

De Tafeleend *Aythya ferina* als zaadeter in de Grevelingen

The Pochard *Aythya ferina* as a seedeater in Lake Grevelingen

THEO J. BOUDEWIJN

Vanaf 1972, twee jaar na de afsluiting van het Haringvliet, werden in het najaar geregeld concentraties Tafeleenden vastgesteld in het Haringvliet tussen Den Bommel en de Ventjagersplaten (Ouweneel 1980). Verondersteld werd dat deze vogels 's nachts in het Haringvliet foerageerden, maar in 1984 werd geconstateerd dat zij zich in de schemering richting Grevelingen verplaatsten (Boudewijn & Kuijpers 1985). Het vermoeden bestond dat de Tafeleenden hier op het blad van groot zeegras *Zostera marina* of op de Zeeuwse pissebed *Idotea chelipes* foerageerden. Het samenvallen van een tijdelijke afname van de oppervlakte zeegras in de Grevelingen in 1980 en 1981 (Nienhuis 1983) met een tijdelijke afname van het aantal Tafeleenden in het Haringvliet (Boudewijn & Mes 1986a) ondersteunde dit vermoeden.

In het najaar van 1985 werd opnieuw onderzoek verricht aan de Tafeleenden en hun voedselbronnen in het noordelijk Deltagebied. Een uitgebreid verslag van dit onderzoek is te vinden in Boudewijn & Mes (1986b).

Methode

Het veldonderzoek vond plaats van eind oktober tot half november. De grootte van de groep Tafeleenden in het Haringvliet was eind oktober al sterk geslonken, waardoor het niet mogelijk was om aan deze groep uitgebreid onderzoek te verrichten. Wel bevonden zich overdag nog grote groepen Tafeleenden in het Zuiderdiep. In november heeft het onderzoek zich vooral op deze groep gericht. Voor het volgen van de avondtrek is diverse malen gebruik gemaakt van een scheepsradar. De verplaatsingen van het Haringvliet naar de Grevelingen werden met twee schepen gevolgd. Het schip in het Haringvliet gaf de vertrektijd en vliegrichting van de vogels door aan het schip op de Grevelingen. Hier werd geprobeerd de aankomst van de vogels met behulp van radar vast te stellen. De avondtrek vanuit het Zuiderdiep werd alleen gevolgd met behulp van een boot op de Grevelingen. Het tijdstip van vertrek uit het Zuiderdiep werd bepaald door waarnemingen vanaf de wal. Hierbij werd gebruik gemaakt van een beeldversterker met een 400 mm lens, waardoor ook waarnemingen in de schemering konden worden verricht. De trekrichting boven land werd bepaald door met waarnemingsposten bij het Zuiderdiep en bij de Grevelingen te werken, die via portofoons onderling contact hadden.

Door een jager werden acht magen met kroppen van Tafeleenden beschikbaar gesteld, die eind oktober waren

geschoten tijdens de ochtendtrek naar het Zuiderdiep. Dit materiaal werd op formaline bewaard en later onder een binoculair uitgezocht. De maaginhoud was sterk aangetast, zodat alleen gebruik is gemaakt van de kropinhoud.

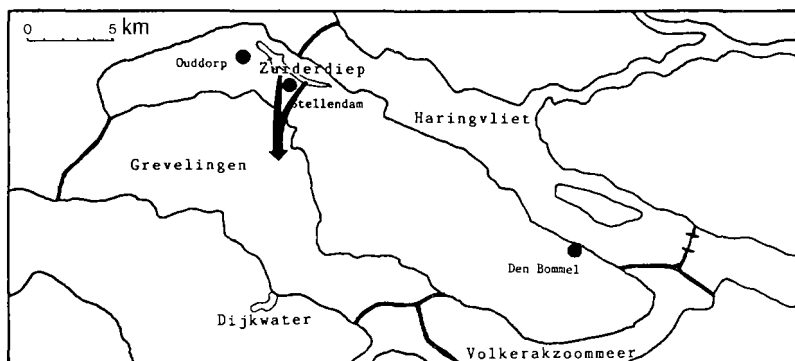
Om een eventueel verband tussen de omvang van de zeegrasvelden in de Grevelingen en de aantallen Tafeleenden in het noordelijk deel van het Deltagebied te kunnen vaststellen zijn voor zover mogelijk de maandelijkse vogelgegevens uit de periode 1971-86 van de volgende gebieden verzameld: Grevelingen, Zuiderdiep, Dijkwater en Haringvliet (gebied tussen Den Bommel en Ventjager). Elders in het Haringvliet, maar ook in het Hollandsch Diep, waren de aantallen Tafeleenden relatief klein. In al deze gebieden wordt in het winterhalfjaar maandelijks geteld (zie Meininger *et al.* 1984, 1985). De telgegevens van de laatste jaren zijn nog niet in gepubliceerde vorm beschikbaar, terwijl bovendien vanaf 1982 niet meer in september wordt geteld. Van verschillende waarnemers werden echter genoeg aanvullende gegevens ontvangen om ook van de laatste jaren een goed beeld te verkrijgen. Vooral van het Haringvliet waren naast de maandelijkse tellingen ook veel incidentele tellingen beschikbaar.

De omvang van de zeegrasvelden in de Grevelingen is ontleend aan de oppervlakteschattingen van Verhagen & Nienhuis (1983) en Nienhuis (1985), terwijl voor de jaren waarin geen oppervlaktemetingen plaatsvonden intermediaire waarden zijn aangehouden, zoals ook door Pelli-kaan & Nienhuis (1988) is gedaan.

Resultaten

Veldonderzoek Op 28 en 29 oktober kon van de Tafeleenden in het Haringvliet alleen worden vastgesteld dat de vertrektijd en richting vergelijkbaar waren met de situatie in 1984 (Boudewijn & Kuijpers 1985), maar het was niet mogelijk om de aankomst op de Grevelingen vast te stellen. Oorzaken hiervan kunnen een niet goed functionerende radar of het sterk opsplitsen van de Tafeleenden in kleine groepjes zijn geweest.

Op 31 oktober werd met behulp van de beeldversterker vastgesteld dat de Tafeleenden uit het Zuiderdiep in de avondschemering het gebied verlieten en in zuidelijke richting wegvlogen. Begin november bevestigden radarwaarnemingen dat in de avondschemering uit de richting van het Zuiderdiep vogels boven de Grevelingen verschenen. Het grootste deel streek neer op het water voor de Slikken van Flakkee. Het was niet mogelijk om de soort vast te stellen. De enkele vogels die verder



Figuur 1. Kaart van het noordelijk deel van het Deltagebied en de richting van de foerageervluchten van Tafeleenden uit het Zuiderdiep in de avond. Map of the northern part of the Delta area and the direction of the evening flights of Pochards from the Zuiderdiep.

vlogen en op korte afstand het observatieschip passeerden, bleken alle Tafeleenden te zijn. Ter controle van de radarwaarnemingen werd op 12 november de trek over land met twee portofoonposten gevolgd, waarbij de post op de dijk bij de Grevelingen zich op de plaats bevond waar eerder vogels op het radarscherm verschenen. Op deze wijze kon van drie van de vier uit het Zuiderdiep vertrekkende groepen Tafeleenden het passeren van de Grevelingendijk worden vastgesteld. De vierde groep, die een iets westelijker koers aanhield, werd niet waargenomen. In figuur 1 staat de trekroute van Tafeleenden uit het Zuiderdiep naar de Grevelingen weergegeven.

Voedsel In tabel 1 staat de inhoud van vijf kropen weergegeven, de overige drie bleken leeg te zijn. Het voedsel bestond voornamelijk uit zeegraszaad. Verspreid hiertussen zaten kleine schelpdieren ter grootte van het zaad. Het brakwaterhoornetje *Peringia ulvae* werd bij beide geslachten aangetroffen, maar vier andere schelpdieren werden of alleen bij mannetjes of bij vrouwtjes aangetroffen. De kropen van de mannetjes bevatten tevens een aantal exemplaren van de Zeeuwse pissebed.

Vogeltellingen 1972-85 In figuur 2 worden aantalsontwikkeling en aantalsverloop in het seizoen weergegeven, waarbij de aantallen per deelgebied zijn aangegeven. De grootste aantallen Tafeleenden werden stevast, afgezien van 1975, bij de tellingen overdag op zoet water vastgesteld. Tot 1980

Tabel 1. Kropinhoud van de Tafeleenden geschoten tijdens de ochtendtrek. Contents of the oesophagus of Pochards shot during the morning flight.

Voedseltype	♂	♂	♂	♀	♀
Zaad zeegras <i>Eelgrass seed</i>	4022	3775	2934	903	1049
<i>Idotea chelipes</i>	81	91	79	—	—
Worm spec.	—	1	—	—	—
<i>Retusa obtusa</i>	3+1f	1	7+2f	—	—
<i>Abra tenuis</i>	1+3f	1f	5+1f	—	—
<i>Peringia ulvae</i>	2+2f	1	2+3f	1	7+3f
<i>Cerastoderma glaucum</i>	—	—	—	1	—
<i>Littorina saxatilis rudis</i>	—	—	—	—	3+2f

f = fragmenten / fragments

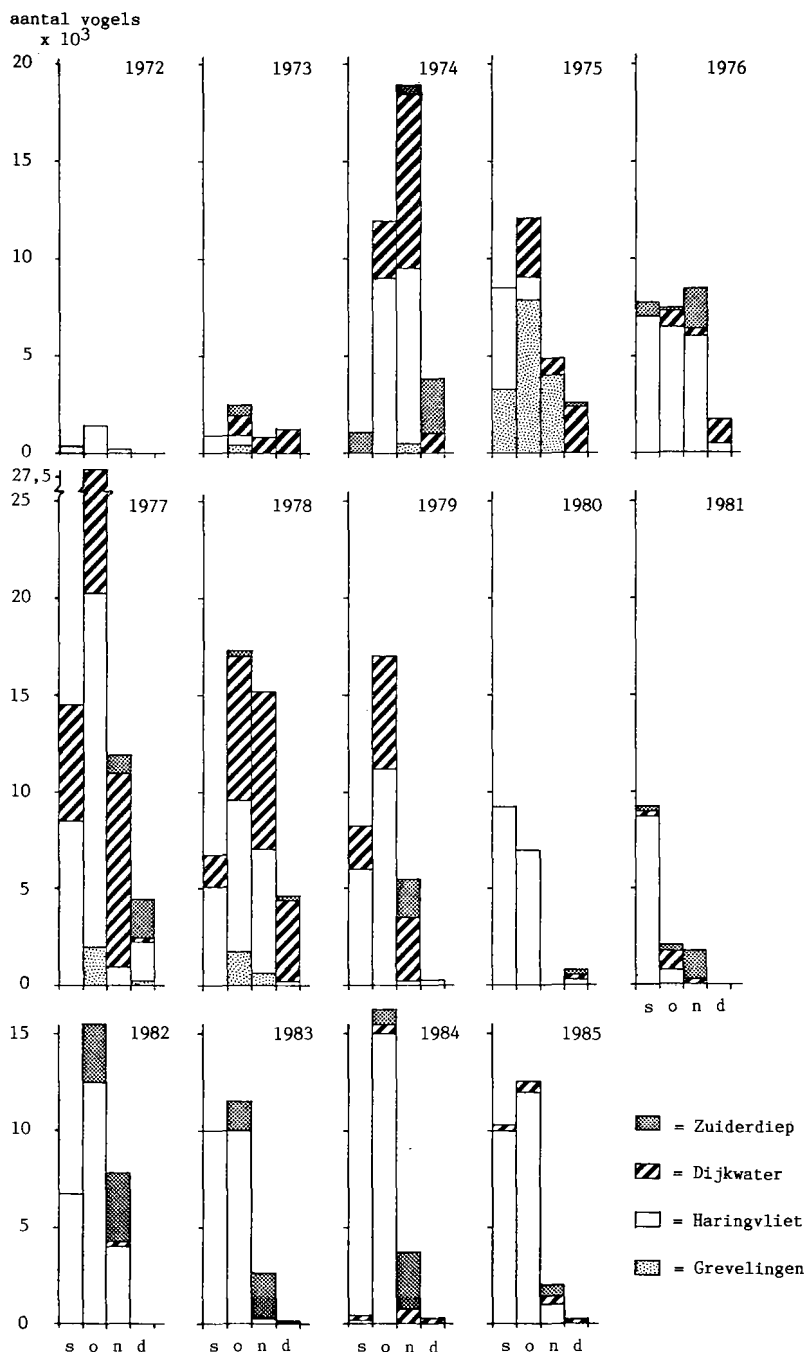
vormde het Dijkwater een belangrijke pleisterplaats met in november 1974 en 1977 10 000 vogels en het laatste jaar zelfs gedurende korte tijd 17 000 (R. van Loo). Het Haringvliet is veelal de belangrijkste rustplaats geweest vooral in de jaren na 1979. In tabel 2 wordt als maximum 18 290 voor dit gebied genoemd, maar gemiddeld verblijven hier gedurende korte tijd 16 000-20 000 vogels.

Ervan uitgaande dat in de Grevelingen 's nachts ook de Tafeleenden van het Dijkwater (Beijersbergen & van den Berg 1980, Meininger *et al.* 1984), het Zuiderdiepgebied (dit artikel) en het Haringvliet (Boudewijn & Kuijpers 1985, dit artikel) foerageren, kan door de maandelijkse tellingen van deze gebieden samen te voegen inzicht in het verloop en in het totale aantal worden verkregen. Aanvankelijk arriveerden de eerste vogels in september in het noordelijk Deltagebied. De maximumaantallen werden in oktober-november bereikt, waarna de aantallen vrij snel afnamen. Vanaf 1975 trad er een verschuiving naar voren in het

Tabel 2. Per seizoen worden het totale (T) en het maximumaantal (M) Tafeleenden dat tijdens de maandelijkse tellingen in de periode september-december in het noordelijk Deltagebied en Haringvliet is geteld, gegeven. Tevens is de oppervlakte (ha) zee-gras in de Grevelingen vermeld (Verhagen & Nienhuis 1983, Nienhuis 1985) (cijfers met een sterretje (*) betreffen interpolaties; naar Pellikaan & Nienhuis 1988). Total (T) and maximum (M) numbers of Pochards counted each season during the monthly counts in the period September-December in the northern part of the Delta area and on the Haringvliet. The area of eelgrass beds (ha) in Lake Grevelingen is also given (figures with an asterisk (*) are interpolations).

Jaar	Noord-delta		Haringvliet		Zeegras <i>Eelgrass</i>
	T	M	T	M	
1972	2038	1420	1970	1400	1520*
1973	5457	2500	1435	900	1600
1974	34647	18806	18004	9002	2200*
1975	28278	12151	6648	5200	2800
1976	25388	8420	20178	7130	2800
1977	56668	27891	27708	18290	3600*
1978	43826	17319	19604	7819	4400
1979	31138	17000	17455	11200	3500*
1980	17350	9296	16524	9200	2600
1981	13147	9238	9575	8700	3500
1982	30138	15538	23250	12500	3670*
1983	24387	11616	20270	10060	3840*
1984	20608	16280	15100	15000	4000
1985	25345	12630	22975	12000	4000*

Figuur 2. Aantal Tafel-eenden in de verschillende deelgebieden van het Deltagebied in de periode 1972-85. *Numbers of Pochards counted in the different parts of the Delta area in the period 1972-85.*



seizoen op; de eerste vogels arriveerden al in augustus en in oktober werd het maximum bereikt. In het najaar van 1980 en 1981 lagen de september-aantallen wel in dezelfde orde van grootte als de voorgaande jaren, maar namen in oktober de aantallen reeds af. In de hierop volgende seizoenen herstelden de aantallen op het Haringvliet en in het Zuiderdiep zich wel, maar op de Grevelingen en het Dijkwater bleef dit geheel of grotendeels achter-

wege. Hierdoor ligt het totale aantal Tafel-eenden dat in het najaar in het noordelijk deel van het Deltagebied verblijft, tegenwoordig lager dan in de periode vóór 1979.

Discussie

Voorkomen en voedselkeuze Tijdens dit onderzoek is evenals in 1984 (Boudewijn & Kuijpers

1985) vastgesteld dat de Tafeleenden die overdag in het Haringvliet rustten, in de avondschemering richting Grevelingen vlogen. Van de Tafeleenden uit het Zuiderdiep werd met behulp van radar- en zichtwaarnemingen geconstateerd dat de vogels in de avondschemering naar de Grevelingen vertrokken en daar neerstreken, terwijl in de ochtend de vogels weer naar het Zuiderdiep terugkeerden. Directe foerageerwaarnemingen ontbreken, maar analyses van de kropinhouden van Tafeleenden die zijn geschoten tijdens de ochtendtrek naar het Zuiderdiep, laten zien dat het zaad van zeegras het belangrijkste bestanddeel van het voedsel vormde.

In figuur 3 staan voor zowel het gehele noordelijk Deltagebied als voor het Haringvliet apart de verbanden tussen de aantallen Tafeleenden en de oppervlakte zeegras in de Grevelingen weergegeven. De basisgetallen staan in tabel 2. Wanneer per seizoen het maximumaantal Tafeleenden of het totaal van de maandelijkse tellingen in de periode september-december tegen de oppervlakte zeegras wordt uitgezet, bestaat er voor het Haringvliet en voor het noordelijk Deltagebied een significant positief verband. Nu zal de oppervlakte zeegras in de Grevelingen niet altijd een goede maat voor de zaadproductie van het zeegras zijn, maar over het algemeen zal een groot zeegrasveld meer zaad produceren dan een klein zeegrasveld. Bovendien is de oppervlakte door het ontbreken van jaarlijkse zaadproductiegegevens op het ogenblik de enige bruikbare maat.

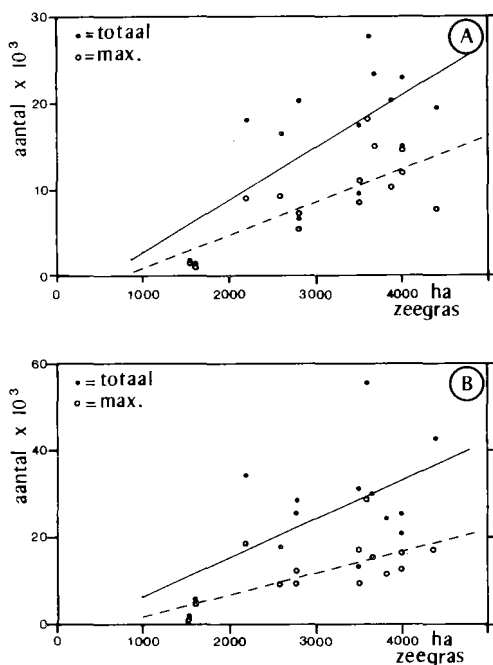
Op grond van het verband tussen het aantal Tafeleenden op het Haringvliet en de oppervlakte zeegras in de Grevelingen, de wegtrekrichting van de Tafeleenden van het Haringvliet in de avonden en het arriveren van de vogels in september, wanneer het meeste zeegraszaad beschikbaar komt (de Cock 1980), lijkt het zeer aannemelijk dat de Tafeleenden die overdag in het Haringvliet verblijven, ook voornamelijk op zeegraszaad foerageren.

In de literatuur noemt alleen Madsen (1954) zeegraszaad als voedselbron voor Tafeleenden. Olney (1969) geeft echter wel verschillende Engelse literatuurbronnen van rond de eeuwwisseling die het zaad als voedselbron noemen. Hij wijst er op dat de Noordwestatlantische groeiplaatsen van het zeegras in 1932 sterk werden gedecimeerd, waardoor het zaad niet langer als voedselbron beschikbaar was. Dit had tot gevolg dat in Engeland de Tafeleenden zich meer in het binnenland gingen concentreren.

Tussen het zeegraszaad zaten in de kropen van mannetjes en vrouwtjes enkele brakwaterhoornvissen. Hiernaast bevatten de kropen van de mannetjes 80-90 Zeeuwse pissebedden, terwijl ook enkele oublihoornvissen *Retusa alba* en *Abra tenuis* werden gevonden. De Zeeuwse pissebed komt vooral voor in zeegrasvelden (Nienhuis & van Ierland 1978), terwijl de beide schelpdieren in wat slikkiger

milieus worden aangetroffen (Tebble 1966, Entrop 1972, Thompson & Brown 1976). In de krop van de twee vrouwtjes werden de brakwaterkokkel *Cerastoderma glaucum* en de ruwe alikruik *Littorina saxatilis rudis*, soorten van een wat zandiger en steviger bodem (Tebble 1966, Graham 1971), aangetroffen. Het ontbreken van vegetatief zeegras-materiaal in de krop wijst er op dat het zaad van de bodem is opgenomen. Het zaad van het zeegras komt na het rijp worden vrij en zakt vervolgens naar de bodem (Ostenfeld 1915, de Cock 1980). De schelpdieren waren even groot als het zeegraszaad en zijn vermoedelijk passief opgenomen. Driehoeksmosselen *Dreissena polymorpha* die worden gegeten door Tafeleenden in het IJsselmeer, zijn aanzienlijk groter (van der Wal 1981).

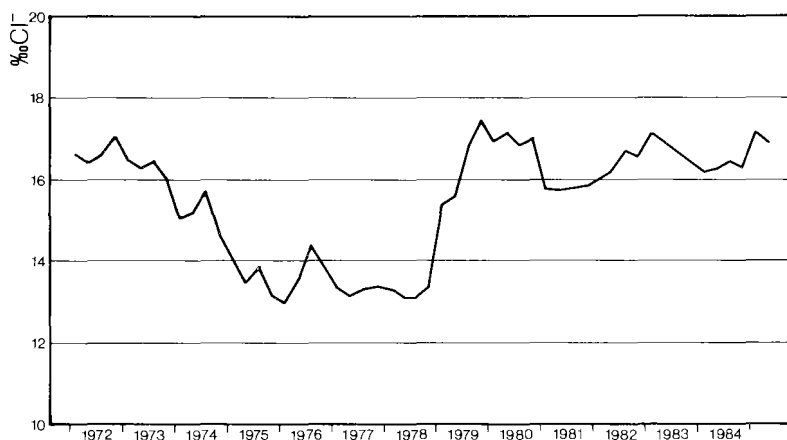
De verschillen in kropinhoud wijzen op een mogelijk verschil in foerageerplaatskeuze. Het aantal bekeken kropen is echter te gering om hierover een uitspraak te kunnen doen. Bezzel (1969) en Willi (1970) constateerden echter wel met zekerheid een verschil in foerageerplaatskeuze, waarbij de vrouwtjes vooral de wat ondiepere gebieden bezochten.



Figuur 3. Verband tussen de oppervlakte zeegras in de Grevelingen en het maximumaantal Tafeleenden, respectievelijk de som van het totale aantal Tafeleenden in de periode september-december. Relation between the area of eelgrass beds in Lake Grevelingen and the maximum annual numbers of Pochards and the total monthly numbers of Pochards, respectively during September-December.

(A) Haringvliet (maximum: $y = -2690.87 + 3.77x$, $r = 0.72$, $n = 14$, $P < 0.01$; totaal: $y = -3310.92 + 6.06x$, $r = 0.69$, $n = 14$, $P < 0.01$); (B) Deltagebied Delta area (maximum: $y = -2919.36 + 4.96x$, $r = 0.70$, $n = 14$, $P < 0.01$; totaal: $y = -2621.20 + 8.97x$, $r = 0.57$, $n = 14$, $P < 0.05$)

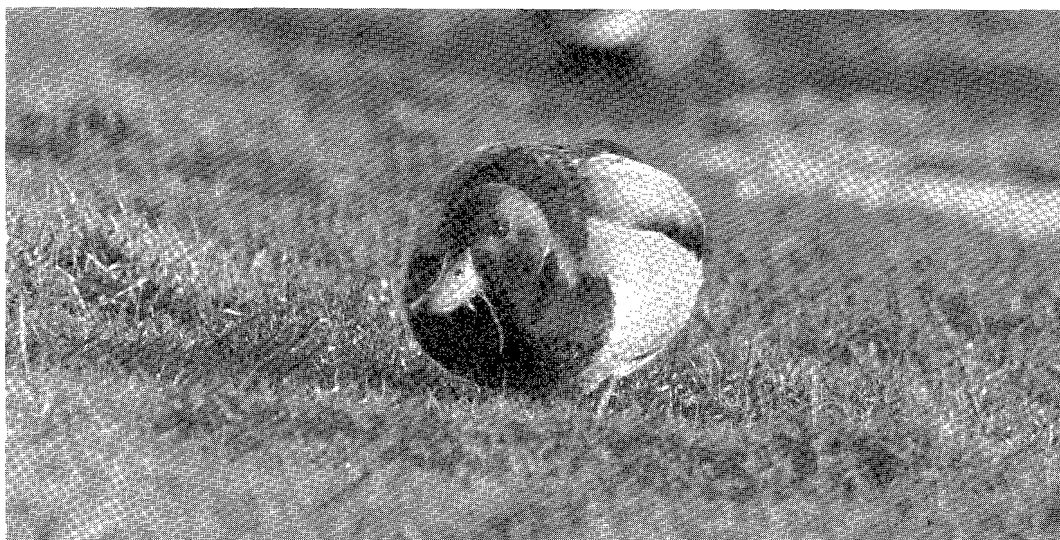
Figuur 4. Zoutgehalte van de Grevelingen na de afsluiting (Rijkswaterstaat). *Salinity of Lake Grevelingen after the closure.*



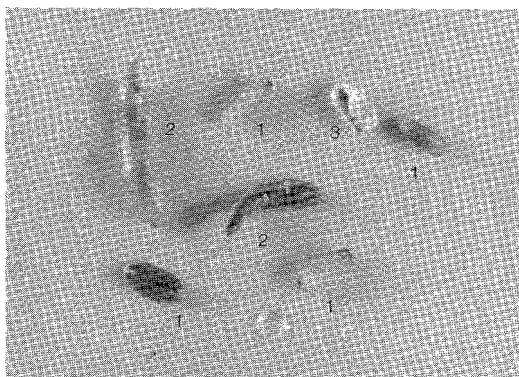
Rustgebieden en zoutgehalte Uit het voorafgaande kan worden geconcludeerd dat vanaf 1972 ieder najaar door Tafeleenden 's nachts in de Grevelingen op het zaad van zeegras wordt gefoeraageerd. Wel heeft er in de periode 1972-85 een verschuiving van de rustplaatsen overdag plaatsgevonden. Het Dijkwater is vooral in de periode 1974-79 belangrijk geweest, terwijl de Grevelingen zelf alleen in 1975 overdag grote aantallen en in 1977 en 1978 wat kleinere aantallen Tafeleenden herbergde. In het Zuiderdiep zijn de aantallen wisselend geweest. Alleen het Haringvliet is de gehele periode een belangrijke rustplaats geweest.

Bij de keuze om al dan niet overdag op de Grevelingen te rusten, speelt mogelijk het zoutgehalte van het water een rol. Na de afsluiting van de Grevelingen is het water minder zout geworden, om na het openen van de Brouwerssluis in december 1978 weer zouter te worden (figuur 4). De

aantallen Tafeleenden die hier overdag in de najaars van 1975, 1977 en 1978 werden geteld, vallen samen met het lage zoutgehalte van de Grevelingen. Mogelijk zijn Tafeleenden niet in staat om zich de hele tijd in water met een zoutgehalte boven de 14‰ Cl⁻ te handhaven. Vogels in een zout milieu moeten om uitdroging te voorkomen de zoutopname beperken of in staat zijn het zout in geconcentreerdere vorm weer te lozen. De zoutopname kan worden beperkt door voedsel met een laag zoutgehalte te nuttigen of door het aan het voedsel hangend water te verwijderen (Schmidt-Nielsen 1979, Mahoney & Jehl 1985). Typische zeevogels kunnen met hun zoutklieren, gelocaliseerd in de schedel boven de ogen en in verbinding staande met de neusholte, vocht uitscheiden dat een hogere zoutconcentratie heeft dan zeewater (Schmidt-Nielsen 1979). Dit kost echter energie (Peaker & Linzell 1975). Ook speciale drinkvluchten naar



Tafeleend (Ton Tuinman). *Pochard Aythya ferina.*



Voedsel in krop van tafeleend-mannetje. Food items in the gizzard of a male Pochard. (1.) Zeegraszaad *Zostera marina*. (2.) Zeeuwse pissebed *Idotea chelipes*. (3.) Oubliehoortje *Retusa obtusa*.



Krop met zaden. Gizzard with seeds.

zoetwatergebieden komen voor bij sommige soorten. Het is niet waarschijnlijk dat de Tafeleend sterk ontwikkelde zoutklieren heeft. Het overdag rusten door Tafeleenden in zoetwatergebieden is op te vatten als een soort van drinkvluchten. Mogelijk waren veel Tafeleenden in 1975, 1977 en 1978 door het lage zoutgehalte wel in staat om voldoende zout met de neusklieren uit te scheiden om overdag op de Grevelingen te kunnen blijven rusten.

Het is onduidelijk waarom de Tafeleenden het Dijkwater nauwelijks meer als rustplaats gebruiken. Tot en met 1979 verbleven hier aanzienlijke aantallen Tafeleenden. Het water was in de periode 1968-75 met gemiddeld 7.5‰ Cl⁻ (de Munck *et al.* 1978) weliswaar brak, maar het zoutgehalte lag duidelijk lager dan in de Grevelingen. In 1983 bedroeg het zoutgehalte 6.67‰ Cl⁻ (Provinciale Waterstaat Zeeland), zodat dit niet het verlaten van het gebied kan hebben veroorzaakt. Steeds zijn zeegrasvelden in de buurt van het Dijkwater aanwezig geweest, zodat ook dit geen reden voor de verandering lijkt te zijn. Mogelijk speelt de factor rust een rol. Meininger *et al.* (1984) vermelden dat de vogels bij verstoring uitwijken naar de Grevelin-

gen. Misschien is het gebied sinds 1979 te onrustig voor Tafeleenden geworden.

Voedselproductie en consumptie De in dit onderzoek gevonden resultaten zullen tot gevolg hebben dat bij het beheer van de Grevelingen terdege rekening met de Tafeleend moet worden gehouden. In de herfst worden regelmatig zo'n 750 000 vogeldagen op de Grevelingen doorgebracht en het voedsel bestaat voor 90% of meer uit zeegraszaad. Wanneer een voedselbehoefte van 25.4 g C/dag wordt aangehouden (Nienhuis & van Ierland 1978), levert dit een jaarlijkse consumptie van $0.9 \times 750\,000 \times 25.4 = 17\,145$ kg C (koolstof) zee-graszaad op. Dit komt neer op 0.16 gram C/m²/jaar. De jaarlijkse zeegraszaadproductie wordt door P. H. Nienhuis op maximaal 1.6-3.2 gram C/m²/jaar geschat, maar hij geeft ook aan dat exacte cijfers ontbreken. Dit betekent dat de Tafeleenden jaarlijks minstens 5-10% van de zaadproductie van het zeegras consumeren. En aangezien bekend is dat beneden de 2 meter diepte het zeegras in de Grevelingen jaarlijks uit zaad moet opslaan (Verhagen & Nienhuis 1983), kan de Tafeleend door zijn zaadconsumptie de opslag van zee-gras mogelijk aanzienlijk beïnvloeden. Om een goed inzicht te krijgen in het ecosysteem van de Grevelingen zal dan ook zeker aandacht aan dit soort factoren moeten worden besteed.

Tot nu toe werd de consumptie door herbivore vogels van zeegras op 3.7% van de jaarlijkse productie geschat (Nienhuis & Groenendijk 1986). Deze wordt voor de gehele Grevelingen van 108 km² geschat op 35 g C per m²/jaar. Nienhuis & van Ierland (1978) berekenden met de aanname dat het voedsel van de Tafeleend voor de helft uit zeegras bestond, dat in het najaar van 1976 op de Grevelingen de consumptie van zeegras door Tafeleenden 0.002 g C per m²/jaar bedroeg. Dit komt neer op 0.006% van de totale zeegrasproductie. Voor mei 1978-mei 1979 berekenden Nienhuis & Groenendijk (1986) opnieuw de consumptie van zeegras door vogels. Met dezelfde aannamen kwamen zij voor de Tafeleend op 0.015 gram C per m²/jaar (0.04% van de totale productie). In werkelijkheid blijkt dit dus een factor 10 hoger te liggen.

Toekomstige ontwikkeling In de zomer van 1986 is de situatie in het Krammer-Volkerak gewijzigd. Door het gereedkomen van de Philipsdam is dit gebied afgesloten van de zee. Het water in dit bekken wordt geleidelijk zoeter. Waarschijnlijk zullen de Tafeleenden die tot nu toe overdag in het Haringvliet rustten, dit in de toekomst in het nieuwe Volkerakmeer gaan doen, mits de zeegrasvelden in de Grevelingen bestaan blijven. De vliegafstand naar de Grevelingen wordt hierdoor teruggebracht van tientallen tot enkele kilometers. In oktober 1987 werden voor het eerst in het najaar enkele

honderden Tafeleenden in het Volkerakmeer nabij de Grevelingen waargenomen (van Nes & Smit 1988), terwijl in de loop van de winter dit aantal zelfs toenam tot 1900 vogels. De grootste aantallen bevonden zich in het gebied direct ten oosten van de Grevelingen en in het centrale deel van het Volkerakmeer. Voor de afsluiting werden over het algemeen slechts enkele tientallen Tafeleenden in het gebied waargenomen (Boudewijn *et al.* 1987). Het zoutgehalte is in de periode 1986-88 teruggelopen van 16 naar 2‰ Cl⁻ in het westelijke deel van het Volkerakmeer, zodat het zoutgehalte geen beletsel meer voor de Tafeleend zal vormen.

Wanneer de Tafeleend in de toekomst op dezelfde schaal gebruik gaat maken van het Volkerakmeer als tot nu toe van het Haringvliet, zal deze soort hier ook regelmatig de 1%-norm gaan overschrijden. Bij het beheer van dit gebied zal ook met deze soort rekening moeten worden gehouden.

Dankwoord Het onderzoek werd uitgevoerd in opdracht van de directie Benedenrivieren van Rijkswaterstaat. Hiernaast wil ik M. Annema, J. W. M. Kuipers, R. van Loo, P. L. Meininger, G. L. Ouweneel, C. J. Smit en Provinciale Waterstaat Zeeland bedanken voor het beschikbaar stellen van gegevens en materiaal. Bij het veldwerk verleenden vooral A. van den Berg en J. Dragt technische ondersteuning. Ron Mes heeft aanzienlijk bijgedragen aan de opzet van het onderzoek en het verzamelen van de benodigde literatuur. Sjoerd Dirksen, Jos Kuipers en Bert Slager voorzagen een eerdere versie van commentaar.

Summary

The Haringvliet, a former estuary in the southwestern part of the Netherlands, was closed in 1970. From 1972 Pochards visit this freshwater area in autumn in important numbers. Up to 20 000 Pochards can stay here (fig. 2). In 1984, in the evening large groups were seen flying into the direction of the saline lake Grevelingen. In 1985 it was found that these birds fly to Lake Grevelingen in the evening and return to the Zuiderdiep in the early morning.

The oesophagus of five Pochards, shot during the morning flight, mainly contained seeds of eelgrass *Zostera marina*. The oesophagus of the males also contained some tens of *Idotea chelipes*. Both males and females had eaten some shells (tab. 1). The size of the shells was comparable with the size of the seeds. Probably the shells were passively collected with the seeds from the bottom of the lake.

In autumn the numbers of Pochards, both in the Haringvliet and the total northern Delta area, were highly correlated with the area of eelgrass beds in Lake Grevelingen (fig. 3). Since also the arrival of Pochards in autumn coincides with the release of seeds by eelgrass it is concluded that in autumn all the Pochards in the northern part of the Delta area feed on the seeds of eelgrass in Lake Grevelingen at night. Only in 1975, 1977 and 1978 the bird counts of Lake Grevelingen showed important numbers of Pochards during the day. This coincided with a low salinity of the water of lake Grevelingen in these years (fig. 4).

In 1986 the Philipsdam in the Krammer Volkerak was finished and the water in the new Lake Volkerak quickly became fresh. In October 1987 the first Pochards were observed in this lake close to the Grevelingen. In future the Pochards of the Haringvliet will probably prefer to stay in the Volkerak during the day. The flying distance will be shortened by about 10 km then. Until now the consumption of eelgrass by the Pochard was estimated at maximally 0.04% of the annual total production, but this study showed the consumption may be 5-10% of the annual seed production.

Literatuur

- BEIJERSBERGEN J. & VAN DEN BERG A. 1980. De Grevelingen, de vogels van een afgedamde zecarm. Kerkebosch, Zeist.
- BEZZEL E. 1969. Die Tafelente. Ziemsen, Wittenberg.
- BOUDEWIJN T. J., DIRKSEN S. & SLAGER L. K. 1987. Gebruik van het zoute Krammer-Volkerak door watervogels, I. Literatuurstudie. (Ecoland-rapport 87-4) Bureau Ecoland, Utrecht.
- BOUDEWIJN T. & KUIJPERS J. W. M. 1985. Foerageren de Tafeleenden van het Haringvliet in het Grevelingenmeer? *Limosa* 58: 163-166.
- BOUDEWIJN T. J. & MES R. G. 1986a. Ontwikkeling van de vogelstand in het Hollandsch Diep-Haringvlietgebied in de periode 1972-1984 en de invloed van het peilbeheer op watervogels. Bureau Ecoland, Leeuwarden.
- BOUDEWIJN T. J. & MES R. G. 1986b. De Tafeleenden van het noordelijk deel van de Delta. (Ecoland-rapport 86-2) Bureau Ecoland, Leeuwarden.
- DE COCK A. W. A. M. 1980. Flowering, pollination and fruiting in *Zostera marina* L. *Aquat. Bot.* 9: 201-220.
- ENTROP B. 1972. Schelpen vinden en herkennen. Thieme, Zutphen.
- GRAHAM A. 1971. British prosobranchs and other operculate gastropod molluscs. (Synopsis of the British Fauna 2) Academic Press, London.
- MADSEN F. J. 1954. The food habits of the diving ducks in Denmark. *Dan. Rev. Game Biol.* 2/3: 157-266.
- MAHONEY S. A. & JEHL JR J. R. 1985. Avoidance of saltloading by a diving bird at a hypersaline and alkaline lake: Eared Grebe. *Condor* 87: 389-397.
- MEININGER P. L., BAPTIST H. J. M. & SLOB G. J. 1984. Vogeltellingen in het Deltagebied in 1975/76-1979/80. Deltadienst Rijkswaterstaat, Middelburg.
- MEININGER P. L., BAPTIST H. J. M. & SLOB G. J. 1985. Vogeltellingen in het zuidelijk Deltagebied in 1980/81-1983/84. Deltadienst Rijkswaterstaat, Middelburg.
- DE MUNCK W., SANDEE A. J. J., VERSCHUURE J. M. & DE WOLF L. 1978. Chloridegehalte, peilvariatie en zuurgraad van een aantal binnenwateren in het Deltagebied gedurende de periode 1968-1975. Delta Instituut voor Hydrobiologie, Yerseke.
- VAN NES E. H. & SMIT H. 1988. Natuurontwikkelingen Volkerakmeer/Zoommeer. Voortgangsrapport over de periode oktober 1987 t/m februari 1988. Dienst Binnenwateren, Dordrecht.
- NIENHUIS P. H. 1983. Temporal and spatial patterns of eelgrass (*Zostera marina* L.) in a former estuary in The Netherlands, dominated by human activities. *Mar. Technol. Soc. J.* 17: 69-77.

- NIENHUIS P. H. 1985. Zeegras: mysterieuze opkomst en ondergang van een waterplant. In P. H. Nienhuis, Grevelingenmeer: van estuarium naar zoutwatermeer, p. 54-73. Delta Instituut voor Hydrobiologie, Yerseke.
- NIENHUIS P. H. & GROENENDIJK A. M. 1986. Consumption of eelgrass (*Zostera marina*) by birds and invertebrates: an annual budget. Mar. Ecol. Prog. Ser. 29: 29-35.
- NIENHUIS P. H. & VAN IERLAND E. T. 1978. Consumption of eelgrass, *Zostera marina*, by birds and invertebrates during the growing season in Lake Grevelingen (SW-Netherlands). Neth. J. Sea Res. 12: 180-194.
- OLNEY P. J. S. 1969. The food and feeding habits of the Pochard, *Aythya ferina*. Biol. Conserv. 1: 71-76.
- OSTENFELD C. H. 1915. On the distribution of the seagrasses. A preliminary communication. Proc. R. Soc. Vict. 27: 179-191.
- OUWENEEL G. L. 1980. Najaarsconcentratie van Tafeleenden *Aythya ferina* op het Haringvliet. Limosa 53: 105-106.
- PEAKER M. & LINZELL J. L. 1975. Salt glands in birds and reptiles. Cambridge University Press, Cambridge.
- PELLIKAAN G. C. & NIENHUIS P. H. 1988. Nutrient uptake and release during growth and decomposition of eelgrass, *Zostera marina* L. and its effects on the nutrient dynamics of Lake Grevelingen. Aquat. Bot. 30: 189-214.
- SCHMIDT-NIELSEN K. 1979. Animal Physiology: adaptation and environment. Cambridge University Press, Cambridge.
- TEBBLE N. 1966. British bivalve seashells. Alden, Oxford.
- THOMPSON T. E. & BROWN H. E. 1976. British opisthobranch molluscs. (Synopsis of the British Fauna 8) Academic Press, London.
- VERHAGEN J. H. G. & NIENHUIS P. H. 1983. A simulation model of production, seasonal changes in biomass and distribution of eelgrass (*Zostera marina*) in Lake Grevelingen. Mar. Ecol. Progr. Series 10: 187-195.
- VAN DER WAL R. J. 1981. De duikeenden van het IJsselmeer. (Doctoraal verslag) Rijksinstituut voor Natuurbeheer, Leersum.
- WILLI P. 1970. Zugverhalten, Aktivität und Nahrungserwerb auf dem Klingnauer Stausee häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krickente, Tafelente und Reiherente. Orn. Beob. 67: 141-217.

T. J. Boudewijn, Bureau Ecoland, Fregatstraat 97, 3534 RC Utrecht

Aanvaard voor opname 25 oktober 1989



Tafeleend, 12 februari 1986, Zaanstreek (A. C. Zwaga). Pochard *Aythya ferina*.