

De exploitatie van op zee overboord geworpen vis en snijafval door zeevogels

The exploitation of discards and offal by seabirds: a pilot study

Kees Camphuysen

Inleiding

De visserij in het Noordzeegebied heeft deze eeuw een geweldige ontwikkeling doorgemaakt. De negatieve effecten van commerciële visserij, zoals overbevissing (Lundbeck 1962, Hamre 1978) en vernieling van sommige organismen op de zeebodem (Brown 1989, Bergman et al 1990), krijgen de laatste jaren meer en meer aandacht. Toch is de visserij voor veel zeevogels juist erg gunstig, omdat er voor hen bij trawlers veel extra voedsel binnen bereik komt. Overboord geworpen onverhandelbare vis ('discards') en snijafval van marktwaardige vis ('offal') vormen een belangrijke voedselbron voor zeevogels (Lockley & Marchant 1951, Watson 1981, Bourne 1983, Dändliker & Mülhauser 1988). Verschillende soorten zeevogels zijn dank zij deze extra voedselbron enorm in aantal toegenomen (Fischer 1952, Furness 1981, Dunnet et al 1990). Toch vindt gedetailleerd onderzoek naar het belang van de commerciële visserij voor zeevogels nog niet zo lang plaats (Abrams 1983, Hudson 1988, Hudson & Furness 1988, 1989, Blaber & Wassenberg 1989, Berghahn & Rösner 1992). Als gevolg daarvan is niet goed bekend welke vogelsoorten op grote schaal van visserij profiteren en welke hoeveelheden vis door zeevogels worden geconsumeerd. Plotselinge veranderingen in de visserij-activiteit kunnen daardoor onverwachte gevolgen hebben voor zeevogels, zoals een sterk verminderd broedsucces of zelfs het verdwijnen van de van visserij afhankelijke soorten (cf. Paterson et al 1992). Furness et al (1988) berekenen dat rond de Britse Eilanden ongeveer 2,8 miljoen zeevogels alleen al van de overboord geworpen vis en snijafval zouden kunnen leven. Hun berekeningen, voornamelijk gebaseerd op experimenten rond de Shetland Eilanden en aan de westkust van Schotland, kunnen echter niet zonder meer worden gebruikt om de situatie in de rest van de Noordzee in te schatten. Andere methoden van visserij en een andere soortensamenstelling onder de zeevogels maken directe vergelijkingen, zonder aanvullende experimenten, onmogelijk. De gevolgen voor zeevogels van maatregelen ter beperking van de visserij - bijvoorbeeld de vermindering van het aantal 'zeedagen', de vergroting van de minimale maaswijdte, of het geheel afsluiten van bepaalde zeegebieden voor de commerciële visserij - kunnen daarom niet goed worden ingeschat (cf. Furness 1992).

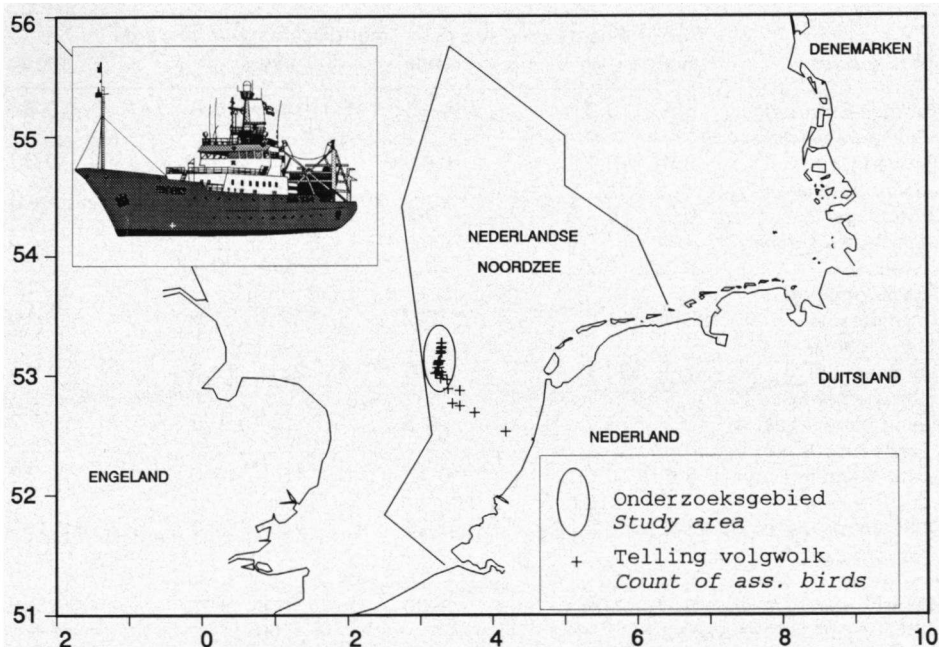
Gericht onderzoek naar het belang van 'discards' en 'offal' voor zeevogels valt in twee delen uiteen: (1) de registratie van de hoeveelheden overboord gezette biota en (2) de consumptie door zeevogels. In dit artikel worden de resultaten beschreven van veldexperimenten tijdens een verkennend onderzoek naar de consumptie van overboord gezette vis door zeevogels op het Nederlandse deel van de Noordzee aan boord van het visserij-onderzoekvaartuig 'Tridens'. De experimenten zijn een onderdeel van een tweejarig programma om de effecten van (boomkor)visserij op vogels na te gaan en zij hadden tot doel om te onderzoeken welke fractie van de overboord gezette vis daadwerkelijk door de rond het schip vliegende zeevogels werd geconsumeerd. Behalve dat werd onderzocht hoe groot de kans was dat een overboord gezette vis werd geconsumeerd, werd ook nagegaan welke vissen (soort en formaat) door welke vogelsoorten het meest werden gegeten en welke vogels daarbij het behendigst waren. In de discussie wordt ingegaan op de, soms onverwachte, problemen die zich bij dit onderzoek voordeden.

Methode

Het primaire doel van de reis van de Tridens was de vergelijking van de vangst met een 10 en een 12 meter breed boomkorvistuig onder de zelfde omstandigheden. Daartoe werd een traject van



Jonge Zilvermeeuw met Haring.
Foto: Piet Munsterman.



Figuur 1. Onderzoekgebied en posities waar met het schip geassocieerde vogels werden geteld op het Nederlandse deel van de Noordzee, R.V. Tridens, 9-11 november 1992.
Figure 1. Study area and counts of associated seabirds, R.V. Tridens, 9-11 November 1992.

zestien zeemijlen (ongeveer dertig kilometer) op circa negentig km ten noordwesten van IJmuiden (figuur 1), heen en weer vissend afgelegd, met de tien meter kor aan de ene en de 12 meter kor aan de andere zijde van het schip. Dit programma van de afdeling Technisch Onderzoek van het Rijksinstituut voor Visserij Onderzoek (RIVO, IJmuiden), werd benut om waarnemingen aan zeevogels te verrichten, als voorbereiding van onderzoek aan boord van commerciële boomkorvissers. De vogels achter het schip werden geteld, waarbij de belangrijkste activiteiten van het schip (volle kracht varen, uitzetten net, vistrek met of zonder overboord zetten van vis, vangst binnenhalen en netten spoelen) werden 'bemonsterd'. Uit de vangst werd de 'ondermaatse' en normaal dus direct overboord gegooide rondvis verzameld, terwijl snijafval ('offal'; lever, maag en darmen) van de marktwaardige vis in een emmer werd opgespaard. Vanaf het achterdek werden de vissen vervolgens, na meting van de totale lengte, één voor één in zee gegooid, afgewisseld met kleine handjes 'offal'. Het lot van de overboord gegooide vissen werd bekeken en ingesproken op een bandrecorder. Aldus werd nagegaan welke vogelsoort de vis oppikte, of de vis ook daadwerkelijk geconsumeerd kon worden en zo niet, of de vis verloren ging of dat andere vogels met de buit aan de haal gingen.

Zeevogels achter het schip

De volgwolk achter het schip werd 29 maal geteld. De volgwolk was nooit bijzonder groot (maximaal 289 exemplaren). Talrijke en vrijwel steeds aanwezige vogels waren de Noordse

Stormvogel *Fulmarus glacialis* (maximaal 35), de Zilvermeeuw *Larus argentatus* (maximaal 70), de Grote Mantelmeeuw *L. marinus* (maximaal 30) en Drieteenmeeuw *Rissa tridactyla* (de enige soort die in alle tellingen vertegenwoordigd was; maximaal 190). Zo nu en dan werden enkele Jan van Genten *Sula bassana*, Grote Jagers *Stercorarius skua*, Kokmeeuwen *L. ridibundus*, Stormmeeuwen *L. canus* en Kleine Mantelmeeuwen *L. fuscus* waargenomen. Alleen de Jan van Gent kwam soms in aantallen van betekenis voor achter het schip (maximaal 35 exemplaren). Eénmaal werd een Geelpootmeeuw *L. cachinnans* opgemerkt.

Zoals kon worden verwacht, waren de grootste aantallen vogels aanwezig bij het binnenhalen van de netten en wanneer er met enige regelmaat visafval of ondermaatse vis overboord werd gezet. De gemiddelde volgwolk had dan een omvang van zo'n 130 exemplaren, terwijl er gemiddeld slechts ongeveer 35 vogels meevlogen wanneer het schip langere tijd geen voedsel voor de vogels opleverde (tabel 1). Bovendien waaierde de groep in het laatste geval steeds verder uit om geleidelijk aan uit het gezicht te verdwijnen. Zodra er voor de vogels aanleiding was om te veronderstellen dat er bij het schip iets te halen viel (voor zeevogels op afstand vermoedelijk eenvoudig af te leiden aan de bewegingen van het schip en het gedrag van de bij het schip aanwezige vogels) kwamen ze in korte tijd en uit alle windstreken op het schip aanvlagen.

soort <i>species</i>	zonder discards <i>no discards</i>			met discards <i>with discards</i>		
	avg	%	range	avg	%	range
Noordse Stormvogel <i>Fulmarus glacialis</i>	5.8	16.3	0-16	14.1	10.8	0-35
Jan van Gent <i>Sula bassana</i>	2.0	5.7	0-10	4.4	3.4	0-35
Grote Jager <i>Stercorarius skua</i>	0.2	0.4	0-2	0.5	0.4	0-2
Kokmeeuw <i>Larus ridibundus</i>	0.2	0.7	0-3	0.1	0.1	0.1
Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	0.4	1.1	0-2	2.1	1.6	0-10
Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	7.4	20.1	0-46	23.1	17.6	1-70
Kleine Mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	0.2	0.7	0-3	0.4	0.3	0-2
Grote Mantelmeeuw <i>Larus marinus</i>	3.8	10.6	0-17	15.2	11.6	0-30
Drieteenmeeuw <i>Rissa tridactyla</i>	15.4	43.5	1-35	70.7	54.1	2-190
totaal / total	35.5	100	1-90	130.8	100	16-289
	n = 13			n = 16		

Tabel 1. Gemiddeld aantal scheepsvolgers met en zonder 'discards' vanaf het schip (gemiddelde, percentage van gemiddelde volgwolk en range).

Table 1. Average number of associated birds, with and without discards from the ship (average, percentage of average associated flock, range).

Volgwolk

De volgwolk had steeds min of meer de zelfde samenstelling, met of zonder 'discards' (tabel 1), terwijl de verschillende soorten ook steeds de zelfde en onderling duidelijk verschillende posities innamen rond het schip. Wanneer er vanaf het schip geen materiaal overboord werd gezet, dus wanneer de volgwolk min of meer in rust meevloog, waren het alleen Drieteenmeeuw, Zilvermeeuw en Kleine Mantelmeeuw die dicht bij het schip bleven. Afhankelijk van de richting en de kracht van de wind namen deze soorten een positie in boven het schip, profiterend van opwevelende wind en zo kon op een energetisch 'voordelige' manier worden meegelift. Noordse Stormvogels zwierven in grote bogen om het schip heen, zeilend in wijde cirkels of in de vorm van een acht (∞). Jan van Genten hadden de neiging zich snel weer van het schip te verwijderen indien meevliegen niet duidelijk iets opleverde, maar vrijwel alle waargenomen exemplaren wijzigden hun koers om het schip van dichtbij te inspecteren. Grote Mantelmeeuwen vertoonden beide gedragingen ongeveer even frequent, dus ofwel boven het schip meezeilen of steeds grote kringen om het schip vliegen om ten slotte uit het gezicht te verdwijnen.

Zodra er iets overboord werd gezet wijzigde dit beeld zich snel. Op het schip werden discards uit een luikje aan stuurboordzijde geloosd, vlak bij het achterschip (figuur 2). Direct achter het schip, in het bruisende schroefwater, werden de eerste visresten opgepikt. Eerder was dat voor de vogels moeilijk, omdat de activiteiten aan dek

(binnenhalen net) of de beide kabels van het net aan weerszijden van het achterschip, het dichter naderen van de vogels hinderden. De Stormmeeuw en de Drieteenmeeuw hielden zich steeds vlak bij het achterschip op en foerageerden tussen de beide kabels in. De grote meeuwen bevonden zich merendeels in een lange staart achter het schip en kwamen daarbij zelden zo dicht bij het achterschip als de Drieteenmeeuw en de Stormmeeuw. Jan van Gent en Noordse Stormvogel bevonden zich in en rond de meeuwenstaart, maar vlogen rond in veel wijdere cirkels dan de meeuwen. Ook nu vlogen deze beide soorten vaak in wijde banen om het schip heen. Jan van Genten kwamen de meeuwengroep steeds opgewonden roepend binnenklapwieken en onder het slaken van rauwe kreten doken ze dan te water. Grote Jagers ten slotte, die zich normaliter niet of heel kort in de volgwolk bevonden, benaderden vogels aan de rand van de meeuwenstaart om ze te dwingen voedsel uit te braken. Eén en ander is geschematiseerd weergegeven in figuur 2. Opgemerkt moet worden dat het schip bij al zijn activiteiten bleef varen. Normale vaarsnelheid was zo'n 14-16 knopen (26-30 km per uur). Tijdens het vissen bedroeg de snelheid zo'n 4 knopen (7,5 km per uur).

Vangst en 'discards'

De visvangst bestond hoofdzakelijk uit platvis (vooral Tong *Solea solea*, Schol *Pleuronectes platessa* en Schar *Limanda limanda*) en Wijting *Merlangius merlangus*. Andere vissen die regel-

matig werden gevangen waren Pitvis *Callionymus lyra*, Grauwe Poon *Eutrigla gurnardus*, Rode Poon *Trigla lucerna* en Harnasmannetje *Agonus cataphractus*. Voorts werden grote aantallen Heremietkreeften *Pagurus bernhardus*, allerhande andere kreeftachtigen, zeesterren en zee-appels gevangen. Tijdens deze vogelexperimenten werd de samenstelling van vangst en discards niet in detail geanalyseerd. Van de 'discard-fractie' werden evenwel monsters genomen waarbij zo'n beetje alle gevangen vissoorten wel werden betrokken. Wijting en Schar waren de belangrijkste vissen die overboord werden gezet, zowel wat betreft het aantal vissen als de biomassa. Marktw aardige vissen, vooral Schol, Tong, Griet *Scophthalmus rhombus*, Tarbot *S. maximus* en een enkele Kabeljauw *Gadus morhua*, werden schoongemaakt door de bemanning en zo nu en dan werd een emmertje snij-afval verzameld om experimenteel overboord te zetten. Van het benthos werd een kleine hoeveelheid verzameld om tussen de vissen overboord te gooien, maar al snel was duidelijk dat deze organismen zeer snel zonken en niet erg in de smaak vielen bij de scheepsvolgers.

'Discard'-experimenten

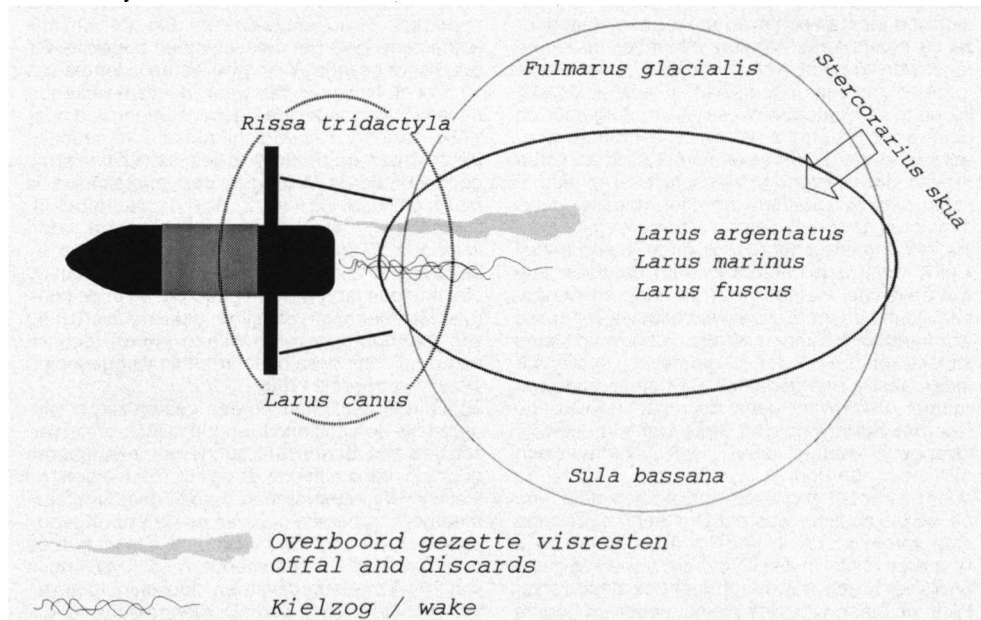
In totaal werden 970 vissen, andere organismen en brokjes snijafval experimenteel overboord gezet. Daarbij ging het om 18 verschillende soorten vis, enkele Zeemuizen *Aphrodite holsatus*, een Heremietkreeft, twee Zwemkrabben *Macropipus holsatus* en vijf zeesterren *Asterias rubens*, maar substantieel waren de aantallen alleen voor Wijting (209 exemplaren), Pitvis (22), Rode Poon (18), Harnasmannetje (11), Schar (53) en 'offal' (608 brokjes). De 'discards' tijdens de experimenten zijn samen te vatten als:

3 haaien en roggen
280 rondvis
67 platvis
1 overige vis (Zeeduivel *Lophius piscatorius*)
1 pijlintvis
10 overige organismen
608 brokjes snijafval.

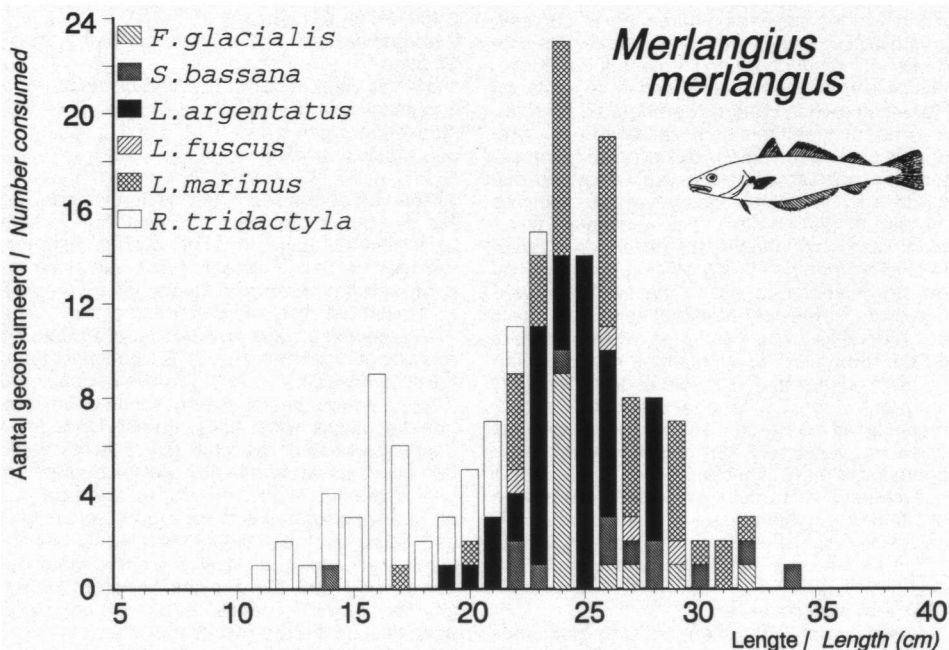
Alleen van de rond- en platvissen, alsmede van het overboord geworpen snijafval zijn verdere berekeningen gemaakt. Al het overige materiaal werd als 'gezonken' geregistreerd. Van alle overboord gezette biota waarvan het 'lot' met redelijke zekerheid kon worden vastgesteld, werd 67,2% geconsumeerd (n=947; tabel 2). Van de rondvissen werden er 179 geconsumeerd (69,4%; n=258), 79 als 'gezonken' genoteerd (30,6%) en was het lot in 22 gevallen onbekend. Van de platvis werd 13,4% (n=67) opgegeten door vogels achter het schip, terwijl de rest zonk. Van het snijafval werden 451 brokjes door de vogels opgepikt (74,2%; n=608) en werd de rest als 'gezonken' geregistreerd. Hierbij dient te worden opgemerkt dat tijdens het eerste experiment, toen alleen snijafval overboord werd gooid, 148 van 177 brokjes verloren gingen (83,6%), terwijl in latere experimenten 97,9% werd geconsumeerd (n=431).

Foerageerefficiëntie

Tussen de meer algemene soorten achter het schip bleken grote verschillen te bestaan in de strategie en efficiëntie van het foerageren achter het schip. Zo werd liefst 92,2% van alle geconsumeerd 'offal' door de Drieteenmeeuw opgepikt (n=451) en toch nog 3,1% werd bemachtigd door de relatief schaarse Stormmeeuw. Bij de vissen was de consumptie wat beter verdeeld en de Zil-



Figuur 2. Positie van de verschillende soorten achter het schip tijdens een vistrek (zie tekst).
Figure 2. Position of the various species behind the ship during towing.



Figuur 3. Lengte van de geconsumeerde Wijtingen *Merlangius merlangus* voor de verschillende vogelsoorten.
Figure 3. Length of Whiting consumed by the different species of seabirds.

vermeeuw (30,2%, n=187), Grote Mantelmeeuw (22,8%) en Drieteenmeeuw (28,0%) waren het meest succesvol. Een opvallend verschil in gedrag tussen de kleine (Drieteen- en Stormmeeuw) en grote meeuwen, was dat de kleine steevast het eerst ter plaatse waren en het dichtst onder het achterschip kwamen, waardoor ze de eerste keus hadden. Wanneer de kleine meeuwen in staat waren om de geselecteerde 'prooien' meteen op te pikken en liefst ook dadelijk op te slokken, dan waren alle andere soorten domweg te laat. Indien er zoveel overboord werd geworpen dat de visresten verder naar achteren dreven, dan ontstond er een spektakel achter het schip waarbij Drieteen- en Stormmeeuw doorgaans het onderspit dolven. Van de kleine handjes 'offal', waarop doorgaans dadelijk een tiental kleine meeuwen neerdook, werd daardoor vrijwel alles voor de neus van de anderen weggepikt. Toen een grote, zware kabeljauwlever in zee werd gegooid, waarvan alleen met geweld kleine stukjes konden worden losgetrokken, werden de inderhaast neergedaalde Drieteenmeeuwen prompt verdreven door de later arriverende Noordse Stormvogels en Grote Mantelmeeuwen. Overigens kwamen daarbij ook Zilvermeeuwen niet meer aan bod.

Voor overboord gegooid vis gold hetzelfde: van de vis die zo klein was dat Drieteenmeeuwen in staat waren om de vis dadelijk op te pikken en af te voeren (ofwel inslikken of hard ermee wegvliegen), verdween het merendeel ook daadwerkelijk in de maag van deze kleine meeuwen. Indien de vis groter was, of wanneer de vis even terug in zee viel (en waarbij de afstand tot het schip

dus snel groter werd), dan namen de kansen voor de Drieteenmeeuw spoedig af.

Selectie

Van de Wijting, de soort waarvan het grootste aantal exemplaren in zee werd gegooid, werd nagegaan welke lengteklassen door de verschillende zeevogels het meest werden opgepikt. De overboord gezette Wijting varieerde in lengte van 10-34 cm. In figuur 3 is weergegeven welke formaten Wijtingen werden geconsumeerd en door welke soorten. Het verschil tussen de aantallen uitgeworpen en de door vogels achter het schip geconsumeerde Wijtingen per lengteklasse is niet significant ($G = 0,72$, $df = 4$, n.s.; tabel 3). Daaruit volgt dat alle in normale 'discards' voorkomende Wijtingen voor één of meer vogelsoorten geschikt zijn (alleen Wijting van meer dan 30 cm mag aan land worden gebracht en in de commerciële boomkorvisserij is de lengteverdeling van overboord gezette Wijting vrijwel identiek aan de tijdens deze experimenten weggegooid vis; cf. Van Beek 1990).

Zoals in figuur 3 kan worden gezien zijn er binnen deze verschillende lengteklassen grote verschillen wat betreft het succesvol consumeren door de verschillende soorten. Zo werden de kleinste Wijtingen op één na alle door Drieteenmeeuwen opgegeten en van de daaropvolgende klasse (15-19 cm) vond liefst 90% zijn weg in de maag van een Drieteenmeeuw (n=22). Wijtingen van 20-24 cm lengte werden slechts in 10 gevallen (18,5%, n=54) door Drieteenmeeuwen geconsumeerd, maar in 35 gevallen was de eerste soort die de vis oppikte, een Drieteenmeeuw

(64,8%). Van de Wijtingen van 25-29 cm, ten slotte, zien wij dat de Drieteenmeeuw in geen enkel geval in staat bleek de vis te consumeren, ofschoon deze soort in 9 gevallen (27,3%, $n=33$) de eerste was om de vis op te pikken (grootste Wijting die werd geprobeerd, was 26 cm lang). Opvallend is dat alleen de Drieteenmeeuw op een eigen 'gebied' opereert en de Wijtingen kleiner dan 23 cm uit de 'discards' selecteert ($G=49,9$, $df=2$, $p<0,001$; tabel 4). De andere vogels consumeren het resterende deel van de discards en 'selecteren' dus de grotere vissen uit het overboord gezette materiaal ($G=29,5$, $df=4$, $p<0,001$). Opgemerkt dient te worden, dat de Noordse Stormvogels, die gemiddeld met de grootste Wijtingen aan de haal gingen (tabel 4), de vissen nooit in zijn geheel opslokten. In plaats daarvan pikten ze de buikzijde open en consumerden de ingewanden.

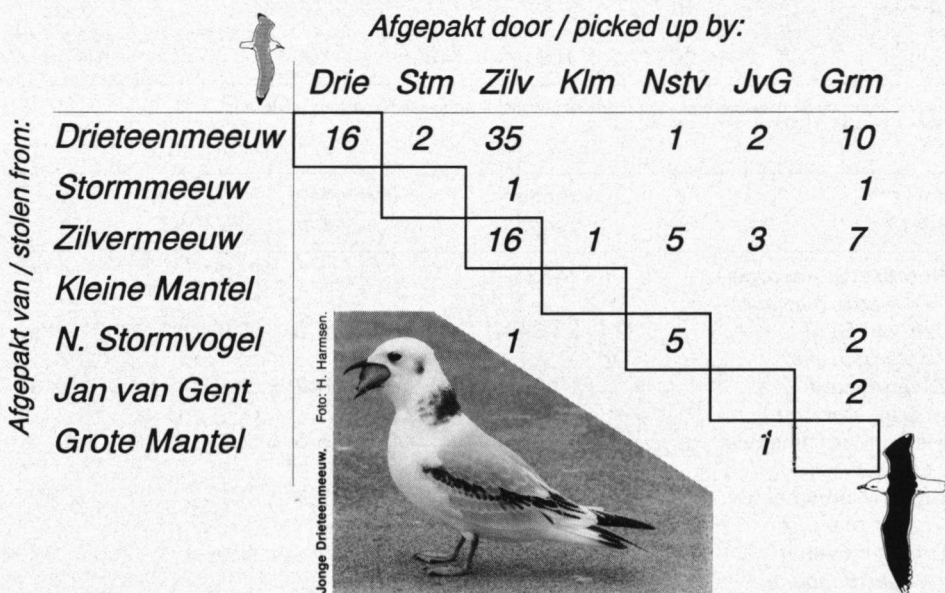
Intra- en interspecifiek gedrag

Om achter een trawler goed aan de kost te komen is het niet alleen zaak om iets op te pikken uit het water, maar vooral om dat ook goed vast te houden en snel op te slokken. Andere vogels, soortgenoten inclusief, zullen altijd proberen om de vis af te pakken als deze al te opzichtig uit de bek blijft bungelen. Tijdens de experimenten werden 111 vissen weer verspeeld na te zijn opgepikt. Doordat werd geregistreerd welke vogels achtereenvolgens aan de haal gingen met verspeelde buit kon worden nagegaan welke soorten dominant waren over andere. Zo bleek dat Drieteenmeeuwen, behalve van elkaar (16 gevallen), nooit vissen oppikten die door andere waren verspeeld (figuur 4). Van de door Grote Mantelmeeuwen geconsumeerde vissen bestond daarentegen ruim de helft uit exemplaren die al

eerder door een andere soort waren opgepikt ($n=43$). Ofschoon de steekproef nogal klein was, blijkt uit de rangschikking in figuur 4 al welke soorten het sterkst waren (dat wil dus zeggen vogels die veel 'prooien' overnamen van anderen en zelf weinig vis kwijtraakten). Jan van Gent en Grote Mantelmeeuw ontlepen elkaar niet veel, maar voor Drieteen-, Storm- en ook de Zilvermeeuw was het zaak om de veroverde vis ook maar zo snel mogelijk door te slikken.

Discussie

De veldexperimenten aan boord van de *Tridens* waren vooral bedoeld om na te gaan in hoeverre de door Anne Hudson & Bob Furness ontwikkelde onderzoeksmethoden geschikt waren om de visconsumptie van zeevogels in de boomkorvisserij te onderzoeken. Op het eerste gezicht zijn de resultaten veelbelovend: in korte tijd kon interessante informatie worden verzameld over de aanwezigheid van zeevogels achter het schip en over de verschillen in consumptie tussen de verschillende soorten. Toch resteren nog enkele problemen waardoor de methode zal moeten worden aangepast en waardoor wellicht een ander beeld zal ontstaan. Zo komt de Drieteenmeeuw naar voren als een soort die zeer efficiënt aan de kost komt, ofschoon hij fysiek de mindere is van vrijwel alle andere soorten achter het schip. De gevolgde strategie, dicht bij de voedselbron in de buurt blijven vliegen, snel op de geloosde visresten afduiken en dicht bij het schip foerageren, geeft de vogels de eerste keus en indien de visresten voldoende handelbaar zijn hebben andere vogels het nakijken. Liefst driekwart van alle overboord gezette vissen en visresten werd door een Drieteenmeeuw opgegeten (tabel 2), hetgeen een opmerkelijke prestatie



Figuur 4. Overnames van vissen (daadwerkelijk afpakken of het oppikken van verspeelde vis) van de éne door de andere vogel achter het schip.

Figure 4. Fish seen to be dropped or stolen.

soort <i>species</i>	geconsumeerd aandeel / <i>proportion consumed</i>				totaal <i>total</i>	
	vis <i>discards</i>		snijafval <i>offal</i>			
	n	%	n	%	n	%
Noordse Stormvogel <i>Fulmarus glacialis</i>	13	6.9	4	0.9	17	2.7
Jan van Gent <i>Sula bassana</i>	19	10.0	-		19	3.0
Stormmeeuw <i>Larus canus</i>	-		14	3.1	14	2.2
Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	57	30.2	16	3.5	73	11.4
Kleine Mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	4	2.1	-		4	0.6
Grote Mantelmeeuw <i>Larus marinus</i>	43	22.8	1	0.2	44	6.9
Drieteenmeeuw <i>Rissa tridactyla</i>	51	28.0	416	92.2	467	73.2
totaal / <i>total</i>	187	55.4	451	74.2	638	67.2
gezonken / <i>sunk</i>	152		157		309	

Tabel 2. Consumptie door zeevogels van overboord gegooide vissen en snijafval.
Table 2. Discard and offal consumption of seabirds.

Wijting lengteklasse <i>length</i>	in zee gegooid		geconsumeerd		lot onbekend <i>fate unknown</i>
	aantal <i>dropped</i>	% %	aantal <i>consumed</i>	% %	
10-14 cm	11	5.4	8	5.4	2
15-19	28	13.9	22	14.8	1
20-24	72	35.6	54	36.5	1
25-29	43	21.3	33	22.3	2
30-34	48	23.8	31	21.0	4
totaal	202	100	148	100	10

Tabel 3. Consumptie door zeevogels van overboord gegooide Wijtingen *Merlangius merlangus*.
Table 3. Whiting consumption of seabirds.

soort <i>species</i>	range <i>range</i>	gemiddeld $\pm$ SD <i>mean $\pm$ SD</i>	n = <i>n =</i>
Noordse Stormvogel <i>Fulmarus glacialis</i>	24-32	27.0 $\pm$ 2.8	6
Jan van Gent <i>Sula bassana</i>	(14) 22-34	25.8 $\pm$ 4.9	13
Zilvermeeuw <i>Larus argentatus</i>	19-28	24.2 $\pm$ 2.1	48
Kleine Mantelmeeuw <i>Larus fuscus</i>	22-29	26.0 $\pm$ 2.5	4
Grote Mantelmeeuw <i>Larus marinus</i>	(17) 20-32	25.6 $\pm$ 3.1	40
Drieteenmeeuw <i>Rissa tridactyla</i>	11-23	17.1 $\pm$ 3.0	37

Tabel 4. Lengte van door de verschillende zeevogels geconsumeerde Wijtingen *Merlangius merlangus*.
Table 4. Length of Whiting consumed by seabirds.



Noordse Stormvogels achter vissersboot op de Noordzee nabij de Engelse kust.

Foto: Piet Munsterman.

tie mag worden genoemd van een kleine soort, die gemiddeld ongeveer de helft van de achter het schip aanwezige vogelwolk uitmaakte (tabel 1). Of het gevonden beeld realistisch is, hangt af van het feit of de 'discard'-experimenten een juist beeld geven. Hudson (1990) en Furness et al (1988) schetsen de situatie in Schotse wateren voor *Nephrops*-trawlers en hieruit valt op te maken dat de Drieteenmeeuw daar veel minder voedsel wegpikt dan de grotere soorten. De Schotse waarnemingen zijn gedaan vanaf een stilliggend schip en dat kan een belangrijke reden zijn voor dit verschil. Bij het hier beschreven onderzoek werd waargenomen dat indien een vis verder van het schip weg kon drijven, of indien een vis werd verspeeld en weer opgepikt, de kansen voor Drieteenmeeuwen snel afnamen. Veel hing af van de behendigheid van de kleine meeuwen om in zee gevallen voedsel snel op te pikken en in te slikken. Drieteenmeeuwen vermeden systematisch de grootste drukte achter de boot, een beeld dat sterke overeenkomsten vertoont met dat wat werd geschetst voor de Kleine Mantelmeeuw voor de Noorse kust (Strann & Vader 1992). Wanneer enkele tientallen vissen tegelijkertijd overboord werden gegooid, nam het foerageersucces van de Drieteenmeeuw snel af. De enorme wirwar van vogels die elkaar dan bij de vis verdrongen, raakte al snel op grote afstand van het verder varende

schip. De Drieteenmeeuwen werden eenvoudig opzij gejaagd door de grotere, sterkere soorten en vlogen dan ook al snel weer vlak achter het schip verder, wachtend op nieuwe kansen. Helaas voor de onderzoeker is er bij zo'n 'meervissen-experiment' onmogelijk na te gaan welke vissen nu door wie werden geconsumeerd en welke vissen verloren gingen. Tijdens volgende experimenten zal worden getracht om deze problemen toch op te lossen.

Dit artikel is, behalve om een set interessante resultaten weer te geven, bedoeld om in ruimere kring bekendheid te geven aan dit nog jonge onderzoek. Wellicht kunnen ook anderen eens iets nadrukkelijker kijken naar wat er zich precies afspeelt achter de vissersschepen voor onze kust.

Dankwoord

Het onderzoek aan boord van de *Tridens* had niet kunnen slagen zonder de enthousiaste medewerking van kapitein A. Krijgsman en de bemanning, waarvoor mijn welgemeende dank. Bob van Marlen en Arie Kraayenoord van de afdeling Technisch Onderzoek van het Rijksinstituut voor Visserijonderzoek (RIVO) gaven toestemming om vissen uit de vangst te selecteren. Mardik Leopold gaf commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

■ Kees (C.J.) Camphuysen, Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ), afdeling Beleidsondersteunend Wetenschappelijk Onderzoek (BEWON), postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel.

Summary

This paper reports on field experiments on board the fishery research vessel *Tridens* in November 1992, meant to study the consumption of discards and offal by associated seabirds. This pilot study was conducted in the first place to check whether or not methods developed by Anne Hudson and Bob Furness (Glasgow University) for whitefish trawlers around Shetland and Nephrops-fisheries in West Scotland could be applied to Dutch beamtrawl fisheries. Between 9 and 11 November, the ship was beamtrawling at some 90 km to the northwest of IJmuiden, the Netherlands (figure 1). Associated birds were counted during different activities of the ship (table 1). Obviously, considerably larger numbers of birds were joining the vessel when it provided discards/offal as compared to normal steaming or towing without discarding or gutting (table 2). Fish and offal were sampled on board and discarded experimentally, recording the fate of fish after measuring to the nearest cm. (table 3-4). The various species of associated seabirds were found to stay in different positions behind the ship: small gulls (e.g. Kittiwake and Common Gull) flew close to the stern, while larger gulls followed the ship at a larger distance (figure 2). Fulmars and Gannets kept on flying large circles, while Great Skuas visited the associated flock only briefly. Two-thirds (67.2%) of all discarded biota were consumed by seabirds (table 4). Kittiwakes proved to be very successful in picking up the offal and smaller fish near the stern alighting immediately after the offal was thrown into the sea. When fish were dropped, or when larger quantities were thrown at once, the biota were floating further away from the ship (which kept on steaming during all activities), and Kittiwakes were driven away by the other seabirds. All discarded Whiting, the most numerous fish in the discard fraction, could be consumed by one or the other seabird species (table 5). Kittiwakes picked up most of the smaller specimens (<23 cm; table 6, figure 3), but tried to lift several of the larger fish (up to 26 cm). Behind the ship, a dominance hierarchy was found, in which Gannet and Great Black-backed Gulls were most powerful (figure 4). However, Kittiwakes, being small, fast and manoeuvrable birds, obtained an impressive part of the discarded biota. It is concluded that the methods developed in Scotland were reasonably good to study discard consumption in beamtrawlers. However, the constantly moving ship made it impossible to discard and record more than a few particles at a time; a situation which is only partly realistic. The data are now seriously biased towards the smaller scavengers near the vessel.

LITERATUUR:

- Abrams, R.W. (1983): Pelagic seabirds and trawl-fisheries in the southern Benguela current region. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 11: 151-156.
- Beek, F.A. van (1990): Discard sampling programme for the North Sea, Dutch participation. DEMVIS 90-303, Rijks-instituut voor Visserijonderzoek, IJmuiden, 24pp.
- Berghahn, R. & H.-U. Rösner (1992): A method to quantify feeding of seabirds on discards from the shrimp fishery in the North Sea. *Neth. J. Sea Res.* 28 (4): 347-350.
- Bergman, M.J.N., M. Fonds, M. Hup, W. Lewis, P. van der Puy, A. Stam & D. den Uyl (1990): Direct effects of beamtrawl fishing on benthic fauna in the North Sea. BEON Rapport 8, Nederl. inst. Onderz. Zee, Texel, pp. 33-57.
- Blaber, S.J.M. & T.J. Wassenberg (1989): Feeding ecology of the piscivorous *Phalacrocorax varius*, *P. melanoleucos* and *Sterna bergii* in Moreton Bay, Australia: diets and dependence on trawler discards. *Mar. Biol.* 101: 1-10.
- Bourne, W.R.P. (1983): Birds, fish and offal in the North Sea. *Mar. Poll. Bull.* 14: 294-296.
- Brown, R.A. (1989): Bottom trawling in Strangford Lough: problems and policies. In: Hallers C.C. ten & A. Bijlsma (eds.). *Distress Signals. Signals from the environment in policy and decision-making*. Proc. 3rd North Sea Seminar, Rotterdam 1989. Werkgroep Noordzee, Amsterdam, pp. 117-127.
- Dändliker, G. & G. Mülhauser (1988): L'exploitation des déchets de chalutage par les oiseaux de mer au large des Orcades et des Shetland (Nord-Est Atlantique). *Nos Oiseaux* 39 (6): 257-288.
- Dunnet, G.M., R.W. Furness, M.L. Tasker & P.H. Becker (1990): Seabird ecology in the North Sea. In: Wolf P. de, Lindeboom H.J. & Laane R.W.P.M. (eds). *Proc. int. symp. Ecol. North Sea*, May 1988. *Neth. J. Sea Res.* 26(2-4): 387-425.
- Fisher, J. (1952): *The Fulmar*. Collins, London, 496 bladzijden.
- Furness, R.W. (1981): Estimating the food requirements of seabird and seal populations and their interactions with commercial fisheries and fish stocks. In: Cooper J. (ed.). *Proceedings of the Symposium on Birds of the Sea and Shore*, 1979. African Seabird Group, Cape Town, bladzijden 1-13.
- Furness, R.W. (1992): Implications of changes in net mesh size, fishing effort and minimum landing size regulations in the North Sea for seabird populations. *Contr. Rep. to JNCC and Scottish Office, Appl. Orn. Unit. Dept. Zool., Univ. Glasgow, Glasgow*, 62 bladzijden.
- Furness, R.W., A.V. Hudson & K. Ensor (1988): Interactions between scavenging seabirds and commercial fisheries around the British Isles. In: Burger J. (ed). *Seabirds & Other Vertebrates: Competition, Predation and Other Interactions*. Columbia Univ. Press, New York bladzijden 240-268.
- Hamre, J. (1978): The effect of recent changes in the North Sea Mackerel fishery on stock and yield. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer* 172: 197-210.
- Hudson, A.V. (1988): Seabirds feeding on fishery waste around Shetland. In: Tasker M.L. (ed.). *Seabird Food and Feeding Ecology*. Proc. 3rd int. Conf. Seabird Group, Cambridge, bladzijde 26.
- Hudson, A.V. (1990): Interspecific and age-related differences in the handling time of discarded fish by scavenging seabirds. *Seabird* 12: 40-44.
- Hudson, A.V. & R.W. Furness (1988): Utilization of discarded fish by scavenging seabirds behind white fish trawlers in Shetland. *J. Zool., Lond.* 215: 151-166.
- Hudson, A.V. & R.W. Furness (1989): The behaviour of seabirds foraging at fishing boats around Shetland. *Ibis* 131: 225-237.
- Lockley, R.M. & S. Marchant (1951): A midsummer visit to Rockall. *Brit. Birds* 44: 373-383.
- Lundbeck, J. (1962): Biologisch-statistische Untersuchungen über die deutsche Hochseefischerei IV, 5: Die Dampferfischerei in der Nordsee. *Ber. Deutschen Wissenschaft. Komm. Meeresforsch.* 16: 177-246.
- Paterson, A.M., A. Martinez Villalta & J.I. Dies (1992): Partial breeding failure of Audouin's Gull in two Spanish colonies in 1991. *Brit. Birds* 85 (3): 97-100.
- Strann, K.-B. & W. Vøder (1992): The nominate Lesser Black-backed Gull *Larus fuscus fuscus*, a gull with a tern-like feeding biology, and its recent decrease in northern Norway. In: Spaans A.L. (ed.). *Population dynamics of Lari in relation to food resources*. *Ardea* 80: 133-142.
- Watson, P.S. (1981): Seabird observations from commercial trawlers in the Irish Sea. *Brit. Birds* 74: 82-90.