

volgende priksessies. Deze methode is al eens eerder beproefd met Noordse Sterns. Uit de resultaten bleek dat de activiteitskosten van grotere jongen een aanzienlijk deel van de totale energie-uitgave vormen: deze kunnen oplopen tot 50% van de totale energiebehoefte. De techniek met dubbel-gemerkt water geeft dus de mogelijkheid om heel precies de energie-uitgaven van vogels in het veld te meten en onze laboratoriumgegevens ook voor de veldsituatie bruikbaar te maken. Voor de sternekuikens op Griend zijn deze metingen nog niet uitgevoerd. Dat zal volgend jaar gebeuren, wanneer met dezelfde methode met dubbel-gemerkt water ook de energiebehoefte van de oudervogels wordt gekwantificeerd.

Om toch een idee te krijgen waar het naar toe gaat, kunnen wij voor de kuikens van de Grote Stern op Griend wel een voorlopige schatting van hun voedselbehoefte geven. Dit jaar werden op Griend 7600 broedparen van de Grote Stern geteld. Ervan uitgaande dat deze alle één vliegvlug jong produceerden met dezelfde energiebehoefte als de kuikens in het laboratorium, komen wij op een totale opname voor de kuikens van 0.3 ton vis per dag. Dat is op zich niet zo veel. Echter, de gegeten vis kan om anatomische beperkingen bij de Grote Stern veelal niet langer dan 14 cm zijn. Dat betekent dat van bepaalde vissoorten zoals haring, alleen de jongere jaarklassen kunnen worden gegeten. Al heel wat minder keus voor de Grote Sterns dus. En al het eten moet toch worden aangeslept, willen de jongen overleven. Zoals al eerder gezegd, zal het komende jaar het accent mede liggen op de energie-uitgaven van de ouders. Hierbij zal veel aandacht worden besteed aan dit "aanslepen" van voedsel, omdat dat waarschijnlijk één van de duurste bezigheden voor de ouders is.

Om de aansleepkosten te kunnen meten, moeten wij onder meer weten welke prooi-soorten de sterns eten, waar die gevangen kunnen worden (vliegkosten) en wat de energie-inhoud van iedere prooi-soort is. Ook is het van belang om na te gaan hoe de beschikbaarheid van verschillende prooi-soorten verandert in de loop van het seizoen, met de getijdencyclus en het weer. Voor zover het de Noordse Stern betreft, worden momenteel op Griend reeds uitgebreide waarnemingen aan het voedsel verricht door Jan Faber.

De combinatie van laboratoriumexperimenten en veldwaarnemingen moet ons leren wat voor sterns de kritische omstandigheden zijn waarbij het grootbrengen van jongen mislukt. Misschien kunnen wij dan begrijpen waarom sterns de laatste decennia in ons land zo sterk in aantal zijn achteruitgegaan (en voor zover er sprake was van herstel niet naar het oude niveau teruggingen) en welk type veranderingen in het mariene milieu voor deze soorten de grootste bedreiging vormen.

*M. R. J. Klaassen, Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Postbus 9201, 6800 HB Arnhem*

## Dwergsterns op de Hooge Platen

RENÉ BELJERSBERGEN

In het westelijke deel van de Westerschelde, niet ver buiten de kust van Zeeuws Vlaanderen, liggen de Hooge Platen. Dit gebied bestaat uit zand- en slikplaten en beslaat bij hoogwater een oppervlakte van c. 60 ha en bij

laagwater van c. 1 800 ha. De Hooge Platen worden omgeven door geulen die tot 40 m diep zijn. In deze geulen lopen sterke getijdestromen; bij gemiddeld hoogwater bedraagt het getijdeverschil 3.9 meter, bij springtij 5 meter. De Hooge Platen worden sinds 1978 door de Stichting het Zeeuws Landschap beheerd als natuurreservaat. Het gebied heeft grote ornithologische betekenis, vooral als foerageergebied en hoogwatervluchtplaats voor 30 000-50 000 steltlopers (mei, augustus-september), ruiplaats voor Bergeenden (juli-augustus), slaapplaats voor 10 000 ganzen (januari-februari) en broedgebied voor onder meer vier soorten sterns.

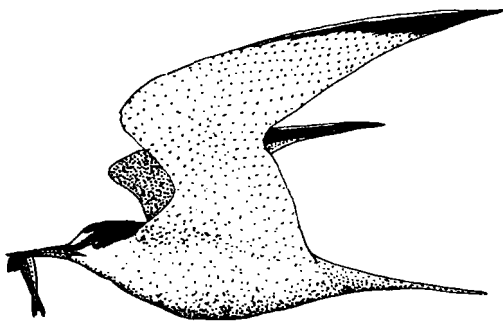
Op de Hooge Platen broeden sinds 1972 Dwergsterns (8 paar). Met 150-180 paar in 1985-88 is deze kolonie nu de grootste in ons land: 40% van de Nederlandse broedpopulatie. Door mijn werk als terreinbeheerder bij het Zeeuws Landschap kon ik sinds 1981 enig onderzoek doen naar baltsgedrag en paarvorming, broedbiologie, alsmede verspreidings- en voedsel-ecologie van Dwergsterns. De tijd die kon worden besteed, was doorgaans beperkt. Hieronder volgen enkele aspecten van het onderzoek naar de voedsel-ecologie.

Het stapelvoedsel van zowel adulte als jonge Dwergsterns wordt gevormd door de jongste jaarklassen van rondvissoorten, vooral van zandspiering (lengte c. 4 cm), sprot (c. 8 cm) en vermoedelijk ook haring. Vanaf de aankomst van de sterns eind april tot de eerste week van juni vormt kleine eerstejaars zandspiering de hoofdmoot in het menu (80% op 2 juni 1987,  $n = 66$ ). Na de eerste decade van juni wordt in toenemende mate jonge sprot geconsumeerd.

De eerste jongen komen tussen 6 en 10 juni uit het ei. Deze worden in hun eerste vier à vijf levensdagen vooral gevoerd met jonge zandspiering. Dit houdt ongetwijfeld verband met het feit dat grotere vis door de kuikens niet kan worden ingeslikt. De eetlust van jonge Dwergsterns is enorm: een vier dagen oud kuiken verorbert per dag al 50 visjes, vooral eerstejaars zandspiering (82%,  $n = 96$ ). Daarna wordt in toenemende mate eerstejaars sprot gevoerd (58%,  $n = 26$ ). De voedselopname van het jong, uitgedrukt in energiehoud, neemt daarmee toe, zonder dat het aantal voedselvluchten van de oudervogels stijgt; dat neemt aanvankelijk zelfs af. Ook jongen die later in het seizoen worden geboren, krijgen in het begin jonge zandspiering gevoerd. Broedvogels die zich op dat moment nog in de eilegfase bevinden, voeden zich niet met eerstejaars zandspiering maar met sprot en haring (tabel).

Gedurende de eerste levensdagen van de kuikens worden zij nagenoeg uitsluitend door het mannetje gevoerd; kuikens tot vier dagen oud kregen 94% ( $n = 49$ ) van alle visjes van het mannetje. Daarna neemt het vrouwtje een groter deel van de voedselvoorziening voor haar rekening. Een tien dagen oud jong kreeg 77% ( $n = 26$ ) van alle visjes van het mannetje, twee juist vliegvlugge jongen 56% ( $n = 9$ ). Het vrouwtje voorziet zelf geheel in haar levensonderhoud. Wanneer zij foerageert, blijft het mannetje bij de jongen.

De Westerschelde heeft voor de hierboven genoemde vissoorten een kraamkamerfunctie. Deze vissen worden in de zuidelijke Noordzee geboren en bereiken als larve of als jong onder meer de Westerschelde, daarbij geholpen door de zeestromen. In het begin van het broedseizoen vormt zandspiering het stapelvoedsel voor adulte en vroeg uitgekomen jonge Dwergsterns in hun eerste levensdagen. In de loop van juni verschijnen sprot en haring in de Westerschelde. Deze vissoorten gaan dan het



Percentage zandspiering en sprot in het voedsel van adulte Dwergsterns en van begin juli uitgekomen jongen op de Hooge Plaatsen op drie tijdstippen in juli 1985.

Datum	Leeftijd	Zandspiering	Sprot
3.7	kuiken (n = 22)	86	14
	adult (n = 36)	17	83
10-12.7	kuiken (n = 139)	76	24
	adult (n = 21)	14	86
26.7	kuiken (n = 371)	30	70

stapelvoedsel vormen voor volwassen Dwergstern. Deze voeren er ook hun meer dan vier à vijf dagen oude jongen hoofdzakelijk mee. Echter, voor jongen die laat in het seizoen worden geboren, blijft de beschikbaarheid van zandspiering in de eerste levensdagen van cruciale betekenis.

De broedresultaten van de Dwergsterns op de Hooge Platen waren slecht in 1985 en 1988. In het eerstgenoemde jaar was zandspiering schaars, in 1988 was er weinig sprot. Naar het zich laat aanzien, maken adulte Dwergsterns in de periode direct na het uitkomen van de eieren een, energetisch gezien, uitermate kritieke fase door. Er moet dan relatief veel energie worden besteed aan de voedselvoorziening van de jongen met zandspiering. Voor de volwassen vogels is het op dat moment van belang dat relatief grote vis (sprot, haring) in voldoende mate aanwezig is. Indien door schaarste van een van genoemde vissoorten het mannetje erg veel tijd nodig heeft om de kost voor zichzelf en zijn nakomelingen bij elkaar te krijgen, kan het vrouwtje door honger gedreven, de jongen verlaten. Deze kunnen dan door onderkoeling en honger sterven of aan meeuwen ten prooi vallen.

*René Beijersbergen, J. F. de Millianostraat 28, 4511 Bresskens*

## Strandingen van zeevogels op de Nederlandse kust

KEES CAMPHUYSEN

Het onderzoek naar het voorkomen van olieslachtoffers op onze kust is niet nieuw. Al in de jaren vijftig en zestig werden tellingen van kadavers op het strand uitgevoerd en centraal opgeslagen. Sindsdien is het onderzoek, met de nodige onderbrekingen, overgegaan van het toenmalige Rijksinstituut voor Veldbiologisch Onderzoek ten

behoefte van het Natuurbehoud (RIVON), naar de Nederlandse Jeugdbond voor Natuurstudie (NJN) en tenslotte in 1977 terechtgekomen bij het Nederlands Stookolie-slachtoffer-Onderzoek (NSO). Van 1965 tot heden is elk jaar zo rond eind februari een telling van kadavers op het strand georganiseerd, waarbij een zo groot mogelijk gedeelte van de Nederlandse kust werd onderzocht. Deze telling sloot sinds 1972 bovendien aan op vergelijkbare tellingen in Groot-Brittannië, Frankrijk, België, BR Duitsland, Denemarken en soms ook Portugal en Noorwegen. Door internationale coördinatie van de *Royal Society for the Protection of Birds* (RSPB) werden de deelnemers steeds op de hoogte gehouden van elkaars resultaten. Sinds 1985 berust de internationale coördinatie bij de Deense *Oliefuglgruppen* en hebben de Britten verdere deelname helaas stopgezet.

In de jaren 1969-85 was het onderzoek door de inspanning van het NSO zeer intensief. Op verzoek van Vogelbescherming en de Stichting Werkgroep Noordzee zijn de resultaten van dit onderzoek op schrift gezet, waarbij tevens werd nagegaan wat er van zeevogelstrandingen in vroegere jaren, feitelijk vanaf het eerste gemelde olieslachtoffer, bekend is. Dit project wordt in 1989 afgerond met een lijvig rapport, waarin de publicaties over zeevogelstrandingen in Nederland vanaf 1915 zijn samengevat, de recente tellingen uitvoerig zijn geanalyseerd en waarin de Nederlandse cijfers ook met die uit omliggende landen worden vergeleken.

Het afgelopen jaar is de vaak weinig efficiënte werkwijze aangepast aan de bevindingen van de analyse van het oude materiaal. Er zijn plannen ontwikkeld om de tellingen van zeevogelkadavers op onze kust nog een flink aantal jaren voort te zetten. Met dit monitoring-project van het NSO wordt beoogd elke winter (november-april) van een zo groot mogelijk aantal trajecten ten minste eenmaal per maand gegevens te verzamelen. Voorts worden landelijke tellingen georganiseerd in december en februari en worden bepaalde kustgedeelten ook 's zomers onderzocht. In principe worden alle kadavers geregistreerd, dus inclusief duiven, zangvogels en (zee-)zoogdieren. Alleen de voor het onderzoek belangrijke soorten (zeevogels, duikers, futen, ganzen, eenden, steltlopers) worden nader bewerkt. Gegevens van andere soorten worden alleen opgeslagen, zodat deze voor belanghebbenden beschikbaar zijn. Het systeem is zo opgezet dat snel een recent overzicht kan worden geproduceerd van de stand van zaken. Tegelijk worden voor het onderzoek relevante bijzonderheden als weersomstandigheden, aanwezigheid van olie op zee en dergelijke bijgehouden. Bovendien wordt een nauw contact met de zeevogelwaarnemers aan de kust en op zee nagestreefd, zodat strandingen en voorkomen met elkaar kunnen worden vergeleken.

In de nabije toekomst staan ook diverse experimenten op het programma, eventueel in samenwerking met andere (regionale) verenigingen. Zo zal in de winter 1989/90 een verdriftingsexperiment worden uitgevoerd in samenwerking met de Vogelwerkgroep Schouwen-Duiveland, waarbij door het uitzetten van gemerkte kadavers op zee inzicht zal worden verkregen in bijvoorbeeld het verloop van strandingen en post-mortale oliebesmeuring.

In de loop der tijd is het accent van olie enigszins verschoven naar de vogels zelf. De oorzaak van deze verschuiving is de aanwijzing dat verscheidene strandingen, ofschoon met olie besmeurde zeevogels werden aangetroffen, maar ten dele door olievervuiling worden veroorzaakt. De "plotselinge" aanwezigheid van enorme