteiten plaatsvinden. Tijdens de laagwaterperiode voor het bezoek aan de Hengst was 17 even een tijdje opvallend uit beeld. Hij foerageerde toen waarschijnlijk ten zuiden van Vlieland waar we geen ontvangststations hadden geplaatst.

Het foerageerpatroon van dit ene individu levert al vele vragen op. Waarom maakte deze vogel zoveel gebruik van het wad rond Griend, en waarom zocht ie z'n voedsel niet dicht bij de hoogwatervluchtplaats op de Richel? Waarom werd er van de rijk gedekte tafel op Ballastplaat nauwelijks gegeten? Is dit een algemeen patroon, of geldt dit alleen voor 17?

Onderzoeksperspectief Van bijna alle gezenderde vogels konden we voor tenminste een aantal etmalen een mooie beschrijving geven van hun getijgedreven bewegingen tussen foerageer- en hoogwatervluchtplaatsen. Tijdens het vele rekenwerk dat we met deze gegevens zullen doen, willen we proberen om voorspellingen over het 'optimale' gedrag van vrijlevende Kanoeten te toetsen. Het relatief kleine bereik van de ontvangers geeft ons de mogelijkheid om de aanwezigheid van Kanoeten te koppelen aan de nauwkeurig bepaalde karakteristieken van de stukken wad rond de ontvangers. De belangrijkste karakteristiek is natuurlijk het voedselaanbod. Met behulp van de 6500 bodemonsters die we in 1999 rond de ontvangststations namen zal zo'n beschrijving heel nauwkeurig zijn. Daarnaast gaan we op zoek naar de relaties tussen de grootte van de maag van individuele Kanoeten en het voedselaanbod en de prooikeuze op de plekken die ze bezocht hebben. Wordt vervolgd!

Dankzij een Pionier-subsidie van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) hebben we de automatische ontvangststations (gemaakt door Willem van der Veer en Kees van't Hoff van Alterra in Wageningen), de zender-tjes (geleverd door de firma Holohil in Canada) en een deel van onze arbeidstijd kunnen kopen. We danken de bemanningen van het NIOZ-onderzoeksvaartuig RV 'Navicula' (Cees van der Star, Tony van der Vis en Johan Tuntelder) en het sur-

veillanceschip RV 'Phoca' (Jan van Dijk, Dirk Kuiper) voor hun grote inzet bij het vele vaarwerk. Dit geldt ook voor de meer dan 50 studenten en vrijwilligers die ons tijdens het veldseizoen van 1999 te hulp kwamen. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij en Rijkswaterstaat verzorgden de nodige vergunningen. Joep de Leeuw was de aanjager van dit verhaal en leverde kritisch commentaar.

Literatuur

- Baker A. J., Piersma T. & Greenslade A. D. 1999. Molecular versus phenotypic sexing in Red Knots *Calidris canutus*. *Condor* 101: 887-893.
- Davidson N. C. & Wilson J. R. 1992. The migration system of European-wintering Knots *Calidris canutus islandica*. *Wader Study Group Bulletin* 64, Suppl.: 39-51.
- Dekinga A. & Piersma T. 1993. Reconstructing diet composition on the basis of faeces in a mollusc-eating wader, the Knot *Calidris canutus*. *Bird Study* 40: 144-156.
- Dietz M. W., Dekinga A., Piersma T. & Verhulst S. 1999. Estimating organ size in small migrating shorebirds with ultrasonography: an intercalibration exercise. *Physiol. Biochem. Zool.* 72: 28-37.
- Ens B. J. & Zwarts L. 1980. Territoriaal gedrag bij Wulpen buiten het broedgebied. *Watervogels* 5: 155-169.
- van Gils J. & Piersma T. 1999. Day- and night-time movements of radiomarked Red Knots staging in the western Wadden Sea in July-August 1995. *Wader Study Group Bulletin* 89: 36-44.
- van de Kam J., Ens B., Piersma T. & Zwarts L. 1999. Ecologische atlas van de Nederlandse wadvogels. Schuyt & Co., Haarlem.
- Piersma T., Hoekstra R., Dekinga A., Koolhaas A., Wolf P., Battley P. & Wiersma P. 1993. Scale and intensity of intertidal habitat use by Knots *Calidris canutus* in the western Wadden Sea in relation to food, friends and foes. *Netherlands Journal of Sea Research* 31: 331-357.
- Piersma T., van Aelst R., Kurk K., Berkhoudt H. & Maas L. R. M. 1998. A new pressure sensory mechanism for prey detection in birds: the use of principles of seabed dynamics. *Proceedings of the Royal Society of London B* 265: 1377-1383.
- Piersma T., Dietz M. W., Dekinga A., Nebel S., van Gils J., Battley P. F. & Spaans B. 1999. Reversible size-changes in stomachs of shorebirds: when, to what extent, and why? *Acta Ornithologica* 34: 175-187.
- Rehfish M. M., Clark N. A., Langston R. H. W. & Greenwood J. J. D. 1996. A guide to the provision of refuges for waders: analysis of 30 years of ringing data from the Wash, England. *Journal of Applied Ecology* 33: 673-687.
- Swennen C. 1984. Differences in quality of roosting flocks of Oystercatchers. In P. R. Evans, J. D. Goss-Custard & W.G. Hale (eds.), *Coastal waders and wildfowl in winter*, pp. 177-189. Cambridge University Press, Cambridge.

Distributional ecology of individually radio-marked Knots *Calidris canutus* in the western Dutch Wadden Sea in August-October 1999

This is a progress report on a study in 1999 during which we marked 45 wing-moulting Knots at Richel in early August and then followed their tide-induced movements in the western Dutch Wadden Sea by using 14 strategically placed automatic recording stations. We can confirm that Knots foraged by day and by night, but were also able to show subtle differences in the use of foraging and roosting areas. For example, an area where the birds were probably visually hunting for shorecrabs and shrimp was mostly visited during the day, whereas an area where buried bivalves formed the diet (that can be found by their exquisite 'remote-detection mechanism'), Knots were present in greatest numbers during the night. Analysis of the details of movement of a single individual showed it to usually forage on the intertidal flats just east of Griend, whereas it roosted either on the high flats near Griend (during tides when the high water level was low) or extensive sandbank Richel (during spring tides). That this Knot (and many of its mates) avoided roosting on Griend is explained by the presence of Peregrines *Falco peregrinus* and the many possibilities of surprise attacks at this site.