

Sterfte en overleving van Scholeksters *Haematopus ostralegus* bij strenge vorst

Mortality and survival of Oystercatchers *Haematopus ostralegus* during severe winter conditions

J. B. HULSCHER

De winterpopulatie van de Scholekster die van de Oostatlantische trekroute gebruik maakt, bestaat uit ruim 870 000 individuen (Smit & Piersma 1989). Hiervan overwintert 45% in de Nederlandse, Duitse en Deense Waddenzee, 36% in Groot-Brittannië, voornamelijk in de Ierse Zee, 12% in het Deltagebied en 7% langs de kusten van België tot Zuid-Afrika. In deze gebieden concentreren de vogels zich in grote groepen in zandige estuaria, waar zij zich voornamelijk voeden met grote tweekleppige schelpdieren, zoals mossels *Mytilus edulis* en kokkels *Cerastoderma edule* en in mindere mate met wormen als zeeduizendpoten *Nereis diversicolor* en wadpieren *Arenicola marina* (Hulscher 1982).

De gematigde klimaatzone, waarin de belangrijkste overwinteringsgebieden zijn gelegen, wordt gekenmerkt door zachte winters en koele zomers. Volgens de klimaatatlas van Nederland is voor het Nederlandse Waddengebied de temperatuur in de koudste maand van het jaar (februari) gemiddeld 1.5 °C, zijn er 30-40 vorstdagen per jaar (temperatuur op enig deel van de dag beneden 0 °C), 11 ijsdagen (temperatuur een geheel etmaal onder 0 °C) en zijn er slechts een of twee dagen per jaar waarop de temperatuur beneden -10 °C daalt.

Onder gemiddelde winterse omstandigheden is het voedsel altijd bereikbaar voor Scholeksters. Wanneer de temperatuur enkele graden onder nul daalt, begint het bovenste laagje van het wad te bevriezen en wordt de bereikbaarheid van het voedsel slechter. Bij een lang aanhoudende vorstperiode kan het voedselzoeken helemaal onmogelijk worden. Onder dergelijke omstandigheden kan zowel massale wegtrek (vorstvlucht) als massale sterfte optreden. Duizenden Scholeksters kunnen dan van honger omkomen.

Scholeksters zijn goed aangepast aan de gemiddelde winterse omstandigheden met dien verstande, dat ze korte of langere perioden zonder voedsel kunnen overleven door op hun lichaamsreserves te teren. Hoe lang een Scholekster dit kan volhouden, hangt uiteraard van de hoeveelheid reserves af en van de heersende weersomstandigheden. Nu hebben Scholeksters gemiddeld een lage jaarsterfte en dientengevolge een hoge levensver-

wachting, ongeveer 19 jaar (Schnakenwinkel 1970, Safriel *et al.* 1984). De kans is dus groot dat een Scholekster tijdens zijn leven wel eens een strenge vorstperiode zal meemaken. De vraag is wat zijn de criteria waarop Scholeksters de beslissing nemen een gebied te verlaten wanneer een koudegolf is aangebroken. Nemen alle leden van de populatie dezelfde beslissingen?

Winterkoude en overleving van de broedvogels van Schiermonnikoog

Vanaf 1983 wordt op Schiermonnikoog onderzoek gedaan aan broedende Scholeksters die individueel herkenbaar zijn aan hun kleurringen. Elk broedseizoen (maart-augustus) wordt het broedgebied intensief met telescopen op Scholeksters met kleurringen afgezocht. Het is dus bekend hoeveel dieren de voorafgaande winter hebben overleefd. Op goede gronden mogen wij aannemen dat de meeste van de niet waargenomen individuen zijn gestorven.

Hoe koud een winter is geweest, kan men op verschillende manieren aangeven, onder meer door het zogenoemde Hellmanngetal. Hierbij worden alle gemiddelde etmaaltemperaturen beneden 0 °C over het gehele jaar opgeteld.

Voor zes winters zijn gegevens over de overleving van de broedvogels op Schiermonnikoog beschikbaar (tabel 1). Er is een algemene tendens dat de overleving in zachte winters hoger is dan in koude, maar deze relatie is globaal. De overleving in de koude winter van 1986/87 is aanzienlijk lager dan de overleving in de eveneens koude winter van 1985/86. Uit rechtstreekse waarnemingen weten wij dat de gekleurde broedvogels tijdens normale winters op Schiermonnikoog aanwezig zijn. Uit de midwintertellingen van Piet Zegers en Leo Zwarts blijkt dat in de winter van 1984/85 de meeste en in de winter van 1986/87 vrijwel alle Scholeksters Schiermonnikoog hadden verlaten (tabel 1).

De vorstvlucht van 14 januari 1987

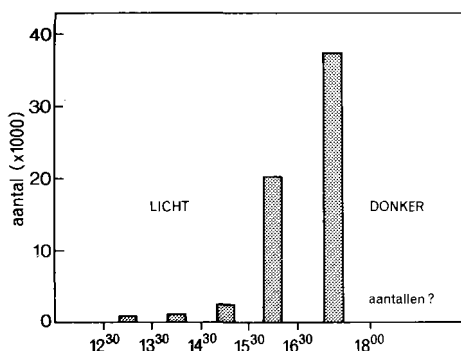
Door leden van de Club van Zeetrekwaarnemers is

Tabel 1. Overleving van gekleurde Scholeksters van de broedpopulatie op Schiermonnikoog in relatie tot de strengheid van de winter (tussen haakjes Hellmanngetal, zie tekst) en het aantal Scholeksters dat op Schiermonnikoog aanwezig was bij midwintertellingen (N_{jan}) (P. M. Zegers & L. Zwarts). *Survival of colour marked breeding Oystercatchers at Schiermonnikoog in relation to the severity of the winter (within parentheses Hellmann figure). Numbers of Oystercatchers present at Schiermonnikoog during routine mid January counts are given also (N_{jan}).*

Winter	Overleving (n)	Wintertype	N_{jan}
Winter	Survival (n)	Type of winter	N_{jan}
1983/84	98.6 (144)	zacht mild (36)	7460
1984/85	92.7 (259)	zeer koud very cold (194)	4040
1985/86	94.3 (314)	koud cold (149)	20510
1986/87	75.6 (394)	koud cold (152)	1015
1987/88	97.1 (138) ¹	zeer zacht very mild (13)	17180
1988/89	98.7 (158) ¹	zeer zacht very mild (2)	22850

¹) slechts deel van het studiegebied *only part of study area*

op 14 januari 1987 op het strand bij Scheveningen een massale vorstvlucht van Scholeksters geregistreerd (Keijl & Mostert 1988). Van 12.30 uur, toen de waarnemingen begonnen, tot 18.00 uur (5.5 uur) zagen zij bijna 63 000 Scholeksters passeren (figuur 1 en 2). Op dezelfde dag werd van 10u00 tot 13u00 waargenomen aan de Hondsbossche Zeewering, waar in de opeenvolgende uren respectievelijk 957, 752 en 1049 naar het zuiden vliegende Scholeksters werden geteld. Gedurende de dagen ervoor en erna werd ook waargenomen: te Scheveningen passeerden op 13 januari 41 Scholeksters in drie uur tijd, op 15 januari 800 in negen uur en op 18 januari aan de Hondsbossche Zeewering nog 142 in drie uur. Uit ringgegevens blijkt dat de weggetrokken Scholeksters uit de gehele Nederlandse en vooral ook uit de Duitse Waddenzee afkomstig waren. De uittocht vond dus over een groot gebied gesynchroniseerd in korte tijd plaats. Hoeveel Scholeksters aan de uittocht hebben meegedaan, is moeilijk te zeggen, maar wij kunnen wel een schatting wagen. Figuur 1 doet vermoeden dat er na 18u00, toen het donker was en de trek op zijn hoogtepunt, nog grote aantallen Scholeksters zijn

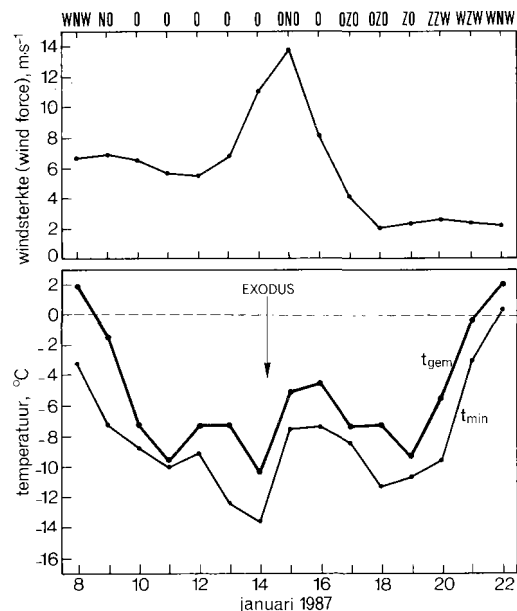


Figuur 1. Vorstvlucht van Scholeksters op 14 januari 1987 langs de kust bij Scheveningen (naar Keijl & Mostert 1988). *Cold rush of Oystercatchers along the North Sea coast at Scheveningen on 14 January 1987.*

gepasseerd. De wadvogeltelling van midden-januari, dus na de exodus, leverde voor de Nederlandse Waddenzee nog ruim 80 000 Scholeksters op (P. M. Zegers). Dit betekent dat ongeveer 120 000 Scholeksters de Nederlandse Waddenzee hadden verlaten (Smit & Piersma 1989). In de Duitse en Deense Waddenzee overwinteren gewoonlijk ruim 190 000 Scholeksters. Als hiervan ook 60% is vertrokken, dan zouden in totaal 235 000 vogels aan de uittocht hebben meegedaan.

Terugmeldingen gekleurde Scholeksters van Schiermonnikoog

De winter van 1986/87 leverde voor de Schierse Scholeksters 20 terugmeldingen (11 dood gevonden, 9 geschoten) op (figuur 3). Van de dood gevonden Scholeksters waren vier afkomstig van Schiermonnikoog (24.1-17.2), vier uit de rest van het Waddengebied van Norderney tot Texel (19.1-17.2), twee van het strand bij Den Helder (18-20.1) en één uit België (22.1). De geschoten vogels werden uit Frankrijk teruggemeld (15.1 één, 16.1 vier, 17.1 twee, 18.1 één, 1.2 één). Blijkbaar is de massa van de op 14 januari waargenomen trekkende Scholeksters, waaronder die van Schiermonnikoog, naar Noord-Frankrijk gegaan. Van de 394 gekleurde Scholeksters die aan het begin van de winter nog in leven waren, zijn 96 niet teruggekeerd (tabel 1). Van de 76 niet-teruggemelde vogels



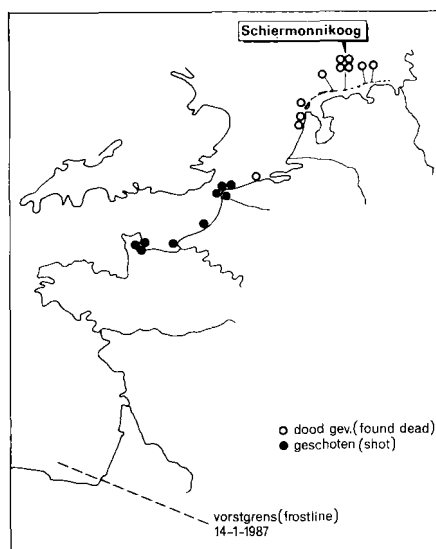
Figuur 2. Windkracht en windrichting (a) en gemiddelde en minimum-etmaaltemperatuur (b) tijdens de vorstperiode in januari 1987 op Schiermonnikoog (Vrije Universiteit, Amsterdam). *Wind force (windsterkte) and wind direction (a) and mean and minimum daily temperature (b) at Schiermonnikoog during a cold spell in January 1987.*

zal een aantal buiten Frankrijk door voedselgebrek zijn doodgegaan en niet gevonden. Hoeveel geringde Scholeksters Frankrijk hebben bereikt, is moeilijk te zeggen. Het kunnen er hoogstens $394 - 11 = 383$ zijn geweest, maar in werkelijkheid minder. Hiervan werden negen vogels als geschoten teruggemeld. Van de gekleurde Schierse Scholeksters werd minimaal $(9/383) \cdot 100 = 2.4\%$ geschoten, maar in werkelijkheid kan dit wel enkele procenten hoger liggen. Wij mogen veronderstellen dat jagers bij het schieten niet zullen selecteren op geringde of ongeringde vogels. Bij een geschatte influx van 235 000 Scholeksters betekent dit dat er in Frankrijk vele duizenden en mogelijk meer dan 10 000 Scholeksters zijn geschoten, een niet onaanzienlijk aantal.

Een vermeldenswaardige bijzonderheid is dat van de Scholeksters geen enkele uit het Deltagebied is teruggemeld. Ten tijde van de vorstperiode bevonden zich daar ruim 90 000 Scholeksters, waaronder ongeveer 15 000 door R. H. D. Lambeck en collega's geringde exemplaren. Hiervan werden slechts enkele tientallen uit Frankrijk teruggemeld. Dit betekent dat er slechts geringe wegtrek van Scholeksters uit het Deltagebied is geweest (R. H. D. Lambeck). Wegtrek werd onder meer waargenomen op 17 en 18 januari (Keijl & Mostert 1988). Ook werden enige duizenden vorstslachtoffers in het Deltagebied gevonden (R. H. D. Lambeck). Blijkbaar hebben de Scholeksters van Schiermonnikoog toen zij over het Deltagebied vlogen en daar de vele tienduizenden soortgenoten zagen, besloten door te vliegen op zoek naar gebieden met betere vooruitzichten.

Lichaamsreserves

Hoe was het met de conditie van de Scholeksters gesteld toen zij op 14 januari de Waddenzee verlieten? Op Schiermonnikoog trad vanaf de eerste dag van de vorstperiode ijsvorming op en de voedselbronnen werden vrijwel direct onbereikbaar. De Scholeksters moesten overschakelen op hun reserves. Over de lichaamsreserves van Scholeksters is iets bekend door het onderzoek van L. Zwarts & T. Piersma. De vet- en eiwitgehalten van 26 gezonde vogels uit de winter (november-maart) werden vergeleken met die van 20 door vorst omgekomen slachtoffers. Van deze laatste mag worden aangenomen dat zij al hun reserves hadden uitgeput op het moment dat zij stierven. Als van een levende Scholekster het lichaamsgewicht en de grootte (vleugellengte) bekend zijn, is de bruikbare (mobiliseerbare) reserve te berekenen. Door het onderzoek van Kersten & Piersma (1987) weten wij ook hoe hoog het energieverbruik (Standard Metabolic Rate) van vastende Scholeksters in het laboratorium bij verschillende temperaturen is ($SMR \text{ Watt/dag} = -0.103 T ^\circ\text{C} + 3.60$). Ter com-

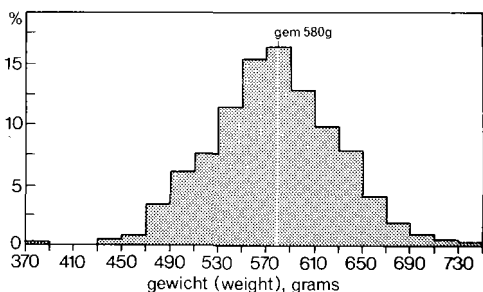


Figuur 3. Terugmeldingen van gekleurde Scholeksters van Schiermonnikoog tijdens de winter van 1986/87. *Recoveries of colour marked Oystercatchers from Schiermonnikoog during the winter of 1986/87.*

pensatie van de extra energie-uitgaven onder veldomstandigheden, vooral door de afkoelende werking van de harde wind tijdens de vorstperiode (figuur 2), heb ik de waarden van de SMR met een factor 1.2 verhoogd.

Van 529 Scholeksters van Paesens (Fr) zijn de gewichten in de winter (figuur 4) en de vleugellengten bekend (P. M. Zegers). De gewichten zijn representatief voor wintergewichten van Scholeksters elders (Dare 1977, Goss-Custard *et al.* 1982, Swennen 1984, Lambeck *et al.* 1986). Door aan te nemen dat de Scholeksters op Schiermonnikoog vanaf 10 januari (figuur 2) geheel op hun reserves moesten teren, kunnen wij, uitgaande van de gemeten gemiddelde etmaaltemperaturen uitrekenen hoeveel het energieverbruik moet zijn geweest bij het voortschrijden van de vorstperiode. Op deze manier is voor elke dag van de vorstperiode uit te rekenen welk percentage van de populatie haar lichaamsreserves heeft verbruikt en moet sterven. Het resultaat is te zien in figuur 5. Reeds aan het einde van 11 januari zijn de eerste slachtoffers te verwachten (0.4%) en ten tijde van de massale uittocht in de namiddag van 14 januari zou ongeveer 20% van de populatie haar reserves hebben verbruikt. Als de Scholeksters op Schiermonnikoog zouden zijn gebleven, zou aan het einde van de vorstperiode (21.1) meer dan 96% zijn gestorven.

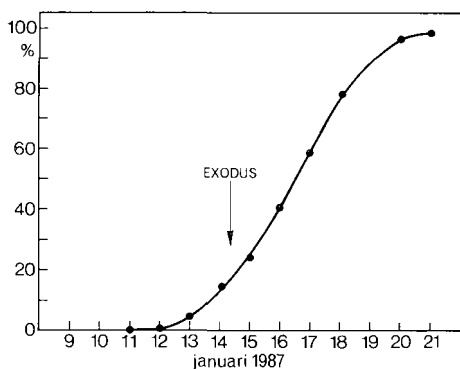
Op Schiermonnikoog zijn geen systematische tellingen van het aantal Scholeksters dat dagelijks is doodgegaan verricht. Wel werden hier kort na de vorstperiode op het strand een duizendtal dode Scholeksters geteld, maar deze waren aangespoeld en waarschijnlijk afkomstig van Ameland. In het



Figuur 4. Wintergewichten (november-februari) van Scholeksters bij Paesens (n = 529). Winter weights (November-February) of Oystercatchers at Paesens.

Deltagebied werden de eerste vorstslachtoffers gevonden op 12 januari en de massa van 15 tot 19 januari (R. H. D. Lambeck). Op Vlieland vond O. Overdijk (Staatsbosbeheer) drie slachtoffers van 8 tot 10 januari, op 15 januari waren er veel meer, maar het precieze aantal werd niet genoteerd. G. T. de Roos verzamelde tijdens de gehele vorstperiode dagelijks het aantal dode vogels tussen de haven en Lange Paal op Vlieland. Hij vond op 15 januari tien Scholeksters, 17 januari vijf, 18 januari 13, 19 januari twee en daarna niets meer. Tijdens de vorstperiode bleef het wad rondom de uitlaat van de riolering achter het dorp ijsvrij. Hier probeerde een groep van 150-200 Scholeksters nog wat voedsel te vinden. In deze groep vielen de meeste slachtoffers.

Blijkbaar is het bij Scholeksters onder normale winterse omstandigheden (vgl. figuur 4) zo gesteld dat een deel van de vogels rondom het bestaansminimum leeft. Deze vogels komen direct in moeilijkheden als de voedselomstandigheden verslechteren. Bij een naderende koudegolf zijn zij gedoemd te sterven, omdat zij niet genoeg reserves hebben om aan een vorstvlucht mee te doen.



Figuur 5. Berekende cumulatieve sterfte van de scholeksterpopulatie van Schiermonnikoog tijdens de vorstperiode in januari 1987. Calculated cumulative mortality of the Oystercatcher population of Schiermonnikoog during the cold spell in January 1987.

Tabel 2. Vooruitzichten van een Scholekster met een lichaamsgewicht van 580 gram, terend op zijn reserves (tussen haakjes in kJ) en deelnemend aan de exodus van Schiermonnikoog naar Frankrijk tijdens de vorstperiode in januari 1987. De energieuitgaven tijdens het vasten zijn gesteld op $1.2 \times \text{SMR}$ (Kersten & Piersma 1987). Prospects of an Oystercatcher with a body weight of 580 grams, when relying on its reserves (within parentheses in kJ) and participating in the exodus from Schiermonnikoog to France during the cold spell in January 1987. Energy expenditure during fasting is taken at $1.2 \times \text{SMR}$.

Tijdstip Time	Aantal dagen Numbers of days	Lichaams- gewicht (g) Body weight (g)	
Aan begin van de vorstperiode At start of cold spell	7.8 (3730)	580	100%
Uitgegeven vóór de exodus Expended before the exodus	4.5 (2200)	439	76%
Uitgegeven tijdens de exodus ¹ Expended during the exodus ¹	1.5 (700)	—	—
Overgebleven bij aankomst Left over on arrival	1.8 (830)	395	68%
Vorstslachtoffers (volwassen) Frost casualties (adults)	—	350	60%

¹) 500 km in 7 uur hours bij $9 \times \text{BMR}$ (Kersten & Piersma 1987)

"Kiezen tussen twee kwaden"

Welke vooruitzichten hadden de Scholeksters die Schiermonnikoog verlieten en naar Frankrijk gingen? Ik heb een berekening gemaakt (tabel 2) voor een Scholekster van 580 gram, het gemiddelde gewicht in de populatie (figuur 4). Aangenomen is dat de vogel vanaf 10 januari niet heeft gegeten. Voor de vlieggkosten tijdens het 500 km lange traject van Schiermonnikoog naar Frankrijk is een energieverbruik aangenomen van negen maal het basaalmetabolisme (BMR), zoals gemeten door Kersten & Piersma (1987). Het blijkt dan dat bij aankomst in Frankrijk de reserves nauwelijks toereikend waren voor twee dagen vasten. De Scholeksters verlieten Schiermonnikoog toen de gemiddelde etmaaltemperatuur op zijn laagst was (figuur 2b). Op dat ogenblik waren de reserves nog goed voor 3.3 dagen vasten. De kans dat de vorst na 14 januari nog zou aanhouden en de vogels geen voedsel zouden kunnen vinden, was erg groot. De Scholeksters moesten van twee kwaden de minst kwade kiezen: of blijven en dan vrijwel zeker door voedselgebrek omkomen of vertrekken en onvermijdelijk veel energie uitgeven tijdens een vorstvlucht naar andere gebieden. De vogels kozen voor de laatste mogelijkheid. Blijkbaar is de strategie die Scholeksters volgen wanneer zij door een koudegolf worden overvallen "wacht zolang mogelijk, hopen op betere tijden, maar bewaar genoeg reserves om alsnog een vorstvlucht te kunnen ondernemen naar andere gebieden waar de voedselomstandigheden mogelijk beter zijn". De voedselomstandigheden in Frankrijk waren ook slecht. Op 14 januari lag de vorstgrens dichtbij de Spaanse grens (figuur 3). Alle belangrijke estuaria in NW-Frankrijk waren

met ijs bedekt. In de baai van de Somme, waar tweemaal zoveel Scholeksters aanwezig waren als in normale winters, probeerden enkele duizenden Scholeksters nog wat voedsel te vinden op kleine stukjes ijsvrij wad langs de diepere getijgeulen (P. Triplet). De Scholeksters die aan de exodus hebben meegedaan, moesten een hoge tol betalen, bijna een kwart van de broedpopulatie van Schiermonnikoog keerde na de winter van 1986/87 niet terug (tabel 1).

Dankwoord Mijn dank gaat uit naar Leo Zwarts en Theunis Piersma voor de gegevens van hun onderzoek, Piet Zegers die de Scholeksters ving en de resultaten van de wadvogeltellingen beschikbaar stelde, Gerlof de Roos en O. Overdijk, die dode Scholeksters verzamelden, Rob Lambeck voor de informatie over zijn geringde Scholeksters en Dick Visser die de tekeningen maakte.

Summary

Most Oystercatchers using the East Atlantic Flyway winter in estuaries around the North and Irish Sea, where the winters are usually mild. However, long lasting cold spells may occur. Then, often mass emigrations (cold rushes) and mass mortality are observed. The question is how do Oystercatchers cope with hard winter weather and to what extent can they rely upon their reserves?

During a cold spell in January 1987 a huge exodus of Oystercatchers out of the Wadden Sea was registered. Ring recoveries showed that many of the birds went to Northern France. By comparing body reserves and energy expenditure a model is presented for the prospects the birds had to survive this spell, assuming they solely relied upon their reserves. The calculations showed that upon arrival in France the birds had exhausted their reserves to such an extent, that the remaining reserves were hardly sufficient for another two days of fasting.

The strategy Oystercatchers follow when a cold spell arrives is: "wait as long as you can, hoping for better times, but save at least sufficient reserves for a flight to another area where feeding conditions may be better".

Literatuur

DARE P. J. 1977. Seasonal changes in body-weight of Oystercatchers *Haematopus ostralegus*. Ibis 119: 494-506.

- GOSS-CUSTARD J. D., LE V. DIT DURELL S. E. A., SITTERS H. P. & SWINFEN R. 1982. Age-structure and survival of a wintering population of Oystercatchers. Bird Study 29: 83-98.
- HULSCHER J. B. 1982. The Oystercatcher *Haematopus ostralegus* as a predator of the bivalve *Macoma balthica* in the Dutch Wadden Sea. Ardea 70: 89-152.
- KERSTEN M. & PIERSMA T. 1987. High levels of energy expenditure in shorebirds; metabolic adaptations to an energetically expensive way of life. Ardea 75: 175-187.
- KEIJL G. O. & MOSTERT K. 1988. Vorsttrek van Scholeksters *Haematopus ostralegus* langs de kust in 1987. Sula 2: 113-118.
- LAMBECK R. H. D., COOSEN J., DOORNBOS G. & SMOL N. A. 1986. Secondary and tertiary producers (K6, K7, K8). Progr. Rep. Delta Instit. Hydrobiol. Res. 1985: 23-29.
- SAFRIEL U. N., HARRIS M. P., DE L. BROOKE M. & BRITTON C. K. 1984. Survival of breeding Oystercatchers *Haematopus ostralegus*. J. anim. Ecol. 53: 867-877.
- SCHNAKENWINKEL G. 1970. Studien an der Population des Austernfischers auf Mellum. Vogelwarte 25: 336-355.
- SMIT C. J. & PIERSMA T. 1989. Numbers, midwinter distribution, and migration of wader populations using the East Atlantic flyway. In H. Boyd & J.-Y. Pirot, Flyways and reserve networks for water birds. IWRB Special Publication 9: 24-63. International Waterfowl and Wetlands Research Bureau, Slimbridge
- SWENNEN C. 1984. Differences in quality of roosting flocks of Oystercatchers. In P. R. Evans, J. D. Goss Custard & W. G. Hale, Coastal waders and wildfowl in winter, p. 177-189. Cambridge University Press, Cambridge.

J.B. Hulscher, Zoologisch Laboratorium R.U. Groningen, Postbus 14, 9750 AA Haren

Aanvaard voor opname 20 oktober 1989

