

**OLIEVOGELS OP HET TEXELSE STRAND,
FEBRUARI 1992**
Oiled seabirds on Texel, February 1992

M.F. Leopold, C.J. Camphuysen



This report is not to be cited without the acknowledgement of the source:

Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ)

P.O. Box 59, 1790 AB Den Burg,

Texel, The Netherlands

Dutch Seabird Group

Driebergseweg 16c

3708 JB ZEIST

ISSN 0923 - 3210

**OLIEVOGELS OP HET TEXELSE STRAND,
FEBRUARI 1992
Oiled seabirds on Texel, February 1992**

M.F. Leopold (NIOZ), C.J. Camphuysen (NZG/NSO)

NEDERLANDS INSTITUUT VOOR ONDERZOEK DER ZEE

Voorwoord

Op zee, en met name in de zuidelijke Noordzee komen door lozingen en door ongelukken vele duizenden olievlekken per jaar voor. In het Nederlandse deel van de Noordzee is het netwerk van deze olievlekken zo dicht, dat gesproken wordt van 'chronische olie-verontreiniging'. Als gevolg daarvan spoelen op de Nederlandse stranden jaarlijks duizenden zeevogels aan. Ondanks politieke en wetenschappelijke conferenties over het thema olieverontreiniging op zee, en vele decennia van afgekondigde maatregelen, neemt het aantal aanspoelende olieslachtoffers niet af.

In het winterhalfjaar, wanneer de zeevogelstand in ons deel van de Noordzee het hoogst is, komen olievogels in een min of meer constante stroom op onze kust terecht. Daarnaast vinden zo nu en dan olie-incidenten plaats, als gevolg van een lozing van een grote hoeveelheid olie, of door een ongeluk waarbij veel olie verloren wordt. Wanneer een grotere olievlek één van de zeegebieden bereikt waarin zich concentraties zeevogels ophouden, kunnen bij zo'n incident duizenden vogels in korte tijd sterven. Deze incidenten genieten in de pers vaak grote aandacht.

Massastrandingen van zeevogels geven biologen de gelegenheid om aspecten van het leven van deze dieren op volle zee te bestuderen, die op andere wijze nauwelijks te achterhalen zijn. Hoe triest de aanblik van dode en stervende olieslachtoffers op het strand ook moge zijn, het zou toch jammer zijn om deze bron van informatie, die ons letterlijk op een presenteerblaadje wordt aangeboden, niet te benutten. Zo kan door sectie te verrichten op de lijken, informatie over de leeftijd, het geslacht, de conditie en het dieet van de vogels boven water gebracht worden.

Op 16 februari 1992 werd de Texelse kust over een grote lengte zwaar vervuild met olie, als gevolg van een ongeluk of een opzettelijke lozing van ten minste 30 ton bunker-olie in zuidwestelijke deel van het Nederlands Continentale Plat of op het Engelse plat, ruim een week eerder. Tegelijkertijd spoelde een groot aantal totaal met olie overdekte zeevogels aan.

In dit rapport wordt een overzicht van het onderzoek aan de getroffen zeevogels gegeven, uitgevoerd door het Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee (NIOZ) en de Nederlandse Zeevogelgroep (NZG/NSO), zoals dat in het kader van het 'Opvangplan Olievogels' is overeengekomen.

1. Inleiding

Olielozingen op de Noordzee hebben al sinds het begin van deze eeuw regelmatig geleid tot zwaar vervuilde stranden en grote aantallen olieslachtoffers op de Nederlandse kust (Verwey, 1915, Brouwer & Verwey, 1922, Drijver, 1929, Brouwer, 1953, Mörzer Bruijns & Brouwer, 1959, Camphuysen, 1989). De chronische olieverontreiniging, het resultaat van talloze grotere en kleinere operationele olielozingen op zee, leidt ertoe dat op het Nederlandse zandstrand altijd wel ergens olie te vinden is. Ondanks internationale verdragen ter voorkoming van olievervuiling van de oppervlaktewateren zijn illegale olielozingen ook in de jaren negentig eerder regel dan uitzondering (Directie Noordzee, 1991).

Zo nu en dan leidt een ongewoon grote lozing voor de kust of een ongeluk op zee tot een incident: een massastranding van beoliede vogels of een over grotere afstand sterk vervuild strand. Recente voorbeelden daarvan zijn de massale zeevogelstranding en omvangrijke olievervuiling op de Noord- en Zuidhollandse kust in mei 1985 (Camphuysen, 1990a), de lozing van brandstofolie in de Waddenzee door een kotter en de daar mee gepaard gaande sterfte van Eidereenden *Somateria mollissima* in januari 1987 (Engelen, 1987), de lekkage van de Roemeense ertscarrier *Borcea* voor de Zeeuwse kust in januari 1988 (Camphuysen *et al.*, 1988), de massale zeevogelstrandingsen en omvangrijke olievervuiling op de Noord- en Zuidhollandse kust in november 1990 (Anon., 1990, 1991) en op Walcheren in december 1991 (S. Hart, P.A. Wolf, H. Zandstra, *pers. med.*, archief NZG/NSO).

Om bij dergelijke incidenten juist te kunnen handelen en de taken efficiënt te verdelen is het 'Opvangplan Olievogels' opgesteld (Anon., 1992). Eén van de uitgangspunten van het opvangplan is dat de aard, de oorzaak en de gevolgen van de vervuiling moeten worden vastgesteld. Een ander uitgangspunt is dat onderzoek aan dode vogels waardevolle wetenschappelijke informatie kan verschaffen over de effecten op de populatie, het voedsel, verspreiding, rui, conditie en dergelijke; informatie die anders niet of slechts tegen hoge kosten te krijgen is. NIOZ en NZG/NSO hebben binnen de organisatiestructuur van dit opvangplan als taak het nemen van monsters en het verzamelen van wetenschappelijk materiaal.

2. Loop van de gebeurtenissen

In de nacht van zaterdag 15 op zondag 16 februari 1992 spoelde een grote hoeveelheid zware stookolie aan op het strand van Texel. De meeste olie kwam terecht tussen paal 12 en de vuurtoren (p31), over een lengte van 19 km. De olie kwam, voortgestuwd door een krachtige zuidwestelijke wind, in plakjes variërend van 1 tot ca. 50 cm doorsnede, op het strand aan. Tegelijk met de olie kwamen enkele honderden zeevogels, merendeels volledig overdekt met olie, op het strand terecht. Er werd zondag meteen groot alarm geslagen, en mensen van Rijkswaterstaat Texel (RWS), Staatsbosbeheer (SBB), het NIOZ en ECOMARE, waren dezelfde dag nog op het strand aanwezig om de schade op te nemen en voerden direct overleg over de te nemen stappen. De eerste tellingen (RWS en SBB) wezen uit dat er op zondag al 200 dode vogels op het strand waren aangespoeld. Enkele van de aangespoelde vogels werden op het strand gefotografeerd, en er werden monsters van de olie genomen van aangespoelde plakken en van enkele beoliede vogels, voor chemische analyse. De oliemonsters werden genomen in het kader van het project "Oiled Seabirds" van de Nederlandse Zeevogelgroep, voor chemische analyse op het Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH).

Op maandag 17 februari werd door mensen van SBB, NIOZ en ECOMARE, per auto het strand tussen paal 17 en de vuurtoren afgezocht om vogels te verzamelen voor nader onderzoek op het NIOZ. De vogels waren inmiddels deels door de vloed hoger op het strand gezet, en deels door de naar noordoost gedraaide wind weer naar zee afgevoerd. Er werden 76 Zeekoeten *Uria aalge*, 10 Alken *Alca torda*, 1 Papegaaiduiker *Fratercula arctica* en 4 Jan van Genten *Sula bassana* verzameld. Andere soorten die op het strand met olie werden aangetroffen werden wel geteld maar niet verzameld. Intussen werden in opdracht van RWS, de olie en de resterende vogels door mensen van het loonbedrijf Daalder verwijderd. Gedurende de opruimwerkzaamheden werd het strand regelmatig gecontroleerd op het aanspoelen van "nakomers" en ook deze werden verwijderd. De olieslachtoffers zijn als chemisch afval in vaten naar de Afval Verwerking Rijnmond afgevoerd. Door mensen van het Instituut voor Bos- en Natuuronderzoek (IBN) werd geconstateerd, dat ook in de Slufter vogels terecht waren gekomen. Deze konden niet worden geteld en opgeruimd. De op Texel verzamelde kadavers werden op dinsdag 18 februari onderzocht. De resten van de vogels werden later deze week opgehaald door RWS, en met de andere verzamelde vogels afgevoerd.

3. Methode

Tellingen van de aantallen

Op Texel zijn de aantallen aangespoelde vogels per auto op het strand geteld. Tijdens de opruimwerkzaamheden zijn de vogels grofweg bepaald door het aantal vaten vol vogels te vermenigvuldigen met een geschat gemiddeld aantal vogels per vat. Elders in Nederland werden door de vaste tellers van NZG/NSO de aantallen aangespoelde vogels geteld volgens de gangbare methode (Camphuysen, 1989). De week na de strandingen en op 1 maart werd de Texelse kust nogmaals onderzocht om na te gaan of er nieuwe vogels waren bijgekomen. Deze tellingen werden eveneens uitgevoerd op de manier zoals bij het NZG/NSO onderzoek gebruikelijk, deels in het kader van de landelijke mid-wintertelling.

Het verzamelen van de vogels op het strand

De te onderzoeken vogels werden op Texel op 17 februari tijdens de telling per auto geselecteerd door MFL. De vogels werden verzameld, voordat de opruimploeg van Daalder de vogels begon te verwijderen, zodat uit al het aangespoelde materiaal een selectie gemaakt kon worden. Tijdens het verzamelen werd iedere vogel apart in een plastic zak gedaan en zo naar het NIOZ afgevoerd. Hierdoor werd voorkomen, dat meerdere vogels één grote klont zouden vormen, waardoor later het snij-onderzoek ernstig zou worden gehinderd. De vogels werden dezelfde dag naar het NIOZ afgevoerd en daar 1 nacht in de buitenlucht (ca. 0°C) bewaard.

Voor de meest algemene soorten, Zeekoet en Alk, was het criterium, dat de vogels geheel met olie bedekt moesten zijn. Verwacht werd, dat deze vogels korte tijd na contaminatie waren gestorven (van Franeker, 1983), en dus mogelijk nog voedselresten in de maag hadden. Voor de Jan van Gent kon dit criterium niet gehandhaafd worden, en gold dat de vogel niet door aaseters (meeuwen en kraaien) moest zijn aangepikt. Het verenkleed van de verzamelde Jan van Genten was voor 30-90% met olie bedekt.

Onderzoek naar conditie, sexe en leeftijd

Bij iedere vogel werd aan de buikzijde de huid opengesneden, waarna deze, met de onderliggende vetlaag, van de borstspieren werd losgetrokken. De dikte van de vetlaag werd geschat op een 4-punts schaal, evenals de conditie van de borstspieren (van Franeker, 1983). Hierna werd de buikholte geopend door de borstspieren en ribben aan de zijkanten van het lichaam door te knippen en werden de gonaden (testes of ovaria en oviduct) geïnspecteerd. Kleine, dunne en/of tweekleurige testes werden geacht toe te behoren aan vogels in hun eerste jaar, testes breder dan 4 mm aan adulte vogels (♂♂). Vogels met intermediaire testes werden geklassificeerd als subadulte ♂♂. Vrouwjes met kleine ovaria zonder zichtbare ei-follikels werden geklassificeerd als eerste jaars. Vogels met ontwikkelde follikels werden als adult geklassificeerd wanneer het oviduct verbreed en gekronkeld was (dit wijst op de passage van een ei in een eerder jaar). Vogels met rechte, dunne oviducten werden als eerste wintervogels, of als subadult geklassificeerd (van Franeker, 1983). Een nadere check van de leeftijd vond plaats aan de hand van de bursa Fabricii, een orgaantje dat bij jonge vogels aanwezig is, en dat bij het ouder worden verdwijnt (Rose, 1981, Leahy, 1983). Eerste winter vogels hebben een grote

bursa (meestal meer dan 1 cm lang), subadulten hebben een kleine (0-1 cm lengte) of geen bursa, terwijl de bursa bij volwassen vogels altijd ontbreekt (Jones, 1985). In een enkel geval werd de eerste leeftijdsschatting, gemaakt aan de hand van de gonaden, aan de hand van de bursa aangepast van eerste winter naar subadult of vice versa. Bij de Jan van Genten kon ook het verkleed gebruikt worden om de leeftijd te bepalen. Door de 100% oliebedekking bij de Alken en Zeekoeten, was dit laatste bij deze soorten niet mogelijk. Wel kon bij enkele Alken de snavel zodanig olievrij gemaakt worden, dat deze gebruikt kon worden bij een eerste scheiding in eerste winter en oudere vogels. Uitwendige biometrische gegevens konden bij deze zwaar met olie besmeurde vogels niet genomen worden, zodat geen uitspraken gedaan kunnen worden over de subspecifieke herkomst van de vogels. Bij het snijden werden de poten van de vogels in de oliemassa opgezocht, en gecontroleerd op ringen. Er werden geen ringen aangetroffen bij de vogels die op 17 februari werden verzameld. Tenslotte werd de maag, met een deel van de slokdarm, verwijderd, en in een gelabelde plastic zak diepgevroren.

Maagonderzoek

Op maandag 24 februari werden de magen ontdooid en opengeknipt. Herkenbare, deels verteerde vissen werden verwijderd, gedetermineerd en zo mogelijk gemeten. Hierna werden de magen in een bak met water grondig uitgespoeld. Vervolgens werd de bak onder een stromende waterkraan gezet, waardoor zwevende deeltjes over de rand afvloeiden, terwijl zwaardere resten, met name otolieten of "gehoorsteentjes" uit vissekoppen, op de bodem achterbleven (cf. Leopold, in druk). De resterende voedselresten werden met behulp van een pincet en stereo-microscoop uitgezocht, en alle delen die tot determinatie van het betreffende prooidier kunnen leiden (otolieten en pter- en prototic bullae van haringachtigen) werden verzameld en droog bewaard. Alle aldus verzamelde items werden later gedetermineerd tot het laagst mogelijke taxon, meestal tot op soortsniveau, en opgemeten. Met behulp van de Mantel-Haenszel Chi-kwadraat Toets zijn verschillen in dieet tussen verschillende leeftijdsgroepen vogels onderzocht. Om de grootte van de gegeten vissen te reconstrueren werd gebruik gemaakt van eigen referentie-collecties en van gegevens uit de literatuur. Voor een aantal aangetroffen prooivissen betekende dit, dat collecties otolieten moesten worden opgemeten, waarna deze maten gerelateerd konden worden aan de grootte van de vis. Voor de vissoorten Steenbolk *Trisopterus luscus*, Dwergbolk *Trisopterus minutus*, Haring *Clupea harengus*, Dikkopje *Pomatoschistus minutus* en Dwergtong *Buglossidium luteum* werden voor dit onderzoek dergelijke metingen aan eigen referentie-collecties gedaan, en de benodigde regressie-vergelijkingen berekend. Voor zandspiering *Ammodytes spp.*, Wijting *Merlangius merlangus*, Sprot *Sprattus sprattus*, Horsmakreel *Trachurus trachurus* en Pitvis *Callionymus lyra* waren vergelijkingen uit de literatuur bekend (tabel 1).

Tabel 1. Formules voor de omrekening van otolietlengte (OL) of -breedte (OB) naar vislengte (TVL = totale vislengte, SVL = standaard vislengte).

<i>Ammodytes</i> spp.	OL (mm) naar TVL (mm)	$TVL = 43.03 OL + 27.15$	Blake, 1984
<i>Callionymus lyra</i>	OL (mm) naar TVL (cm)	$\ln TVL = 1.360 + 1.390 \ln OL$	Leopold, in druk
<i>Merlangius merlangus</i>	OB (mm) naar TVL (mm)	$\ln TVL = 3.86 + 1.15 \ln OB$	Camphuysen, 1990a
<i>Sprattus sprattus</i>	OB (mm) naar SVL (mm)	$\ln SVL = 3.135 + 1.269 \ln OB$	Geertsma, 1992
	SVL (cm) naar TVL (cm)	$TVL = 1.452 + 1.02 STL$	dit onderzoek
<i>Trachurus trachurus</i>	OB (mm) naar SVL (mm)	$SVL = -0.949 + 47.3301 OB$	Geertsma, 1992
	SVL (mm) naar TVL (mm)	$TVL = 1.1623 + 1.138 SVL$	dit onderzoek
<i>Buglossidium luteum</i>	OL (mm) naar TVL (cm)	$TVL = 1 / (0.0347 + 0.160 / OL)$	idem
<i>Clupea harengus</i>	OB (mm) naar TVL (cm)	$TVL = 5.7895 + 5.8451 OB$	idem
<i>Pomatoschistus minutus</i>	OL (mm) naar TVL (cm)	$TVL = 4.195 \cdot OL^{0.677}$	idem
<i>Trisopterus luscus</i>	OB (mm) naar TVL (cm)	$TVL = 2.540 \cdot OB^{1.532}$	idem
<i>Trisopterus minutus</i>	OB (mm) naar TVL (cm)	$TVL = 2.860 \cdot OB^{1.306}$	idem

4. Resultaten

Karakteristieken van het olie-incident

Het olie-incident kan als volgt getypeerd worden: De stranding van beoliede vogels en olie vond tegelijkertijd plaats. Het aantal nog levende olieslachtoffers was zo goed als nihil en uit de staat van de kadavers kon worden opgemaakt dat de sterfte hooguit enkele dagen eerder had plaatsgevonden. Pelagische vogelsoorten domineerden (zie onder). De meeste kadavers waren met een dikke teerlaag overdekt of vormden het middelpunt van een plas olie. Het zwaartepunt van de stranding bevond zich op Texel, maar ook op de Noordhollandse kust en op Vlieland werden slachtoffers en olie gevonden.

Gestrande olieslachtoffers en sortsamenstelling

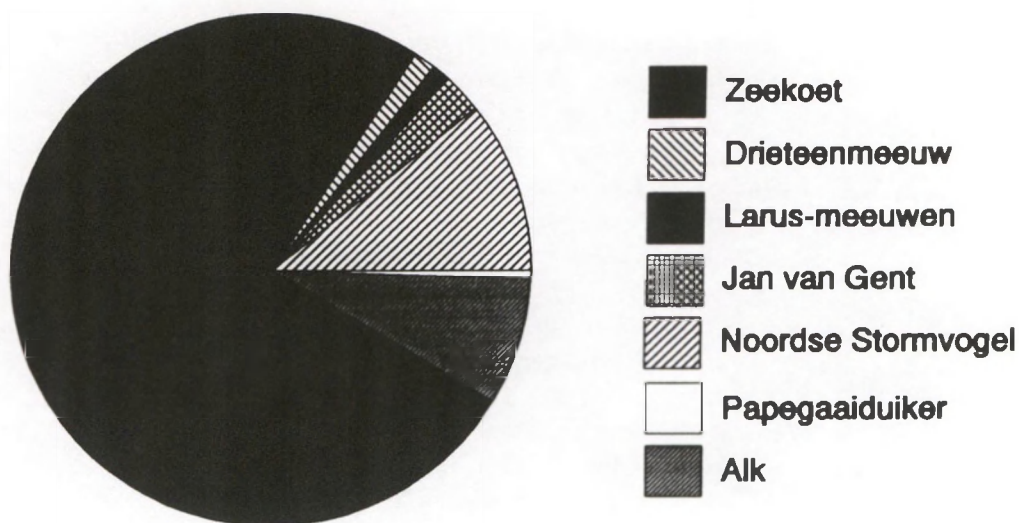
Op Texel spoelde meer dan 90% van de vogels in de eerste twee dagen van het incident aan. In totaal werden ongeveer 450 besmeurde vogels van het strand verwijderd en afgevoerd. Van de inwendig onderzochte exemplaren kon worden vastgesteld dat de kadavers nog behoorlijk vers waren (maximaal 4-5 dagen dood). Een steekproef van 200 vogels tussen paal 17 en paal 31, op 17 februari, leverde de volgende sortsamenstelling op:

Noordse Stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	25
Jan van Gent	<i>Sula bassana</i>	5
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>	142
Alk	<i>Alca torda</i>	20
Papegaaiduiker	<i>Fratercula arctica</i>	1
Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	4
Larus-meeuw spec.	<i>Larus spp.</i>	3

Er werden ook enkele Eidereenden gevonden, maar deze waren niet met olie besmeurd, en dus niet bij het olie-incident betrokken. Frits Jan Maas (NZG/NSO) trof op een traject verder zuidelijk (paal 12-15) een identieke dichtheid, maar afwijkende sortsamenstelling aan: 40 totaal met olie overdekte Zeekoeten, de overige (5) vondsten hadden niets met het incident van doen. Naderhand werden langs de kust van Texel opmerkelijke aantallen (licht) met olie besmeurde Drieteenstrandlopers *Calidris alba*, Grote Mantelmeeuwen *Larus marinus* en Zilvermeeuwen *L. argentatus* waargenomen.

Op de Noorderhaaks, een zandplaat ten zuidwesten van Texel werden tijdens een kortstondig bezoek op 17 februari ook olie en 3 zwaar bevuilde zeekoeten aangetroffen (meded. schipper J. van Dijk, Directie Natuur, Bos, Landbouw en Faunabeheer (NBLF)). Verder is er niets van strandingen op deze plaat bekend. Op De Richel, ten noorden van Texel, trof schipper van Dijk op 18 februari geen dode vogels aan, maar wel enige tientallen levende Eidereenden met olie.

Tussen Den Helder en Camperduin werden in de tweede helft van februari 79 Zeekoeten gevonden, waarvan 54 volledig met olie waren overdekt (A. Barnhoorn, R.E. Brouwer, R. Halff, G. Langendijk, De Windbreker, D. Ijff). Opgemerkt werd dat bij sommige



Figuur 1. Soortsamenstelling op Texel.

kadavers wat waterig bloed uit de bek liep: een indicatie dat de vogels niet zeer vers waren en vermoedelijk al minstens een week eerder gestorven waren. De spreiding van deze olievogels wijst erop dat de belangrijkste stranding op Texel is opgetreden: Camperduin-St Maartenszee 8 (1.0/km), St Maartenszee-Callantsoog 16 (1.8/km), Callantsoog-Den Helder 30 (1.8/km). Op de Noordhollandse kust werden voorts enkele volledig beoliede Alken (8), Noordse Stormvogels *Fulmarus glacialis* (4) en een Jan van Gent aangetroffen. De overige vondsten, meest licht besmeurde oude kadavers, leken niets van doen te hebben met het hier beschreven 'Texelse' incident

Op Vlieland werd op 29 februari/1 maart geteld (Leen Stougie, Bram Couperus e.a.). Op het westelijk deel van het eiland werd hier en daar wat olie aangetroffen maar van 17 dode Zeekoeten op het Noordzeestrand tussen de oostkaap en paal 40 waren slechts 3 volledig met olie overdekt, van 4 Jan van Genten waren er 2 zwaar beolied (resp. 100 en 90% bevuild). De overige vogels hadden vermoedelijk niets met het incident op Texel te maken. De Vliehors werd helaas niet bezocht.

Totaal aantal gestrande vogels

Bij het schatten van de totaal aantallen gestrande vogels werden alleen kadavers meegenomen die gezien hun conditie en uiterlijk (verse tot vrij verse kadavers, geheel of vrijwel geheel met dikke olie overdekt) bij dit incident betrokken waren.

Tellingen op Texel op 17 februari leverden een gemiddelde van 14.1 van dergelijke volledig met olie overdekte vogels per kilometer op (tabel 2). Tellingen op 1 maart, in het kader van de nationale olieslachtoffertelling, lieten zien dat op 17 februari enkele kadavers over het hoofd gezien waren (0.9/km). Op grond van deze gegevens kan worden

berekend dat het totaal aantal op de Texelse Noordzeekust aangespoelde olieslachtoffers tenminste 466 exemplaren bedroeg. Aannemelijk is, dat tenminste nog enkele tientallen vogels aan de aandacht zijn ontsnapt (in De Slufter, Texelse waddijk, Mokbaai), zodat een totaal schatting van 500-550 kadavers op Texel realistisch lijkt.

Op de Noordhollandse kust, tussen Camperduin en Den Helder, werden 72 olieslachtoffers gevonden die bij dit incident betrokken waren. Aangenomen dat er ten zuiden van Camperduin nog wel enkele kadavers zijn aangespoeld en dat er van de minder met olie besmeurde exemplaren een deel wel degelijk bij dit incident betrokken was, is een totaalschatting van 100 vogels voor Noord-Holland reëel. Op Vlieland werd helaas pas een telling uitgevoerd aan het einde van de maand. Op Texel was gebleken dat veel van de kadavers inmiddels waren ondergestoven en daarom mag worden aangenomen dat op Vlieland een relatief groot aantal vogels gemist is. Bovendien werd de Vliehors niet onderzocht, terwijl hier volgens berichten in de media 'een kleine honderd' vogels waren

Tabel 2. Gevonden dode vogels tijdens strandtellingen van Camperduin (Noord-Holland) tot Vlieland in de tweede helft van februari 1992. (a) Alle gevonden vogels, (b) de bij het hier beschreven olie-incident betrokken exemplaren.

(a) Alle gevonden vogels								species/group
soort/groep	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) Totaal	
Fuut	1	0	0	0	0	0	1	Great Crested Grebe
Noordse Stormvogel	3	2	3	3	1	25	40	Fulmar
Jan van Gent	0	0	0	1	0	5	10	Gannet
Eidereend	6	2	11	17	2	0	66	Eider
Zwarte Zee-eend	0	0	0	0	0	0	3	Common Scoter
overig waterwild	2	5	1	1	1	0	15	other wildfowl
steltilopers	0	0	0	0	0	0	5	waders
Larus-meeuwen	0	6	2	2	0	3	18	Larus-gulls
Drieteenmeeuw	2	1	0	0	0	4	9	Kittiwake
Zeekoet	23	10	13	32	41	142	17	Guillemot
Alk	4	2	0	6	0	20	2	Razorbill
Papegaaiduiker	0	0	0	0	0	1	0	Puffin
Totaal	41	28	30	62	45	200	112	Total
km onderzocht	8	5	4	17	3	14	14	km surveyed
n/km	5.1	5.6	7.5	3.6	15.0	14.3	8.0	n/km

(b) Alle 'vrij verse' en 'verse' vogels met 90-100% oliebesmeuring								species/group
soort/groep	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) Totaal	
Fuut	0	0	0	0	0	0	0	Great Crested Grebe
Noordse Stormvogel	0	1	2	2	0	25	30	Fulmar
Jan van Gent	0	0	0	1	0	5	8	Gannet
Eidereend	0	0	0	0	0	0	0	Eider
Zwarte Zee-eend	0	0	0	0	0	0	0	Common Scoter
overig waterwild	0	0	0	0	0	0	0	other wildfowl
steltilopers	0	0	0	0	0	0	0	waders
Larus-meeuwen	0	0	2	2	0	3	7	Larus-gulls
Drieteenmeeuw	0	0	0	0	0	4	4	Kittiwake
Zeekoet	8	4	12	30	40	142	3	Guillemot
Alk	1	1	0	6	0	20	0	Razorbill
Papegaaiduiker	0	0	0	0	0	1	0	Puffin
Totaal	9	6	16	41	40	200	5	Total
n/km	1.1	1.2	4.0	2.4	13.3	14.3	0.4	n/km

(1) Camperduin-St.Maartenszee	15-29 feb
(2) St.Maartenszee-Callantssoog	23 feb
(3) Callantssoog-Groote Keeten	21 feb
(4) Groote Keeten-Den Helder veerhaven	17 feb
(5) Texel paal 12-15	17 feb
(6) Texel paal 17-31	17 feb
(7) Vlieland Noordzeestrand	29 feb/1mrt

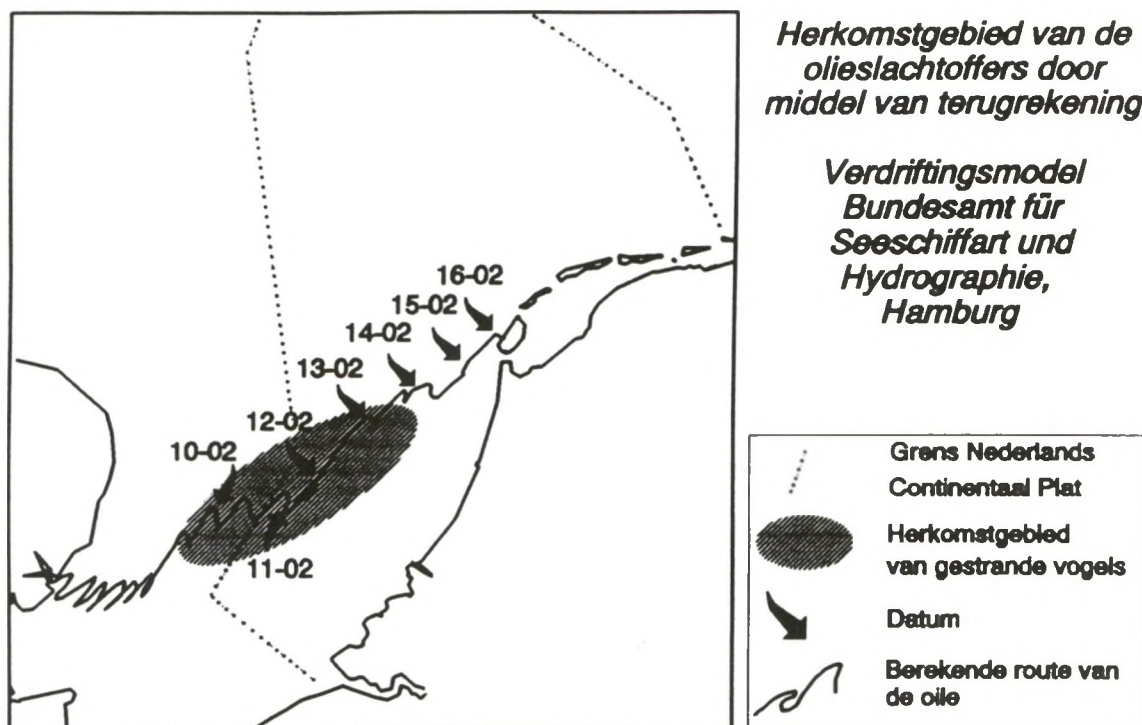
aangespoeld (Trouw, 20 februari 1992, radio- en televisiejournaals). De 5 olieslachtoffers in tabel 2 zijn derhalve een onderschatting. Aangenomen dat de persberichten een beter beeld geven van de situatie op Vlieland, wordt ook hier een totaal van 100 gestrande vogels verondersteld. Van Noorderhaaks is geen goed cijfermateriaal voorhanden. Gezien de ligging van de plaat en de dichtheden op Texel en op de Noordhollandse kust is het goed mogelijk dat ook hier ettelijke tientallen vogels zijn aangekomen.

Een stranding op de kop van Noord-Holland, op Texel en op Vlieland heeft er onvermijdelijk toe geleid dat er slachtoffers de Waddenzee zijn binnengedreven. Tellingen op de Friese kust (D. Blok, D. Schut) en op de Texelse (MFL, J.A. van Franeker) en Vlielandse waddijk (B. Couperus, L. & M. Stougie) wezen uit dat het hier om een klein aantal moet zijn gegaan. Op de Friese kust werden geen olieslachtoffers gemeld die leken op wat op de Texelse kust was gevonden. Op Texel werden op 5 kilometer 1 Alk en 2 Zeekoeten gevonden (0.6/km). Voor de gehele Texelse wadkust zou dit een totaal van 15 olieslachtoffers kunnen betekenen. Op Vlieland werden op 8 kilometer waddijk niet van dergelijke olieslachtoffers aangetroffen. Van het Balgzand is geen informatie voorhanden. Concluderend kan worden gesteld dat tijdens het incident tenminste 800 olieslachtoffers op de kust zijn aangekomen.

De olie

Vrijwel alle bij deze stranding betrokken kadavers waren totaal met olie overdekt. Van de pelagische zeevogels kan daarom verondersteld worden dat ze grote aaneengesloten olievelden ontmoet hebben waarin ze onmiddellijk zijn omgekomen. Enkele Jan van Genten, waarvan in een aantal gevallen onduidelijk was of ze bij dit incident behoorden, waren lichter besmeurd. Lichter met olie besmeurde Zeekoeten die werden aangetroffen op de Noordhollandse kust behoorden, gezien de staat van de kadavers, niet bij dit incident. Van de met olie besmeurde Eidereenden, Drieteenstrandlopers en meeuwen op Texel en De Richel kan worden verondersteld dat ze pas besmeurd raakten toen de olie, met de beoliede pelagische zeevogels, dicht onder de kust rondreed of op het strand lag. De Eidereenden werden kennelijk geconfronteerd met uit elkaar geslagen olie waardoor het verenkleed maar gedeeltelijk besmeurd raakte. Veel van deze vogels waren in staat om dadelijk het water te verlaten. De meeuwen en strandlopers hebben de besmeuring kennelijk lopend op het strand, of pikkend aan de olieslachtoffers, op het inmiddels zwaar vervuilde Noordzeestrand opgedaan.

De totale hoeveelheid olie, die op Texel was aangespoeld werd aanvankelijk geschat op 50 ton (Texelse Courant van 18 februari), maar na de opruimactie bleek het om "slechts" 30 ton te gaan (med. M. Zijm, RWS-Texel). Op het Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in Hamburg werden rondom dit incident 68 monsters geanalyseerd met behulp van gaschromatografie en (soms) massaspectrometrie. De Texelse vogels die op 16 en 17 februari werden bemonsterd bleken alle overdekt met Bunker C, een algemeen gebruikte brandstofolie (bijlage 1). Van de vier op 16 en 17 februari op de Hondsbossche Zeewering bemonsterde Zeekoeten bleek één exemplaar zeker met dezelfde ('Texelse') olie overdekt en waren drie andere met dezelfde of een sterk gelijkende bunker C besmeurd. Op Vlieland bleek van 6 bemonsterde vogels slechts één met dezelfde olie te zijn overdekt. Alle elders bemonsterde vogels bleken met afwijkende typen brandstofolie besmeurd te zijn (bijlage 1). Ook de oliemonsters op Texel van begin maart bleken meestal verschillend van die genomen tijdens de oliestrandingen van 16 februari.



Figuur 2. Vermoedelijke herkomst van de gestrande zeevogels, op grond van het BSH drift simulatie model.

Herkomst van de olie en de vogels

Om na te gaan waar op zee de vogels in de olie zijn gekomen, dus ook waar vogels voor het laatst hebben gegeten, is gebruik gemaakt van een drift-simulatie model, door de waarschijnlijke route van de olievlek vanaf de strandingsplaats terug te rekenen (figuur 2). In het model wordt de directe invloed van de wind en de invloed van de wind op oppervlakte stroming verdisconteerd (cf. Dahlmann, 1985, 1991). De uitkomsten van een dergelijk simulatiemodel zijn niet hetzelfde bij verschillende typen olie. De simulatie is uitgevoerd op basis van 'Fuel no. 2' olie. Het verschil met bunker C is te verwaarlozen, ofschoon dat laatste type olie veel minder snel verdampt (Dahlmann *in litt.*, BSH). Omdat de olie en de vogels tegelijkertijd op Texel aanspoelden, de vogels zwaar onder de olie zaten, en relatief veel vogels nog deels onverteerde vissen in de maag hadden, is er hierbij vanuit gegaan, dat de vogels snel zijn gestorven, en dat hun verdere "drijfgedrag" gelijk was aan dat van de olie. In figuur 2 blijkt dat het meest waarschijnlijke gebied van herkomst (ongeveer 5 dagen terugrekenend vanaf de stranding, dus 11 of 12 februari 1992) om en nabij de Bruine Bank gezocht moet worden. Verdere computersimulaties toonden aan dat de stranding op Texel, ondanks eerdere berichten in de media, niets te maken kan hebben gehad met de olievelden die begin februari voor de kust van Walcheren op zee gezien waren.

Inwendig onderzoek

Alleen van Zeekoet (76) zijn voldoende exemplaren verzameld om een uitgebreid inwendig onderzoek te rechtvaardigen. In het onderstaande overzicht van de resultaten gaat het daarom, tenzij anders vermeld, om het onderzoek aan de Zeekoet.

Conditie, leeftijd en geslacht bij de Zeekoet

De Zeekoeten waren op het moment van doodgaan in een uitstekende conditie, gemeten aan de dikte van de onderhuidse vetlaag en de omvang van de borstspieren. Op de vierpuntsschaal (geen vet, mager, vet, of zeer vet; cf. van Franeker, 1983), viel het merendeel (92.1%) in de hoogste klasse, terwijl de rest 'vet' genoemd mocht worden (tabel 3). Ook de borstspier was bij de meeste exemplaren in een goede (85.5% nauwelijks ingevallen borstspier) tot zeer goede (9.2% bolronde borstspier) conditie. Een derde indicatie voor een uitstekende gezondheid van de slachtoffers op het moment van overrompeling door de olie werd afgeleid uit de voedselresten in maag en slokdarm. Nog niet eerder werd een zo groot aantal, vaak nog maar nauwelijks verteerde vissen in een monster olieslachtoffers op onze kust aangetroffen. De meerderheid van de Zeekoeten was

Tabel 3. Conditie van de onderzochte Zeekoeten: aanwezigheid onderhuids vet en conditie borstspier.

	omschrijving	code	n	%
onderhuids vet	geen vet	(0)	0	0.0
	weinig vet	(1)	0	0.0
	vet	(2)	6	7.9
	zeer vet	(3)	70	92.1
borstspier	zeer mager	(0)	0	0.0
	mager	(1)	4	5.3
	rond	(2)	65	85.5
	bolrond	(3)	7	9.2

Tabel 4. Leeftijd en geslacht van de onderzochte Zeekoeten: uiterlijk geslachtsorganen en aanwezigheid bursa Fabricii.

	leeftijd	sexe	n	%
geslachtsorganen	juveniel	♂	22	
	subadult	♂	14	
	adult	♂	5	53.9 % ♂♂
	juveniel	♀	17	
	subadult	♀	11	
	adult	♀	7	46.1 % ♀♀
bursa Fabricii	groot		42	55.3 %
	klein		12	15.8 %
	geen		22	28.9 %

onvolwassen (84.2%, $n = 76$; tabel 4) en daarvan was bovendien naar schatting 60.9% juveniel (grote bursa Fabricii en ongestructureerd ovarium/smalle dunne testis; $n = 64$). De sexratio week niet significant af van een verhouding 1:1 (tabel 4a).

Maaginhoud van de Zeekoeten

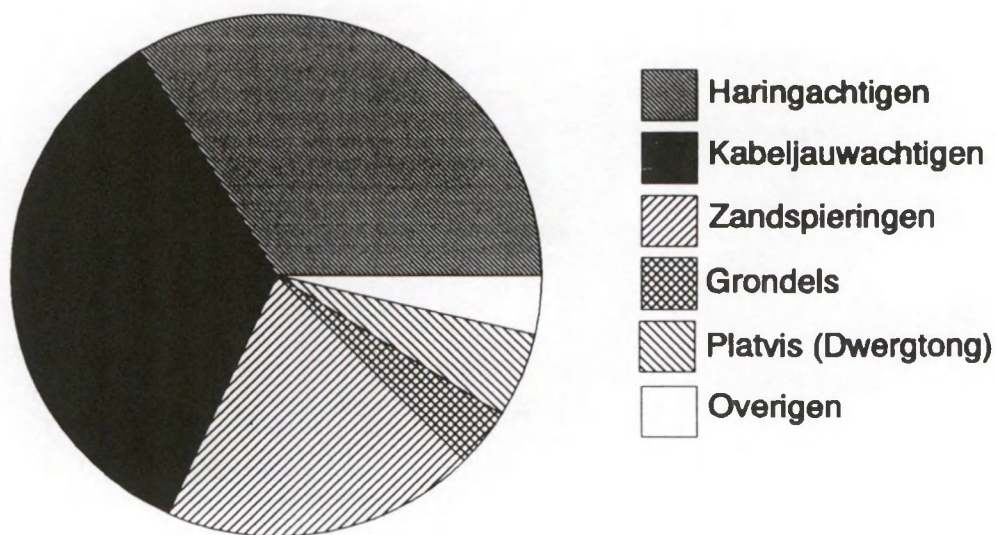
Van de 76 onderzochte zeekoeten-magen bevatten er 52 herkenbare voedselresten. Deze liepen uiteen van vissen die slechts gedeeltelijk waren verteerd, en die zonder meer gedetermineerd konden worden, tot visresten, die alleen nog bestonden uit de minst verteerbare delen, de otolieten, wervels en graten, en/of pro- en pterotic bullae. Otolieten zijn soortspecifiek en ze groeien met de vis mee (Härkönen, 1986), zodat op grond van de grootte van de otolieten konden berekend hoe groot de gegeten vis was. De aangetroffen bullae wijzen op een dieet van haring of sprat, omdat deze organen specifiek zijn voor haringachtigen. Wervels en visgraten konden niet nader worden gedetermineerd. In totaal werden resten van 11 soorten vissen gevonden (tabel 5). In één maag werden twee zwaar versleten onbepaalde otolieten gevonden. Deze maag was verder leeg en is ook als zodanig gekwalificeerd, evenals magen waarin uitsluitend graten of wervels werden aangetroffen. In totaal werden zo 24 magen als leeg gekwalificeerd. In bijlage 1 is voor iedere vogel de inhoud van de maag gegeven. In tabel 5 zijn de aantallen gevonden otolieten per vissoort samengevat, en is de range van gegeten groottes, zoals berekend met behulp van de eerder genoemde regressievergelijkingen gegeven (zie tabel 1).

Otolieten van Haring en Sprat lijken sterk op elkaar (Breiby, 1985, Härkönen, 1986), en hun pro-otic bullae van beide soorten lijken zo sterk op elkaar dat ze door ons niet van elkaar konden worden onderscheiden. Haring heeft echter, in tegenstelling tot Sprat ook een paar pterotic bullae (Blaxter & Hunter, 1982). Pterotic bullae zijn als zodanig herkenbaar, zodat zeekoeten met pterotic bullae in de maag zijn geklassificeerd als haringeters. Vogels waarin alleen pro-otic bullae of alleen zwaar versleten, en niet meer tot op soortsniveau herkenbare haringachtige-otolieten in de maag werden aangetroffen, zijn als eters van 'haringachtige spec.' beschouwd. Otolieten van Zandspieringen zijn, ook als ze niet door maagzuur zijn aangetast, zeer moeilijk op soort te brengen. In dit onderzoek is dit ook niet gebeurd, en is voor de omrekening naar vislengte een formule voor Zandspiering spec. gebruikt (Blake, 1984). In enkele magen werden otolieten gevonden, die zo zwaar versleten waren, dat ze niet meer tot op soortsniveau konden worden gedetermineerd. Het betrof enkele Steen-/Dwergbolk otolieten en Grondel spec. otolieten.

Bij tabel 5 dienen de volgende kanttekeningen te worden gemaakt. Voor het berekenen van de grootte van de vissen is zo mogelijk rekening gehouden met de mate van slijtage van de otolieten door de inwerking van het maagzuur. De otolieten werden als gaaf, licht of zwaar versleten gekwalificeerd. Bij de relatief talrijke Dwergbolk otolieten bleken de breedtes van de licht ($n = 19$) en zwaar versleten otolieten ($n = 4$), gemiddeld 7.7 en 11.0 % kleiner te zijn dan de breedtes van de ongesleten otolieten ($n = 15$). De otolietbreedtes van de versleten otolieten zijn overeenkomstig aangepast, voordat de vislengte werd berekend. De wijting otolieten vertoonden eenzelfde slijtage beeld. Het aantal otolieten van deze soort was echter te klein om dezelfde correctie factoren te berekenen,

Tabel 5. Frequentie van voorkomen van verschillende vissoorten in de onderzochte zeekoetenmagen en de berekende vislengtes (cm).

soort	n	range van lengtes	species
Haring	16	10-17	Herring
Sprot	13	8-14	Sprat
Haringachtige species	27	ca. 10	unidentified Clupeoid
Wijting	13	20-27	Whiting
Steenbolk	2	15-17	Bib
Dwergbolk	38	13-20	Poor Cod
Bolk species	5	?	Trisopterus spp.
Horsmakreel	2	ca. 11	Scad
Zandspiering species	32	8-20	sandeel
Pitvis	1	23	Dragonet
Dikkopje	2	ca. 6	Sand Goby
Grondel species	4	?	Goby spp.
Makreel	0	ca.15	Mackerel
Dwergtong	9	8-10	Solenette
Ongedetermineerd	2	?	unidentified

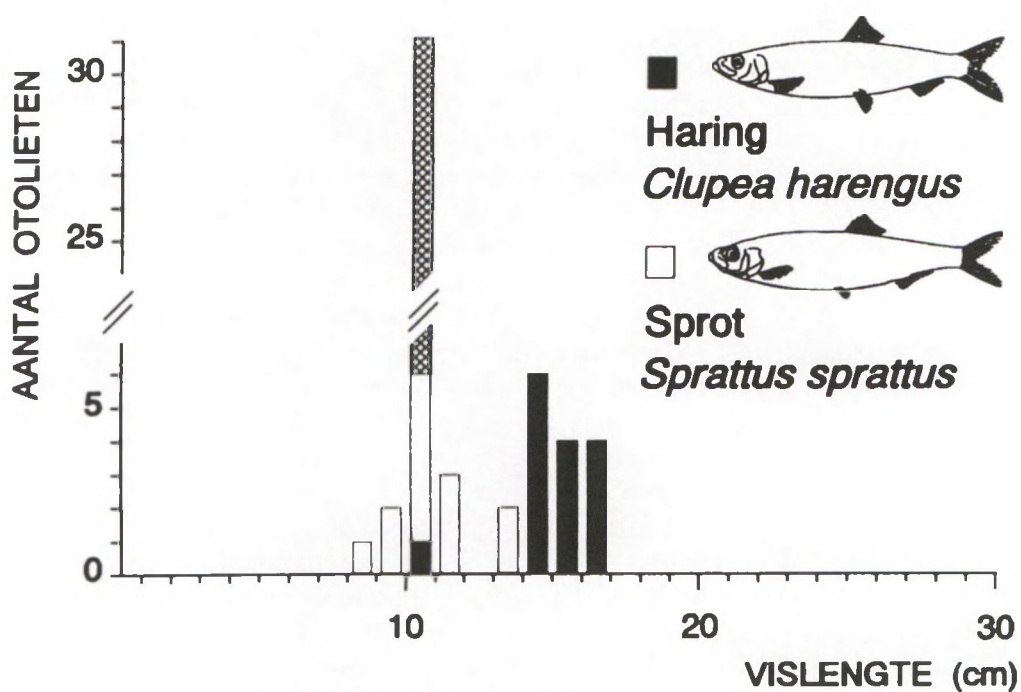


Figuur 3. Relatief voorkomen van verschillende groepen vis in Zeekoetenmagen.

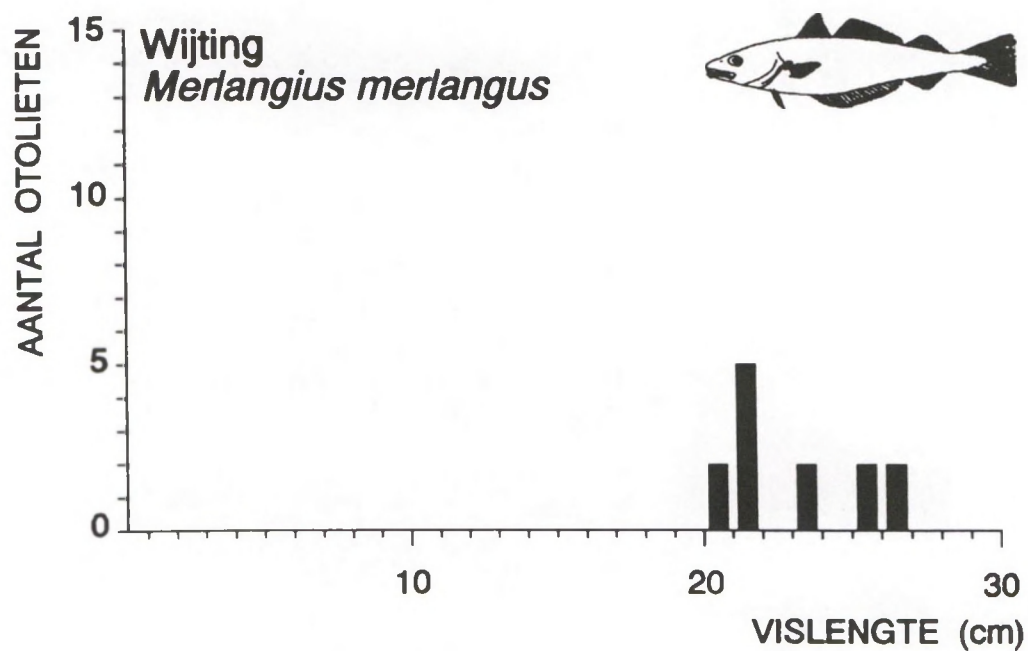
en voor de versleten wijting otolieten werden de slijtage percentages van de Dwergbolke otolieten gebruikt. Bij Sprot en Haring werden behalve gave otolieten ook licht versleten exemplaren gevonden. Op grond van slijtageproeven (Geertsma, 1992) werd voor de versleten otolieten van deze soorten een afname van 5% van de breedte aangehouden. Er werd een relatief groot aantal zwaar versleten of gebroken otolieten van haringachtigen in de zeekoeten magen gevonden. Het was bij deze fragmenten niet mogelijk om vast te stellen of het Haring of Sprot betrof, en wat de preciese maat van de otolieten geweest was, maar het ging steeds om zeer kleine (<1mm breed) otolieten. Bij zandspiering otolieten is slijtage moeilijker te kwantificeren, omdat het wegslijten van een van zichzelf al afgeronde otoliet niet zo opvallend is. Zwaar versleten zandspiering otolieten zijn daarom niet gebruikt voor het berekenen van vislengtes (figuur 7), terwijl bij licht versleten exemplaren een grootte-afname van 5% is verondersteld, zoals bij de haringachtigen.

De Makreel *Scomber scombrus* in de tabel betrof een vis die nauwelijks verteed was. De kop was echter al wel verteed, en de otolieten waren verdwenen. Bij de Dwergtong bleek de regressielijn, in tegenstelling tot die van andere vissoorten, niet erg betrouwbaar. Dwergtongen kunnen 10 jaar oud en ca. 13 cm lang worden, maar bereiken hun maximale lengte reeds in het 3e levensjaar (Nijssen & de Groot, 1987). Soms verschillen de linker en rechter otoliet van een vis meer dan 10% in lengte, en de spreiding van otolietmaten per lengte klasse is groot. Dit werd gedemonstreerd doordat in één van de magen een nauwelijks verteerde Dwergtong, van 10.0 cm lengte werd aangetroffen. Op grond van de otolieten, die uit de kop van deze vis kwamen, zou de vis slechts 8 cm lang moeten zijn.

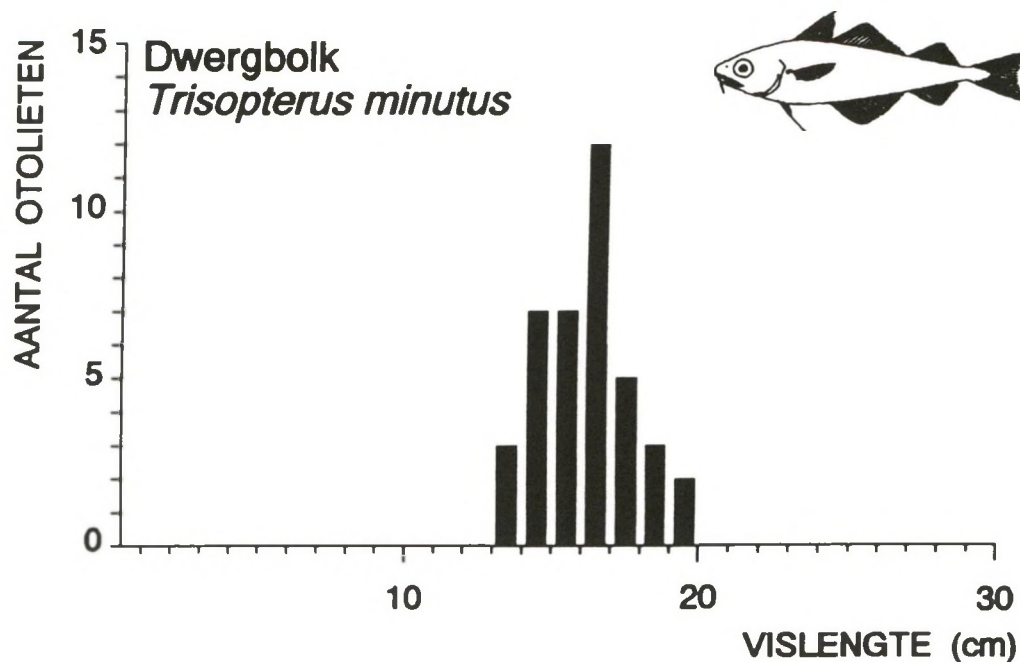
Het voedsel van de Zeekoeten bestond uit in hoofdzaak uit haringachtigen, kabeljauwachtigen en zandspieringen (tabel 5, figuur 3). Van de belangrijkste vissoorten is het voorkomen van de verschillende berekende vislengtes in beeld gebracht (figuur 4-7). De meeste geconsumeerde vissen waren duidelijk kleiner dan 20 cm. De Wijtingen waren echter opvallend veel groter. Vooral in de magen van jonge vogels werden diverse andere vissoorten aangetroffen. De steekproef van 52 magen met voedselresten bleek te klein om eventuele verschillen in dieet tussen oude en jonge vogels, of tussen ♂♂ en ♀♀, ook statistisch aan te tonen. Om verschillen in dieet tussen bovengenoemde groepen vogels te kunnen onderzoeken, zijn ze onderverdeeld in eters van 'hoofdvoedsel' (haringen, kabeljauwen en zandspieringen) en 'nevenvoedsel' (de andere vissoorten) en vogels met een gemengd dieet. Er is gekeken naar verschillen binnen de groep met hoofdvoedsel en naar verschillen tussen eters van hoofd- en nevenvoedsel. Ook is gezocht naar de eventuele verschillen tussen vogels die slanke vissoorten (haringachtigen, zandspieringen, makrelen en grondels) hadden gegeten, en vogels die minder slanke vissoorten (kabeljauwachtigen en Dwergtong) in de maag hadden. In alle getoetste gevallen waren de verschillen in maaginhoud van adulte, subadulte en juveniele vogels statistisch niet significant ($P > 0.1$).



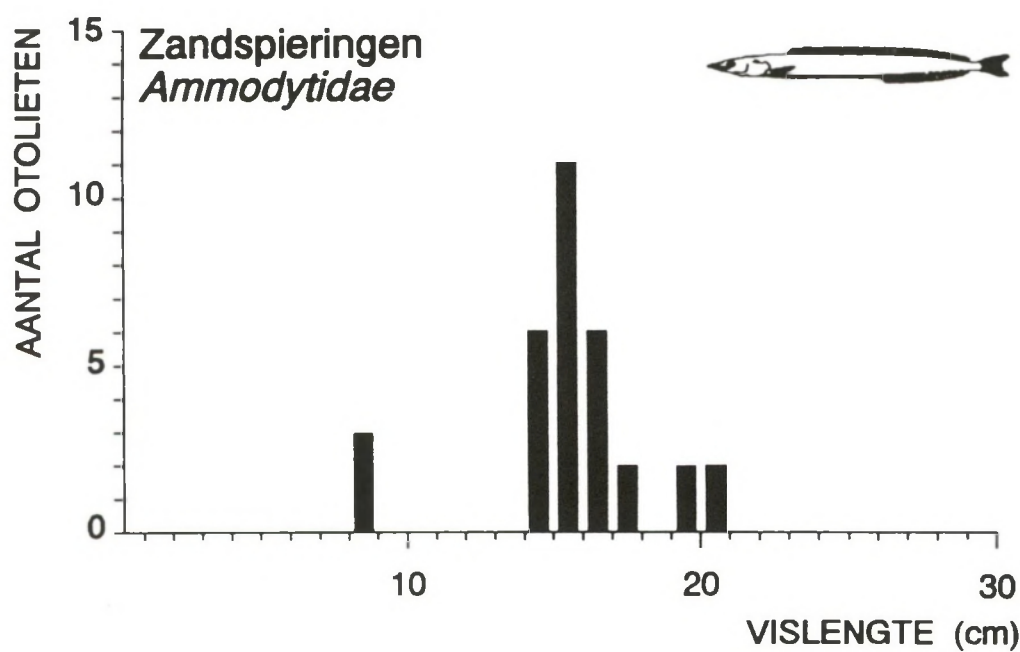
Figuur 4. Berekende vislengte van in zeekoeten-magen aangetroffen haringachtigen.



Figuur 5. Berekende vislengte van in zeekoeten-magen aangetroffen Wijting.



Figuur 6. Berekende vislengte van in zeekoeten-magen aangetroffen Dwergbolk.



Figuur 7. Berekende vislengte van in zeekoeten-magen aangetroffen zandspiering.

Maaginhoud van Alk, Jan van Gent en Noordse Stormvogel

Van de 10 onderzochte Alken hadden er 7 een lege maag. Eén Alk had 15 pro-otic bullae en een kleine Sprot otoliet in de maag, een tweede had 7 kleine zandspiering otolieten, van visjes kleiner dan 10 cm lengte in de maag, en de laatste Alk had 13 zwaar versleten otolieten in de maag, vermoedelijk eveneens van zandspieringen. De sex-ratio was met 5 mannen en 5 vrouwen precies in evenwicht. Slechts 1 vogel was volwassen; 6 Alken waren subadult en de overige 3 waren eerste winter vogels. Van de 4 Jan van Genten waren er 3 subadult en was de vierde volwassen. In geen van de magen werden visresten aangetroffen, maar in 2 magen werd een sluitplaatje (operculum) van een Wulk *Buccinum undatum* gevonden. De enige Noordse Stormvogel die is onderzocht had 6 zwaar versleten otolieten van Dwergbolken in de maag. De gegeten vissen zijn ongeveer 11 cm lang geweest.

5. Discussie

Op het eiland Texel hebben in de loop der jaren verschillende omvangrijke olie-incidenten plaatsgevonden. Op 9 november 1938 werden 100-150 nog levende beoliede Zeekoe-ten en Alken over een strandlengte van 13 km waargenomen, terwijl het aantal kadavers 'nog een stuk groter' was (Honcoop, 1939). In maart 1957 was het de beurt aan een duizendtal Zwarte Zeeëenden *Melanitta nigra*, ruim een jaar later, in mei 1958, ging het om honderden nog levende Zwarte Zeeëenden en een tiental Eiders (Mörzer Bruijns, 1959). Wellicht het ernstigste olie-incident trad op in februari 1969. In de westelijke Waddenzee en de aangrenzende Noordzee kuststrook kwamen door een relatief kleine lozing naar schatting 15-20.000 Zwarte Zeeëenden, 15.000 Eidereenden, 1-2000 alkachtigen, ruim 300 steltlopers en 2500 meeuwen om het leven (Swennen & Spaans, 1970). In september 1975 ontsnapte Texel aan een nieuw incident toen de in ruw weer beschadigde tanker '*Pacific Colocotronis*' 2000 ton olie lekte ten westen van Texel. Onderzoek op zee wees uit dat vermoedelijk een gering aantal vogels werd getroffen (Swennen, 1978). In februari 1976 werden op Texel 732 dode Eidereenden aangetroffen, waarvan 63% met olie was besmeurd. De veroorzaker van dit (locale) incident bleef onbekend (Luntz *in litt.*). In februari 1987 werd in de Waddenzee het gevolg van een geringe olielozing tussen Vlieland en Kornwerderzand duidelijk. Naar schatting 6000 olieslachtoffers werden geregistreerd, daaronder 5250 Eidereenden, waarvan het merendeel op Texel en Vlieland werd aangetroffen (Engelen, 1987). De meeste hier opgesomde 'Texelse' olie-incidenten hebben gemeen dat vooral kustgebonden vogelsoorten, Eidereenden en Zwarte Zeeëenden, getroffen werden. Bij het in dit rapport beschreven incident bleven zij nagenoeg ongemoeid, terwijl nu juist ongebruikelijk grote aantallen Eiders in de Texelse kustwateren aanwezig waren (MFL). De soortsaamenstelling en de verdere karakteristieken van het onderhavige incident, maken dat alleen vergelijkingen opgaan met strandingen in mei 1985 (Noordhollandse kust; Camphuysen, 1990a), november 1990 (Noord- en Zuidhollandse kust; Anon., 1990, 1991) en december 1991 (Walcheren; P.A. Wolf, H.S. Zandstra *pers. med.*, archief NZG/NSO). Kenmerkende aspecten zijn: een gering aantal levende slachtoffers, kadavers volledig in olie gehuld, voornamelijke pelagische vogelsoorten getroffen. Voor Texel is zo'n olie-incident ongewoon, terwijl er in de rest van Nederland de laatste jaren drie van dergelijke incidenten zijn geregistreerd.

Voor een goed verloop van het stookolie-vogelonderzoek is het essentieel dat er een goede coördinatie is tussen alle instanties die zich met het incident bezighouden. In het verleden bleken communicatie-storingen een efficiënte aanpak nogal eens in de weg te staan. Op Texel verliepen het overleg en de samenwerking meteen vanaf het begin soepel, omdat iedereen elkaar op het eiland goed kent. Buiten Texel bleek samenwerking minder eenvoudig, zodat geen vogels werden ontvangen van de stranden van Noord-Holland en Vlieland, waar tegelijkertijd ook vogels aanspoelden. Door zelf betrokken te zijn bij het verzamelen en selecteren van olieslachtoffers werd veel extra werk voorkomen. Niet alleen konden alle verzamelde vogels ook daadwerkelijk bij het onderzoek worden betrokken, maar het afzonderlijk inpakken van de volkomen in teer gehulde kadavers maakte het snijwerk veel gemakkelijker.

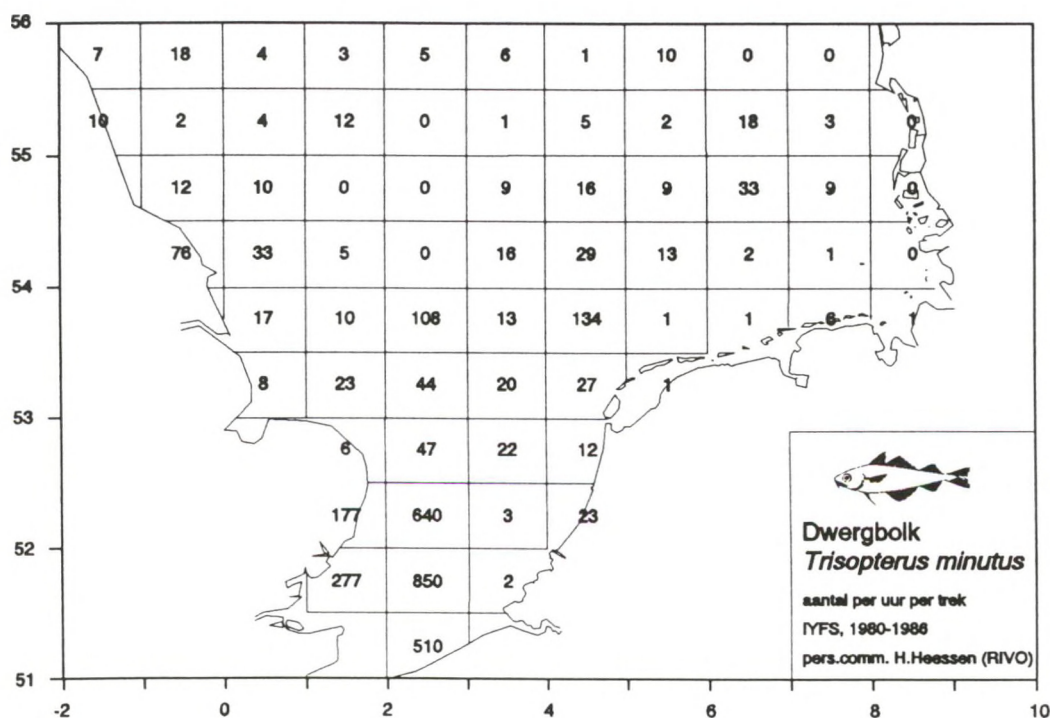
In totaal spoelden naar schatting zo'n 800 zwaar beoliede zeevogels tijdens het Texelse incident op de stranden van NW Nederland aan. De aanname dat alle 'verse tot vrij verse kadavers, geheel of vrijwel geheel met dikke olie overdekt' op Texel en de kop van

Noord-Holland bij dit incident betrokken waren, bleek echter na de olieanalyses niet geheel houdbaar. Deze wezen uit dat het stranden van volkomen met teer overdekte zeevogels op verschillende plaatsen aan de Noordhollandse kust deels een samenloop van omstandigheden was, veroorzaakt door verschillende illegale lozingen. De precieze omvang van het Texelse incident is door het kleine aantal oliemonsters helaas niet goed in te schatten. Het geval toont evenwel aan dat de 'orthodoxe' manier om de omvang van dergelijke incidenten in te schatten niet erg betrouwbaar is. Sterk op elkaar gelijkende olieslachtoffers kunnen met verschillende soorten olie zijn overdekt en dus door andere lozingen zijn getroffen. In het hier beschreven geval bleken alleen de Texelse vogels die op 16 en 17 februari aanspoelden zeker door dezelfde lozing getroffen te zijn. De later of elders aangespoelde vogels waren deels getroffen door andere lozingen. Het totaalcijfer van 800 aangespoelde slachtoffers van dit incident dient dus verminderd te worden met een niet precies bekend aantal slachtoffers van andere lozingen. Dit aantal moet in de orde van grootte van enkele tientallen tot honderd vogels liggen, want de massa van de vogels kwam in korte tijd aan op één plaats (Texel) en bleek overdekt met dezelfde oliesoort. Het totale aantal aangespoelde slachtoffers van de Bunker C vlek komt hiermee op 700-750 vogels. Bij toekomstige incidenten zal meer aandacht moeten worden besteed aan de typen olie op de vogels en op het strand op verschillende vindplaatsen.

Over de totale omvang van de sterfte kan slechts gespeculeerd worden. Verdriftingsexperimenten hebben aangetoond dat slechts een deel van de op open zee getroffen vogels daadwerkelijk de kust bereikt (Bibby & Lloyd, 1977, Bibby, 1981, Stowe, 1982). Factoren die het aanspoelen negatief beïnvloeden zijn bijvoorbeeld aflandige wind (Keijl & Camphuysen, *in druk*) en een grote afstand tot de kust (Jones *et al.*, 1978). Redenen om te veronderstellen dat in het Texelse incident een groot deel van de vogels aanspoelde zijn de 'gunstige' weersomstandigheden en de geringe ruimtelijke spreiding van de aangespoelde olie en olieslachtoffers. De korte duur van het incident, alle vogels spoelden in enkele dagen aan, is een andere reden om te veronderstellen dat de olievlek en de daarin drijvende vogels nog niet ver uit elkaar geslagen was door wind en golven.

De dichtheid kadavers, op Texel ruim 15/km, is niet uniek in vergelijking met de jaarlijkse strandingen in de laatste 15 jaar en bovendien werd deze hoge dichtheid over een relatief klein traject aangetroffen (19 km strand). Pelagische zeevogels, en met name Alk en Zeekoet, kwamen gedurende de jaren tachtig in Nederland elk winterseizoen bij tienduizenden om het leven door chronische olievervuiling, al dan niet in combinatie met andere factoren (Camphuysen 1989, 1990b). Een belangrijke bepalende factor voor de omvang van de sterfte is de talrijkheid van de betrokken vogelsoorten op zee in de betreffende winter. Hoge dichtheden op zee hebben dikwijls geleid tot hoge dichtheden op het strand. In februari 1992 waren Alk en Zeekoet, na een reeks van jaren met verhoogde wintersterfte, niet buitengewoon talrijk als overwinteraars op het Nederlands deel van de Noordzee (MFL, H.J.M. Baptist *pers. med.*). Deze omstandigheid kan als een geluk bij een ongeluk worden beschouwd. De gezien de hoeveelheid aangespoelde olie ongetwijfeld omvangrijke olievelden zouden anders nog een aanmerkelijk groter aantal vogelslachtoffers hebben kunnen maken. Ten tijde van de stranding verbleven er zeer grote aantallen Zwarte Zeeëenden in de kustwateren van Goeree, Terschelling en Schiermonnikoog. Indien de olie ook maar een iets andere route had gevolgd onder invloed van de weersomstandigheden, dan was de schade veel groter geweest.

De Zeekoeten hadden een opvallend gevarieerd dieet en het voorkomen van echte bodemvis, zoals de Dwergtong, mag opmerkelijk genoemd worden. Daarbij werden enkele bijzonder grote vissen aangetroffen. Met name enkele Wijtingen waren kolossaal. Bij laboratorium experimenten aan Zeekoeten in gevangenschap werden kabeljauwachtigen van deze afmetingen geweigerd (Swennen & Duiven 1977), maar tijdens een eerdere stranding werden ook al dit soort grote Wijtingen in Zeekoeten aangetroffen (Camp-huysen 1990a). Opvallend is ook het grote aandeel van de Dwergbolk in het dieet. Dwergbolken zijn in de zuidelijke Noordzee in februari het meest algemeen in het gebied van de Bruine Bank (figuur 8; Witte *et al.*, 1991). In dit gebied wordt in de winter intensief gevist op Schol *Pleuronectes platessa* door Nederlandse boomkorvisseren en van overboord gezette bijvangsten profiteren veel zeevogels zoals Noordse Stormvogels en grote meeuwen (Dunnet *et al.*, 1991). De door de Zeekoet gegeten Dwergbolken zijn vissen die ook uit bijvangst afkomstig kunnen zijn. Ook de aanwezigheid van Dwergtong en grote Wijtingen in de magen doet vermoeden dat Zeekoeten eveneens profiteren van bijvangsten. Waarnemingen op zee wijzen echter uit dat Zeekoeten schepen eerder mijden dan opzoeken (Bergman *et al.*, 1991). Zeekoeten in gevangenschap eten zonder problemen dode vissen, dus de Zeekoeten zouden op zee ook dode, bijgevangen vissen, op afstand van de visserschepen kunnen eten. De gemiddelde lengte van de geconsumeerde Dwergbolken en Wijtingen lag boven die van de in de zuidelijke Noordzee gemeten gemiddelde lengte van beide soorten (Witte *et al.*, 1991). Ook dit zou kunnen wijzen op het profiteren van bijvangsten, immers, de grotere vissen lopen meer kans in commerciële netten gevangen te worden dan de kleinere. De ongewoon grote Wijtingen die werden aangetroffen zullen dood of in verzwakte staat aanzienlijk beter door de Zeekoeten te hanteren zijn geweest dan wanneer ze gezond waren.



Figuur 8. Verspreiding van de Dwergbolk in de zuidelijke Noordzee in februari.

De contaminatie heeft, gezien de resultaten van de drift-simulatie, vermoedelijk in de buurt van de Bruine Bank in de zuidelijke Noordzee plaatsgevonden. Dit gebied staat al enkele jaren bekend als een belangrijk overwinteringsgebied voor de Zeekoet in Nederlandse wateren (MFL, H.J.M. Baptist *pers. med.*) en ook bij de stranding in april/mei 1985 kwamen de slachtoffers vermoedelijk uit deze streek (Camphuysen 1990a). Bij deze stranding, toen de sterfte zo'n 2 maanden later in het jaar had plaatsgevonden, waren naar verhouding meer juveniele vogels (88.9% met bursa Fabricii, n= 45) betrokken en bestond het voedsel veel eenzijdiger uit zandspiering (64.1% van de (ge vulde) magen met zandspiering, n= 39). In beide incidenten kon worden vastgesteld dat de Zeekoeten in de zuidelijke Noordzee in een voortreffelijke fysieke conditie verkeerden op het moment dat ze door de olie overvallen werden.

6. Dankwoord

Dr J. Kuiper (Ecomare) en M. Zijm (RWS Texel) namen aan het begin van de stranding meteen de juiste maatregelen en lichtten de media in. Medewerkers van RWS en SBB Texel gaven een beeld van de omvang van het incident en P. Postma (SBB) en J. Jansen (Ecomare) hielpen bij het verzamelen van de vogels. J. Jansen, J. Bootz en Y. Eilers assisteerden bij het snijwerk op het NIOZ, J.IJ. Witte bij een aantal visdeterminaties en J. van der Meer bij enkele statistische problemen. Tellingen van olieslachtoffers op de diverse stranden werden verder uitgevoerd door L. Aarts, A. Barnhoorn, R.E. Brouwer, B. Couperus, D. Blok, R. Costers, J. van Dijk, J.A. van Franeker, A. & R. Gronert, R. Halff, D. IJff, G. Langendijk, B. Loos, F.J. Maas, J.E. den Ouden, K. Philippart, J. Roersma, D. Schut, L. & M. Stougie, J. de Vries, G. Wintermans en P. van der Wolf. De olieanalyses en de driftsimulatie werden uitgevoerd door Dr G. Dahlman en D. Timm (BSH). Dr H. Heessen (RIVO) stelde verspreidingsgegevens van de Dwergbolke ter beschikking.

7. Summary

An oil spill in the southern North Sea made some 30 tonnes of oil wash ashore on the Isle of Texel, The Netherlands on 15-16 February 1992. With the oil, several hundreds of dead seabirds, most of them totally covered in oil, were found on the beach. Guillemots *Uria aalge* (71%) were the most numerous victims (Fig. 1), followed by Fulmar *Fulmarus glacialis* (12.5%) and Razorbill *Alca torda* (10%). Birds contaminated with the same oil ('Bunker C') were also found along the Dutch mainland coast and on the next Wadden Island, Vlieland. In total, some 800 oil victims washed ashore during this incident (Table 2), but analyses of oil from these birds showed that several types of oil were involved, indicating that not all birds were killed by the same oil-spill. The majority (ca. 500) of the birds however were killed by the oil that reached Texel. A drift simulation model indicated that this oil slick had passed the border of the Dutch and British sectors of the North Sea (Fig. 2), in the area of the Brown Ridge, a known major wintering area of Guillemots in the southern North Sea. Observations at sea, in the area between the Brown Ridge and the Dutch coast had shown that very few seabirds were present here in February 1992. This supports the result of the drift simulation model, that the oil and the birds had originated from the Brown Ridge area.

In this report the condition, age and sex distribution of the main species of seabird involved is described. On Texel, 76 Guillemots were dissected, of which 54% were males and 46% were females. The majority of the birds (84%) were immatures, and over 90% of the Guillemots were in prime physical condition (fat to very fat) when they encountered the oil (Tables 3 and 4). In the stomachs of 52 birds fish remains were found. Some of the fishes had only been partly digested, showing that the birds were killed instantaneously. The dominant fish species were Herring, Sprat, Poor Cod, Whiting, Sandeel and Solenette (Table 5). Sizes of the fish were calculated from the sizes of the fish-otoliths found in the stomachs, using regression equations for the different species involved (Table 1, Figs. 4 to 7). The presence of some very large fish (Fig. 5), and of flat-fishes in the diet, indicate that the Guillemots may have been using discarded fish from human fisheries as food.

English captions of figures and tables

- Figure 1. Species composition on Texel (top to bottom: Guillemot, Kittiwake, Larus-gulls, Gannet, Fulmar, Puffin, Razorbill).
- Figure 2. Probable area of contamination of stranded seabirds found on Texel, based on drift simulation model of Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg.
- Figure 3. Relative abundance of fish in Guillemots stomachs (clupeoids, gadoids, sandeels, gobies, flatfish and others).
- Figure 4. Calculated fish-length of clupeoids in Guillemot stomachs.
- Figure 5. Calculated fish-length of Whiting in Guillemot stomachs.
- Figure 6. Calculated fish-length of Poor Cod in Guillemot stomachs.
- Figure 7. Calculated fish-length of sandeels in Guillemot stomachs.
- Figure 8. Distribution of Poor Cod in the southern North Sea (IYFS 1980-1986).
- Table 1. Regression equations to calculate fish length from otolith size (TVL = total fish length, SVL = standard fish length, OL = otolith length, OB = otolith width).
- Table 2. Birds found dead on beaches between Camperduin (Noord-Holland) and Vlieland (Wadden Sea islands), February 1992. (a) All dead birds found, (b) birds considered to be involved in this incident.
- Table 3. Physical condition of dissected Guillemots (n= 76): subcutaneous fat and breast muscle, ranked on 4-point-scales (emaciated - very fat).
- Table 4. Age and sex of dissected Guillemots (n= 76): gonadal development and presence and size of bursa Fabricii.
- Table 5. Frequency of occurrence of fish species in Guillemot stomachs, and ranges of calculated fish-length.
- Appendix 1. List of oil samples and analysis results.
- Appendix 2. List of dissected Guillemots and stomach analysis.

8. Literatuur

- Anonymus 1990. Recent reports; Beached bird surveys, September - November 1990. *Sula* 5: 155-156.
- Anonymus 1991. Recent reports; Beached bird surveys, December 1990 - February 1991. *Sula* 6: 36-37.
- Anonymus 1992. Opvangplan Olievogels. Directie Natuur, Milieu en Faunabeheer, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, januari 1992, Den Haag.
- Bergman M.J.N., Lindeboom H.J., Peet G., Nelissen P.H.M., Nijkamp H. & Leopold M.F. 1991. Beschermde gebieden Noordzee - noodzaak en mogelijkheden. Nioz rapport 1991 no. 3, Nederl. Inst. Onderz. Zee, Texel 195 pp.
- Bibby C.J. 1981. An experiment on the recovery of dead birds from the North Sea. *Orn. Scand.* 12: 261-265.
- Bibby C.J. & Lloyd C.S. 1977. Experiments to determine the fate of dead birds at sea. *Biol. Conserv.* 12: 295-309.
- Blake B.F. 1984. Diet and fish stock availability as possible factors in the mass death of auks in the North Sea. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 76: 89-103.
- Blaxter J.H.S. & Hunter J.R. 1982. The biology of the clupeoid fishes. *Adv. Mar. Biol.* 20: 1-223.
- Breiby A. 1985. Otolitter fra saltvannsfisker i Nord-Norge. *Naturvit. nr.* 45, Univ. Tromsø, Tromsø 30 pp.
- Brouwer G.A. 1953. Beiträge zur Frage der Ölpest auf See. *Die Vogelwarte* 16: 167-170.
- Brouwer G.A. & Verwey J. 1922. Waarnemingen van 1 Januari 1920 tot en met 30 Juni 1922. *Ardea* 11: 129-150.
- Camphuysen C.J. 1989. Beached Bird Surveys in the Netherlands 1915-1988; Seabird mortality in the southern North Sea since the early days of oil pollution. *Techn. Rep. Vogelbescherming 1*, Werkgroep Noordzee, Amsterdam 322 pp.
- Camphuysen C.J. 1990a. Dieet, leeftijd en geslacht van de Zeekoet *Uria aalge* in de Nederlandse Noordzee in het voorjaar. *Sula* 4: 41-53.
- Camphuysen C.J. 1990b. Fish stocks, Fisheries and Seabirds in the North Sea. *Techn. Rep. Vogelbescherming 5*, Zeist 120 pp.
- Camphuysen C.J., Hart S. & Zandstra H.S. 1988. Zeevogelsterfte na olie-lekkage door de ertscarrier MS Borcea voor de Zeeuwse kust januari 1988. *Sula* 2: 1-12.
- Dahlmann G. 1985. Herkunft der Ölverschmutzungen an der deutschen Nordseeküste. *Seevögel* 6 (Sonderband): 73-80.
- Dahlmann G. 1991. Pollution of the Dutch coast by crude oil residues in November 1990. *In: Dahlmann G. (ed). Oiled Seabirds. Comparative investigations of oiled seabirds and beaches in The Netherlands, Denmark and the Federal Republic of Germany: Results 1990. Prelim. report, Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrography, Hamburg, 19 pp.*
- Directie Noordzee 1991. Verontreinigings Rapportage 1990: (Olie)verontreinigingen waargenomen op de Noordzee. Notitie NZ-N-91.06, Rijkswaterstaat, Directie Noordzee, Rijswijk, 29 pp.
- Drijver J. 1929. De verontreiniging van het zeewater door stookolie. *Versl. & Meded.* 1924-1928: 168-186, Vogelbescherming, Amsterdam.
- Dunnet G.M., Furness R.W., Tasker M.L. & Becker P.H. 1990. Seabird ecology in the North Sea. *Neth. J. Sea Res.* 26: 387-425.
- Engelen K.A.M. 1987. Olieslachtoffers in het waddendistrict, januari-februari 1987. *Sula* 1: 38-43.

- Franeker J.A. van 1983. Inwendig onderzoek aan zeevogels. Nieuwsbr. NSO 4: 144-167.
- Geertsma M. 1992. Dieet van de Zeekoet *Uria aalge* op het Friese Front in het najaar van 1989; een vergelijkend voedselonderzoek. Doctor. onderz., NIOZ-Texel / Dierocol. R.U. Groningen, 44 pp.
- Härkönen T. 1986. Guide to the Otoliths of the Bony Fishes of the Northeast Atlantic. Danbiu ApS, Biol. Consultants, Hellerup 256 pp.
- Honcoop R. 1939. Vogelwaarnemingen der N.J.N. Amoeba 18(2): 27-30.
- Jones P.H. 1985. Determination of age, sex and origin of guillemots and razorbills killed in oilspills and other incidents. M. Sc. Thesis, Open University, 189 pp.
- Jones P.H., Monnat J.-Y., Cadbury C.J. & Stowe T.J.S. 1978. Birds oiled during the Amoco Cadiz incident: An interim report. Mar. Poll. Bull. 9: 307-310.
- Keijl G.O. & Camphuysen C.J. *in druk*. Resultaten van een verdriftingsexperiment voor de Nederlandse kust, februari 1991. Sula.
- Leahy C. 1983. The Birdwatchers Companion: An Encyclopedic Handbook of North American Birdlife. Robert Hale, London 917 pp.
- Leopold M.F. *in druk*. Food remains in a Harp Seal *Phoca groenlandica* stranded in the Netherlands. Aquatic Mammals.
- Mörzer Bruijns M.F. 1959. Stookolievogels op de Nederlandse kust. Levende Nat. 62: 172-178.
- Mörzer Bruijns M.F. & Brouwer G.A. 1959. Report on the numbers of oiled birds found dead on the coast of the Netherlands, 1948-1958. Rep. Proc. int. Conf. Oil Pollution of the Sea, Copenhagen, 3-4 July 1959, Co-ordin. Adv. Comm. Oil Poll. Sea: 75-76.
- Nijssen H. & de Groot S.J. 1987. De Vissen van Nederland. Stichting Uitgeverij Koninklijke Nederlandse Natuurhistorische Vereniging, Utrecht 224 pp.
- Rose M.E. 1981. Lymphatic System. *In*: King A.S. & McLelland J. (eds.). Form and Function in Birds, 2. Acad. Press, London.
- Stowe T.J. 1982. Experiment to determine the fate of bird corpses in the southern North Sea. *In*: Stowe T.J. 1982. Beached Bird Surveys and Surveillance of Cliff-breeding Seabirds. RSPB, Sandy: 135-138.
- Swennen C. 1978. Zeevogels en de ramp met de tanker "Pacific Colocotronis" in de Noordzee. Veldorn. Tijdschr. 1: 34-41.
- Swennen C. & Duiven P. 1977. Size of food objects of three fish-eating seabird species: *Uria aalge*, *Alca torda*, and *Fratercula arctica* (Aves, Alcidae). Neth. J. Sea Res. 11: 92-98.
- Swennen C. & Spaans A.L. 1970. De sterfte van zeevogels door olie in februari 1969 in het Waddengebied. Het Vogeljaar 18: 233-245.
- Verwey J. 1915. De trekvogels, de oorlog en nog wat. De Levende Natuur 20: 20.
- Witte J.I.J., Dapper R., Noort G.J. van & Veer H.W. van der 1991. De Verspreiding van Vissen op het Nederlands Continentaal Plat van de Noordzee. NIOZ Rapport 1991-7, NIOZ, Texel.

Bijlage 1. Overzicht van NZG/NSO oliemonsters op de Nederlandse kust, rondom de Texel stranding van februari 1992 (archief NZG/NSO, analyse BSH, Hamburg).

NUMMER	SOORT	%OLIE PLAATS	DATUM	BSH ANALYSE ¹	NOTITIES
92.03301	ZILVERM.	60 Vlissingen	31 1 92 B	MS ECBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.01401	ZEEKOET	100 Schouwen	16 1 92 CRUDE	MS EFBAC	OLD KADAVER; RUWE OLIE OMAN
92.01701	SMIENT	100 Schouwen	9 2 92 B	EDBAB	
92.01702	STRAND	Schouwen	9 2 92 B	EDBAB	
92.03902	AVES SP.	100 Schouwen	23 2 92 Bsw	EDBAB	OLD KADAVER
92.03903	ZW.ZEE	25 Schouwen	23 2 92 B	EDBAB	VRIJ VERS KADAVER
92.01801	ZEEKOET	75 Schouwen	16 2 92 B	MS EDBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.01802	ZEEKOET	50 Schouwen	16 2 92 B	MS EDBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.03901	ROODKEELD.	50 Schouwen	23 2 92 B	EDBAB	VERS KADAVER
92.03701	STRAND	Goeree	22 2 92 B	EDBAB	OUDE OLIE
92.03702	ZW.ZEE	10 Goeree	22 2 92 Bsw	MS EDBAB	VERS KADAVER
92.03703	ZILVERM.	25 Goeree	22 2 92 B+L	EDBAB	VRIJ VERS KADAVER
92.03801	ALK	90 Goeree	14 3 92 B	EDBAB	
92.03802	STRAND	Goeree	14 3 92 B	EDBAB	ZELFDE OLIE ALS 92.03801
92.05101	STRAND	Katwijk	15 3 92 B	MS ECAAB	OLIE STRANDING 14/3/92; P86
92.05102	STRAND	Katwijk	15 3 92 B	ECAAB	OLIE STRANDING 14/3/92; P81
92.00101	ZEEKOET	40 Hondsbossche	2 1 92 B	ECBAB	
92.00701	ZEEKOET	40 Hondsbossche	16 2 92 B	MS ECBAB	ZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92 ✓
92.00702	ZEEKOET	100 Hondsbossche	17 2 92 B	MS ECBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.00703	ZEEKOET	100 Hondsbossche	17 2 92 B	MS ECBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.00704	ZEEKOET	100 Hondsbossche	17 2 92 B	MS EABAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.00801	ZEEKOET	100 Hondsbossche	23 2 92 B	MS EABAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.05901	EIDER	5 Texel, De Hors	1 3 92 B	EDBAB	
92.05902	GR.ZEE	15 Texel, De Hors	1 3 92 B	ECBAB	
92.05903	ZEEKOET	++ Texel, De Hors	1 3 92 Bsw	EDBBB	
92.05904	EIDER	5 Texel, De Hors	1 3 92 B	EFBAB	
92.05905	ZEEKOET	100 Texel, De Hors	1 3 92 B	EABAB	
92.05906	ZW.ZEE	5 Texel, De Hors	1 3 92		
92.05907	N.STORMV	100 Texel, De Hors	1 3 92 B	EDBBB	
92.05908	ZEEKOET	25 Texel, De Hors	1 3 92 B	ECBAB	
92.02401	EIDER	-? Texel, p10-15	25 1 92 B	EDBBB	NATTE VEREN (ZELFDE ALS 92.02406)
92.02402	ZEEKOET	-? Texel, p10-15	25 1 92 B	ECBAB	GRIJZE WAAS OVER DE BUIK
92.02403	ZEEKOET	20 Texel, p10-15	25 1 92 B	EDBAB	
92.02404	ZW.ZEE	>20 Texel, p10-15	25 1 92 B	EDBAB	
92.02405	ZEEKOET	>30 Texel, p10-15	25 1 92 Bsw	EOCPB	
92.02406	ZEEKOET	50 Texel, p10-15	25 1 92 B	EDBBB	ZELFDE OLIE ALS 92.02401
92.05401	N.STORMV	100 Texel, p10-15	1 3 92 B	EDBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.06201	STRAND	Texel, p10-15	22 3 92		GROTE TEERBAL OP HET STRAND
92.06202	EIDER	(1) Texel, p10-15	22 3 92		NATTE VEREN
92.06203	EIDER	1 Texel, p10-15	22 3 92 B	EDBAB	OLIEKLOMPJES OP DEZELFDE EIDER
92.06204	ZEEKOET	100 Texel, p10-15	22 3 92 B	EDBAB	ZEER OUD KADAVER
92.06205	ZILVERM.	+ Texel, p10-15	22 3 92 B	EDBAB	OLD KADAVER
92.06206	ALK	100 Texel, p10-15	22 3 92		VRIJ VERS KADAVER
92.06207	ZEEKOET	1 Texel, p10-15	22 3 92		ZEER VERS KADAVER
92.06208	ZEEKOET	0 Texel, p10-15	22 3 92		NATTE VEREN, VRIJ VERS KADAVER
92.06209	EIDER	5 Texel, p10-15	22 3 92 Bsw	EDCB	
92.01101	ZEEKOET	100 Texel, p15-20	16 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01102	ZEEKOET	100 Texel, p15-20	16 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01103	STRAND	Texel, p15-20	16 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01104	ZEEKOET	100 Texel, p15-20	17 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01105	ALK	100 Texel, p15-20	17 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01106	PAPEGAAID.	100 Texel, p15-20	17 2 92 B	MS ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01108	ALK	100 Texel, p15-20	17 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.03601	N.STORMV	100 Texel, p15-20	23 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT, LATE AANKOMST ✓
92.05501	ZEEKOET	100 Texel, p15-20	1 3 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT, LAAT MONSTER ✓
92.01107	ZEEKOET	100 Texel, p20-25	17 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01109	J.VAN GENT	100 Texel, p20-25	17 2 92 B	MS ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01110	ALK	100 Texel, p25-32	17 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.01111	ZEEKOET	100 Texel, p25-32	17 2 92 B	ECBAB	TEXEL OLIE INCIDENT ✓
92.06104	ZW.ZEE	80 Vlieland, p50-55	1 3 92 B+biog	MS ECBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.06106	ALK	15 Vlieland, p50-55	1 3 92 Aromaten	-	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.06103	EIDER	10 Vlieland, p50-46	1 3 92 B+biog	ECBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.06105	ZEEKOET	100 Vlieland, p50-46	1 3 92 B	ECBAB	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.06101	ZEEKOET	100 Vlieland, p46-43	1 3 92 B	ECBAB	ZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92 ✓
92.06102	ZEEKOET	10 Vlieland, p46-43	1 3 92 Aromaten	MS -	NIET DEZELFDE OLIE ALS TEXEL 16/2/92
92.02501	STRAND	Ameland	16 1 92 B	EDBAB	

¹BSH Analyse: gecodeerde uitkomsten van gaschromatografie en massaspectrometrie (MS). B = brandstofolie, Bsw = zwaar verweerde brandstofolie, Crude = ruwe olie, biog. = biogenic compounds, L = smeerolie. Vijfletter-codes zijn type aanduidingen. Overeenkomstige codes geven dezelfde oliesoort aan. Overeenkomsten met Texel stranding 16/2/92 gemerkt met ✓.

28

[illegible]

HARINGACHTIGEN						KABELJAUWACHTIG GRONDELS						OVERIGEN									
VERZAMEL			VIS	PRO	PTER	BOLK															
NUMMER	♂/♀	LFT	LEEG	GRAAT	VLEES	BULLAE	SPEC.HAR.	SPR.	DWB.	STB.	SPP.	WIJT.	SPEC.	DIKK.	PITV.	ZNDS.	DWT.	MAKR.	??	NOTITIES	
92.01142	♀	JUV				2	1													0	
92.01143	♂	JUV	X																	0	
92.01144	♂	JUV				1		2												2	
92.01145	♀	SUB				10	2	1													
92.01146	♂	JUV	X																		
92.01147	♂	JUV		X				1	4							2					
92.01148	♀	SUB		X					2		2										
92.01149	♀	JUV		XX		12	6														
92.01150	♀	AD	X																		
92.01151	♂	JUV	X																		
92.01152	♀	JUV		X		8	2														
92.01153	♂	SUB		X									3								
92.01154	♂	AD		X		2															
92.01155	♀	JUV		XX	X	1											3			2 STEENTJES ONTST. MAAGHAND	
92.01156	♂	JUV	X																		
92.01157	♂	JUV		X												4					
92.01158	♂	SUB		X		1		4													
92.01159	♂	SUB		X															2		
92.01160	♀	JUV																	2		
92.01161	♀	AD									2										
92.01162	♂	JUV	X																		
92.01163	♂	SUB	X																		
92.01164	♂	JUV	X																		
92.01165	♂	SUB	X																		
92.01166	♂	SUB	X																		
92.01167	♀	AD							6												
92.01168	♀	JUV		X					2			1	1				2				
92.01169	♀	SUB		XX	XX				4							11				SCHERF SCHELP ZANDSPIERING ZONDER KOP	
92.01170	♂	SUB	X																		
92.01171	♂	JUV		X		1															
92.01172	♂	JUV		XX	XX	7	3														
92.01173	♂	JUV		X		2															
92.01174	♂	SUB	X																		
92.01175	♀	SUB								2											
92.01176	♀	AD		XX	XX	3	1	4								2				1 HARING	
FREQUENTIE		22		39	7	31	15	3	6	6	13	1	4	6	2	2	1	10	3	1	2
AANTAL ITEMS:						149	32	27	16	13	38	2	5	13	4	2	1	32	9	1	4
																					60 167

INHOUDSOPGAVE

Voorwoord	1
1. Inleiding	2
2. Loop van de gebeurtenissen	3
3. Methode	4
Tellingen van de aantallen	4
Het verzamelen van de vogels op het strand	4
Onderzoek naar conditie, sexe en leeftijd	4
Maagonderzoek	5
4. Resultaten	7
Karakteristieken van het olie-incident	7
Gestrande olieslachtoffers en soortsaamenstelling	7
Totaal aantal gestrande vogels	8
De olie	10
Herkomst van de olie en de vogels	11
Inwendig onderzoek	12
Conditie, leeftijd en geslacht bij de Zeekoet	12
Maaginhoud van de Zeekoeten	13
Maaginhoud van Alk, Jan van Gent en Noordse Stormvogel	18
5. Discussie	19
6. Dankwoord	22
7. Summary	23
English captions of figures, tables and appendices	24
8. Literatuur	25
 Bijlage 1. Overzicht van oliemonsters	 27
Bijlage 2. Maaginhouden van Zeekoeten	28