

## Voedseltekort voor de Visdieven van Zeewolde in 1991?

Food shortage for Common Terns at Zeewolde in 1991?

RUURD NOORDHUIS, ERIC C. L. MARTEIJN, THEO J. BOUDEWIJN & SJOERD DIRKSEN

Even buiten Zeewolde (Fl), vlak achter de dijk langs het Wolderwijd, bevindt zich een zanddepot. Flevoland herbergt meer van deze depots, en ondanks hun soms korte bestaan herbergen die veelal een keur aan broedvogels. In 1991 had het depot van Zeewolde (c. 4 ha en c. 3 m hoog) wel de rijkste bevolking. Het bood toen plaats aan ongeveer 9 paar Strandplevieren *Charadrius alexandrinus*, 1 paar Bontbekplevieren *C. hiaticula*, 2 paar Kleine Plevieren *C. dubius*, enkele Kluten *Avocetta recurvirostra* en een kolonie Oeverwaluwen *Riparia riparia*, maar ook aan een gemengde kolonie van meeuwen en sterns. Hierbij betrof het een onbekend aantal kokmeeuwepaartjes *Larus ridibundus* (ordegrootte 100), een paartje Stormmeeuwen *L. canus* en ongeveer 180 paar Visdieven *Sterna hirundo*. Aanvankelijk leek het er op dat zich zelfs een paartje Zwartkopmeeuwen *L. melanocephalus* in de kolonie zou vestigen, maar deze vogels zijn uiteindelijk verdwenen.

De visdievenkolonie werd opgenomen in een grootschalig onderzoek dat als doel had de relatie te onderzoeken tussen de verontreinigingsgraad van het foerageergebied en het voortplantingssucces van de sterns (Rossaert *et al.* in prep.). Bij dit onderzoek, uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat, waren acht kolonies betrokken, waaronder behalve de kolonie van Zeewolde zes kolonies in het Deltagebied en één op Griend. Het water in het Wolderwijd heeft een relatief lage verontreinigingsgraad, en dit meer gold dus als "schoon" foerageergebied. Het onderzoek richtte zich vooral op diverse broedparameters, maar in Zeewolde werd tijdens de controles ook aandacht besteed aan het voedsel van de sterns. Onder meer omdat de kennis over de voedselsamenstelling van Visdieven die in zoet water foerageren nog vrij summier is, willen we van onze bevindingen kort verslag doen.

De resultaten van het Visdief-onderzoek kunnen niet los worden gezien van een experiment dat vanaf oktober 1990 in het Wolderwijd gaande is. In de winter van 1990/91 is in opdracht van Rijkswaterstaat in dit randmeer een grootscheepse afvising uitgevoerd in het kader van "Actief Biologisch Beheer". Het visbestand is daarbij teruggebracht van 203 kg/ha in oktober 1990 tot ongeveer 46 kg/ha in juni 1991 (Backx *et al.* 1992). Door middel van het wegvissen van bodemwoelende en zoöplankton etende vis (vooral brasem *Abramis*

*brama*) werd geprobeerd de opwerveling van bodemmateriaal te verminderen en via graas door o.a. watervlooien *Daphnia* spp. de hoeveelheid phytoplankton te beperken. Verwacht werd dat daardoor het doorzicht van het water zou toenemen, waarmee het ecologisch herstel van het meer zou worden bevorderd (Meijer 1989). Helaas zijn er geen gegevens bekend over de voedselgewoonten en het broedsucces van de sterns in de jaren voor de afvising, maar het is aannemelijk dat deze maatregel hierop van invloed is geweest.

### Methoden

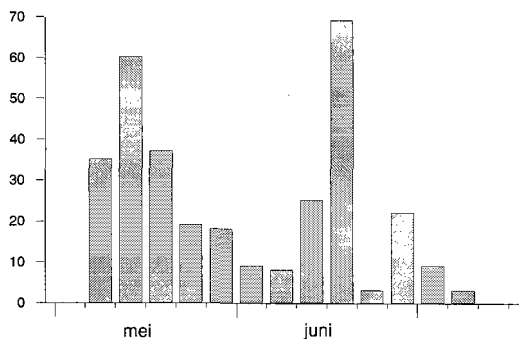
In de kolonie werden van half mei tot half juli ongeveer eens per twee dagen controles uitgevoerd. Alle nesten van Visdieven werden voorzien van een paaltje met een nummer en op een kaart ingetekend. De eieren werden gemeten en afzonderlijk gemerkt, kuikens werden geringd, gemeten (vleugel- en koplengte) en gewogen. In de periode 11–28 juni werden tijdens de nestcontroles in totaal 40 braakballen van sterns verzameld. Met behulp van de aanwezige gehoorsteentjes en andere skeletonderdelen konden de in de braakballen voorkomende visresten grotendeels worden gedetermineerd en kon informatie worden verkregen over het formaat van de prooiën.

### Resultaten

*Verloop seizoen* Vanaf 15 mei werden er nesten met eieren gevonden; de legpiek volgde in de tweede helft van mei. De jongen kwamen uit in de loop van juni. De kuikensterfte was echter hoog en er ontwikkelde zich een tweede legpiek in de tweede helft van juni (figuur 1). Uit waarnemingen blijkt dat de meeste sterns foerageerden op het Wolderwijd en mogelijk op het aangrenzende Veluwemeer. Het doorzicht in het Wolderwijd was groter dan in voorgaande jaren, vooral eind mei – begin juni, toen waarden tot ongeveer 1.80 m gemeten werden. In het Veluwemeer daalde het doorzicht in dezelfde periode tot minder dan 30 cm (van Nes *et al.* 1992).

Het voorjaar van 1991 was koud; pas in de eerste week van juli steeg de temperatuur definitief boven de 15°C. Mei was met 14 regendagen en in totaal 33 mm neerslag relatief droog, maar in juni viel een behoorlijke hoeveelheid neerslag; 127 mm in 24 dagen. Ook juli was relatief nat; 84 mm in 11 dagen (Zeewolde, KNMI). In combinatie met tempera-

aantal legsels gestart



Figuur 1. Verdeling van de eileg over het seizoen; aantal gestarte legsels per periode van vijf dagen. *Distribution of egg-laying over the breeding season, expressed as the number of clutches started per five day period.*

tuur en neerslag kan de wind van invloed zijn geweest op het succes van de sterns; zo was er tussen 8 en 16 juni sprake van aanhoudende, vrij krachtige zuidwesten wind (6-10 m/s, Houtribsluis, KNMI). De kolonie is aan deze zijde nauwelijks beschermt.

**Voedselgegevens** Enkele waarnemingen deden vermoeden dat vooral vroeg in het seizoen veel sterns foerageerden op uitkomende muggepoppen, die zich op of vlak boven het wateroppervlak van het Wolderwijd bevonden. Dat blijkt vooral uit waarnemingen op 9 en 10 mei (dus vlak voor de eileg), toen honderden Visdieven, vergezeld van vele Kokmeeuwen, zo'n 150 Zwarte Sterns *Chlidonias niger* en niet minder dan 200-300 Dwergmeeuwen *Larus minutus*, zonder te duiken aan het wateroppervlak foerageerden ("contact dips"). In het Wolderwijd komen muggelarven van het geslacht *Chironomus* in hoge dichtheden voor. De wintergeneratie vliegt in het algemeen massaal uit binnen een korte periode rond eind april / begin mei; in een relatief koud voorjaar als dat van 1991

iets later. Pas in augustus volgt een tweede, minder omvangrijke golf (van Urk & Kerkum 1991). Muggen van andere geslachten vliegen, zeker in het Wolderwijd, verspreid over een veel langere periode uit (F. C. M. Kerkum). De vogels hebben in de eerste helft van mei kennelijk geprofiteerd van de voorjaarsgolf van uitkomende *Chironomus*. Ook elders kon dit verschijnsel worden waargenomen, bijv. op het Volkerak-Zoommeer (T. B., zie ook Van Nes & Martein 1991).

In totaal werden 40 braakballen van sterns verzameld. Alle braakballen werden gevonden tussen 11 en 28 juni, de periode waarin de eieren uit de eerste legpiek uitkwamen. In die periode was niet meer op grote schaal sprake van het bovengenoemde foeraagegedrag en in slechts vier braakballen werden resten van insecten gevonden. Hoewel er sprake kan zijn van enige onderschatting (braakballen met insecten hebben veel weg van een konijnekeutel en waren tussen de vegetatie moeilijker herkenbaar dan visbraakballen), lijkt het erop dat de sterns in juni inmiddels waren overgeschakeld op vis.

Visresten werden in 39 braakballen aangetroffen. In totaal werden 131 vissen vastgesteld, dus gemiddeld 3.4 per (vis)braakbal (tabel 1). Pos *Gymnocephalus cernuus* werd het meest aangetroffen, deze soort kwam voor in bijna drie kwart van de braakballen. Cypriniden (karperachtigen) kwamen voor in de helft van de braakballen. Meestal betrof het blankvoorn *Rutilus rutilus*, brasem werd slechts twee keer herkend. Baars *Perca fluviatilis* en spiering *Osmerus eperlanus* kwamen beide in ongeveer een kwart van de braakballen voor. Driedoornige stekelbaars *Gasterosteus aculeatus* werd niet in de braakballen aangetroffen, maar op 14 juni werd bij één van de nesten een onverteerde, uitgebraakte stekelbaars gevonden. De berekende vislengte van de gevonden vissen van alle soorten varieerde van 5 tot 12 cm (tabel 1).

Tabel 1. Aantallen aangetroffen vissen per soort, aantal braakballen waarin deze soorten gevonden werden en de gemiddelde lichaamslengte van de vis per soort, berekend volgens Piersma (1987). De laatste kolom geeft de biomassa van de vis in kg/ha, die in juni 1991 in het Wolderwijd aanwezig was (Backx et al. 1992). *Number of fish found, number of pellets in which they were found and mean length per species, calculated according to Piersma (1987). The last column shows the available fish stock in Lake Wolderwijd, June 1991 (Backx et al. 1992).*

| Vissoort<br><i>Species</i> | aantal vissen<br><i>nr. of fish</i> | aantal braakballen<br><i>nr. of pellets</i> | vislengte (cm) <i>fishlength (cm)</i> |      |    | aanwezig visbestand (kg/ha)<br><i>available fishstock (kg/ha)</i> |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------|------|----|-------------------------------------------------------------------|
|                            |                                     |                                             | gem. mean                             | s.d. | N  |                                                                   |
| blankvoorn <i>roach</i>    | 18                                  | 10                                          | 7.6                                   | 2.0  | 11 | 5.3 <sup>1</sup>                                                  |
| brasem <i>bream</i>        | 2                                   | 2                                           |                                       |      |    | 4.8 <sup>1</sup>                                                  |
| cyprinide sp.              | 17                                  | 13                                          |                                       |      |    |                                                                   |
| spiering <i>smelt</i>      | 33                                  | 10                                          | 6.2                                   | 1.1  | 30 | 0.3                                                               |
| baars <i>perch</i>         | 14                                  | 11                                          | 7.4                                   | 0.9  | 8  | 0.7                                                               |
| pos <i>ruffe</i>           | 47                                  | 29                                          | 8.5                                   | 1.1  | 46 | 7.4                                                               |
| Totaal <i>Total</i>        | 131                                 | 40                                          |                                       |      |    | 45.6                                                              |

<sup>1</sup> Vissen groter dan 15 cm buiten beschouwing gelaten *fish larger than 15 cm excluded*.

**Broedbiologische gegevens** De eerste nesten met eieren werden in de kolonie gevonden op 15 mei, maar de eerste eieren moeten al op 11 mei zijn gelegd, vroeger dan in de onderzochte kolonies in het Deltagebied en die op Griend (Rossaert *et al.* in prep.). De piek van de leg viel tussen 15 en 20 mei. De gemiddelde legselgrootte in die periode bedroeg 2.8; evenals het gemiddelde eivolume (19.78 ml) aan de hoge kant in vergelijking met de andere kolonies. De tijdsduur tussen de leg van het eerste en het derde ei was met 2.59 dagen zelfs extreem kort (Rossaert *et al.* in prep.). Dit alles wijst op een goede voedselsituatie voor de leg. Ook in de broedfase was er nog weinig aan de hand, het uitkomstpercentage (69%) week niet erg af van dat in de andere kolonies.

De kuikensterfte was echter extreem hoog. Vanaf 6 juni werden er kuikens aangetroffen, en de meeste kuikens kwamen in de loop van deze maand uit het ei (de broedduur bedraagt c. 23 dagen). Het gros van de kuikens stierf echter al binnen een paar dagen. Op 28 juni was, zonder dat daartoe speciaal actie was ondernomen, al 30% van de 176 eerder geringde kuikens dood teruggevonden. Een groot deel van de paartjes begon daarop een nieuw legsel, resulterend in een tweede legpiek in de tweede helft van juni (figuur 1). Uit de omvang van deze tweede piek blijkt wel hoe groot de verliezen zijn geweest. Hoewel in totaal 320 nesten werden gevonden bedroeg het werkelijke aantal broedparen naar schatting slechts 180. Ook van de vervolglegels kwam weinig terecht en uiteindelijk zijn in het hele seizoen niet meer dan een handvol (bijna) vliegvlugge kuikens in de kolonie gezien.

## Discussie

In de literatuur wordt driedoornige stekelbaars als zoetwaterprooi van de Visdief het meest genoemd (Frank 1992, overzichten in Cramp 1985, Stienen & Brenninkmeijer 1992). Andere prooien zoals baars, voorn en insecten, zouden met name bij voedselschaarste worden gevangen (Glutz von Blotzheim & Bauer 1982). Stekelbaarzen hebben echter een relatief geringe energie-inhoud en zijn als voedsel voor de kuikens minder geschikt (Masias & Becker 1990).

In het Wolderwijd komen stekelbaarzen wel voor, maar de dichtheden waren tijdens het broedseizoen van 1991 laag (op 18 juli nog slechts 0.03 kg/ha, op 29/30 juli, als inmiddels de nieuwe jaar-klasse is verschenen, 1.2 kg/ha; Backx *et al.* 1992). Hoewel het mogelijk is dat stekelbaarzen door hun geringe afmetingen niet in de braakballen vertegenwoordigd zijn, lijkt het er niet op dat de soort voor de Visdieven van Zeewolde belangrijk was.

Verschillen tussen de soortverdeling in de braakballen en de samenstelling van het visbestand in het Wolderwijd (tabel 1) kunnen gedeeltelijk worden

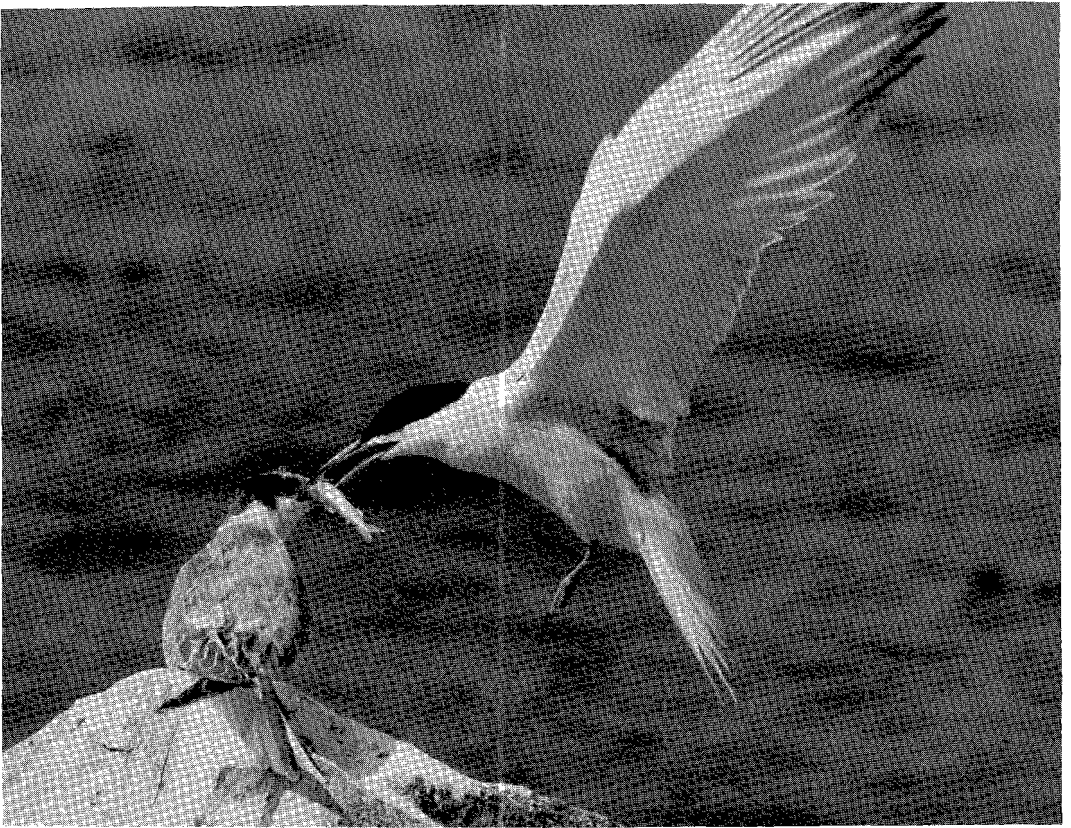
verklaard uit de diepteverdeling van de verschillende soorten. Spiering, die in het Wolderwijd slechts in geringe hoeveelheden voorkomt maar in de braakballen toch sterk vertegenwoordigd is, leeft ook overdag dicht onder het wateroppervlak, en kan door de sterns stootduikend worden bemachtigd. Hetzelfde geldt in mindere mate ook voor blankvoorn, terwijl jonge brasem, die slechts twee keer in de braakballen werd herkend, zich meestal op grotere diepte ophoudt (E. H. R. R. Lammens). Pos is strikt gebonden aan de bodem en zal niet of nauwelijks stootduikend kunnen worden gevangen. Terwijl het Wolderwijd op de meeste plaatsen dieper is dan 1 m komt een Visdief ook bij een volledige stootduik niet veel dieper dan 50 cm (Stienen & Brenninkmeijer). Het grote aantal posen in de braakballen is daarom een aanwijzing dat door de sterns rond vissersvaartuigen gefoerageerd is. Juist in deze tijd van het jaar werden grote hoeveelheden pos in fuiken gevangen, en na het legen van de fuiken drijft deze vis grotendeels aan het wateroppervlak.

Een deel van de vis kan uit het Veluwemeer afkomstig zijn. Normaal gesproken in er sprake van enige vistrek van het Veluwemeer naar het Wolderwijd. In verband met het experiment zijn de mogelijkheden daartoe momenteel sterk beperkt, doordat voor de spuisluis een viskering is aangebracht. Het is daarom mogelijk dat bijvoorbeeld spiering in het Veluwemeer in hogere dichtheden voorkwam dan in het Wolderwijd. Helaas zijn over de visstand in het Veluwemeer geen gegevens beschikbaar.

Al eerder is gebleken dat belangrijke veranderingen in visbestanden van grote invloed op het wel en wee van sterns kunnen zijn. Bekend zijn de problemen van Noordse Sterns *S. paradisaea* op de Shetland Eilanden sinds de overbevisning van de zandspiering aldaar (Monaghan *et al.* 1992).

Hoewel tussen juni en oktober 1991 de biomassa van de vis in het Wolderwijd weer toe nam van 46 tot 115 kg/ha (Backx *et al.* 1992, van Nes *et al.* 1992), was er in het voorjaar waarschijnlijk relatief weinig vis voor de sterns beschikbaar. De productie van blankvoorn en brasem was bovendien beperkt, vermoedelijk in verband met het koude voorjaar. Het relatief hoge doorzicht in het Wolderwijd in mei en juni betekende enerzijds dat de aanwezige vis door de vogels relatief gemakkelijk kon worden opgespoord, maar anderzijds is het niet onwaarschijnlijk dat de vis als reactie op de grotere helderheid wat dieper voorkwam dan anders.

De slechte voedselsituatie in het Wolderwijd betekent waarschijnlijk dat de sterns voor een deel naar andere foerageergebieden hebben moeten uitwijken, bijvoorbeeld naar het Veluwemeer. Visdieven foerageren in het algemeen binnen enkele ki-



Visdief voert jong (Piet Munsterman). *Common Tern Sterna hirundo*.

lometers van hun kolonie (3-8 km, Stienen & Breninkmeijer 1992). In het IJsselmeergebied zijn de belangrijkste foerageergebieden meestal minder dan 2 km van de kolonie verwijderd (van Elburg 1985). Het Veluwemeer, waar waarschijnlijk een belangrijk deel van het voedsel van de sterns van Zeewolde vandaan kwam, ligt ten minste 5.5 km van de kolonie verwijderd. Bij een voerfrequentie van één prooi per nest per uur (Stienen & Breninkmeijer 1992) betekent dat een totale vliegafstand van meer dan 100 km per dag.

Uttley (1992) toonde voor Noordse Sterns aan dat het wijfje, dat net als bij Visdieven normaal gesproken veel minder voedsel aanvoert dan het mannetje, bij voedselschaarste meer gaat foerageren, ten koste van het beschutten van de jongen. Dit betekent dat de energie-uitgave van de jongen wordt verhoogd, waardoor hun overlevingskansen worden verkleind.

Door slecht weer wordt dit effect versterkt, terwijl bovendien het foerageersucces van de oudervogels wordt verminderd. Wind kan de vliegprestaties van de oudervogels verminderen en de

vangbaarheid van de prooien kan verslechteren. Het zeer slechte weer in de kuikenperiode heeft de sterns dus ongetwijfeld parten gespeeld. Ruwweg hetzelfde weer heeft zich echter in de andere kolonies laten gelden. In enkele van deze kolonies was eveneens sprake van extreem laag broedsucces, maar dat werd veroorzaakt door predatie of overstroming (Prinsesseplaat in het Zoommeer, Saeftinge). In andere kolonies (Terneuzen, Slijkplaat in het Haringvliet) was het succes redelijk tot goed te noemen (T. B., Rossaert *et al.* in prep.). De oorzaak van het mislukken van de broedsels in Zeewolde moet dus waarschijnlijk worden gezocht in een combinatie van voedselschaarste en het slechte weer in de kuikenperiode.

**Dankwoord** Marco Arends, Kees van de Guchte, Caro van der Lijcke, Gerwin Meijer, Diederik van der Molen, Rienk Noordhuis, Frank de Roder, Toine Smits, Bram bij de Vaate, Sjaak de Wit en José Zeeuwen worden bedankt voor hulp bij het veldwerk. Henk Lichtenbeld ringde een groot deel van de pas uitgekomen kuikens (en noteerde binnen korte tijd een groot aantal terugmeldingen).

## Summary

In 1991 a breeding colony of 180 pairs of Common Terns was situated near the village of Zeewolde in the central part of The Netherlands (Flevoland). The terns foraged in a neighbouring, shallow fresh water lake (Lake Wolderwijd). Information on their food composition was obtained from analysis of 40 pellets. Most important prey species were roach *Rutilus rutilus*, smelt *Osmerus eperlanus*, perch *Perca fluviatilis* and ruffe *Gymnocephalus cernuus*. During the winter of 1990/91 about 75% of all fish biomass was removed from the lake by fishermen as part of a large scale biological management project. Removal of benthivore and planktivore fish was supposed to improve water transparency by reduction of resuspension of detritus and by increased grazing of phytoplankton by *Daphnia*. The terns showed an extremely poor breeding success, probably as a result of a combination of food shortage and bad weather conditions in the chick stage of the season (June).

## Literatuur:

- BACKX J. J. G. M., GRIMM M. P. & LIGTVOET W. 1992. Visstandbeheer van het Wolderwijd/Nulder nauw in het kader van het BOVAR-Project. Deel 1: De reductie van de aanwezige visstand. Deel 4: Bemonstering van het bestand aan broed en meerzomerige vis in 1991. Witteveen & Bos, Deventer, rapport Hd13.6.
- CRAMP S. 1985. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. The birds of the Western Palearctic. Vol. IV. Oxford Univ. Press, Oxford.
- VAN ELBURG H. 1985. De Visdief (*Sterna hirundo* L.) als broedvogel in het IJsselmeergebied. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad, rapport 1985-3abw.
- FRANK D. 1992. The influence of feeding conditions on food provisioning of chicks in Common Terns *Sterna hirundo* nesting in the German Wadden Sea. Ardea 80: 45-55.
- GLUTZ VON BLOTZHEIM U. N. & BAUER K. M. 1982. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 8/2: Charadriiformes III. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- MASSIAS A. & BECKER P. H. 1990. Nutritive value of food and growth in Common Tern *Sterna hirundo* chicks. Ornis scand. 21: 187-194.
- MEIJER M.-L. (red.) 1989. Toepassing van Actief Biologisch Beheer in het Wolderwijd-Nulder nauw. DBW/RIZA, Lelystad, rapport 89.057.
- MONAGHAN P., UTTLEY J. D. & BURNS M. D. 1992. Effect of changes in food availability on reproductive effort in Arctic Terns *Sterna paradisaea*. Ardea 80: 71-81.
- VAN NES E. H. & MARTEIJN E. C. L. 1991. Watervogels in het Volkerak-Zoommeer; ontwikkelingen in de eerste twee jaar na afsluiting (1987-89). Limosa 64: 155-164.
- VAN NES E. H., MEIJER M.-L., BREUKELAAR A. W., HOLLEBEEK P., DOEF R. B., LAMMENS E. H. R. R., COOPS H., NOORDHUIS R. & MARTEIJN E. C. L. 1992. Wolderwijd-Nulder nauw 1991. Gevolgen van uitdunning van de visstand. RIZA Lelystad, rapport 92.063.
- PIERSMA T. 1987. Visbestanden bij de ondiepten Vrouwenzand en Enkhuizenzand in het IJsselmeergebied in augustus-oktober 1985. Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders, Lelystad, rapport 1987-9abw.
- ROSSAERT G., DIRKSEN S., BOUDEWIJN T. J., MEIRE P. M., YSEBAERT T., EVERS H. G. & MEININGER P. L. in prep. Reproductive succes of Common Terns *Sterna hirundo* in relation to organochlorine pollution of estuarine and coastal habitats: field research on breeding biology in eight colonies in The Netherlands and Belgium in 1991. Bureau Waardenburg, Culemborg (i.s.m. Instituut voor Natuurbehoud te Hasselt en Rijkswaterstaat Dienst Getijdewateren), rapport.
- STIENEN E. W. M. & BRENNINKMEIJER A. 1992. Ecologisch profiel van de Visdief (*Sterna hirundo*). DLO-Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek, Arnhem, rapport 92/18.
- VAN URK G. & KERKUM F. C. M. 1991. Biologische beoordeling van sedimentkwaliteit met *Chironomus* (Diptera: Chironomidae). Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en Afvalwaterbehandeling, Nota nr. 91.017.
- UTTLEY J. D. 1992. Food supply and allocation of parental effort in Arctic Terns *Sterna paradisaea*. Ardea 80: 83-91.

---

Ruurd Noordhuis & Eric C. L. Martejn,  
Rijksinstituut voor Integraal Zoetwaterbeheer en  
Afvalwaterbehandeling, postbus 17, 8200 AA  
Lelystad  
Sjoerd Dirksen & Theo J. Boudewijn, Bureau  
Waardenburg, postbus 365, 4100 AJ Culemborg  
Aanvaard voor opname 20 februari 1993