

Grote Sterns *Sterna sandvicensis* op de Hompelvoet en Markenje, 1979-88.

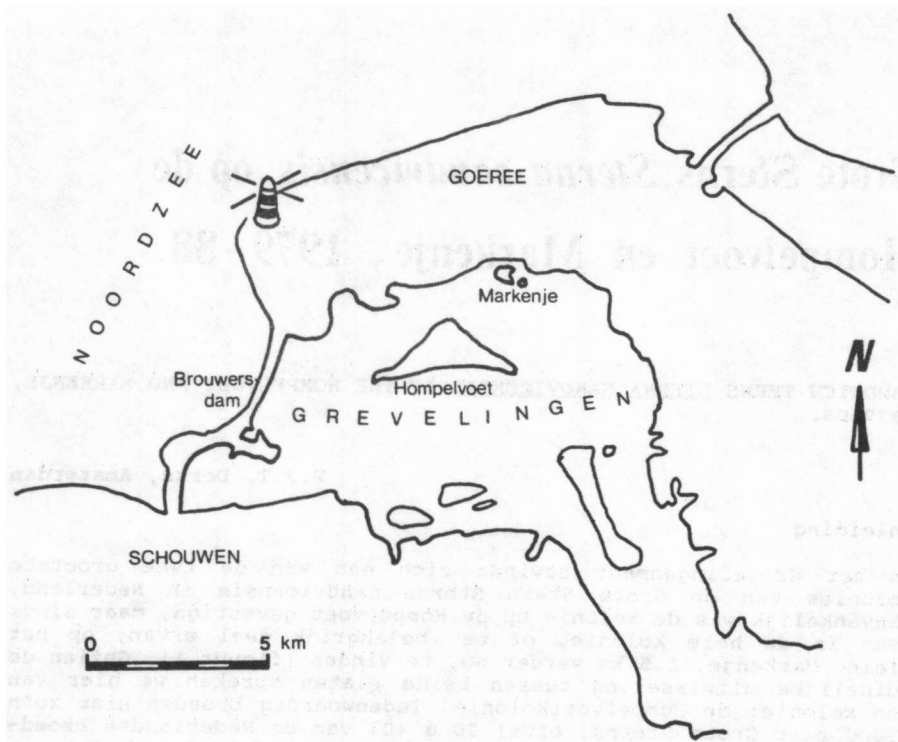
SANDWICH TERNS *STERNA SANDVICENSIS* AT THE HOMPELVOET AND MARKENJE,
1979-88.

P.J.T. Derks, Amsterdam

Inleiding

In het Grevelingenmeer bevindt zich één van de twee grootste kolonies van de Grote Stern *Sterna sandvicensis* in Nederland. Aanvankelijk was de kolonie op de Hompelvoet gevestigd, maar sinds 1985 is de hele kolonie, of een belangrijk deel ervan, op het kleine Markenje, 1.5 km verder NO, te vinden (figuur 1). Gezien de duidelijke uitwisseling tussen beide platen spreken we hier van één kolonie: de Hompelvoetkolonie. Tegenwoordig broeden hier zo'n 4.000 paar Grote Sterns, ofwel 30 à 40% van de Nederlandse broedvogels. De broedlocaties van de sterns bevinden zich steeds in vestigingen van de Kokmeeuw *Larus ridibundus*. De wat eerder broedende meeuwen beschermen de sterns, door predatoren als Zilvermeeuwen *Larus argentatus*, roofvogels en Hermelijnen *Mustela erminea* te verjagen.

Al sedert geruime tijd zijn beschermingsmaatregelen voor de kolonie van kracht en is er een permanente bewaking van de kolonie in de broedtijd. Om het verloop van het broedseizoen na te gaan werden tellingen georganiseerd van de aantallen overnachtende sterns nabij de broedplaats vóór het eigenlijke broedseizoen, van het aantal legfels, van het aantal eieren per legsel en van het aantal omgekomen jongen. In dit artikel worden de resultaten van de tellingen in de jaren 1979-88 gepresenteerd. Er is gekeken naar verschillen tussen jaren en naar de hiermee in verband staande factoren, zoals de weersomstandigheden in het voorjaar. Zo is al langer bekend dat wanneer het kustwater langzaam opwarmt veel vissoorten later in de kustwateren verschijnen (RIN 1983, Rooth 1965). Een verband tussen een verminderd aanbod van belangrijke prooidieren voor de Grote Stern in het voorjaar (in samenhang met een lagere gemiddelde voorjaarstemperatuur) en de aanvangstijd van het broeden is goed denkbaar. Verder zou een relatief hoge voorjaarstemperatuur en een ruim voedselaanbod vroeg in het seizoen, gemiddeld grotere legfels tot gevolg kunnen hebben (cf. Beijersbergen & Van den Berg 1980).



figuur 1. De Grevelingen met de Hompelvoet en Markenje.
figure 1. Lake Grevelingen with Hompelvoet and Markenje.

tabel 1. Aantal broedparen en de gemiddelde legselgrootte van de Grote Stern *Sterna sandvicensis* in de Hompelvoet kolonie, 1979-88.

table 1. Number of breeding pairs and mean clutch size of the Sandwich Tern in the Hompelvoet colony, 1979-88.

jaar year	broedparen breeding pairs	legselgrootte mean clutch size
1979	2.700 paar	1.77 eieren
1980	3.400	1.50
1981	3.920	1.76
1982	4.100	1.65
1983	4.100	1.34
1984	3.500	1.30
1985	4.000	1.37
1986	4.700	1.40
1987	3.900	1.67
1988	3.650	1.56

Methode

Als maat voor de aankomsttijd van de broedvogels zijn de aantallen bij de broedplaats overnachtende sterns op 20 april genomen (voor 1979 onbekend). Gedurende het broedseizoen zijn diverse tellingen van het aantal broedparen verricht door de legfels te tellen. In ieder geval is jaarlijks op 5 mei geteld om een idee te hebben over de aanvangstijd van het broeden van de kolonie (alleen in 1985 werd deze telling niet uitgevoerd en werd het aantal legfels op 5 mei door extrapolatie achteraf bepaald). Het totaal aantal broedparen is in de loop van het seizoen bepaald. Wanneer het overgrote deel van de sterns een legfel had, meestal half mei, werd het aantal eieren per legfel vastgesteld.

Om de weersomstandigheden in de verschillende jaren onderling te vergelijken werden de gemiddelde temperatuur en de gemiddelde neerslaghoeveelheid per dag in het voorjaar berekend (KNMI 1979-88). De parameter neerslag werd gebruikt als indicator voor 'slechtere' weersomstandigheden vanwege de samenhang met wind en zon (zie 'weersomstandigheden'). De resultaten werden getoetst met de Spearman Rang Correlatie Toets (Fowler & Cohen 1986).

Weersomstandigheden

De in dit artikel gebruikte meteorologische gegevens werden gemeeten in Vliissingen (KNMI 1979-88). Om de temperatuur in het begin van de broedtijd van jaar tot jaar te vergelijken werd de 'voorjaarstemperatuur' bepaald door het gemiddelde te berekenen over de gemiddelde dagtemperatuur in de periode 1 april-4 mei of 1 april-20 mei (KNMI 1979-88). In de periode 1979-88 was de 'voorjaarstemperatuur', gebruikt in verband met de aanvangstijd van het broeden, respectievelijk 7.6, 8.4, 8.3, 7.9, 8.5, 8.5, 8.1, 6.8, 9.9 en 9.2°C. De gemiddelde dagtemperatuur in de periode 1 april-20 mei werd gebruikt in verband met de gemiddelde legfelgrootte. Van 1979-88 was deze respectievelijk 8.8, 9.7, 9.9, 9.3, 7.9, 8.9, 9.3, 8.5, 9.7 en 10.7°C.

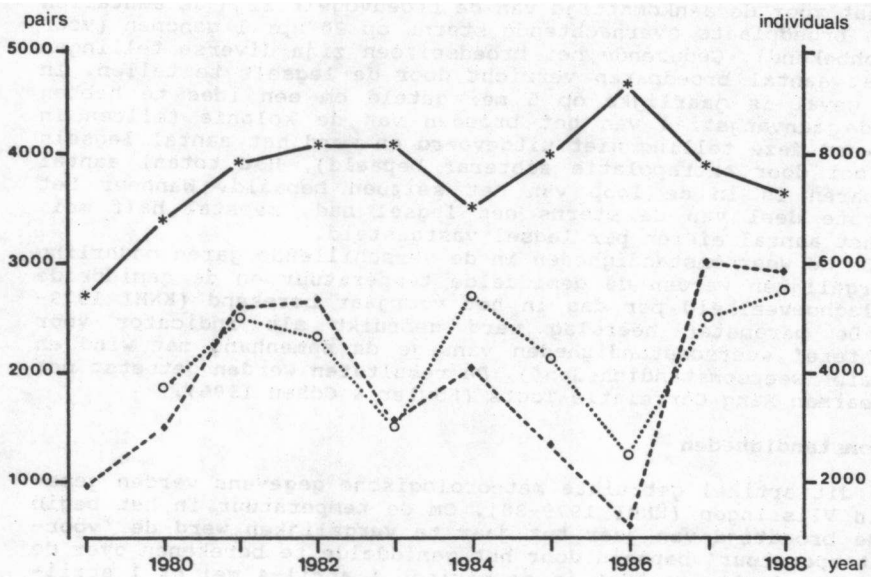
De gemiddelde neerslaghoeveelheid per dag in de periode 1-20 april (voorafgaande aan de broedperiode) was in de jaren 1980-88 respectievelijk 1.38, 0.54, 1.11, 2.81, 0.64, 2.85, 1.46, 0.75 en 0.51 mm. Als indicator voor 'slecht' weer bleek de neerslaghoeveelheid geschikt, onder meer gezien de significant positieve correlatie met het voorkomen van wind (r_s 0.83, p = 0.005, n = 9).

Aantal broedparen

Het aantal broedende Grote Sterns in de Hompelvoet kolonie bedroeg de laatste jaren vrij constant zo'n 3.500-4.000 paren (tabel 1). Uitzonderlijk waren 1979 (2.700 paar) en 1986 (4.700 paar), en in vergelijking met de zeventiger jaren is de kolonie aanzienlijk gegroeid (1971-78 ca. 2.000 paar; Beijersbergen & Van den Berg 1980).

Het broedseizoen; aankomst en eerste legfels

De eerste Grote Sterns arriveerden ongeveer half maart in de Grevelingen. De aantallen werden eind maart snel groter en begin april overnachtten vaak al honderden, soms zelfs meer dan duizend vogels in de omgeving van de broedplaats (vooral op Markenje).



figuur 2. Aantal broedparen Grote Stern *Sterna sandivicensis* in de Hompelvoet kolonie (*—*), het aantal legfels op 5 mei (♦—♦) en het aantal overnachtende exemplaren op 20 april (o.....o; rechter y-as), 1979-88.

figure 2. Number of breeding pairs of Sandwich Tern in the Hompelvoet colony (*—*), the number of clutches on 5 May (♦—♦) and the number of roosting individuals on 20 April (o.....o; right hand y-axis), 1979-88.

Vanaf de eerste week van april bleef het aantal overnachtende sterns toenemen en rond 20 april bleek ieder jaar gemiddeld de helft van het aantal broedvogels 'binnen' te zijn (1980-88: $57\% \pm 16$ S.D., $n = 9$). Uit vondsten, en uit terugrekening vanaf de eerste dag van uitkomst, bleek dat de eerste eieren rond 25 april gelegd werden. Op 5 mei had gemiddeld de helft van het uiteindelijke aantal broedparen een legsel (1979-88: $50\% \pm 23$ S.D., $n = 10$). Halverwege de maand, op 15 mei, was gemiddeld zo'n 85% van de paren aan het broeden (1979-88: $86\% \pm 11$ S.D., $n = 10$). De rest van de broedparen volgde voornamelijk in de tweede helft van mei, maar tot begin juli konden nog eieren gelegd worden.

In figuur 2 is het verloop van de broedvogelaantallen van 1979-88 weergegeven, samen met het aantal legfels op 5 mei. Dit laatste gegeven dient als relatieve maat voor de aanvangstijd van broeden van de kolonie. Daarnaast is in deze figuur het aantal overnachtende exemplaren op 20 april weergegeven, waaruit kan worden afgeleid wanneer de hoofdmacht van de broedvogels in een bepaald jaar op de kolonie arriveerde. Zo zien we dat in 1986, toen het grootste aantal broedparen op de Hompelvoet werd vastgesteld,

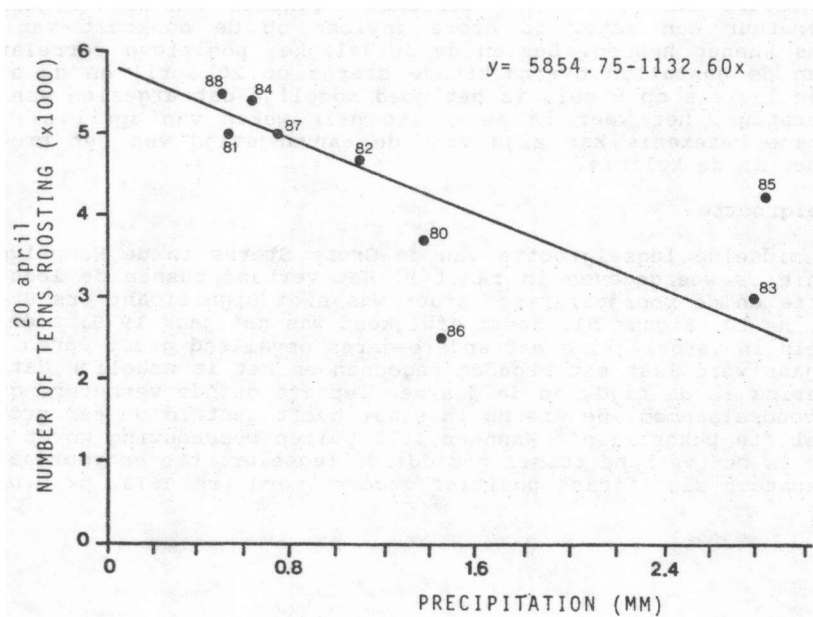
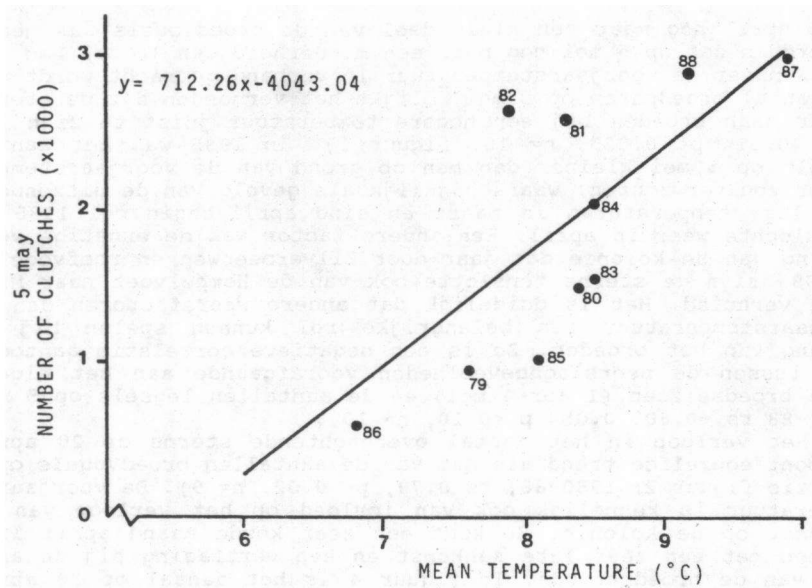
op 20 april nog maar een klein deel van de broedvogels was gearriveerd en dat op 5 mei nog maar een minderheid een legsel had.

Wanneer de voorjaarstemperatuur in verband gebracht wordt met het aantal broedparen op 5 mei, blijkt het vermoeden dat de sterns eerder gaan broeden bij een hogere temperatuur juist te zijn ($rs\ 0.74$, $0.01 < p < 0.025$, $n = 10$; figuur 3). In 1985 was het aantal legsels op 5 mei kleiner dan men op grond van de voorjaarstemperatuur zou verwachten; waarschijnlijk als gevolg van de uitzonderlijk lage temperaturen in maart en eind april/begin mei 1985 en het slechte weer in april. Een andere factor was de ernstige verstoring van de kolonie dat jaar door Zilvermeeuwen en roofvogels. In 1985 zijn de sterns tenslotte ook van de Hompelvoet naar Markenje verhuisd. Het is duidelijk dat andere weersfactoren dan de voorjaarstemperatuur een belangrijke rol kunnen spelen bij de aanvang van het broeden. Zo is een negatieve correlatie aantoonbaar tussen de neerslaghoeveelheden voorafgaande aan het eigenlijke broedseizoen (1 apr-4 mei) en de aantallen legsels op 5 mei (1979-88 $rs\ -0.60$, $0.05 < p < 0.10$, $n = 10$).

Het verloop in het aantal overnachtende sterns op 20 april vertoont eenzelfde trend als dat van de aantallen broedvogels op 5 mei (zie figuur 2; 1980-88, $rs\ 0.79$, $p < 0.02$, $n = 9$). De voorjaarstemperatuur is kennelijk ook van invloed op het verloop van de aankomst op de kolonie. Zo komt een zeer koude maand april 1986 overeen met een zéér late aankomst en een vertraging bij de aanvang van de broedperiode. In figuur 4 is het aantal op 20 april overnachtende sterns in verband gebracht met de neerslaghoeveelheid (als indicator voor slechte weersomstandigheden) in de voorafgaande periode. Het resultaat, een significant negatieve correlatie (1980-88 $rs\ -0.85$, $p < 0.01$, $n = 9$), veel duidelijker dan de relatie tussen aankomst en temperatuur (1980-88, $rs\ 0.37$, n.s., $n=9$), geeft aan dat andere weersomstandigheden dan de voorjaarstemperatuur een zeker zo grote invloed op de aankomst van de sterns kunnen hebben. Gezien de duidelijke, positieve correlatie tussen de aantallen overnachtende sterns op 20 april en de aantallen legsels op 5 mei, is het goed mogelijk dat afgezien van de temperatuur, het weer in de eerste drie weken van april al van voorname betekenis kan zijn voor de aanvangstijd van het broedseizoen in de kolonie.

Legselgrootte

De gemiddelde legselgrootte van de Grote Sterns in de Hompelvoet kolonie is weergegeven in tabel 1. Het verband tussen de legselgrootte en de voorjaarstemperatuur was niet significant ($rs\ 0.43$, n.s., $n = 10$; figuur 5). Meest afwijkend was het jaar 1979, toen de legsels in vergelijking met andere-jaren opvallend groot waren. In dat jaar werd laat met broeden begonnen en het is mogelijk dat de vordering in de tijd, en de daarmee gepaard gaande verbetering in het voedselaanbod, de sterns in staat heeft gesteld om een groter legsel 'te bekostigen'. Wanneer 1979 buiten beschouwing wordt gelaten is het verband tussen gemiddelde legselgrootte en voorjaarstemperatuur significant positief gecorreleerd ($rs\ 0.73$, $p < 0.025$, $n = 9$).

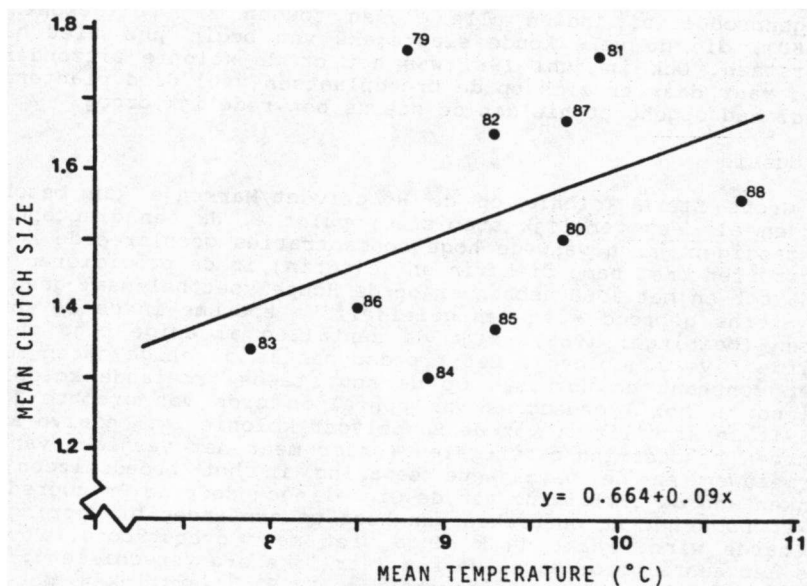


figuur 3. Het aantal broedparen Grote Stern *Sterna sandvicensis* in de Hompelvoet kolonie op 5 mei in relatie tot de 'voorjaarstemperatuur' (periode 1 apr-4 mei; metingen Vlissingen, KNMI 1979-88), $rs\ 0.74$, $p < 0.025$, $n = 10$.

figure 3. Number of breeding pairs of Sandwich Tern in the Hompelvoet colony on 5 May, related to average daily temperature during 1 Apr-4 May (measured Vlissingen; KNMI 1979-88), $rs\ 0.74$, $p < 0.025$, $n = 10$.

figuur 4. Het aantal overnachtende Grote Sterns *Sterna sandvicensis* in de Hompelvoet kolonie op 20 april in relatie tot de gemiddelde dagelijkse neerslaghoeveelheid (mm; periode 1-20 apr; metingen Vlissingen, KNMI 1979-88), $rs\ -0.85$, $p < 0.01$, $n = 9$.

figure 4. Number of roosting Sandwich Terns in the Hompelvoet colony on 20 April related to average daily amount of precipitation (mm) during 1-20 Apr (measured Vlissingen; KNMI 1979-88), $rs\ -0.85$, $p < 0.01$, $n = 9$.



figuur 5. Het verband tussen de gemiddelde legselgrootte van de Grote Stern *Sterna sandvicensis* op de Hompelvoet kolonie en de gemiddelde dagelijkse temperatuur van 1 apr-20 mei, 1979-88 (metingen Vlissingen; KNMI 1979-88).

figure 5. Relation between average clutch size of Sandwich Terns in the Hompelvoet colony and the average daily temperature during 1 Apr-20 May, 1979-88 (measurements Vlissingen; KNMI 1979-88).

Broedduur, broedsucces en vertrek (jonge) sterns

De gemiddelde broedduur bedraagt bij de Grote Stern 22-26 dagen (Veen 1977) en de eerste jongen kwamen op de Hompelvoet in de derde week van mei uit het ei. Het merendeel van de eieren was doorgaans in de eerste week van juni uitgekomen. Deze periode werd gekenmerkt door het frequent af- en aanvliegen van oudervogels met vis. Na ruim 4 weken (begin juli) zijn de jongen vliegvlug. Vanaf eind juni verzamelden de jonge sterns zich in groepen langs de oever en rond half juli verlieten ze de kolonie. Tal van jonge sterns kwamen de eerstvolgende weken nog terug om te overnachten.

Het broedsucces, dat wil zeggen het gemiddelde aantal uitgevlogen jongen per paar, varieerde van jaar tot jaar niet veel. Doordat de jonge sterns de nestplaats met de ouders verlaten is het niet eenvoudig om het resultaat nauwkeurig vast te stellen en het werd voor de periode 1979-88 geschat op gemiddeld 0.75 jongen per paar. Alleen in 1986 werd een opvallende jongensterfte vastgesteld en zal het broedsucces wat lager hebben gelegen. Eind juni werden toen zo'n 1.000 dode jongen gevonden (15% van de gehele jongenproductie, indien alle eieren zouden zijn uitgekomen, $n=6.580$), die de vele koude slagregens van begin juni niet hadden doorstaan. Ook in juni 1987 was het op de kolonie uitzonderlijk nat, maar daar er zich op de broedplaatsen veel dood plantenmateriaal had opgehoopt hielden de sterns het redelijk droog.

Discussie

De Grote Stern kolonie op de Hompelvoet/Markenje kan beschouwd worden als een tamelijk stabiele populatie. Na een dieptepunt in de zestiger jaren vanwege hoge concentraties gechloreerde koolwaterstoffen (met name dieldrin en telodrin) in de prooidieren - van 1966 tot en met 1968 hebben er op de Hompelvoet helemaal geen Grote Sterns gebroed - en een geleidelijke toename in de zeventiger jaren (Meininger 1986), zijn de aantallen al enige tijd op hetzelfde niveau gebleven. Het broedsucces is al enige jaren min of meer constant en normaal. Op de nog steeds groeiende kolonie op Griend is het broedsucces van eenzelfde orde van grootte (Faber 1989). De stabiliteit van de Hompelvoet kolonie is, behalve aan de genomen beschermingsmaatregelen (onder meer het verjagen van Zilvermeeuwen en de permanente bewaking in het broedseizoen), te danken aan de afsluiting van de Grevelingen door de Brouwersdam in 1971. Door het nu ontbreken van hoge waterstanden bij springvloed of harde wind, raakt de kolonie niet meer overstroomd. Voordien was het aantal broedparen daarom jaarlijks erg verschillend: van 0 tot enige duizenden (Beijersbergen 1969). Vergeleken met deze overstromingen door hoge waterstanden zijn de weersomstandigheden, zoals beschreven in dit artikel, van minder betekenis voor de aantallen broedvogels en het voortplantingssucces. Meteorologische factoren zijn vooral van betekenis voor het tijdstip van aankomst en de aanvangstijd van het broeden. Waarschijnlijk is het weer ook van invloed op de gemiddelde legselgrootte. Ook in vroegere jaren is wel een verband tussen de gemiddelde legselgrootte en de gemiddelde temperatuur gelegd (Beijersbergen & Van den Berg 1980). Zo volgden de gemiddeld kleine legsels in 1977 en 1978 (respectievelijk 1.48 en 1.11; gem. 1972 en 1974-78 1.59 ± 0.26 S.D. eieren, $n=6$) op een periode met koud weer in april en mei. Verondersteld wordt, dat de wijfjes minder snel in een voldoende lichaamscondi-

tie komen ('opvetten'), omdat door het minder snel opwarmende zee-water de toename van vis in de kustwateren wordt vertraagd (RIN 1983, Rooth 1965). Het verband tussen voorjaarstemperatuur en aanvangstijd van het broeden wordt zo begrijpelijk. Zou zouden ook periodes met harde wind, langdurige regen en weinig zon, zowel direct als indirect (door ongunstige fourageermogelijkheden), de trek naar de kolonie kunnen doen stagneren. In de broedtijd is wel vastgesteld dat bijvoorbeeld bij zeer harde wind de aanvoer van vis voor de jongen in de kolonie duidelijk minder is (Veen 1977).

Al met al lijkt de Hompelvoet kolonie, wanneer zich in de directe omgeving geen drastische veranderingen voordoen, de komende jaren stabiel te kunnen blijven. De beschermende maatregelen zullen echter van kracht moeten blijven.

Dankwoord

Mijn dank gaat in de eerste plaats uit naar Kees de Kraker, vogelwachter op de Hompelvoet sinds 1979 en collega sinds 1988. De meeste van de in dit artikel gepresenteerde gegevens werden door hem verzameld en de talrijke discussies met hem hebben veel aan de totstandkoming ervan bijgedragen. Tevens wil ik op deze plaats ook Jan Faber en Kees Camphuysen bedanken voor het doorlezen en verbeteren van een eerdere versie van het manuscript.

Summary This paper provides a description of the breeding season of the Sandwich Terns in the 'Hompelvoet colony'. When the Brouwersdam was finished in 1971, Grevelingen turned into a salt water lake and the colony of Sandwich Terns was much better protected against flooding in spring. As a consequence, the population recovered gradually from the major crashes in the sixties (the Hompelvoet colony was abandoned from 1966-68) caused by contamination of the marine environment with chlorinated hydrocarbons. Today, the Hompelvoet colony is the second largest in the Netherlands (ca. 4,000 pairs). The terns breed either on the Hompelvoet, or on the smaller Markenje, both small, uninhabited islands in Lake Grevelingen (fig. 1). The number of breeding pairs (and the mean clutch size) are both presented in table 1. The first terns arrived mid-March in the Grevelingen area, and on average some 50% of the terns had arrived on 20 April and 50% had laid on 5 May. It was found that the terns arrived and laid earlier in favourable meteorological conditions (e.g. higher mean temperature, less precipitation; fig. 3, 4). The mean clutch size was positively correlated to mean temperatures in spring (not significant; fig. 5). The young terns usually left the colony mid-July. Breeding success (the number of fledged young) was rather constantly 0.75/pair, but this figure was notoriously difficult to assess precisely, because chicks and adults wandered around in the colony a few days after hatching. Many chicks died because of heavy rains in 1986 and the breeding success may well have been somewhat lower this year.

Literatuur

- Beijersbergen, J. 1969. Wat gaat er met de Hompelvoet gebeuren? Het Vogeljaar 17(6):195-198.
Beijersbergen, J. & Berg, A. van den 1980. De Grevelingen. De vogels van een afgedamde zeearm. Kerckebosch, Zeist.

- Faber, J. 1989. Grote Sterns *Sterna sandvicensis* op Griend. *Sula* 3(1):1-8.
- Fowler, J. & Cohen, L. 1986. Statistics for Ornithologists. BTO Guide 22, British Trust for Ornithology, Tring.
- Kraker, C.de 1979-88 [in serie]. Jaarlijkse beheersverslagen met betrekking tot de Hompelvoet, 1979-88. In opdracht van Staatsbosbeheer, Goes.
- KNMI 1979-88 [in serie]. Maandelijkse rapporten met dagoverzichten van het weer in Nederland. Kon. Ned. Met. Inst., De Bilt.
- Meininger, P.L. 1986. Kluut *Recurvirostra avosetta*, plevieren *Charadrius* en sterns *Sterna* als broedvogels in het Deltagebied in 1979-1985. *Limosa* 59(1):1-14.
- RIN 1983. Natuurbeheer in Nederland; Dieren. Pudoc, Wageningen.
- Rooth, J. 1965. Over sterns en kaapmeeuwen. *De Lev. Nat.* 68:265-275.
- SOVON 1987. Atlas van de Nederlandse Vogels, SOVON, Arnhem.
- Veen, J. 1977. Functional and causal aspects of nest distribution in colonies of the Sandwich Tern. Dissertatie. Brill, Leiden.
- Philipp J.T. Derks, Vogelwachter Hompelvoet 1988-89, Marnixstraat 130 H, 1015 WX Amsterdam.