

OLIESLACHTOFFERS OP DE NEDERLANDSE KUST, 2009/2010

*OILED SEABIRDS WASHING ASHORE IN THE
NETHERLANDS, 2009/2010*

Kees Camphuysen

Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ)

Inleiding

Olieslachtoffers onder de op de Nederlandse kust aangespoelde vogels worden gebruikt om een indruk te krijgen van veranderingen in chronische olievervuiling op zee. Hiertoe wordt niet het aantal olieslachtoffers bepaald, maar de verhouding tussen onbevuilde en met olie besmeurde kadavers (Camphuysen 1989, 1995). Om een betrouwbare index (de 'oil rate' of oliebevuilingsindex) te krijgen, moet een voldoende grote steekproef genomen worden. Daarbij geldt als ondergrens een absoluut minimum van tien (complete) kadavers voor schaarse soorten en tenminste 25 voor algemenere soorten: verdeeld over de gehele winter en afkomstig van een representatief gedeelte van de kust (Camphuysen 1995, 1997, Seys *et al.* 2001). De tellingen worden uitgevoerd door goed geïnstrueerde vrijwilligers volgens een gestandaardiseerde methode. Deze methode wordt ook in de ons omringende landen gevolgd, als gevolg waarvan directe vergelijkingen op een grote ruimtelijke schaal mogelijk zijn. De nauwkeurigheden, de statistische power van gevonden trends, de mogelijkheden en beperkingen van de gevolgde methode zijn alle uitgebreid eerder bediscussieerd (zie eerdere jaarverslagen). Zowel de gesuggereerde aanpak als de betekenis van dergelijke gegevens worden inmiddels internationaal erkend (Camphuysen & Dahlmann 1995, Furness & Camphuysen 1997, Camphuysen & Heubeck 2001). In dit artikel worden de Nederlandse gegevens over 2009/2010 gepresenteerd en in verband gebracht met eerdere resultaten.

Dit artikel geeft een overzicht van de waarnemingsinspanning in de zomer van 2009 (mei-okt) en in de daaropvolgende winter (nov 2009-apr 2010), biedt een beschrijving van de winterse omstandigheden als gevolg waarvan er eventueel bijzondere sterfte zou kunnen zijn opgetreden (gegevens KNMI De Bilt en De Kooy) en geeft een overzicht van de vondsten. De vondsten kunnen worden vergeleken met gegevens uit een dataserie die begon in 1960, maar de oliebevuilingspercentages worden vergeleken met een kortere reeks. In het midden van de jaren zeventig is de notatie van olieslachtoffers verder gestandaardiseerd (inclusief notities over de staat van de

kadavers) en deze aanpak werd bij de oprichting van het Nederlands Stookolieslachtoffer-Onderzoek in 1977 geformaliseerd. De lange-termijn trends zijn daarom berekend over een periode van 35 opeenvolgende seizoenen (1975/76-2009/10). Zoals gebruikelijk werden oliebevuilingspercentages weer logit-getransformeerd, waarna trends door middel van lineaire regressie konden worden berekend (Camphuysen 1995, 1996 voor details).

Materiaal en medewerkers

De tellingen in het winterseizoen werden langdurig gehinderd door uitgebreide sneeuwval, waardoor kadavers domweg niet gevonden kunnen worden. Dit heeft een afname van de waarnemingsinspanning in het winterseizoen tot gevolg gehad. In de afgelopen jaren is het ook weinig zinvol gebleken om grote delen van de Zuid-Hollandse kust te onderzoeken, omdat Vossen *Vulpes vulpes* de stranden daar 's nachts zo frequent afzoeken, dat het tellen van olieslachtoffers een teleurstellende onderneming is geworden. De gevonden dichtheden langs de kust van het vasteland zijn als gevolg van de vossenpredatie dan ook veel te laag.

Medewerkers zomertellingen 2009: Atema I. (7 tellingen; 63 km), Bonnet P. (1; 0.1), Buisink B.J. (2; 6), Camphuysen C.J. (8; 43.5), Camphuysen D.C. (1; 6), Camphuysen G. (1; 4), Camphuysen M.K. (1; 2.5), Cosme D. (1; 2), Duindam J. (1; 1), Franeker J.A. van (9; 44), Graauw M. (1; 0.1), Gronert A. (11; 62), Hermans G. (1; 0), Horsen P. van (1; 8.75), Huizenga H. (2; 6), Huizenga J. (26; 103), Huizenga S. (3; 11), IJnsen J.N. (1; 2.6), Jong Y. de (2; 13), Klappe K. (1; 1.2), Kuiken C. (30; 166), Kuiken D. (13; 71.5), Laarhoven W. van (1; 8), Leopold K. (1; 7.5), Leopold M.F. (1; 7.5), Leopold T. (1; 7.5), Philippart C.J.M. (1; 7.5), Rijkswaterstaat (1; 0), Roomen M. van (1; 3), Schrimpf A. (1; 2), Soldaat E. (2; 14), Stoepker M.C. (3; 15), Varkevisser A. (1; 8), Veenendaal D. (12; 17), Windbreker De (6; 48) en Zuur T. (1; 0.1).

Medewerkers wintertellingen 2009/10: Arts F. (4 tellingen; 7.9 km), Atema I. (3; 34), Berg-Blok S. van den (4; 31.2), Boer P. de (4; 19), Bouma H. (4; 31.2), Brugge H. (1; 2), Camphuysen C.J. (11; 23.5), Camphuysen G. (2; 2.5), Camphuysen M.K. (1; 2), Duin G. van (1; 3), Franeker J.A. van (8; 35.5), Gaedicke L. (12; 54), Groenenberg A. (2; 7.5), Gronert A. (14; 86), Horsen P. van (3; 28.45), Huizenga H. (1; 4), Huizenga J. (25; 115), Huizenga S. (1; 4), IJnsen J.N. (2; 7.2), Janssens F. (1; 4), Jong H. de (1; 5), Juttersvereniging Ameland (1 tellingen; 15 km), Kuiken C. (28; 152), Kuiken D. (9; 41.5), Leopold K. (1; 2), Leopold M.F. (2; 5), Leopold T. (1; 2), Majoor F. (1;

11.3), Oosterhuis H. (1; 6), Oosterhuis R. (1; 6), Philippart C.J.M. (2; 5), Reneerkens J. (1; 6), Sjoerdsma P. (2; 3), Soldaat E. (7; 24.5), Stoepker M.C. (7; 35), Varkevisser A. (1; 5), Veenendaal D. (10; 25.3), Visser P. (1; 10), Voesten R. (1; 11.3), Wiersma P. (1; 0), Windbreker De (6; 48) en Winter C.J.N. (2; 7).

Tabel 1. Waarnemingsinspanning per zomer (mei-okt), 1976-2009: aantal tellingen, onderzochte afstand (km) en de onderzochte afstand per deelgebied. I= Zeeland en Zuid-Hollandse eilanden, II= Hoek van Holland – IJmuiden, III= IJmuiden – Den Helder, IV= Texel, Vlieland, Griend, V= Terschelling, Ameland, Schiermonnikoog en Rottum, VI= Waddenkust Noord-Holland, Friesland en Groningen. *Effort in summer (May-Oct) 1976-2009: number of surveys, total distance (km) and surveyed distance per region.*

	Tellingen	Km	I	II	III	IV	V	VI
1975	7	27		11	15		2	
1976	6	20			20			
1977	11	72			19	53		
1978	27	153	3	56	47	17	31	
1979	32	191	52	61	33	18	28	
1980	57	349	19	43	89	101	64	35
1981	119	895	28	95	163	122	89	399
1982	107	716	7	66	105	114	91	335
1983	91	761	309	34	72	37	30	280
1984	85	637	101	76	72	28	55	305
1985	54	410	63	50	26	58	117	98
1986	51	282		25	19	23	78	138
1987	52	292	12	23	41	3	14	200
1988	43	306			183	0	18	106
1989	50	343	18	20	154	5	31	116
1990	49	276	27	27	144	23	6	50
1991	74	523		15	189	6	52	262
1992	44	362	10		87	19	39	207
1993	35	313			73		14	227
1994	39	301			57	11	26	207
1995	53	360			66	25	60	210
1996	36	240		4	62	14	18	143
1997	58	432		11	101	44	17	259
1998	73	475			89	54	39	292
1999	59	437		2	53	75	32	276
2000	129	696	12		93	287	30	275
2001	138	762	14		93	395	18	242
2002	117	589	7	1	61	295	60	165

	Tellingen	Km	I	II	III	IV	V	VI
2003	146	691	23	23	68	318	60	198
2004	192	915	11	1	121	368	98	316
2005	139	669	3		108	138	111	310
2006	126	586	5		111	135	57	279
2007	156	670	9	25	123	177	56	283
2008	137	610	2	45	128	147	90	198
2009	125	602	1	0	108	107	240	146

Tabel 2. Waarnemingsinspanning per winter (nov-apr), 1975/76-2009/10: aantal tellingen, onderzochte afstand (km) en de onderzochte afstand per deelgebied. Zie tabel 1 voor legenda. *Effort in winter (Nov-Apr) 1975/76-2009/10: number of surveys, total distance (km) and surveyed distance per region. For legend see table 1.*

Winter	Tellingen	Km	I	II	III	IV	V	VI
1975/76	35	255		67	148	40		0
1976/77	20	244		94	110	40		
1977/78	49	408	18	122	217	48	5	
1978/79	93	579	35	229	209	55	51	
1979/80	88	721	123	169	303	50	77	
1980/81	313	212	524	463	507	167	198	267
1981/82	287	196	301	403	473	164	139	489
1982/83	388	312	796	479	571	228	370	683
1983/84	336	244	638	423	282	282	309	517
1984/85	298	186	527	367	248	187	180	361
1985/86	287	183	594	368	149	147	205	371
1986/87	189	142	317	226	179	107	203	390
1987/88	207	183	469	218	148	122	406	475
1988/89	231	167	342	223	387	90	250	380
1989/90	237	150	407	287	369	215	60	170
1990/91	215	140	555	226	410	60	74	82
1991/92	164	120	294	207	307	90	75	238
1992/93	147	118	239	221	218	63	106	335
1993/94	167	112	220	127	176	85	84	437
1994/95	130	923	113	25	198	62	71	455
1995/96	138	956	170	67	245	87	84	302
1996/97	121	833	168	90	124	78	68	306
1997/98	141	953	144	40	194	139	74	363
1998/99	318	179	358	78	337	415	70	539
1999/00	350	197	240	46	361	552	135	646
2000/01	316	173	209	56	173	776	144	373
2001/02	397	196	224	67	200	804	97	576

Winter	Tellingen	Km	I	II	III	IV	V	VI
2002/03	370	186	537	76	193	603	122	338
2003/04	262	131	158	16	197	417	139	385
2004/05	299	149	124	2	159	463	138	613
2005/06	241	125	70	31	162	354	159	474
2006/07	270	110	45	67	190	343	37	428
2007/08	246	934	3	118	111	251	47	405
2008/09	204	921	13	49	188	334	132	205
2009/10	162	758	8	45	172	158	264	111

Winterse omstandigheden

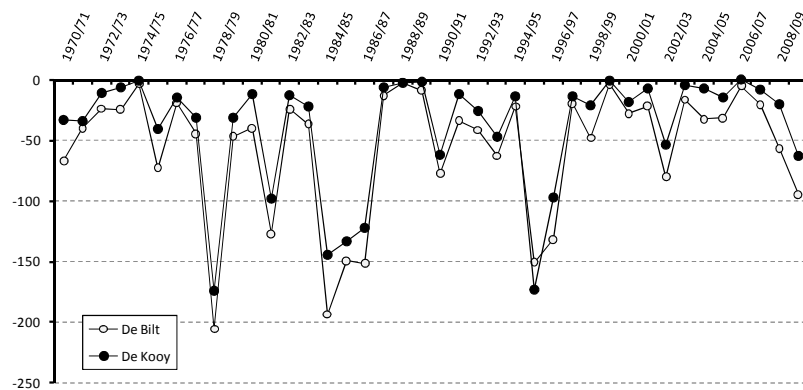
Winter 2009/10 was de eerste koude winter na een lange reeks van zachte of zeer zachte seizoenen. Op grond van zowel het IJnsengetal als het Hellmanngetal was dit de koudste winter in 15 jaar (Tabel 3, Fig. 1-2). De gegevens in De Bilt wezen overigens op een koud seizoen, de gegevens van De Kooy (Den Helder) wezen op een normale winter, hetgeen onderstreept dat de condities langs de kust wat betreft het voorkomen van (streng) vorst zijn meegevallen.

Tabel 3. Karakterisering van winters op basis van het IJnsengetal en het koudegetal van Hellmann (op grond van daggegevens van het weer, KNMI, De Bilt). *Classification of winter severity according to the scale of IJnsen and to the scale of Hellmann.*

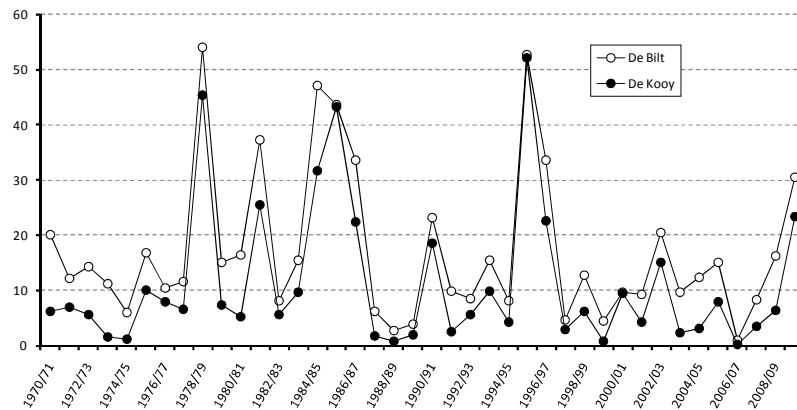
Karakterisering		IJnsengetal			IJnsengetal			Hellmanngetal			
Winter		De Bilt	v	Y	z	DeKooy	v	Y	z	DeBilt	DeKooy
1970/71	Normaal	20.1	48	9	7	6.25	24	7		-66.6	-33.3
1971/72	Zacht	12.17	53	5	1	6.99	21	7	1	-39.7	-33.5
1972/73	Vrij zacht	14.35	67	3		5.52	42	1		-23.8	-10.6
1973/74	Zacht	11.22	48	4	2	1.46	23			-24.3	-6.1
1974/75	zeer zacht	6.08	47			1.1	20			-3.2	-0.1
1975/76	Vrij zacht	16.79	62	6	2	9.95	41	8		-72.6	-40.8
1976/77	Zacht	10.39	53	4		7.99	44	4		-19.1	-14.6
1977/78	Zacht	11.54	50	7		6.64	31	6		-44.4	-31.1
1978/79	Streng	54.15	92	33	8	45.4	77	32	7	-05.7	-174.4
1979/80	Vrij zacht	15.07	56	8	1	7.3	38	5		-46.7	-31.3
1980/81	Vrij zacht	16.5	68	4	1	5.31	38	2		-39.9	-12
1981/82	Koud	37.19	77	18	8	25.53	66	17	2	-27.1	-98.3
1982/83	Zacht	8.08	47	3		5.56	36	3		-23.9	-12.9
1983/84	Vrij zacht	15.39	68	4		9.57	45	6		-36.4	-21.5
1984/85	Streng	47.08	73	22	1	31.67	62	20	7	-93.6	-144

Karakterisering Winter	IJnsengetal				IJnsengetal				Hellmanngetal		
	De Bilt	v	Y	z	DeKooy	v	Y	z	DeBilt	DeKooy	
1985/86	Koud	43.64	85	24	7	43.26	74	29	8	-49.3	-133.2
1986/87	Koud	33.54	73	15	8	22.45	61	15	2	-51.5	-122.5
1987/88	Zeer zacht	6.19	42	2		1.66	19	1		-13	-5.8
1988/89	Zeer zacht	2.64	31			0.7	16			-1.9	-1.9
1989/90	Zeer zacht	3.85	34	1		1.88	21	1		-8.4	-1.6
1990/91	Normaal	23.26	64	8	6	18.45	45	11	5	-77.3	-61.3
1991/92	Zacht	9.82	46	6		2.43	20	2		-33.6	-11.7
1992/93	Zacht	8.44	44	3	1	5.56	36	3		-41.2	-25.4
1993/94	Vrij zacht	15.5	53	10	1	9.76	37	9		-62.8	-46.9
1994/95	Zacht	8.18	42	5		4.22	18	5		-21.8	-13.4
1995/96	Streng	52.68	10	26	4	52.09	91	39	3	-50.5	-173.5
1996/97	Koud	33.52	66	19	8	22.6	53	19	2	-31.6	-96.7
1997/98	Zeer zacht	4.6	28	2	1	2.99	19	3		-19.3	-13.7
1998/99	Vrij zacht	12.65	50	7	1	6.18	39	3		-47.7	-20.7
1999/00	Zeer zacht	4.4	40			0.8	17			-3.6	-0.8
2000/01	Zacht	9.73	53	3		9.52	42	7		-27.7	-17.7
2001/02	Zacht	9.27	49	4		4.16	25	2	1	-21.6	-7.4
2002/03	Normaal	20.5	68	10	1	15	48	13		-80.1	-53.6
2003/04	Zacht	9.61	57	1		2.25	24	1		-16.3	-4.5
2004/05	Zacht	12.4	56	4	1	3.18	34			-32.4	-7.3
2005/06	Vrij zacht	15.1	69	3		7.94	49	2		-31.5	-14.4
2006/07	Zeer zacht	0.99	19			0.28	10			-4.8	0
2007/08	Zacht	8.21	50	2		3.49	28	2		-20.3	-7.9
2008/09	Vrij zacht	16.14	58	7	2	6.42	43	2		-56.5	-20.1
2009/10	Koud	30.49	68	20	4	23.31	66	12	3	-94.7	-62.5

Het koudegetal van Hellmann (H), is voor het KNMI een maat voor de koude in het tijdvak van 1 november van het voorafgaande jaar tot en 31 met maart van het genoemde jaar. Het wordt verkregen door alle etmaalgemiddelde temperaturen beneden het vriespunt over dit tijdvak te sommeren met weglating van het minteken (<http://www.knmi.nl/klimatologie/lijsten/hellmann.html>). Voor dit artikel werd het, net zoals de gegevens van de gevonden vogels, berekend op grond van de meteorologische gegevens tot en met 30 april. Ook het IJnsengetal werd voor deze periode berekend, waardoor het wat kan afwijken van de officiële statistieken (IJnsen 1981, 1988, 1991).



Figuur 1. Karakterisering van de winter op basis van het Hellmanngetal, op grond van metingen bij de Kooy (Den Helder) en bij De Bilt (gegevens KNMI De Bilt). *Classification of winter severity according to the scale of Hellmann.*



Figuur 2. Karakterisering van de winter op basis van het IJnsengetal, op grond van metingen bij de Kooy (Den Helder) en bij De Bilt (gegevens KNMI De Bilt). *Classification of winter severity according to the scale of IJnsen.*

Vondsten zomer 2009

De vondsten in het zomerhalfjaar werden gedomineerd door verschillende soorten meeuwen (Tabel 4), waaronder met name Kokmeeuwen (177), Kleine Mantelmeeuwen (90) en Zilvermeeuwen (255). Slechts drie exemplaren (Kleine Mantelmeeuwen) werden als

'besmeurd met olie' genoteerd (4.3%, n= 69); twee Zilvermeeuwen en een Kleine Mantelmeeuw waren in vistuig verstrikt geraakt. Waar er aan het begin van de zomer voornamelijk volwassen meeuwen werden gevonden, sloeg dat respectievelijk in juli (Kokmeeuw), augustus (Zilvermeeuw) en september (Kleine Mantelmeeuw) om naar hoofdzakelijk juveniele vogels ("post-fledging mortality"). Dit laatste zijn pas uitgevlogen vogels die voor het merendeel nog nooit op zee geweest zijn. Het ontbreken van olie op de veren hoeft daarom geen verbazing te wekken. Dergelijke *post-fledging* sterfte kan nog een stuk omvangrijker uitpakken (Fig. 3), maar de broedresultaten van meeuwen in het Waddengebied staan al jaren onder druk, waardoor de jongenaanwas tegenvalt en de sterfte gedurende de eerste maanden navenant laag is.

Tabel 4. Vondsten in de zomer van 2009 (mei-okt) en de aanwezigheid van olie op de gevonden kadavers (0= olie onbekend, 1= geen olie, 2= met olie, 3= verstrikt in touw, nylon of vistuig). *Birds found dead in summer (May-Oct) 2009 and oil rate (0 = unknown, 1 = not oiled, 2= oiled, 3= entangled).*

Soort	Scientific name	0	1	2	3	Totaal
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>		1			1
Noordse Stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	3	25			28
Jan-van-Gent	<i>Morus bassanus</i>	1	16	1	2	20
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1	42			43
Grote Aalscholver	<i>P.c. carbo</i>		1			1
Blauwe Reiger	<i>Ardea cinerea</i>	1				1
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>	1	2			3
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	1				1
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	5	9			14
Wilde Eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	2	1			3
Eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	25	33			58
Zwarte Zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>		5			5
Eend spec	unidentified duck	1				1
Blauwe Kiekendief	<i>Circus cyaneus</i>		1			1
Kip	<i>Gallus domesticus</i>		1			1
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	13	19			32
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>		1			1

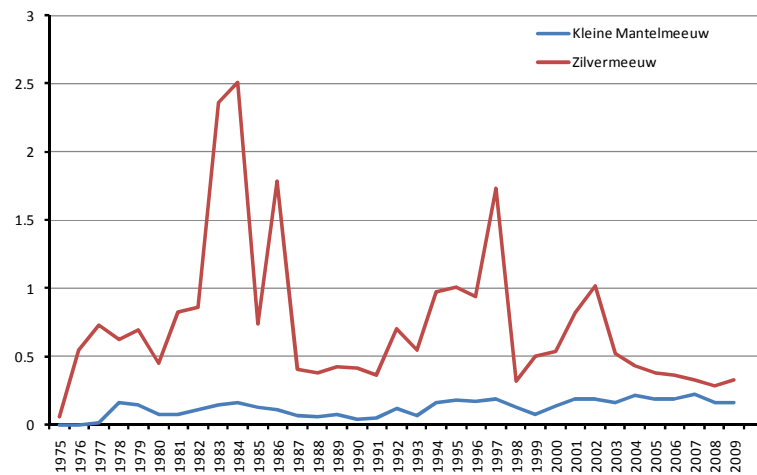
Soort	Scientific name	0	1	2	3	Totaal
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	4				4
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>	1				1
Steltloper spec	unidentified wader	1				1
Dwergmeeuw	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	1				1
Kokmeeuw	<i>Chr.ridibundus</i>	32	145			177
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	8	4			12
Kleine Mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	21	65	3	1	90
Kl. Mantel/Zilvermeeuw	<i>L. fuscus/L. argentatus</i>	1				1
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	48	205		2	255
Grote Mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>		12			12
Grote meeuw spec	<i>Larus spec.</i>	1				1
Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	3	2			5
Meeuw spec	<i>Larus spec.</i>	1				1
Grote Stern	<i>Sterna sandvicensis</i>		2			2
Visdief	<i>Sterna hirundo</i>	1	4			5
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>		21	1		22
Kleine Alk	<i>Alle alle</i>		1			1
Postduif	<i>Columba livia</i>	7	3			10
Houtduif	<i>Columba palumbus</i>	5	2			7
Velduil	<i>Asio flammeus</i>		1			1
Merel	<i>Turdus merula</i>	3				3
Kramsvogel	<i>Turdus pilaris</i>	1				1
Koperwiek	<i>Turdus iliacus</i>	4	2			6
Kauw	<i>Corvus monedula</i>		1			1
Kraai	<i>Corvus corone</i>		1			1
Zwarte Kraai	<i>Corvus corone corone</i>		1			1
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	2				2
Bruinvis	<i>Phocoena phocoena</i>	8	17			25
Gewone Zeehond	<i>Phoca vitulina</i>	5	3			8
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		2			2

Soort	Scientific name	0	1	2	3	Totaal
Kat	<i>Felis domesticus</i>	1				1
Brilkaaiman	<i>Caiman crocodilus</i>	1				1

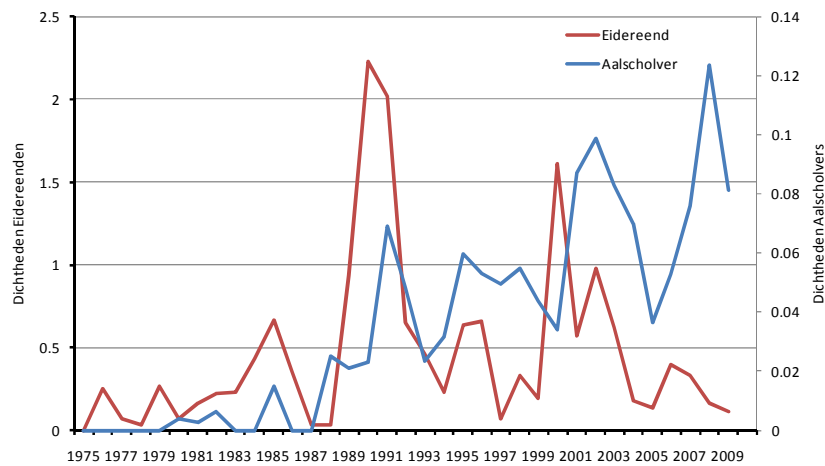
Tabel 5. Leeftijdsverdeling van de talrijkste meeuwen op stranden in het zomerhalfjaar (apr-okt 2009). *Age composition of the most abundant beached gulls in summer (Apr-Oct 2009).*

Soort	Leeftijd	mei	juni	juli	aug	sep	okt	Tot	%
Kokmeeuw	Onbekend				1			1	0.6
	Adult	5	9	6	3	16	10	49	27.4
	Onv			2				2	1.1
	Juv	3	1	37	73	13		127	70.9
Kleine Mantelmeeuw	Onbekend				1	1		2	2.2
	Adult	5	18	11	7	1	3	45	48.9
	Onv			1		1		2	2.2
	Juv		1	1	5	27	9	43	46.7
Zilvermeeuw	Onbekend	1			1		1	3	1.2
	Adult	4	13	16	5	18	8	64	24.7
	Onv	1	1	6	3	3		14	5.4
	Juv	3	2	4	12	108	49	178	68.7

Aalscholvers nemen al jaren toe in de Nederlandse kustwateren en de strandingen in de zomermaanden weerspiegelen deze toename nadrukkelijk (Fig. 4). Ofschoon Aalscholvers in principe uiterst oliegevoelige soorten zijn, is de sterfte als gevolg van olie te verwaarlozen (0%, n= 42 in zomer 2009). Veel van de gevonden exemplaren waren overigens "bijvangstverdacht" (doorweekt, goede lichamelijke conditie op het moment van sterven), maar de waarnemerprotocollen zijn onvoldoende gedetailleerd om daarover concrete uitspraken te doen. Verdrinking in visnetten geldt als een belangrijke doodsoorzaak voor waterwild in gebieden waar veel passieve netten worden gebruikt (Zydelis 2010), maar de recente neiging van Aalscholvers om garnalenvissers en grote boomkortreilers te volgen brengt ongetwijfeld ook risico's met zich mee.



Figuur 3. Vondsten van Kleine Mantelmeeuwen en Zilvermeeuwen (aantal per km strand) in de zomer langs de Noordzeekust van Noord-Holland en de Waddeneilanden. *Numbers of Lesser Black-backed Gulls and Herring Gulls per km shoreline in summer, along the North Sea and Waddensea coast.*



Figuur 4. Vondsten van Aalscholwers en Eidereenden (aantal per km strand) in de zomer langs de Noordzeekust van Noord-Holland en de Waddeneilanden. *Numbers of Cormorants and Eiders per km shoreline in summer, along the North Sea and Waddensea coast.*

De Eidereend is een soort waarvan de laatste jaren juist tamelijk weinig individuen worden gevonden; althans, aanzienlijk minder dan gedurende enkele jarenlange episodes van sterfte in de jaren negentig en in het begin van deze eeuw (Fig. 4). De Eidereend is een karakteristieke, oliegevoelige soort voor het Waddengebied, aan de hand waarvan de neergaande trend in oliebevuilingspercentages goed gevolgd kon worden (Camphuysen 2010a). Olieslachtoffers onder Eidereenden in het Waddengebied waren in de zomer al jarenlang schaars, maar ontbreken schijnbaar geheel in de meest recente jaren. Opgemerkt moet daarbij worden dat relatief veel van de gevonden Eidereenden uit vleugelparen met een kaal borstbeen ertussen bestaan (aangevreten door aaseters of de achtergelaten resten van predatoren zoals zeehonden). Dergelijke kadavers zijn ongeschikt om de aanwezigheid van olie vast te stellen. De episodes van massale sterfte hielden verband met voedselschaarste en de oliebevuilingspercentages waren door deze extra sterfte misschien abnormaal laag. Het is daarom verheugend om te zien dat nu deze extra sterfte schijnbaar achter de rug is, de sterfte door olie nog steeds marginaal blijkt.

Bijzondere vondsten, zomer 2009

Opmerkelijk was de vondst van een Brilkaaiman bij Scheveningen, die wellicht als practical joke op het strand gedeponeerd was. Voor zover bekend was het dier niet met olie besmeurd.

Brilkaaiman gevonden op strand Scheveningen

Grap

Wandelaars hebben donderdagochtend op het strand in Scheveningen een krokodilachtige gevonden. Het dier was dood. Hoe de dode krokodil op die plek is terechtgekomen, is een raadsel, zegt de Stichting Dierenambulance Den Haag. "Toen we de melding kregen, dacht ik eerst nog dat het over een opblaaskrokodil ging", zei een medewerker. De krokodil is een brilkaaiman. "Wie weet had iemand hem als huisdier en is hij toen overleden. Wellicht is hij toen als grap op het strand gelegd."

Sectie

Het dier werd door de politie opgehaald en overgedragen aan de dierenopvang. De doodsoorzaak van de kaaiman is voorlopig niet bekend. Sectie zou hierover uitsluitsel kunnen geven, maar een dergelijke operatie is te duur voor de Dierenambulance. De krokodil is vanwege de hitte in de vriezer opgeborgen. De dierenopvang houdt hem daar twee weken en hoopt dat de eigenaar zich tussentijds meldt.

Vondsten winter 2009/10

Het winterhalfjaar is van oudsher de periode waarin de monitoring van olieslachtoffers op zijn sterkst is: de zuidelijke Noordzee is volgestroomd met oliegevoelige, overwinterende zeevogels zoals alkachtigen en zee-eenden, het water is koud, het weer is soms zwaar. Om redenen die vooralsnog onbegrepen zijn, is het absolute aantal aanspoelende vogels de laatste jaren behoorlijk sterk afgenomen. Langs de kust van het vasteland zijn het vossen die het beeld zodanig verstoren dat systematische tellingen daar alleen nog zin hebben wanneer het strand min of meer dagelijks wordt afgestruind (constant effort site Schoorl aan Zee – Groote Keeten, Arnold Gronert). In het Waddengebied is een dergelijk 'excuus' voor deze waargenomen tendens niet aan te voeren (Fig. 5), maar toch worden ook daar tegenwoordig slechts lage dichtheden vogelkadavers aangetroffen. Voor de vrijwillig meewerkende onderzoekers zijn de tellingen nu feitelijk 'saai' geworden, als gevolg waarvan een extra inspanning moet worden geleverd om voldoende tellers aan te zetten om op gezette tijden een stuk strand voor hun rekening te nemen.

De vondsten van het winterseizoen 2009/10 zijn weergegeven in Tabel 6. Het is vooral opvallend om te zien dat de Zeekoet (64 stuks) inmiddels is weggezakt tot op de zevende plaats in de top-tien van talrijkste soorten! Niet alleen de Eidereend (425), Zilvermeeuw (191), Storm- (107) en Kokmeeuw (96) gingen de Zeekoet dit seizoen voor, maar zelfs soorten zoals de Scholekster (83) en de Bergeend (80 exemplaren).

Tabel 6. Vondsten in de winter van 2009/10 (nov-apr) en de aanwezigheid van olie op de gevonden kadavers (0= olie onbekend, 1= geen olie, 2= met olie, 3= verstrikt in touw, nylon of vistuig, 4= besmeurd met andere chemische substantie dan olie). *Birds found dead in winter 2009/10 (Nov-Apr) and oil rate (0 = unknown, 1 = not oiled, 2= oiled, 3= entangled, 4 fouled with other chemicals than oil).*

Soort	Scientific name	0	1	2	3	4	Totaal
Roodkeelduiker	<i>Gavia stellata</i>	1	2			2	5
Duiker spec	<i>Gavia spec.</i>	1					1
Fuut	<i>Podiceps cristatus</i>	1	16				17
Roodhalsfuut	<i>Podiceps grisegena</i>			1			1
Noordse Stormvogel	<i>Fulmarus glacialis</i>	4	13	3		9	29
Grote Pijlstormvogel	<i>Puffinus gravis</i>		1				1

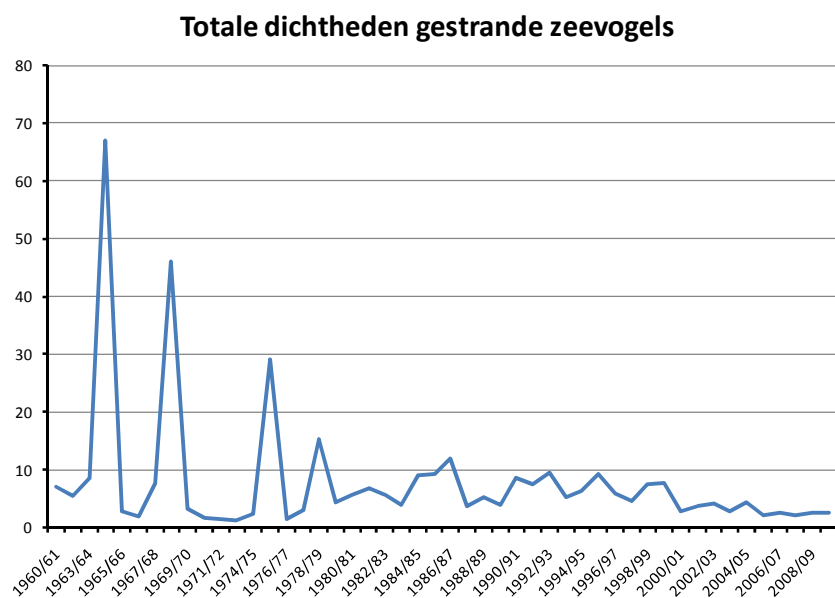
Soort	Scientific name	0	1	2	3	4	Totaal
Jan-van-Gent	<i>Morus bassanus</i>	8	6	3	3		20
Aalscholver	<i>Phalacrocorax carbo</i>	3	5				8
Roerdomp	<i>Botaurus stellaris</i>		1				1
Blauwe Reiger	<i>Ardea cinerea</i>	2	2				4
Wilde Zwaan	<i>Cygnus cygnus</i>		1				1
Kleine Rietgans	<i>Anser brachyrhynchus</i>		2				2
Grauwe Gans	<i>Anser anser</i>	1	4				5
Brandgans	<i>Branta leucopsis</i>		2				2
Rotgans	<i>Branta bernicla</i>	15	19				34
Bergeend	<i>Tadorna tadorna</i>	30	50				80
Smient	<i>Anas penelope</i>	13	7				20
Krakeend	<i>Anas strepera</i>		3				3
Wintertaling	<i>Anas crecca</i>	2	1				3
Wilde Eend	<i>Anas platyrhynchos</i>	11	4				15
Pijlstaart	<i>Anas acuta</i>		1				1
Kuifeend	<i>Aythya fuligula</i>	1	3				4
Topper	<i>Aythya marila</i>	2	3				5
Eidereend	<i>Somateria mollissima</i>	309	114	2			425
Zwarte Zee-eend	<i>Melanitta nigra</i>	8	21	2			31
Brilduiker	<i>Bucephala clangula</i>		1				1
Middelste Zaagbek	<i>Mergus serrator</i>	1	2				3
Grote Zaagbek	<i>Mergus merganser</i>		1				1
Eend spec	<i>unidentified duck</i>	2					2
Bruine Kiekendief	<i>Circus aeruginosus</i>		1				1
Meerkoet	<i>Fulica atra</i>	3	7	1			11
Scholekster	<i>Haematopus ostralegus</i>	39	44				83
Kluut	<i>Recurvirostra avosetta</i>	1					1
Zilverplevier	<i>Pluvialis squatarola</i>		1				1
Kievit	<i>Vanellus vanellus</i>	3					3
Kanoet	<i>Calidris canutus</i>	7	1				8

Soort	Scientific name	0	1	2	3	4	Totaal
Drieteenstrandloper	<i>Calidris alba</i>	2	1				3
Bonte Strandloper	<i>Calidris alpina</i>	6	1				7
Kemphaan	<i>Philomachus pugnax</i>	1					1
Houtsnip	<i>Scolopax rusticola</i>	27	1				28
Rosse Grutto	<i>Limosa lapponica</i>	6	1				7
Wulp	<i>Numenius arquata</i>	40	14				54
Tureluur	<i>Tringa totanus</i>	7	2				9
Steenloper	<i>Arenaria interpres</i>	3	2				5
Steltloper spec	<i>unidentified wader</i>	1					1
Kleine Jager	<i>Stercorarius parasiticus</i>	1					1
Grote Jager	<i>Stercorarius skua</i>	2	1				3
Dwergmeeuw	<i>Hydrocoloeus minutus</i>	4					4
Kokmeeuw	<i>Chroicocephalus ridibundus</i>	67	28	1			96
Stormmeeuw	<i>Larus canus</i>	65	40	2			107
Kleine Mantelmeeuw	<i>Larus fuscus</i>	8	7				15
Zilvermeeuw	<i>Larus argentatus</i>	100	90	1			191
Grote Mantelmeeuw	<i>Larus marinus</i>	17	26				43
Grote meeuw spec	<i>Larus spec.</i>	1					1
Drieteenmeeuw	<i>Rissa tridactyla</i>	12	12			1	25
Meeuw spec	<i>Larus spec.</i>	1					1
Zeekoet	<i>Uria aalge</i>	4	25	17		18	64
Alk	<i>Alca torda</i>	4	8	3		2	17
Postduif	<i>Columba livia</i>	1	2				3
Kerkuil	<i>Tyto alba</i>		1				1
Merel	<i>Turdus merula</i>	15					15
Kramsvogel	<i>Turdus pilaris</i>	23					23
Zanglijster	<i>Turdus philomelos</i>	1					1
Lijster spec	<i>Turdus spec.</i>	1					1
Koperwiek	<i>Turdus iliacus</i>	4					4
Kauw	<i>Corvus monedula</i>	1	1				2

Soort	Scientific name	0	1	2	3	4	Totaal
Roek	<i>Corvus frugilegus</i>	1					1
Kraai	<i>Corvus corone</i>		5				5
Zwarte Kraai	<i>Corvus corone corone</i>	1	1				2
Spreeuw	<i>Sturnus vulgaris</i>	14	2				16
Sneeuwgors	<i>Plectrophenax nivalis</i>		1				1
Bruinvis	<i>Phocoena phocoena</i>	10	15				25
Grijze Zeehond	<i>Halichoerus grypus</i>		3				3
Gewone Zeehond	<i>Phoca vitulina</i>	2	3				5
Braam	<i>Brama brama</i>		21				21
Maanvis	<i>Mola mola</i>		1				1
Mol	<i>Talpa europeaea</i>		1				1
Konijn	<i>Oryctolagus cuniculus</i>		3				3
Haas	<i>Lepus capensis</i>		1				1
Schaap	<i>Ovis domesticus</i>		2				2

De relatief koude winter is maar gedeeltelijk verantwoordelijk voor dit resultaat, want de wintersterfte langs de kust bleef uiteindelijk een vrij onopvallend fenomeen in vergelijking met eerdere koude of zeer koude winters (Leopold *et al.* 1986, Camphuysen & Derks 1989, Hulscher 1989, Meininger *et al.* 1991, Camphuysen *et al.* 1996).

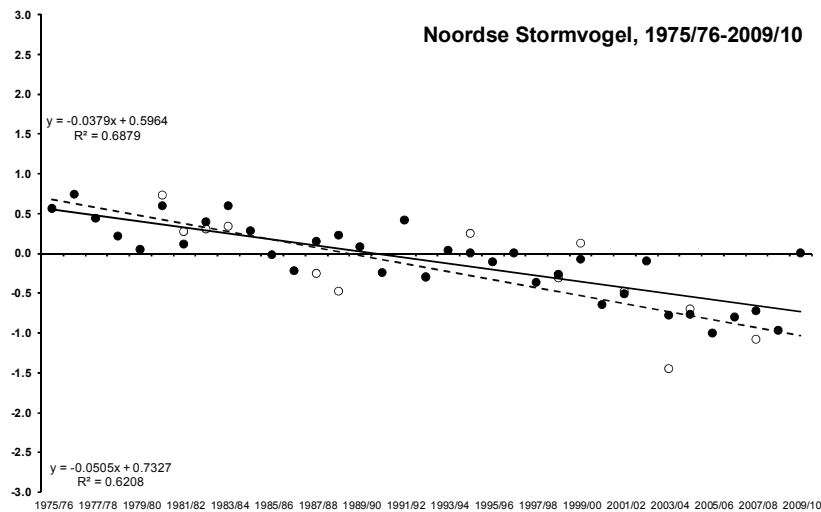
Onder de echte zeevogels werden sterk wisselende bevuilingspercentages gevonden die deels het gevolg waren van lozingen van andere producten dan minerale (brandstof)olie. Bij de Noordse Stormvogel (Fig. 6) werden onder in totaal 29 aangespoelde exemplaren, tenminste drie olie slachtoffers, maar in elk geval 9 totaal verkleefde en met polyisobutyleen (PIB) overdekte exemplaren gevonden (Camphuysen *et al.* 2011). De met PIB overdekte vogels waren overigens ook met kleine hoeveelheden minerale olie besmeurd, maar vermoedelijk was dit een secundaire besmeuring (na de contaminatie met PIB, na de dood). Het PIB-incident komt in de discussie van dit artikel nog eens integraal aan de orde.



Figuur 5. Totale aantallen dode vogels (n/km onderzocht strand) langs het Noordzeestrand van de Waddeneilanden in het winterhalfjaar sinds 1960: afnemende dichtheden in een gebied waar vossenpredatie geen rol van betekenis zou kunnen spelen. *Total numbers of dead birds (n/km shoreline) in winter, along the North Sea beach of the Wadden Isles: declining densities in an area where scavenging by Red Foxes cannot be important.*

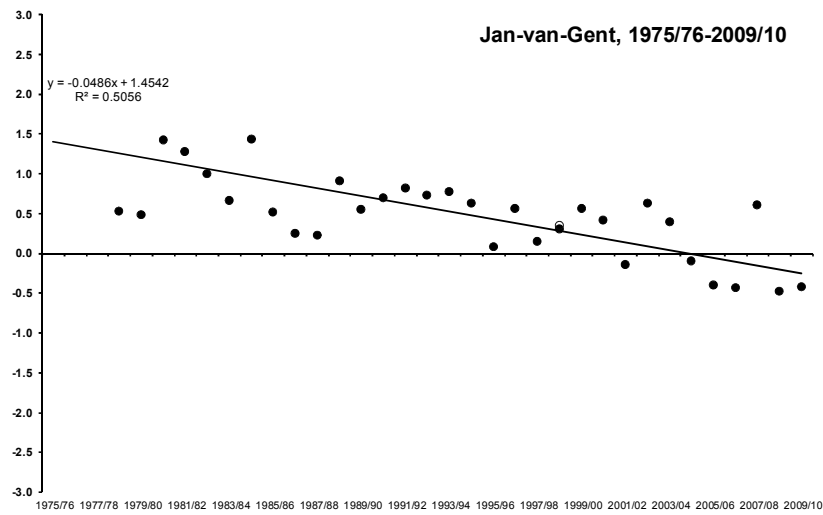


Telling op Texel. *Beached bird survey on Texel (C.J. Camphuysen).*

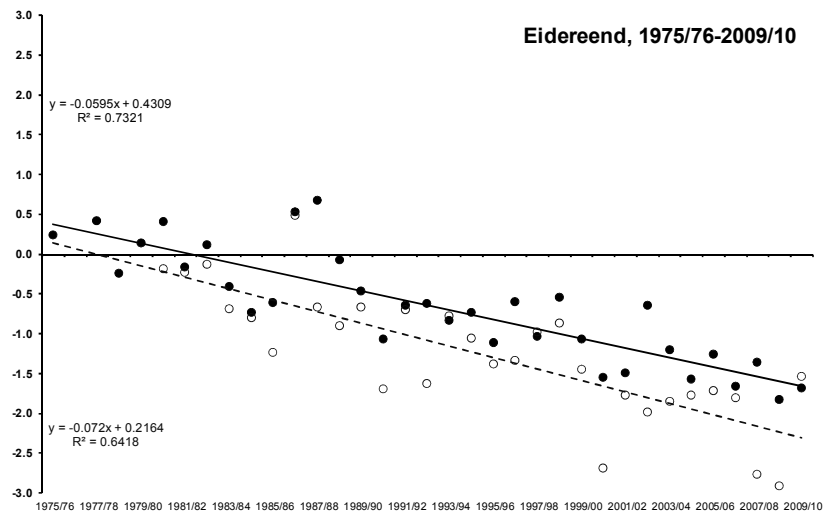


Figuur 6. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij Noordse Stormvogels afkomstig van het Noordzeestrand (dichte cirkels, bovenste vergelijking) en uit het Waddengebied (open cirkels, onderste vergelijking) in 35 opeenvolgende winterseizoenen (nov-apr; indien $n > 10$ intacte kadavers). Het verhoogde percentage voor winter 2009/10 werd veroorzaakt door een lozing van polyisobutyleen (zie tekst). *Logit oil-rates of Northern Fulmars from the North Sea beach (solid circles, top equation) and from the Wadden area (open circles, bottom equation) in 35 winter seasons (Nov-Apr: > 10 complete corpses per season). The high percentage in winter 2009/10 was caused by a spill of polyisobutyleen.*

Onder Jan-van-Genten was het bevuilingspercentage weer verder afgenomen; hetgeen een continuatie van de lange termijn trend betekende (Fig. 7). In het Waddengebied worden slechts zelden Jan-van-Genten aangetroffen, als gevolg waarvan er voor dit gebied slechts bij hoge uitzondering een betekenisvol bevuilingspercentage kan worden berekend. Drie Jan-van-Genten waren in vistuig verstrikt geraakt. Eerdere analyses hebben laten zien dat verstrikingen een belangrijke doodsoorzaak voor Jan-van-Genten in de Zuidelijke Noordzee zijn; ca. 5% van alle aangespoelde exemplaren (Camphuysen 2001, 2008). Het zal niet lang duren, of deze onnatuurlijke factor is een belangrijkere doodsoorzaak voor deze zeevogels dan de vervuiling van de zee met olie. Behalve vislijnen en allerlei touwen worden ook Jan-van-Genten aangetroffen in allerlei soorten van gebruikersplastics, waaronder aardappelnetten en plastic ringen.



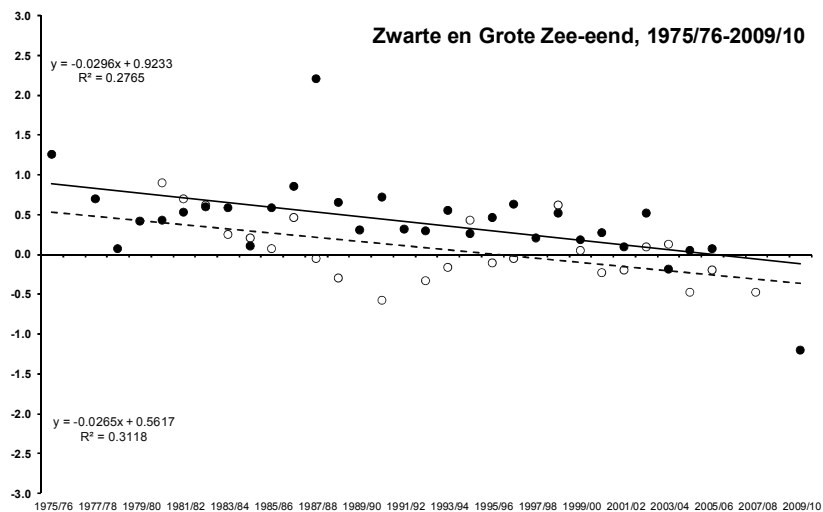
Figuur 7. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij Jan-van-Genten. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of Northern Gannets. See figure 6 for legend.*



Figuur 8. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij Eidereenden. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of Common Eiders. See figure 6 for legend.*

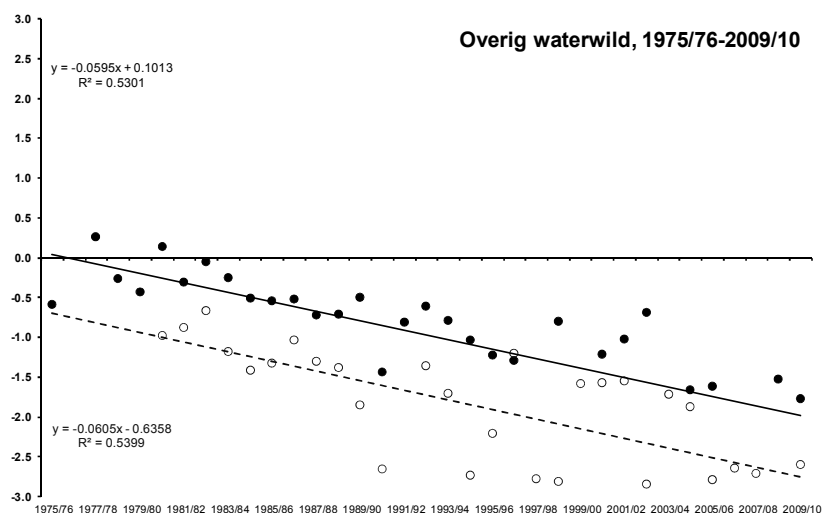
Bij de Eidereend (Fig. 8) wordt de fraaie, gestage afname in bevuilingspercentages gecontinueerd, ook nadat de excessieve extra sterfte door verhongering de laatste jaren duidelijk is afgenomen. Met olie besmeurde Eidereenden zijn langzamerhand de uitzondering in plaats van de regel. Deze trend werd nadrukkelijk toegelicht in een overzichtsartikel, in 2010 gepubliceerd in *Marine Pollution Bulletin*, waarin werd aangevoerd dat de relatief snelle afname van oliebesmeuring onder kust gebonden vogels een mooi voorbeeld is van de effectiviteit van intensieve(re) controles in de kustzone in vergelijking met open zee (Camphuysen 2010a). Onder de 'echte zeevogels' neemt het bevuilingspercentage over het algemeen minder snel af.

Specifiek bij de Eidereend, zoals reeds genoemd bij de zomervondsten, is het enorme aantal incomplete kadavers op de kust. Ondanks dat de vogels dicht onder de kust zitten, spoelen Eidereenden vaak aan als volkomen afgekloven resten (twee vleugels met een borstbeen). Deze vondsten zijn ongeschikt om bevuilingspercentages mee uit te rekenen. De oorzaak van deze predatie is niet precies bekend; vermoedelijk een combinatie van aas etende zeevogels (meeuwen, jagers) en prederende zeehonden.



Figuur 9. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij zee-eenden. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of scoters. See figure 6 for legend.*

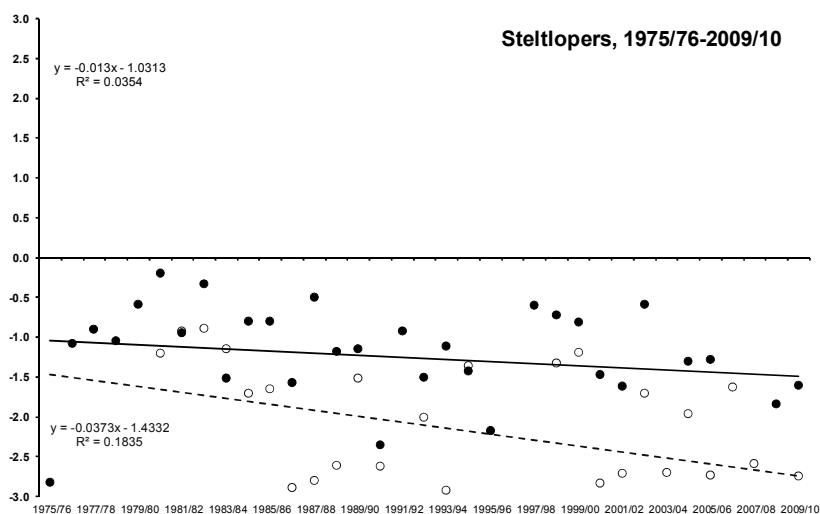
Bij zee-eenden was het tijdens de eerste analyses (eind jaren negentig) nog moeilijk om een neergaande trend in de bevuilingspercentages te ontdekken. Inmiddels is het beeld duidelijker geworden (Fig. 9) en voldoen ook deze kust gebonden soorten aan de verwachtingen. Opgemerkt moet worden dat de aantallen overwinterende zee-eenden voor de Nederlandse kust de afgelopen 25 jaar enorm zijn afgenomen. Ofschoon die afname geen effect zou hoeven hebben op het oliebevuilingspercentage, wordt het daardoor wel moeilijker om een voldoende grote steekproef te krijgen.



Figuur 10. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij overig waterwild (zwem- en duikeenden, ganzen en zwanen). Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of other wildfowl (dabbling and diving ducks, geese and swans). See figure 6 for legend.*

Twee groepen vogels die in koudere winters massaal naar de kust trekken (wegens opvriezende binnenwater, of een bevroren Waddenzee), het overige waterwild en de steltlopers hebben in het seizoen 2009/10 weer robuuste getallen opgeleverd (Fig. 10-11). Uiteraard is het oliebevuilingspercentage onder deze soorten laag; een afspiegeling van hun lage Oil Vulnerability Index (OVI, Camphuysen 1989), maar daarmee zijn de genoemde figuren fraaie illustraties van de soortspecifieke resultaten die het onderzoek oplevert. Het is opvallend dat de sterfte meeviel in het koude seizoen 2009/10 (Fig. 12), waaruit zou kunnen blijken dat de winter misschien strenger leek

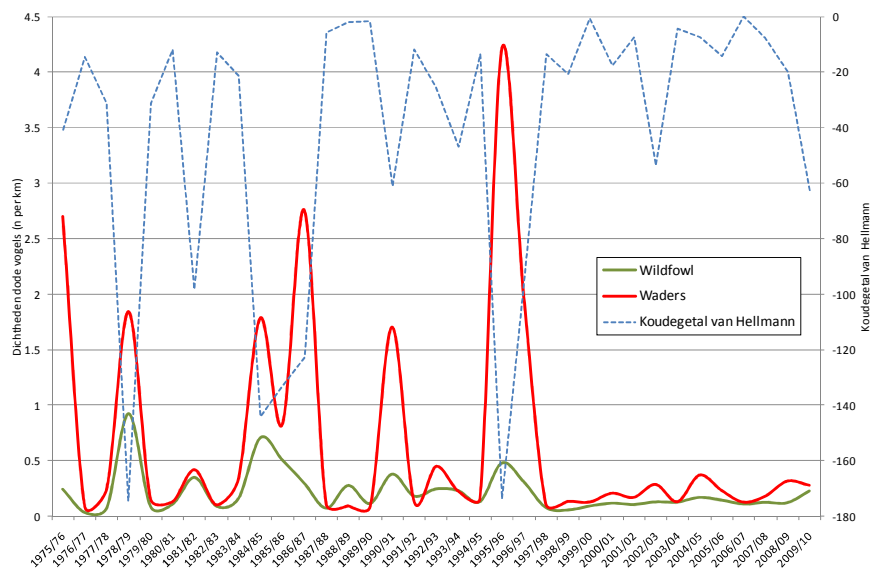
dan hij was, dat de voedselvoorraden voor waterwild en steltlopers toegankelijk zijn gebleven, of dat de vogels op tijd een goed heenkomen hebben kunnen zoeken in bijvoorbeeld Engeland of Frankrijk. Een ogenschijnlijk vergelijkbare winter 1990/91 leverde bijvoorbeeld aanzienlijk meer dode steltlopers op.



Figuur 11. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij steltlopers. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of waders. See figure 6 for legend.*

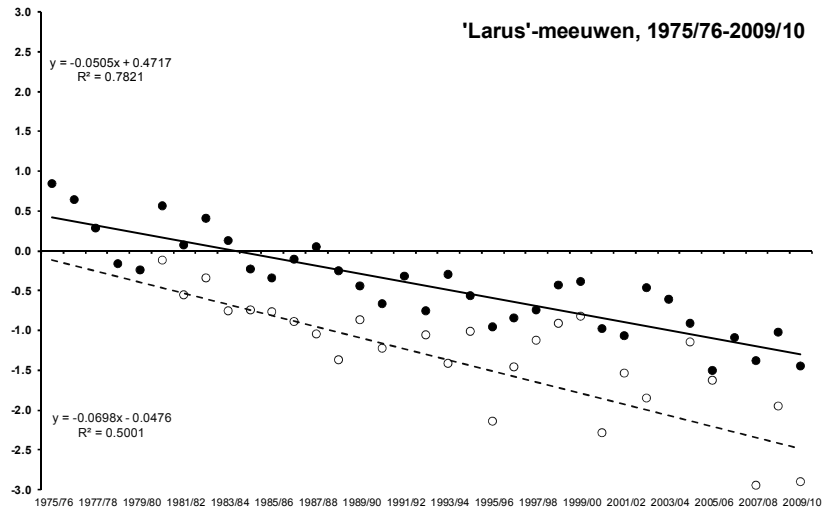


Restanten van Houtsnip. *Remains of a Woodcock* (C.J. Camphuysen).

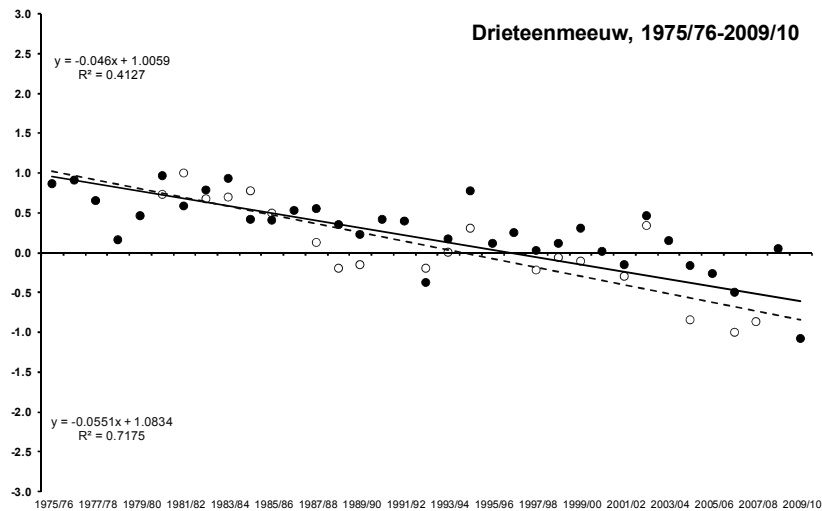


Figuur 12. Waargenomen sterfte van verschillende soorten waterwild (zwem- en duikeenden, ganzen en zwanen) en steltlopers langs de Nederlandse kust in vergelijking met de strengheid van het winterseizoen op grond van het koudegetal van Hellmann, zoals berekend op grond van metingen bij De Kooy (Den Helder; gegevens KNMI De Bilt, zie Tabel 3). *Mortality of several wildfowl species (swans, geese, dabbling and diving ducks) and waders along the Dutch beaches compared to the winter severity according to the scale of Hellmann.*

De volgende belangrijke groep vogels, de meeuwen van het geslacht *Larus* [merk op dat als gevolg van nieuwe taxonomische conventies deze eenvoudige aanduiding voor een groep verwante kustgebonden meeuwensoorten tegenwoordig ook de geslachten *Hydrocoloeus* – Dwergmeeuw en *Chroicocephalus* – Kokmeeuw bevat!] is wat betreft OVI een tussengroep, gevoeliger dan de steltlopers, maar minder sensitief dan de Drieteenmeeuw en de overige vogels van open zee. Het niveau van het oliebevuilingspercentage illustreert dat verschil al jaren, terwijl de sterk afnemende trend (Fig. 13) overeenkomsten vertoont met de resultaten die bij de Eideend werden gevonden.



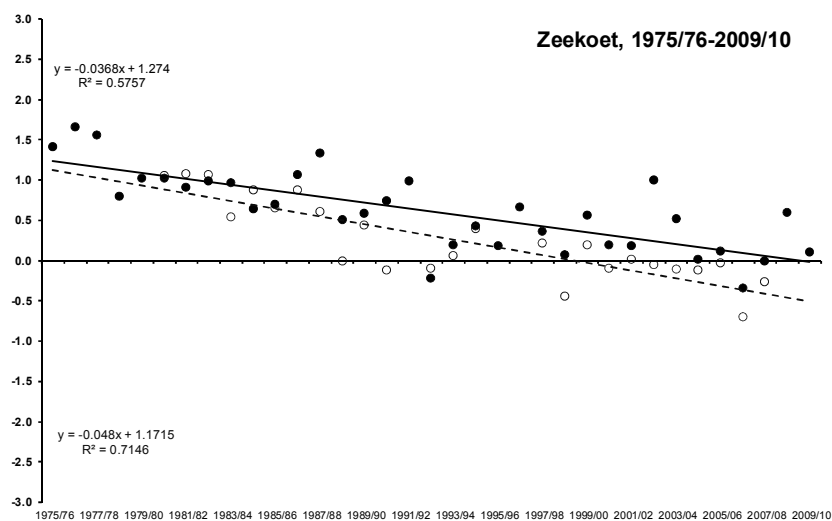
Figuur 13. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij meeuwen van de geslachten *Larus* en *Chroicocephalus*. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of gulls from the genus Larus and Chroicocephalus. See figure 6 for legend.*



Figuur 14. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij Drieteenmeeuwen. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of Black-legged Kittiwakes. See figure 6 for legend.*

Overigens moet bij de Larus-meeuwen nog worden opgemerkt dat de meest zeegaande vertegenwoordiger van deze groep (een zomergast, de Kleine Mantelmeeuw) in april werd getroffen door een olie-incident waarvan de gevolgen alleen zichtbaar waren in een aantal broedkolonies! Tellingen op het strand leverden geen besmeurde vogels op en ook het kustwachtvliegtuig heeft deze vervuiling gemist. In de discussie wordt uitgebreid stilgestaan bij dit incident.

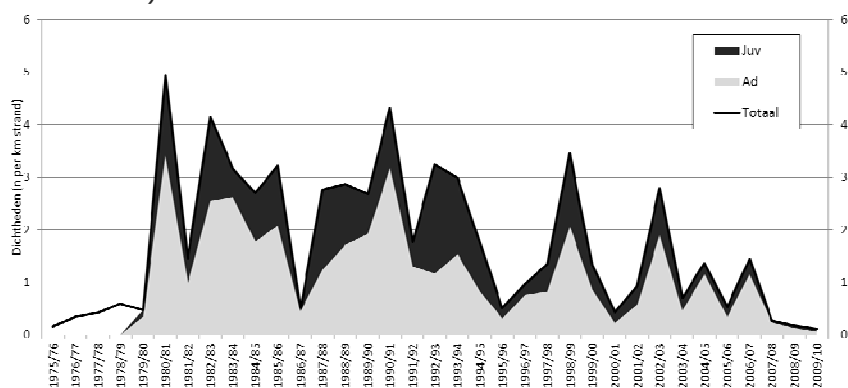
De Drieteenmeeuw wordt traditiegetrouw apart uitgewerkt, omdat dit de enige meeuwensoort is die de kwalificatie 'zeemeeuw' zou verdienen. De OVI van de Drieteenmeeuw is vooral hoger dan die van de andere meeuwensoorten, omdat de vogels altijd op zee blijven, ook om te rusten, hetgeen hun kwetsbaarheid voor olie verhoogt (Camphuysen 1989). Het structureel hogere oliebevuilingspercentage (Fig. 14) behoeft dus ook geen verbazing te wekken. De neergaande trend in oliebesmeuring is al jaren significant en de vondsten in het seizoen 2009/10 passen in dit patroon.



Figuur 15. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij Zeekoeten. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of Common Guillemots. See figure 6 for legend.*

De Zeekoet (Fig. 15) is de belangrijkste soort voor de monitoring van olievervuiling, omdat dit de soort is die als graadmeter wordt gebruikt in alle landen rondom de Noordzee. Het is een talrijke, oliegevoelige zeevogel, waarvan in alle landen elk jaar een voldoende

grote steekproef genomen zou kunnen worden (Camphuysen 2005). In veel landen wordt de laatste jaren geklaagd dat het helemaal niet zo eenvoudig is om voldoende Zeekoeten te vinden; een argument waar 10-20 jaar geleden alleen maar om gelachen zou kunnen worden ("een beetje meer inspanning, heren!"). Dode Zeekoeten op het strand waren immers alomtegenwoordig! Toch moet er worden geconstateerd dat inderdaad sprake is van een afname in dichtheden dode Zeekoeten, zelfs in een land als Nederland waar deze soort nog steeds de ranglijstaanvoerder is van de meest gevonden vogels op het strand sinds het begin van de 20e eeuw (Top-vijf archief NZG/NSO: 1 Zeekoet, 2 Eidereend, 3 Zilvermeeuw, 4 Zwarte Zee-eend, 5 Scholekster).



Figuur 16. Dichtheden en leeftijdsverdeling van Zeekoeten afkomstig van het Noordzeestrand van Noord-Holland en de Waddeneilanden in 35 opeenvolgende winterseizoenen (nov-apr). *Densities and age composition of Common Guillemots from the North Sea beaches of North-Holland and the Wadden Isles in 35 consecutive winter seasons (Nov-Apr).*

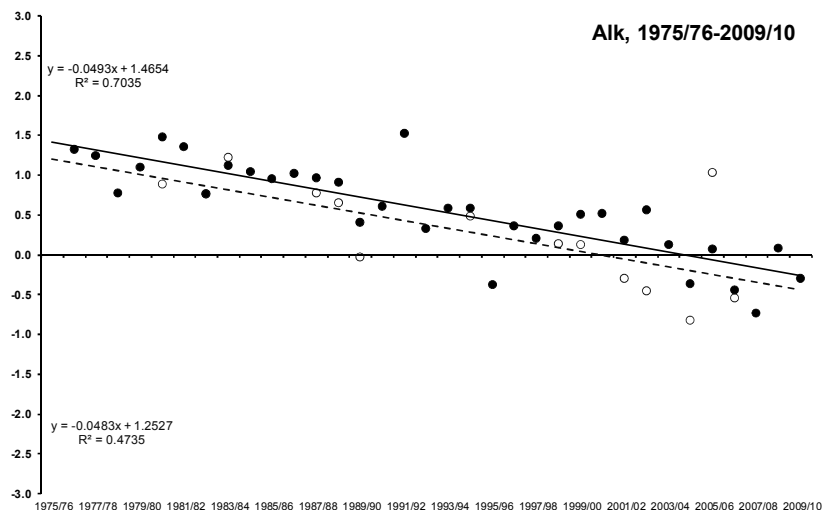
Uit Tabel 7 kan echter worden afgeleid dat de Zeekoet deze ranglijstpositie vooral te danken heeft aan de vele duizenden Zeekoeten die vanaf het einde van de jaren zeventig werden geregistreerd, waar Zwarte Zee-eenden het beeld aanvankelijk duidelijk domineerden! Tegenwoordig lijkt de Zeekoet numeriek dus weer een stap terug te hebben gedaan, waardoor kust gebonden soorten zoals de Eidereend en in sommige jaren de Scholekster een hogere ranglijstpositie hebben gekregen. Uit de gevonden dichtheden (Fig. 16) komt een erratisch strandingspatroon naar voren, met een ogenschijnlijke afname (een niet significante trend). Winters met meer dan drie Zeekoeten per kilometer onderzocht Noordzeestrand zijn al meer dan tien jaar niet meer voorgekomen. Een andere opvallende

verandering is het afnemende percentage juveniele vogels door de jaren heen. Ook hierin zit een erratisch patroon, maar deze afname is relevant, omdat juist onder deze leeftijdscategorie veel (niet olie-gerelateerd) 'extra-sterfte' mag worden verwacht. De recente stagnatie in de afname van het oliebevuilingspercentage (Fig. 15) is dus waarschijnlijk deels een artefact door een veranderde leeftijdsopbouw van de bemonsterde populatie.

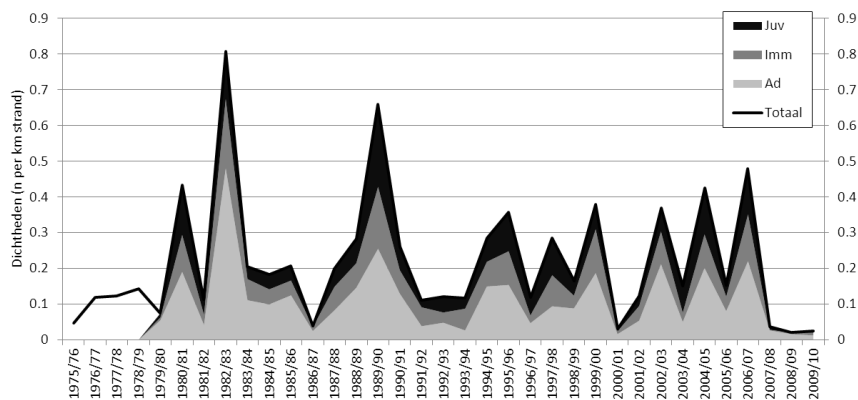
Tabel 7. Top-vijf van de meest talrijke vogelsoorten tijdens het olieslachteffonderzoek op de Nederlandse kust per vijf-jaarlijkse periode (winterseizoenen). 1959-64 = winter 1959/60-1963/64; 1964-69 = winter 1964/65-1968/69 etc. *Top five of most abundant bird species found in the beached bird surveys along the Dutch coast per five-yearly period (winters).*

	1	2	3	4	5
1959-64	Zw.Zee-eend	ongedet. vogel	Scholekster	Zeekoet	Meerkoet
1964-69	Zw.Zee-eend	Eidereend	Zeekoet	Alk	Fuut
1969-74	Zw.Zee-eend	Scholekster	Zeekoet	Kokmeeuw	Stormmeeuw
1974-79	Zw.Zee-eend	Meerkoet	Eidereend	Scholekster	Fuut
1979-84	Zeekoet	Drieteenmeeuw	Alk	Zilvermeeuw	Eidereend
1984-89	Zeekoet	Scholekster	Eidereend	Zilvermeeuw	Zw. Zee-eend
1989-94	Zeekoet	Eidereend	Scholekster	Zilvermeeuw	Alk
1994-99	Scholekster	Zeekoet	Eidereend	Zilvermeeuw	N.Stormvogel
1999-04	Eidereend	Zeekoet	Alk	Zilvermeeuw	Drieteenmeeuw
2004-09	Eidereend	Zeekoet	Zilvermeeuw	Alk	Scholekster

Net als bij de Noordse Stormvogel werden er bij de Zeekoet tenminste achttien totaal verkleefde en met polyisobutyleen (PIB) overdekte exemplaren gevonden (Camphuysen *et al.* 2011). Het PIB-incident komt in de discussie van dit artikel nog eens integraal aan de orde. Deze dieren zijn in de bevuilingsanalyse meegenomen, om de eenvoudige reden dat het monitoringprogramma nooit werd ondersteund door een systematische chemische analyse van de aangetroffen stoffen op de gestrande vogels. Onderscheid van chemische stoffen kan niet "op het oog" plaatsvinden. Over het (toenemende?) voorkomen van andere stoffen in zeevogelveren op het strand zal binnenkort een publicatie verschijnen (Camphuysen & De Leeuw 2010).



Figuur 17. Trends in logit-getransformeerde oliebevuilingspercentages bij Alken. Zie figuur 6 voor legenda. *Logit oil-rates of Razorbills. See figure 6 for legend.*



Figuur 18. Dichtheden en leeftijdsverdeling van Alken afkomstig van het Noordzeestrand van Noord-Holland en de Waddeneilanden in 35 opeenvolgende winterseizoenen (nov-apr). *Densities and age composition of Common Guillemots from the North Sea beaches of North-Holland and the Wadden Isles in 35 consecutive winter seasons (Nov-Apr).*

De Alk (Fig. 17) vertoont een met de Zeekoet vergelijkbare afname in oliebevuilingspercentage, met dat verschil dat in recente jaren geen stagnatie maar een continuatie in de trend waarneembaar is. De oorzaak daarvoor ligt vermoedelijk in de veel constantere leeftijdsopbouw van de hier aanspoelende Alken. Ofschoon het absolute aantal vogels net als bij de Zeekoet het afgelopen seizoen sterk is teruggelopen, is het percentage juveniele vogels niet veranderd (Fig. 18). Net als bij juveniele Zeekoeten is ook het oliebevuilingspercentage bij juveniele Alken structureel en significant lager dan dat van oudere vogels (metingen 1980-2010 gecombineerd):

Zeekoet	Adult	70.7%	n= 5410	$G_{\text{adj}}= 444.6, P<0.001$
	Juveniel	46.2%	n= 2601	
Alk	Adult	75.1%	n= 2303	$G_{\text{adj}}= 174.3, P<0.001$
	Onvolwassen	73.3%	n= 1208	
	Juveniel	52.5%	n= 1036	

zodat een veranderende leeftijdsverhouding ook aanleiding kan geven tot een veranderende oliebevuilingsindex.

Bijzondere incidenten 2009/2010

PIB-incident

De gevolgen van kleine, illegale olielozingen op zee (chronische vervuiling) worden nog steeds regelmatig op de Nederlandse kust aangetroffen. De laatste jaren worden daarbij herhaaldelijk substanties aangetroffen die helemaal geen minerale olieproducten zijn (Camphuysen & De Leeuw 2011; Verduin *et al.* 2010). De meeste van deze substanties blijven ongeïdentificeerd, omdat er in maar weinig landen programma's bestaan waarbij dergelijke stoffen routinematig geanalyseerd worden. Toch zijn de effecten van dit soort stoffen soms zo ernstig en soms gaat het om zulke hoeveelheden, dat er wel degelijk aanleiding voor dergelijke programma's zou bestaan. Toch wordt meestal pas tot actie overgegaan wanneer het publiek, via een persbericht, zich roert. In maart 2010 vond weer zo'n stranding plaats die om nader onderzoek vroeg. De eerste slachtoffers werden gemeld op 14 maart 2010. Een bijzonder kleverige substantie werd aangetroffen op een dode Roodkeelduiker en op enkele levende Zeekoeten. Op grond daarvan werd een lozing vlak onder de kust

verondersteld. Bij latere strandingen ging het echter om dode alkachtigen en Noordse Stormvogels, zodat een deel van de vervuiling vermoedelijk op grote afstand tot de kust slachtoffers heeft gemaakt. De meeste vogels waren met een dikke laag plakkerige substantie overdekt en zij moesten onmiddellijk nadat zij in contact met de stof gekomen waren niet meer hebben kunnen bewegen (Fig. 19). Enkele tientallen kadavers werden aangetroffen op het strand vanaf Camperduin tot aan Den Helder, op Texel en op Vlieland. Enige tijd later, eind maart, werd nog een ouder lijk van een Zeekoet op Mellum gevonden (Duitse Waddenzee bij Wilhelmshaven). Omdat de wind ten tijde van het incident meestal uit zuidelijke richtingen kwam en omdat in elk geval een deel van de slachting op flinke afstand tot de kust heeft plaatsgevonden, mogen we er van uitgaan dat slechts een klein deel van de getroffen vogels daadwerkelijk is aangespoeld. De lichaamsconditie van de slachtoffers was - wrang genoeg - prima: grote vetreserves, borstspier en organen in top conditie, volle magen. Ook deze kenmerken wijzen op een snelle dood nadat de dieren door de substantie waren overrompeld. Chemische analyse door middel van gaschromatografie gekoppeld met massaspectrometrie van de lijmachtige substantie op het NIOZ (Stefan Schouten et al.) wees uit dat het ging om een polymeer, hoogstwaarschijnlijk Polyisobutyleen (C_4H_8)_n (PIB). De fysische eigenschappen van deze stof kwamen in elk geval overeen met wat er op het oog gezien kon worden en op het gedrag van de stof in de gaschromatograaf. De determinatie werd al snel bevestigd door Gerhard Dahlmann (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, Hamburg). Een inspectie met het kustwachtvliegtuig op 20 maart 2010, bijna een week nadat de eerste slachtoffers waren waargenomen, leverde verder niets op.

In december 1998 werd een soortgelijk incident geregistreerd, maar toen spoelden ongeveer 1100 vogels aan op de kust tussen Zeeland en Texel (Camphuysen *et al.* 1999). Toen waren Zeekoeten, Noordse Stormvogels en Zwarte Zee-eenden de talrijkste slachtoffers en ook deze dieren waren met een lijmachtige substantie overdekt. Een opvallend verschil met de stranding in 2010 was echter dat de werknemers in vogelopvangcentra duizelig werden tijdens het moeizame wassen van de nog levende slachtoffers. Bij de dode slachtoffers bleken de weke delen toen in snel tempo op te lossen; een verschijnsel dat in 2010 niet werd waargenomen. PIB is op zich geen agressieve substantie en het verschil met de stranding in 1998 kan zijn dat er toen een niet geïdentificeerd schoonmaakmiddel in het mengsel heeft gezeten.

Polyisobutyleen of butylrubber is een kleurloze tot lichtgele, kleur- en geurloze synthetische rubber. Het laat geen lucht door, en kent

daardoor vele toepassingen om luchtdichte afdichtingen te maken. PIB wordt verder gebruikt om kleefstoffen te maken (toepassingen op plakband bijvoorbeeld), als product in chemicaliën voor de landbouw, als toepassing in smeermiddelen, in de papierindustrie, in verfmengsels, als een toevoeging in brandstoffen, in kauwgum, en in talloze cosmetische producten. Op het oog kan de stof niet met zekerheid herkend worden: een chemische analyse is noodzakelijk. Omdat er bovendien allerlei toxische toevoegingen in dergelijke substanties verwacht kunnen worden, luidt het simpele advies: in geval van twijfel direct contact met de huid vermijden, niet te veel van de stof inademen (ventilatie!), en onmiddellijk contact opnemen met de coördinator van het olieslactofferonderzoek om afspraken te maken over een verdere gang van zaken. Dit gedocumenteerde geval illustreert de risico's nog maar eens die zeevogels op zee lopen in een tijd dat de hoeveelheid olielozingen op zee sterk is afgenomen. PIB is opgenomen in categorie Z op de lijst van schadelijke stoffen onder MARPOL Annex II: "*substances presenting a minor hazard to either marine resources or human health and therefore justify less stringent restrictions on the quality and quantity of the discharge into the marine environment*". Men mag zich met recht afvragen of deze rangschikking terecht is, wanneer we zien wat voor schade er aan zeevogels werd aangericht in 1998 en in 2010.



Figuur 19. Twee Zeekoeten overdekt met een doorzichtige, kleverige substantie, Texel, 22 maart 2010. *Two Common Guillemots covered in a layer of transparent, sticky substance, Texel, 22 March 2010 (C.J. Camphuysen).*

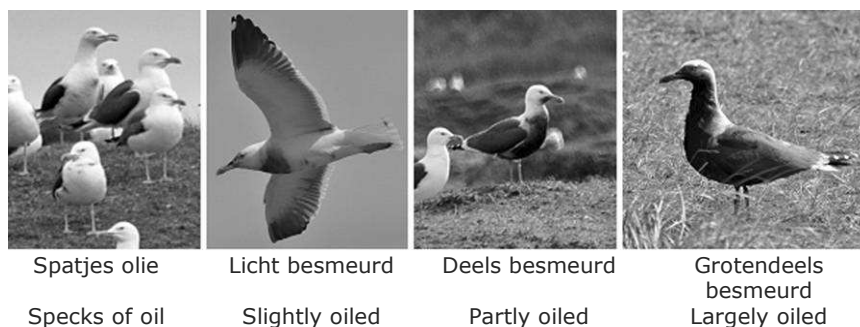
Tabel 8. Hoeveelheid olie in de veren (bedekking, %) van gekleurde Kleine Mantelmeeuwen op Texel, broedfase, broedsucces, en dagen besteed aan reiniging van het verenkleed; Texel 2010. *Amount of oil visible (coverage, %) on colour-ringed colonial Lesser Black-backed Gulls, breeding phase, apparent breeding success, and days spent self-cleaning until the plumage was apparently free of oil; Texel colonies, 2010.*

Colour ring	Oiling date	Coverage	Breeding phase	Breeding success	Self-cleaning
Kleurring	Datum besmeuring	Bedekking (%)	Broedfase	Broedsucces	Zelfreiniging
M.AAC	03-Apr-10	45%	Pre-laying	not breeding	26 d
M.AKS	03-Apr-10	5%	Pre-laying	breeding	15 d
F.ACW	03-Apr-10	5%	Pre-laying	not breeding	13 d
F.ACS	03-Apr-10	25%	Pre-laying	not breeding	20 d
M.AMZ	24-May-10	65%	Incubation	chick fledged	>30 d

Olie-incident april 2010

Fotografisch bewijs van de zelfreinigende vermogens van volwassen Kleine Mantelmeeuwen werd verzameld in een kolonie op Texel in april 2010. Honderden besmeurde meeuwen werden in de kolonies op Texel en Vlieland waargenomen, kort voordat er met de eileg begonnen zou worden. Het betrof 8% van de op dat moment aanwezige meeuwen in de kolonies op de zuidpunt van Texel. In deze kolonie nestelden in 2009 ongeveer 10.500 paartjes. Omdat de olielozingen plaatsvonden op het moment dat 32% van de gekleurde vogels teruggekeerd was, zouden er in totaal ongeveer 560 volwassen vogels door de olie getroffen kunnen zijn. In kolonies elders op Texel en op Vlieland lag het percentage olieslachtoffers beduidend lager. Uit het feit dat er geen Zilvermeeuwen besmeurd geraakt waren werd opgemaakt dat de olie vermoedelijk op flinke afstand van de kust heeft gedreven. Zilvermeeuwen trekken in de broedtijd zelden verder dan enkele kilometers de zee op; Kleine Mantelmeeuwen zijn nog talrijk op tientallen kilometers afstand. Tijdens olieslachtoffertellingen in april werd geen enkele met olie besmeurde meeuw gevonden. De hoeveelheid olie op de meeuwen varieerde van een enkel spatje tot een bijna volledige besmeuring (Fig. 20). Opmerkelijk genoeg bleven alle meeuwen zich 'normaal' gedragen en zo werd hanig, territoriaal gedrag gezien bij een aantal zeer zwaar besmeurde individuen. Toch

verdwenen de zwaar besmeurde dieren al snel uit beeld (uit het terrein) en dagenlang werden hooguit enkele licht besmeurde exemplaren in de kolonie aangetroffen. Verschillende van de met olie besmeurde exemplaren waren gekleurringd en daarbij bleek dat zij zich binnen 2-4 weken helemaal van de olie wisten te ontdoen (Tabel 8): hun verenkleed was uiterlijk volkomen schoon en zelfs op korte afstand was er niets meer van de olie te zien. Drie aanvankelijk met olie besmeurde vogels hadden alsnog paartjes gevormd aan het einde van de maand. In mei werd opnieuw een aantal dieren door een olielozing getroffen, maar over dit incident is reeds uitvoerig in *Sula* gerapporteerd (Camphuysen & Gronert 2010).



Figuur 20. Voorbeelden van categoriën oliebesmeuring bij Kleine Mantelmeeuwen op Texel. *Examples of categories used relative to the amount of oil recorded on individual Lesser Black-backed Gulls, Texel 2010* (C.J. Camphuysen).

Dit incident werd gedocumenteerd tijdens studies van de broedbiologie van grote meeuwen op Texel, maar het zou totaal gemist zijn op grond van de stookolieslachtoffertellingen in die periode. Vermoedelijk zijn de vogels noordelijk of noordwestelijk van de Waddeneilanden in contact met olie gekomen en eventueel omgekomen individuen zijn dan vermoedelijk verder de zee opgedreven en nooit aangespoeld. De waarnemingen geven overigens uniek bewijs dat sommige zeevogels tot zeer veel in staat zijn, waar het gaat om het reinigen van het verenkleed van olie (Camphuysen 2010b). Opgemerkt moet daarbij worden dat deze soorten (*Larus*-meeuwen!) niet op zee behoeven te blijven, waardoor onderzoek mogelijk niet optreedt. Het zwaarst bevulde geval, afgebeeld in Fig. 20, bleef zijn jongen met zeevis voeren, waaruit bleek dat dit dier nog wel degelijk op zee foerageerde (Camphuysen & Gronert 2010).



Figuur 21. Onderzijde van de Grote Pijlstormvogel gevonden bij Sexbierum, 7 februari 2010, waarbij de zwarte snavel, de scherp afgescheiden kopkap, de overwegend witte onderdelen en de groezelige buikvlek goed te zien zijn. *Underparts of Great Shearwater, Sexbierum, 7 Feb 2010, showing black bill, clear cut black cap, whitish underparts and dark belly patch.* (C.J. Camphuysen)



Figuur 22. Ondervleugel van de Grote Pijlstormvogel gevonden bij Sexbierum, 7 februari 2010, waarbij de vlekkerige voorrand en oksel goed te zien zijn. *Underwing pattern of Great Shearwater, Sexbierum, 7 Feb 2010, showing heavily streaked leading edge and axillaries.* (C.J. Camphuysen)

Bijzondere vondsten in winter 2009/2010

Het onderzoek naar olieslachtoffers levert regelmatig onverwachte resultaten op, waaronder vondsten van zeldzame zeevogels. Op 7 februari 2010 vond Coby Kuiken langs de Friese waddijk het natte,

maar redelijk verse lijk van een pijlstormvogel. Om welke soort het ging was niet direct duidelijk en de determinatie vereiste het drogen en weer ordenen van de veren en een nadere inspectie onder betere omstandigheden dan in de winterse kou op een winderige Friese dijk. Op het NIOZ bleek het om een Grote Pijlstormvogel te gaan (Figs. 21-22), het zevende geval voor het NSO archief en de achttiende melding voor Nederland (CDNA, Arnoud van den Berg in litt.; www.waarneming.nl). De vondst was bijzonder genoeg om afzonderlijk te publiceren (Camphuysen *et al.* 2010). Het dier was niet met olie besmeurd.

Tabel 9. Oliebevuilingspercentages (% , indien $n > 10$) van de belangrijkste groepen vogels in de afgelopen tien winterseizoenen (PIB slachtoffers in 2010 niet als olieslachtoffers meegerekend!). *Oil rates (% , if $n > 10$) of the most important species groups during the last ten winter seasons (PIB victims in 2010 not counted as oil victims).*

	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09	2009/10
Duikers		83.3	98.2				30			
Futen	20	18.2	76.4						0	
Noordse Stormvogel	17.5	23.8	42.3	13.6	14.9	9.1	8.6	16	9.8	15.4
Jan van gent	71.9	46.2	82.9	76.9	48.6	26.7	28	80	26.3	
Eidereend	2.8	3.1	18	6.3	2.7	5.4	0	4.2	1.5	0
Zeeëenden	65.1	50	77	39.1	50	56			0	5.9
Overig waterwild	3.6	4.5	17.1	0	0	0			2.9	0
Steltlopers	1.8	0	19.7		4.8	5.6			0	0
<i>Larus</i> -meeuwen	4.5	7.1	25.7	16.3	10	3	4.1	0	2.8	2.6
Drieteenmeeuw	43.2	38.1	73	57.4	37.8	35	25	0	44.4	7.7
Zeekoet	58.4	59.1	91	75	49.9	55.9	26.9	49.2	78.9	33.3
Alk	75	57.4	79.1	53.8	29.2	53.9	23.1	15.4	54.5	20

Discussie

Het belangrijkste resultaat van het onderzoek naar olieslachtoffers is de continuering van de afname in het bevuilingspercentage over de gehele breedte (alle taxa, alle gebieden). Zoals steeds zijn kustgebonden soorten relatief vaker schoon dan vogels van open zee. Bij de Zeekoet lijkt sprake van een stagnatie in de afname, maar dat is alleen bij de Zeekoet het geval en zou kunnen samenhangen met een veranderde leeftijdssamenstelling van de getroffen populatie (meer adulte vogels in vergelijking met eerdere jaren, met dientengevolge een lagere natuurlijke sterfte dan bij een hoger aandeel juveniele dieren). Toch is het oliebevuilingspercentage over 2009/10 het op één na laagste ooit in Nederland gehaald. In Tabel 9 zijn de bevuilingspercentages over de afgelopen tien jaren samengevat voor de voornaamste vogelgroepen langs onze

Noordzeekust. Het is duidelijk dat zelfs over een klein aantal jaren berekend, het percentage olieslachtoffers in ons land duidelijk is afgenomen. Wat resteert zijn 'incidenten' (geïsoleerde, illegale lozingen), waardoor opmerkelijke fluctuaties kunnen optreden. Ook het PIB-incident is zo'n incident, waarbij opgemerkt mag worden dat de schadelijke effecten op vogels van een relatief onschadelijke substantie in zee zodanig zijn, dat hier in de toekomst meer aandacht aan geschonken zou mogen worden. Overigens blijven de conclusies van Camphuysen (2010) overeind, dat een verdere afname van oliebesmeuring onder in Nederland aanspoelende vogels alleen gerealiseerd kan worden bij een nog intensievere controle ter voorkomen van lozingen op relatief grote afstand tot de kust.

Summary

This paper presents the proportion of dead oiled birds washed ashore in The Netherlands of the total number of birds washing ashore as a result of beached bird surveys conducted by volunteers of the Dutch Seabird Group (NZG/NSO). Apart from the survey results for winter 2009/10, a summary is provided of data collected in summer 2009. The results are presented in a context of data collected in nearly 40 earlier seasons (1970-2009). The oil rate (fraction of oiled corpses of all birds found dead) is considered an indicator of levels of (chronic) oil pollution in the Southern Bight with mineral oil and other lipophilic substances. These species-specific oil rates are calculated on the basis of hundreds of beached bird surveys between November and April, carefully checking all dead birds found. The results of winter 2009/10 are compared with long-term trends calculated over 1975/76-2009/10.

*Along the North Sea coast, over the years, downward trends in oil rates were found in all species and species groups. Most of the recent data fit this pattern. In the past few years, however, it seemed that the initial decline in oil rates of Common Guillemots *Uria aalge* (the international indicator species for oil pollution in the Oiled-Guillemot-EcoQO) had more or less come to a halt. New data show that this is probably an artifact, caused by a change in age-composition of the Guillemots at sea. The higher oil rates in these auks point at illegal oil spills offshore, some distance away from the coast: close enough to provide numerous fresh corpses littering Dutch beaches, but distant enough to prevent the nearshore seabird population to be hit by the oil. In winter 2009/10.*

Oil rates in the Wadden Sea area are rather lower than oil rates on North Sea beaches. The results obtained in 2009/10 did fit that picture, at least for birds numerous enough to provide a reliable sample. Winter 2009/10 was the first cold winter for years. Unexpectedly, however, densities of species that are sensitive to cold weather (waders and waterfowl) hardly increased.

Entanglements in fishing gear and plastics and mortality from oil pollution are currently almost equally important as a cause of death for Northern Gannets.

In March 2010, numerous seabirds were affected by a spill of Polyisobutylene. Common Guillemots and Northern Fulmars were primarily affected, indicating

the offshore nature of the spill. Some of the Fulmars were also oil-contaminated. The event was also noted in the German Bight (Mellum). In April 2010, colonies of Lesser Black-backed Gulls at Texel and Vlieland were hit by an illegal spill of oil somewhere at sea. Beached bird surveys at the time did not produce unusual numbers of oiled dead seabirds on Dutch beaches. The European Commission wrote a 'Commission Decision', in which "Occurrence, origin (where possible) and scale of significant spills (for example of oil or oil products) and the effect on marine biota" is described as an indicator. The beached bird surveys are an important contribution to this indicator.

Referenties

- Anonymous 1992. Number of tanker spills falls. *Marine Pollution Bulletin (News)* 24: 175-176.
- Anonymous 1993. GESAMP reports decline in oil pollution. *Marine Pollution Bulletin (News)* 26: 471-472.
- 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. Rapport Vogelbescherming 1, Werkgroep Noordzee, Amsterdam 322pp.
- Camphuysen, C. J. 1998. Beached bird surveys indicate decline in chronic oil pollution in the North Sea. *Marine Pollution Bulletin* 36: 519-526.
- Camphuysen C.J. 2001. Northern Gannets *Morus bassanus* found dead in The Netherlands, 1970-2000. *Atlantic Seabirds* 3(1): 15-30.
- Camphuysen C.J. 2005. Background Document on the Ecological Quality Objective on Oiled Guillemots. North Sea Pilot Project on Ecological Quality Objectives, Biodiversity Series, ISBN 1-904426-91-3, OSPAR Publication Number: 2005/252.
- Camphuysen C.J. 2008. Verstrikkingen van zeevogels in zwerfvuil en vistuig, 1970-2007. *Sula* 21(2): 88-92.
- Camphuysen C.J. 2010a. Declines in oil-rates of stranded birds in the North Sea highlight spatial patterns in reductions of chronic oil pollution. *Mar. Pollut. Bull.* 60: 1299-1306.
- Camphuysen C.J. 2010b. Seabirds and chronic oil pollution: self-cleaning properties of gulls, Laridae, as revealed from colour-ring sightings. *Marine Pollution Bulletin*, 10.1016/j.marpolbul.2010.12.008.
- Camphuysen, C. J., Barrevelde, H., Dahlmann, G. & van Franeker, J.A. 1999. Seabirds in the North Sea demobilised and killed by polyisobutylene (C₄H₈)_n. *Marine Pollution Bulletin* 38: 1171-1176.
- Camphuysen C.J. & Derks P.J.T. 1989. Voorkomen en sterfte van de Fuut *Podiceps cristatus* voor de Nederlandse kust, 1974-86. *Limosa* 62: 57-62.
- Camphuysen C.J., Ens B.J., Heg D., Hulscher J., Meer J. van der & Smit C.J. 1996. Oystercatcher winter mortality in The Netherlands: the effect of severe weather and food supply. *Ardea* 84a: 469-492.
- Camphuysen C.J. & Gronert A. 2010. 'Self-cleaning' en broedsucces van een zwaar met olie besmeurde Kleine Mantelmeeuw *Larus fuscus* op Texel. *Sula* 23(2): 49-68.
- Camphuysen C.J., J.T. Kuiken & D. Kuiken 2010. Grote Pijlstormvogel *Puffinus gravis* in Friesland, februari 2010. *Sula* 23: 21-26.
- Camphuysen C.J. & de Leeuw, J. in press 2010. The impact of hydrophobic and insoluble chemicals released from merchant shipping on European marine ecosystems and wildlife. In: McDonough N. & Calewaert J-B. (eds). *Monitoring of existing and emerging*

- chemicals in the European marine and coastal environment; chapter 5. Marine Board-ESF Position Paper 15, European Science Foundation, Marine Board, Strasbourg, France.
- Camphuysen C.J., S. Schouten & A. Gronert 2011. Mystery spill of Polyisobutylene (C₄H₈)_n off the Dutch coast affecting seabirds in March 2010. *Seabird*, in press.
- Hulscher J.B. 1989. Sterfte en overleving van Scholeksters *Haematopus ostralegus* bij strenge vorst. *Limosa* 62(4): 177-182.
- IJnsen F. 1981. Onderzoek naar het optreden van winterweer in Nederland. KNMI, W.R. 74-2, 1974. Tweede herziene druk.
- IJnsen F. 1988. Het karakteriseren van winters. *Zenit* 15: 55-58.
- IJnsen F. 1991. Karaktergetallen van de winters vanaf 1707. *Zenit* 18: 67-73.
- Leopold M.F., Maas F.-J. & Hin H. 1986. Elfsteden winter 1986: slachting onder de wadvogels met name de Toppereend. *Skor* 5(3): 70-78, 5(4): 90-96.
- Meininger P.L., Blomert A.-M. & Martejn E.C.L. 1991. Watervogelsterfte in het Deltagebied, ZW-Nederland, gedurende de drie koude winters van 1985, 1986 en 1987. *Limosa* 64(3): 89-102.
- Verduin, E. C., de Kort, M. J., Vanagt, T. J. & Vissers, M. J. M. 2010. Trends in lozingen op de Noordzee. Report Grontmij Nederland BV, Houten, 13/99096903/vZ, revision D1; Rijkswaterstaat Dienst Noordzee, Rijswijk.
- Zydalis R. 2010. Seabird bycatch in gillnet fisheries worldwide. Oral presentation Symposium Interactions between seabirds and fisheries: a global perspective V8-1, World Seabird Conference, Victoria, Canada, 10 Sep 2010.

Adresgegevens auteur:

Kees (C.J.) Camphuysen

Koninklijk Nederlands Instituut voor Zeeonderzoek (NIOZ)
Nederlandse Zeevogelgroep, p/a Postbus 59, 1790 AB Den Burg, Texel
Kees.camphuysen@nioz.nl of kees.camphuysen@wxs.nl