

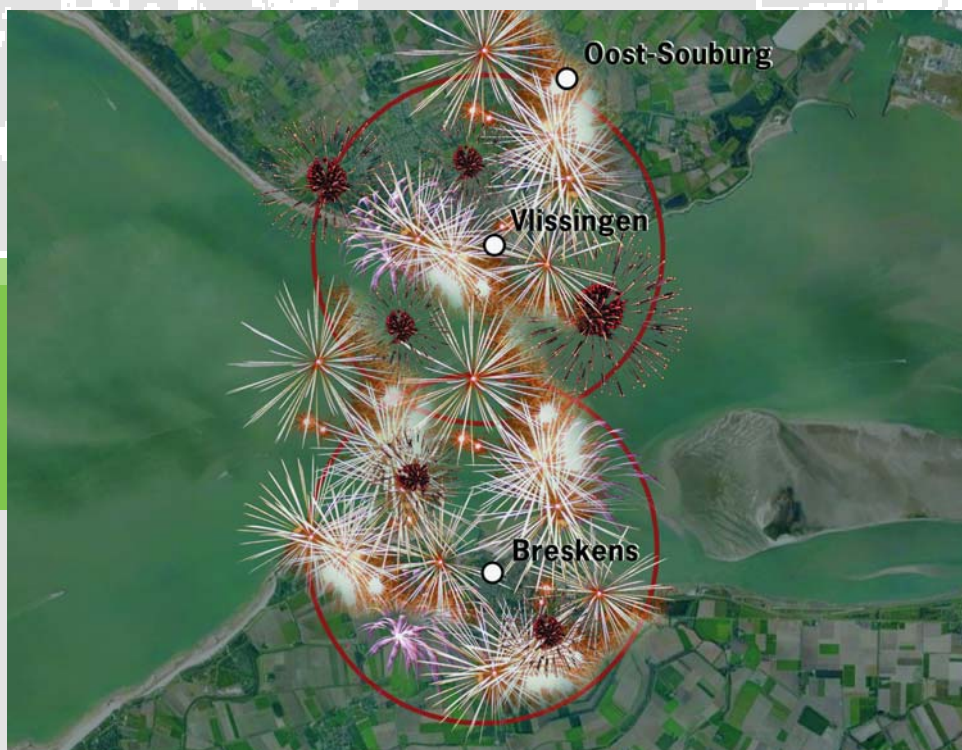


Vuurwerk en natuur

Effecten van evenementenvuurwerk op beschermde natuurwaarden in Zeeland

R.C. van Apeldoorn
C.J. Smit

Alterra-rapport 1383, ISSN 1566-7197



VUURWERK EN NATUUR

Effecten van evenementen-vuurwerk op beschermde natuurwaarden
in Zeeland

VUURWERK EN NATUUR

Effecten van evenementen-vuurwerk op beschermde natuurwaarden
in Zeeland

R. C. van Apeldoorn & C. J. Smit

Alterra-rapport 1383

Alterra, Wageningen, 2006

REFERAAT

R.C. van Apeldoorn & C.J. Smit, 2006. *Vuurwerk en natuur; effecten van evenementen-vuurwerk op beschermde natuurwaarden in Zeeland*. Wageningen, Alterra, Alterra-rapport 1383. 54 blz.; 10 fig.; 5 tab.; 25 ref.

Dit rapport beschrijft de mogelijke effecten van evenementen-vuurwerk op beschermde natuurwaarden in Zeeland. De nadruk ligt op de effecten van geluid en licht op vogels. Op basis van literatuur en veldwaarnemingen wordt aangegeven welke effecten verwacht mogen worden en waargenomen zijn op locaties in Zeeland, waar toestemming voor vuurwerk is verleend. Aanbevelingen worden gegeven voor het bevoegd gezag, de provincie, ten aanzien van de vergunningverlening volgens de Natuurbeschermingswet 1998.

Trefwoorden: evenementen-vuurwerk, effecten, geluid, licht, Zeeland, Natura2000-gebieden, vogels.

ISSN 1566-7197

Dit rapport is digitaal beschikbaar via www.alterra.wur.nl. Een gedrukte versie van dit rapport, evenals van alle andere Alterra-rapporten, kunt u verkrijgen bij Uitgeverij Cereales te Wageningen (0317 46 66 66). Voor informatie over voorwaarden, prijzen en snelste bestelwijze zie www.boomblad.nl/rapportenservice

© 2006 Alterra

Postbus 47; 6700 AA Wageningen; Nederland

Tel.: (0317) 474700; fax: (0317) 419000; e-mail: info.alterra@wur.nl

Niets uit deze uitgave mag worden veelevoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Alterra.

Alterra aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Inhoud

Samenvatting	7
1 Inleiding	9
2 Kenmerken van evenementen-vuurwerk	11
2.1 Algemene kenmerken van vuurwerk	11
2.2 Kenmerken van evenementen-vuurwerk in Zeeland	14
3 Beschermden natuurwaarden in Zeeland	19
4 Effecten van (evenementen) vuurwerk en vergelijkbare activiteiten op vogels	21
4.1 Effecten van licht	21
4.2 Effecten van vuurwerk en vergelijkbare activiteiten	22
4.3 Te verwachten effecten in beschermde gebieden in Zeeland	28
5 Conclusies en aanbevelingen	35
Literatuur	39
Bijlage 1 Veiligheidsafstanden van evenementen-vuurwerk	41
Bijlage 2 Geluidsniveaus en (veilige) blootstellingstijd	42
Bijlage 3 Natura2000-gebieden in Zeeland en beschermde vogelsoorten	43
Bijlage 4 Vogelwaarnemingen Verdronken Land van Zuid-Beveland bij vuurwerk in Yerseke	45
Bijlage 5 Vogelwaarnemingen bij Waal en Burg (Texel) bij vuurwerk in De Koog	49
Bijlage 6 Vogelwaarnemingen Plaat van Oude Tonge bij vuurwerk in Bruinisse	51

Samenvatting

Sinds 2003 zijn de Gedeputeerde Staten (GS) van de provincies bevoegd om te beslissen op aanvragen om evenementen-vuurwerk af te steken. Vuurwerk kan vooral door geluid en licht effecten hebben op natuurwaarden waaronder nationaal en internationaal beschermde planten, dieren en habitattypen. Om deze natuurwaarden te beschermen zijn onder andere gebieden aangewezen zoals de Natura2000-gebieden, die vallen onder de werking van de Natuurbeschermingswet 1998. Aanvragen (ontbrandingstoestemming) voor vuurwerk waarvan effecten kunnen worden verwacht op de beschermde natuurwaarden in de daarvoor aangewezen gebieden, moeten daarom getoetst worden aan de Natuurbeschermingswet 1998. Het betreft vuurwerk dat zowel binnen als in de nabijheid van deze gebieden wordt afgestoken (vanwege de externe werking). Voor de toetsing aan en de eventuele vergunningverlening volgens de Natuurbeschermingswet 1998 heeft de provincie Zeeland behoefte aan een nadere invulling van het toetsingskader in deze wet. Dit vormt de aanleiding voor de in dit rapport opgenomen studie naar de mogelijke effecten van geluid en licht op planten en dieren, dat afkomstig is van evenementen-vuurwerk. De toetsing aan de Flora- en Faunawet blijft in dit rapport buiten beschouwing.

Deze studie combineert de informatie over algemene kenmerken van evenementen-vuurwerk met die over de locaties in Zeeland waar vuurwerk is afgestoken in de jaren 2003 - 2006 en de beschermde natuurwaarden die voorkomen in de nabijheid van deze locaties.

De beschrijving van te verwachten effecten op beschermde waarden nabij vuurwerk-locaties in Zeeland, is gebaseerd op de literatuur over geluid en licht die een gevolg zijn van het ontsteken van vuurwerk en andere vergelijkbare activiteiten op vooral vogels. Daarnaast zijn waarnemingen gedaan op twee locaties in Zeeland waar vuurwerk werd afgestoken en zijn waarnemingen verzameld die zijn gedaan bij vuurwerk-evenementen elders in Nederland.

Alle waargenomen en beschreven effecten laten als belangrijkste effect een gedragsreactie van vogels zien, die geïnterpreteerd wordt als vluchtgedrag. Deze verstoring van vogels wordt waargenomen op afstanden binnen de 3000 m maar lichte reacties zijn zelfs waarneembaar op een afstand van 5700 m tot locaties waar evenementen-vuurwerk wordt afgestoken. De omvang van het effect is afhankelijk van factoren die per locatie (en vuurwerk) kunnen verschillen. Maar waarnemingen op Schiermonnikoog tonen aan dat vogels nog uren na afloop een verhoogde gevoeligheid voor verstoring kunnen behouden. De verwachte effecten in Zeeland illustreren verder dat het op de locaties waar vuurwerk wordt afgestoken vooral om vogels gaat die binnen de genoemde range van afstanden foerageren, overtijen of op andere wijze gebruik maken van open water, slikken, platen en hoogwatervluchtplaatsen. Een afgenomen foerageertijd is voor de meeste soorten het belangrijkste gevolg van de verstoring. Deze afname moet dus wel als een effect van vuurwerk worden gezien maar zal op de beschreven locaties niet tot significant negatieve effecten voor vogels leiden (broedvogels konden niet in beschouwing worden genomen).

Waarnemingen tonen verder aan dat verstoring overdag als gevolg van activiteiten zoals bijvoorbeeld recreatie, verkeer, openluchtconcerten, betekent dat vogels die ook 's nachts verstoord worden, nog minder tijd overhouden om te foerageren, waardoor van een versterkend (cumulatief) effect kan worden gesproken.

Op grond van de literatuur en de waarnemingen worden voor het bevoegd gezag een drietal aanbevelingen gedaan voor de toetsing van evenementen-vuurwerk aan en de vergunningverlening volgens de Natuurbeschermingswet 1998.

1 Inleiding

Sinds 1 januari 2003 zijn de Gedeputeerde Staten (GS) van de provincies bevoegd om te beslissen op aanvragen om evenementen-vuurwerk af te steken. Dit is gebaseerd op de Wet Milieugevaarlijke Stoffen en het daarop gebaseerde artikel 3.3.4 van het Vuurwerkbesluit. Aanvragen dienen aan de genoemde wet te worden getoetst. Hierbij speelt het veiligheids criterium een belangrijke rol en worden bij de uitvoering afstandscriteria gehanteerd.

Vuurwerk kan vooral door geluid- en lichtemissies effecten veroorzaken op natuurwaarden, die voor deze emissies gevoelig zijn, waaronder nationaal en internationaal beschermde dieren, planten en habitattypen. Daarom dienen aanvragen ook getoetst te worden aan de wetgeving die deze waarden beschermt, te weten de Natuurbeschermingswet 1998 (Nbwet) en de Flora- en faunawet (Ffwet).

De Nbwet regelt de bescherming van nationaal en internationaal bedreigde soorten en habitattypen door het aanwijzen van gebieden en het formuleren van nadere beschermende regels. De gebieden die aangewezen zijn voor de bescherming van Europees bedreigde soorten en typen habitat worden Natura2000-gebieden genoemd. Welke natuurwaarden precies beschermd moeten worden, is voor elk gebied afzonderlijk beschreven in de instandhoudingdoelstellingen, die in een aanwijzingsbesluit zijn vastgelegd.

De planologische bescherming is vastgelegd in het Streekplan, het provinciale Natuurgebiedplan en gemeentelijke bestemmingsplannen.

Vanwege de aanwezigheid van beschermde organismen (vooral dieren), die gevoelig zijn voor licht en geluid in de hiervoor genoemde gebieden bestaat in de provincie Zeeland behoefte aan een nadere invulling van het toetsingskader van de Nbwet en haar vergunningverlening omtrent aanvragen om evenementen-vuurwerk tot ontbranding te brengen.

Dit was de aanleiding om Alterra te verzoeken een studie uit te voeren naar de bestaande kennis over effecten van geluid en licht afkomstig van evenementen-vuurwerk op beschermde natuurwaarden.

Het doel van de studie is het onderbouwen van eventuele nader te stellen regels en toe te passen criteria bij het verlenen van vergunningen (Nbwet). Daarmee helpt deze studie bij het objectiveren en daarmee inzichtelijk maken van de te nemen beslissingen.

Leeswijzer

In dit rapport worden de kenmerken besproken van evenementen-vuurwerk waarvoor in provincie Zeeland (ontbrandings)toestemming is gevraagd (hoofdstuk 2).

Daarna wordt een overzicht gegeven van de beschermde natuurwaarden in de provincie in de nabijheid van een aantal locaties waar sinds enkele jaren evenementen-vuurwerk wordt afgestoken of waarvoor in 2006 een ontbrandingstoestemming is aangevraagd (hoofdstuk 3).

Vervolgens wordt de relevante kennis gepresenteerd over effecten van geluid en licht op dieren en planten, waarbij het accent ligt op dieren (vooral vogels niet zijnde broedvogels) in de nabijheid van de 'vuurwerk- locaties' (hoofdstuk 4).

Tot slot worden de gesignaleerde effecten in verband gebracht met de Nbwet en haar toetsingskader en worden op grond van deze analyse aanbevelingen en conclusies geformuleerd (hoofdstuk 5).

2 Kenmerken van evenementen-vuurwerk

2.1 Algemene kenmerken van vuurwerk

De samenstelling

Vuurwerk bestaat uit een papieren omhulsel (grootste deel van het totale gewicht) waarin zich buskruit bevindt (10-20% van het gewicht). De samenstelling van buskruit is al eeuwenlang ongewijzigd en bestaat uit kaliumnitraat, houtskool en zwavel (Brouwer et al. 1995). Bij het ontsteken van vuurwerk ontstaat een schokgolf in de vorm van een hoorbare knal.

Siervuurwerk bevat naast buskruit andere stoffen die licht-, rook- en geluidseffecten veroorzaken. Dit pyrotechnisch mengsel maakt ongeveer 40% van het gewicht uit. De rest bestaat uit karton, kunststof, klei en hout. De hoeveelheid pyrotechnisch mengsel varieert sterk per product en kan 0.1 tot 100 gr per product bedragen (Romeinse kaarsen 1-10 gram, fontein en 30-50 gram en vuurpijlen 5-20 gram).

Bij de ontsteking van vuurwerk reageren twee soorten stoffen met elkaar waarbij warmte vrijkomt. De ene groep is die van de vaste brandstof (meestal metaalpoeders, koolstofverbindingen (suikers), zwavel, boor of silicium) en de andere die van de zuurstofbron (meestal nitraten, (per)chloraten en peroxiden). De vrijgekomen warmte activeert toegevoegde metalen zoals barium, aluminium, natrium, magnesium en titanium die licht afgeven van een verschillende kleur.

Onder evenementen-vuurwerk vallen: Groot vuurwerk, Theatervuurwerk en het Pyrotechnische Speciale Effecten vuurwerk. Het onderscheid heeft te maken met het wel of niet binnen gebruikt mogen worden, de lading en chemische samenstelling. In dit rapport gaat het om Pyrotechnisch vuurwerk dat buiten wordt afgestoken.

Geluidsmetingen bij vuurwerk.

In 2003 zijn over het hele land 59 inspecties uitgevoerd bij vuurwerk activiteiten. Daarvan hadden 53 betrekking op evenementen-vuurwerk. Bij de inspecties zijn indicatieve geluidsmetingen uitgevoerd die in tabel 2.1 zijn weergegeven.

Uit de tabel blijkt dat bij buitenvuurwerk met een kaliber van minstens 2-2,5 inch (flowerbeds, mortieren, Romeinse kaarsen, mines etc.) het geluidsniveau op de plaats van afsteken hoger is dan 85 dB(A).

Tabel 2.1 Indicatieve geluidsmetingen bij vuurwerk in 2002 en 2003

Datum	Tijdsduur (min)	LAeq dB(A)	Lcpeak	Afstand meetpunt tot vuurwerk (m)	Kaliber en soort vuurwerk
30/11/02	3	86,5	124,7	70	Consumentenvuurwerk
	4,7	92	127		Consumentenvuurwerk
	5,59	96,2	132		Flowerbeds, Romeinse kaarsen, mortieren 3-4 inch
	2,3	92,9	133		Romeinse kaarsen, flowerbeds, 3-4 inch mortieren
	1,01	99,6	140,1		Mortieren 5-6 inch met titaan
22/03/03	10	95	134	45	3-4 inch mortieren, 1-2 inch flowerbeds
29/03/03	6	93	130	80	Flowerbeds en mortieren van 2-2,5 inch
30/03/03	9,1	100,4	144	40	Flowerbeds, fonteinen, mortieren 2-3 inch
	6,29	105,1	141,5		Flowerbeds, fonteinen, mortieren 2-3 inch
10/05/03	4,14	81,4	128,6	200	Mines, flowerbeds, fonteinen van circa 2 inch
	2,11	88	132		Mortieren 3-4 inch, flowerbeds 2 inch, fonteinen
	4,52	87,2	133		Flowerbeds, mortieren 3-4 inch, Romeinse kaarsen
	4,04	92,1	137,7		Flowerbeds, mortieren 4-6 inch, Romeinse kaarsen
	6,09	92,6	135		Flowerbeds, mortieren 4,5,6,8 inch

Toelichting tabel 2.1

LAeq=equivalent geluidsniveau op de plaats van afsteken (gemiddelde geluidsbelasting)

Lcpeak= piekgeluidsniveau (bron: Martens 2004).

Het piekgeluid wordt vooral veroorzaakt door de mortieren. De knal van hun uitstootlading is vrijwel verwaarloosbaar omdat deze wordt uitgemiddeld in het equivalent geluidsniveau. Het is hun effectlading die verantwoordelijk is voor hun piekgeluidsniveau. Dit geluid ligt vrijwel altijd boven 130 dB(A). Dit piekgeluid kan nog eens worden versterkt als in de mortieren titaan wordt gebruikt.

Bij kalibers kleiner dan 2 inch zijn geen representatieve metingen verricht.

Opgemerkt moet hier worden dat de pulskarakteristiek van vuurwerk anders is dan die van militaire middelen.

De afname van beide geluidsniveaus verloopt als volgt:

- bij een puntbron straalt de geluidsenergie over een bolvormig vlak af en neemt met 6 dB af bij elke verdubbeling van de afstand.
- bij een lijnvormige bron (verkeersweg) neemt het geluid over een cilindervormig oppervlak af en neemt met 3 dB af bij een verdubbeling van de afstand.

Het werkelijke geluidsniveau is echter afhankelijk van verschillende factoren die buiten een rol spelen zoals: luchtdruk, wind, vochtigheid, temperatuur en reflectie of absorptie door de omgeving.

Om gezondheidsredenen is een maximale blootstelling aan geluid (zonder gehoorbescherming) vastgesteld in een Europese Richtlijn (2003/10/EG). Het dagelijkse maximumniveau bedraagt 87 dB(A) voor de werkplek. Dit betekent dat een persoon **met** gehoorbescherming aan maximaal 87dB(A) mag zijn blootgesteld.

In Bijlage 2 staat de maximale blootstellingstijd aan geluid zonder gehoorbescherming.

Overige emissies van vuurwerk

Naast licht en geluid kent vuurwerk nog andere vormen van emissies. De belangrijkste is fijn stof, maar tijdens de verbrandingsprocessen kunnen ook SO₂, CO, CO₂ en NO vrijkomen (Noordijk 1994; Brouwer et al. 1995), maar ook de vorming van dioxines en dibenzofuranen is niet uitgesloten (Dyke et al. 1997). De toegevoegde metalen komen vrij in de vorm van chloriden en/of oxides. Aangenomen wordt dat het grootste deel van de stofemissies de bodem bereikt binnen een afstand van enkele 10-tallen meters van de afsteekplaats (Brouwer et al. 1995).

Uit de weinige metingen die zijn gedaan aan stofemissies in de lucht (met name in steden) blijkt dat de concentratie fijn stof gemeten als uurgemiddelde in steden als gevolg van consumenten (oudejaar) vuurwerk toeneemt met circa 500µg/m³ (met een spreiding van een factor 10). De belangrijkste elementen in het fijn stof zijn kalium (21%) en zwavel (15%) (Anon. zij).

Van de overige stoffen zijn toenames gemeten van 0 tot 300 µg/m³. Alle emissies zijn binnen een periode van 24 uur (meestal korter) terug op de achtergrondconcentraties.

Recente metingen van deze emissies van (oudejaar) consumenten vuurwerk (2004/2005) laten zien dat de fijn stof concentratie in steden op nieuwjaarsdag een factor drie hoger is dan op oudejaarsdag (89 µg/m³ versus 29 µg/m³). Dezelfde metingen door middel van regionale meetstations laat zien dat het verschil altijd nog een factor twee is (42 µg/ m³ versus 21 µg/m³).

Lichtemissies zijn voorzover bekend bij vuurwerkevenementen niet gemeten (*mond. mededeling* R. Webb, TNO).

De lichtemissie van vuurwerk zal zich bevinden in de range van twee soorten bekende fakkels:

- noodseinfakkels (15.000 candela gedurende 60 sec.) en
- militaire lichtfakkels (1.2 miljoen candela gedurende 60 sec.; 1250 m hoog met een verlichtingsoppervlak met een radius van 1000 m).

2.2 Kenmerken van evenementen-vuurwerk in Zeeland

Locaties en moment van afsteken

De verplichte aanvragen vanaf 2003 voor een ‘ontbrandingstoestemming’ om vuurwerk tot ontbranding te brengen geeft inzicht in de aard en omvang van het evenementen-vuurwerk (zie tabel 2.2)

Tabel 2.2 Locaties in Zeeland en de maanden waarin evenementen-vuurwerk is afgestoken.

Locatie	2003 maand	2004 maand	2005 maand	2006 maand
Breskens	augustus		augustus	augustus
Brouwershaven		juni (3 dgn), juli (3 dgn)	juni (3 dgn), juni/juli (3 dgn)	
Bruinisse	juli	juli	juli	juli
Goes		augustus	juni, december	
Middelburg			april	
Oosterland		juni		
Oostkapelle	augustus	augustus	augustus	
Schuddebeurs		juni		
Sluis		augustus		
Terneuzen		februari (2 dgn), juni	juni, september	juni
Tholen		augustus	augustus	
Vlissingen	juni, juli, augustus	juli, augustus, december	juli (2 dgn), augustus	juli, augustus (2 dgn)
Westkapelle		augustus (2 dgn), september	augustus	
Yerseke	augustus	augustus	augustus	augustus
Zaamslag			april	
Zierikzee	augustus	mei, augustus, september		
Zonnemaire	juni (3 dgn), juli (3 dgn)	september		
Zoutelande			december	

Uit de tabel blijkt dat de meeste ‘ontbrandingtoestemmingen’ zijn verleend voor activiteiten die in de maanden juni, juli, augustus en september plaatsvinden. De aard van de activiteiten is niet vermeld omdat dit niet relevant wordt geacht. Toestemming voor activiteiten in de maanden februari, april en december wordt minder vaak verleend. Veel van de vuurwerk activiteiten hebben te maken met toeristische evenementen die in de zomermaanden langs de kust van Zeeland worden georganiseerd. Op enkele locaties (Brouwershaven, Terneuzen, Vlissingen, Westkapelle en Zonne-maire) is sprake van meerdaagse activiteiten waarbij ook op meer dan één dag evenementen-vuurwerk wordt afgestoken.

De verleende toestemmingen vallen binnen het ‘vuurwerkseizoen’ dat zich afspeelt rond shows die vooral tussen 30 april - 1 juli en 1 augustus - half oktober en tijdens de jaarwisseling worden georganiseerd.

Uit de toestemmingen blijkt verder dat het meeste vuurwerk tussen 22.00 en 0.30 uur wordt afgestoken. In een enkel geval duurt vuurwerk langer dan 2 uur, maar meestal korter (1-2 uur). Incidenteel wordt vuurwerk tot ontbranding gebracht in de middag en vroege avond (tussen 14.30 en 19.00 uur, dit duurt meestal niet langer dan 15- 20 minuten).

Toestemming is vooral verleend voor vuurwerk in de plaatsen: Breskens*, Brouwershaven*, Bruinisse*, Goes, Oostkapelle*, Terneuzen*, Tholen*, Vlissingen* (inclusief Zoutelande strand* en Dishoek strand*), Westkapelle*, Yerseke* en Zierikzee*.

Niet al deze plaatsen hebben beschermde natuurgebieden, vallend onder de Nbwet, in de directe omgeving van de locaties waar het vuurwerk wordt afgestoken. Dit geldt wel voor de plaatsen aangegeven met *. Het zijn deze locaties en het vuurwerk dat daar wordt afgestoken die in deze studie als uitgangspunt zijn gekozen om mogelijke effecten op de beschermde natuurwaarden te beschrijven.

Technische kenmerken

Enkele kenmerken van het evenementen-vuurwerk dat op de hierboven genoemde locaties is en wordt afgestoken in de periode 2003-2006 en dat in de vergunningaanvragen staat vermeld, is in tabel 2.3 weergegeven.

Tabel 2.3 Kenmerken van evenementen-vuurwerk waarvoor toestemming is verleend in 2005

Locatie	Type	Grootte inch/mm	Veiligheid afstand (m)	Stijghoogte (m)	Afstand tot droog vallend slik (m)	Afstand tot hoog- water vlucht- plaats (m)
Yerseke	Cakebox	0,6; 0,8 en	30	?	<50	1200
		1,0/17-25	60	< 25		
		1,2/30	60	< 25		
	Romeinse Kaars	1,2/30				
		1,5/37,5	120			
		2,0/50	120			
	Kogelbom	2,5/62,5	120			
Terneuzen	Romeinse kaars	1,0/24,5 en	50-70	ca 35	<50	4500
		1,5/37,5				
	Flowerbed	≤2,5	120	ca 60		
	Shells	2,0-2,5/50- 65	120	60-65		
	Minebags /vuurpotten	3, 4 en 6,0/ 75/100/150	60-100	nvt		
Vlissingen	Cakebox	1,0-1,2/30- 37,5	120		3500	7000
			120			
			120			
			120			
			165			
			165			
	Kogelbom	2,5/62,5	120			
		3,0/75	165			
		4,0/100	200			
		5,0/125	235			
Starmines	6,0/150	265				
	3,0/75	165				
	4,0/100	200				
Bruinisse	Romeinse kaars	1,2/30	50	ca 50	400	1500
	Flowerbed	1,0/25	120	ca 30		
		1,2/30	120			
		1,5/38	120	ca 50		
		2,0/50	120	ca 70-75		
		2,5/65	120	ca 70-75		
		2,5/65	120	ca 30		
	Waterbom	2,5/65	120			
		(0,5 en 0,8)	120			
	Cakebox	1,2/30	120			
		1,5/38	120			
		2,0/50	120			
		2,5/65	120	120		
		3,0/75	120	165		

Toelichting tabel 2.3:

De afstanden in de tabel zijn ministeriële richtlijnen voor veiligheidsafstanden tussen de plek waar vuurwerk wordt afgestoken en het publiek (Bijlage brief minister VROM dd. 13 mei 2002). Voor andersoortig vuurwerk gelden andere afstanden (zie Bijlage 1, tabel 1 en 2).

De meeste typen vuurwerk die worden ontstoken zijn over het algemeen van een kaliber tot en met 2,5 inch (65 mm). Het gaat hierbij om de typen Cakebox, Romeinse kaars, Flowerbed, Shells en Waterbom. Minebags/vuurpotten, Kogelbommen en Starmines hebben een groter kaliber (3 tot 6 inch/75 - 150 mm). Maar ook zwaarder kaliber vuurwerk van 6 of 8 inch wordt afgestoken (Vlissingen, Tholen).

3 Beschermden natuurwaarden in Zeeland

In hoofdstuk 2.2 (tabel 2.2) zijn de locaties genoemd waar regelmatig evenementen-vuurwerk is en wordt afgestoken en die in de nabijheid liggen van de beschermde Natura2000-gebieden (ook wel Speciale Beschermingszone of SBZ in het kader van de Europese Habitatrichtlijn). Uit deze tabel is een selectie gemaakt van locaties waar minimaal twee keer vuurwerk is afgestoken en die in de nabijheid liggen van beschermde gebieden en waar dus mogelijke effecten op beschermde natuurwaarden kunnen optreden (zie tabel 3.1).

Uitgaande van deze gebieden zal worden aangegeven welke natuurwaarden daar beschermd zijn en welke daarvan gevoelig zijn voor effecten van vuurwerk.

Tabel 3.1 Overzicht van locaties (gemeentes) waar evenementen-vuurwerk wordt afgestoken en de beschermde gebieden in hun omgeving met hun status, waar effecten op de beschermde waarden mogelijk zijn.

Locaties/gemeente	Beschermden gebieden	Status
Terneuzen	Westerschelde	VR + HR
Breskens	Westerschelde	VR + HR
Vlissingen incl. -Dishoekstrand -Zoutelande strand	Westerschelde	VR + HR
Westkapelle	Westerschelde Voordelta	VR + HR VR + HR
Oostkapelle	Manteling van Walcheren Voordelta	HR + BN VR + HR
Yerseke	Oosterschelde Yerseke en Kapelse Moer	VR + HR + BN VR
Tholen	Zoommeer	VR
Zierikzee	Oosterschelde	VR + HR + BN
Brouwershaven	Grevelingen	VR + HR
Bruinisse /Zonnemaire	Grevelingen Krammer-Volkerak	VR + HR VR + HR + BN

Toelichting tabel 3.1:

VR = Vogelrichtlijngebied; HR= Habitatrichtlijngebied; BN = Beschermd Natuurgebied

In al deze gebieden zijn op grond van de Nbwet verschillende typen habitat en (nationaal en Europees bedreigde) soorten beschermd. Voor een uitvoerige beschrijving per gebied van deze typen en soorten wordt verwezen naar de instandhoudingdoelstellingen in de aanwijzingsbesluiten van het Ministerie van LNV als Beschermd Natuurmonument (voorheen Staatnatuurmonument of Beschermd Natuurmonument)

en als Habitat en/of Vogelrichtlijngebied. Deze laatste zijn in concept gereed, dan wel definitief en zullen binnenkort (nog in 2006) worden gepubliceerd.

De habitattypen betreffen soorten vegetaties die weinig gevoelig lijken te zijn voor licht- en geluid afkomstig van vuurwerk. Op de beschermde typen habitat wordt daarom niet verder ingegaan in dit hoofdstuk.

Naast de habitattypen zijn de beschermde gebieden uit tabel 3.1 aangewezen om expliciet genoemde (Europees bedreigde) planten en diersoorten (zogenoemde kwalificerende soorten en soorten waarvoor het gebied mede van betekenis is) en hun populaties te beschermen. Op deze organismen wordt hierna verder ingegaan. Opgemerkt wordt dat ook andere (planten) en dieren in de gebieden en daarbuiten worden beschermd op grond van de Flora- en faunawet (Ffwet). Organismen die onder de bescherming van de Ffwet vallen worden hier ook niet verder besproken.

De soorten waarvoor de gebieden expliciet als beschermingsgebied (N2000-gebied) zijn aangewezen vallen in de groepen van de zoogdieren, vissen, mollusken en de vogels. In tabel 3.2 staan de soorten uit de eerste drie groepen.

Tabel 3.2 Expliciet te beschermen zoogdier- en vissoorten en mollusken in de N2000-gebieden uit tabel 3.1 (bron: www9.minlnv.nl/servlet/natura2000; oktober 2006).

N2000-gebied	Groep	Soort
Voordelta	Vissen Zoogdieren	zeeprik, elft, fint, zalm zeehond
Manteling Walcheren	Mollusken	nauwe korfslak
Grevelingen	Zoogdieren	noordse woelmuis
Krammer- Volkerak	Vissen Zoogdieren	bittervoorn, kleine modderkruiper noordse woelmuis
Oosterschelde	Zoogdieren	zeehond, noordse woelmuis
Westerschelde	Vissen Zoogdieren Mollusken	zeeprik, rivierprik, fint zeehond nauwe korfslak

Zoogdieren en vissen reageren op licht en geluidsignalen (zie hoofdstuk 4)

De beschermde vogelsoorten (kwalificerende soorten en soorten waarvoor gebieden mede zijn aangewezen) staan in Bijlage 3. Het is vooral deze groep van organismen waarvan de soorten gevoelig zijn voor licht en geluid (zie hoofdstuk 4).

4 Effecten van (evenementen) vuurwerk en vergelijkbare activiteiten op vogels

In dit hoofdstuk wordt voornamelijk ingegaan op effecten van licht en geluid afkomstig van vuurwerk en vergelijkbare activiteiten op de vogelsoorten uit Bijlage 3 of soorten die hiermee vergelijkbaar zijn. Het gaat dus om niet broedvogels van de buitendijkse gebieden en vergelijkbare open landschappen. Voor broedvogels van buitendijkse gebieden kunnen geen conclusies worden getrokken omdat de veldwaarnemingen in Zeeland buiten het broedseizoen zijn gedaan. Daarnaast zijn geen literatuurgegevens bekend over de relatie vuurwerk en broedvogels. Effecten van geluid veroorzaakt door geheel andere bronnen in niet vergelijkbare omstandigheden, zoals dat afkomstig van verkeerswegen op broedvogels van andere typen landschappen zoals bos, worden hier niet besproken.

4.1 Effecten van licht

Dat vogels reageren op licht en dit als een versturende factor kunnen ervaren is bekend uit losse (anekdotische) waarnemingen en gericht onderzoek.

Uit ervaring weet men dat vogels bijvoorbeeld zwaailicht, geluidloze lasers en stroboscopisch (flikkerend licht) of knipperend licht (zelfs rood) mijden. Van dit gegeven wordt gebruik gemaakt door het aantal vogelaanvaringen in bepaalde situaties te verlagen (De Molenaar 2003). In andere situaties blijken (geluidloze) lasers een effectief middel om aalscholvers en andere soorten van rust of roestplaatsen te verdrijven (Briot & Bataille 2003).

Gesteld kan echter worden dat gericht onderzoek naar de effecten van licht op vogels zeer beperkt is. Daarbij komt dat de resultaten van dergelijk onderzoek slecht vergelijkbaar zijn. Dit komt onder andere omdat verschillende lichtbronnen met verschillende lichtkenmerken zijn gebruikt (vergelijk permanente lichtbronnen en niet permanente lichtbronnen), naar verschillende soorten vogels is gekeken (dag- en nachtvogels) en de omstandigheden verschillen (open en gesloten landschappen).

Een recent overzicht van onderzoek naar effecten van licht (De Molenaar 2003) is slechts beperkt relevant voor de onderhavige studie omdat voornamelijk is gekeken naar de effecten van permanente lichtbronnen. Toch worden enkele factoren genoemd die ook voor de effecten van vuurwerk in het algemeen en die van vuurwerk op de in hoofdstuk 3 genoemde locaties relevant zijn. Deze effecten zijn groter naarmate:

- de sterkte van de lichtbron (oppervlaktehelderheid) groter is;
- het licht meer blauw/ violet is;
- de lichtbron hoger geplaatst is en meer alzijdig uitstraalt;
- het contrast groter is tussen de verlichte ruimte en de achtergrond (vergelijk donkere nachten);
- het landschap opener en meer lichtdoorlatend is;

- de behoefte van vogels groter is het gebied waar de lichtbron waarneembaar is te bezoeken vanwege zijn kwaliteiten (voedselgebied, slaappleaats; migratie- of doortrekgebied);
- alternatieve gebieden om naar uit te wijken ontbreken.

De mate waarin deze factoren een rol spelen op de vogels in de Natura2000-gebieden rond de locaties waar vuurwerk wordt afgestoken is echter onbekend.

Gegeven de gedragsreacties van vogels op zowel geluid en licht afzonderlijk, mag worden aangenomen dat de combinatie van licht- en geluidsprikkels, zoals die altijd aanwezig zijn bij vuurwerk, tot een cumulatief effect bij vogels zullen leiden.

4.2 Effecten van vuurwerk en vergelijkbare activiteiten

Uit het feit dat vogels sterk op geluid blijken te reageren (o.a. Goudie 2006) en lawaaiige vliegtuigtypen een sterkere vluchtreactie blijken te hebben dan stillere typen (Burger 1983), kan worden afgeleid dat geluid (alleen) een (sterk) verstrend effect kan hebben. Op grond hiervan mogen we verwachten dat een combinatie van lichtprikkelers en geluidsprikkelers, een combinatie die altijd aanwezig is als gevolg van vuurwerk, een (sterk) verstrend effect kan hebben.

Effecten van vuurwerk in Nederland

Om in deze rapportage enige kwantitatieve informatie te kunnen presenteren over de effecten van evenementen-vuurwerk op watervogels, is een korte pilot study uitgevoerd waarbij op 3 avonden waarnemingen zijn gedaan bij vogels in buitendijkse gebieden nabij plaatsen waar evenementen-vuurwerk werd ontstoken. Deze waarnemingen werden uitgevoerd nabij:

- Polder Waal en Burg (Texel), waarbij op 3200 m afstand vuurwerk werd ontstoken in De Koog. Hierbij werd het gedrag van een groep Grauwe Ganzen en enkele andere soorten watervogels bestudeerd;
- een schor en aangrenzend slik in de omgeving van Bruinisse, op 2800 m afstand van een vuurwerklocatie. Hier werd het gedrag van verschillende soorten wadvogels tijdens afgang water bestudeerd;
- een slik ten zuiden van Yerseke, op 5700 m afstand van een vuurwerklocatie. Hier werd het gedrag van verschillende soorten wadvogels tijdens opkomend water bestudeerd

Op **Texel (De Koog)** bleek driekwart van een groep van 400 Grauwe Ganzen, die voor het afsteken van het vuurwerk op open grasland foerageerden, al snel na het begin van het vuurwerk voor een groot deel in ganzenpas in de rietkragen te verdwijnen die de open gebieden omzomen. Van paniek was geen sprake, wel van enige onrust (zich uitend in alert gedrag). Twee foeragerende Kemphanen vertoonden geen reactie.

Te **Bruinisse** werd waargenomen dat de aanwezige vogels, die zich voor het begin van het vuurwerk over de droogvallende Plaat van Oude Tonge verspreidden, massaal op het vuurwerk reageerden. Vanaf het moment dat de eerste vuurpijlen de lucht

in gingen was sprake van een massale vluchtreactie in oostelijk richting, van het vuurwerk af. Er was minutenlang sprake van een constante gerichte stroom van laag over het slik vliegende vogels. Ook vogels op meer dan 3 km afstand van de vuurwerklocatie reageerden op deze wijze. De verstoorde vogels verzamelden zich in een lang lint langs de laagwaterlijn, op ongeveer 3-4 km afstand van de vuurwerklocatie en bleven daar in grote groepen bijeen zitten tot minstens 45 minuten na afloop van het vuurwerk. Doordat het water verder afging en het steeds donkerder werd kon niet goed worden bepaald wat er daarna met deze vogels gebeurde. De volgende ochtend om 9.00 h (voorspeld hoog water om 8.46) was een grote groep Scholeksters (750 exx.) aanwezig op de hoogwatervluchtplaats bij de meetpaal op het oostelijk deel van de Plaat van Oude Tonge. Rond de Krammersluizen verbleven grote concentraties meeuwen. Vanwege de verwachte recreatiedrukke en de om 9.00 uur al aanwezige 10 honden met baasjes op het schor in de omgeving van het Recreatiepark Grevelingen is geen poging ondernomen om een beeld te krijgen van de bezetting van het droogvallende slik tijdens afgaand water. Uit deze ochtendwaarneming bleek wel dat de Scholeksters en de meeuwen het gebied niet hebben verlaten.

Uit de waarnemingen zuidelijk van **Yerseke** bleek dat er grote verschillen bestaan in de keuze van hoogwatervluchtplaatsen die overdag en 's nachts worden gebruikt. Tijdens de invallende duisternis en het opkomende water bleken de hier in grote aantallen langs de waterlijn foeragerende Wulpen, Tureluurs en meeuwen massaal naar een slaapplek te vertrekken die zeer veel verder oostelijk was gelegen dan de hoogwatervluchtplaatsen die in de middag werden gebruikt. Scholeksters en een deel van de meeuwen bleven wel ter plekke in de laagwaterlijn achter. Voor het begin van het vuurwerk waren langs de randen van de laagwaterlijn lage dichtheden foeragerende Scholeksters en Tureluurs actief. Op het slik rustten honderden meeuwen, grotendeels Stormmeeuwen. De knallen van het vuurwerk waren nauwelijks hoorbaar. Op het slik weerklonken geen alarmroepen of andere tekenen die zouden kunnen wijzen op onrust. Er passeerden aanvankelijk geen vogels vanuit gebieden die dicht bij het vuurwerk liggen. Pas na 5 minuten verplaatsten kleine groepjes eenden (waarschijnlijk Wilde Eenden) op enige afstand van de laagwaterlijn zich van het vuurwerk af in zuidelijke richting. Er was geen sprake van paniek, eerder van een rustig verlaten van het verstoorde gebied, vergelijkbaar met de waarnemingen van de ganzen op Texel. Vier minuten later passeerden enkele kleine groepen steltlopers, waaronder Wulpen, over de laagwaterlijn naar het zuiden, van het vuurwerk af. Waarschijnlijk betrof het vogels die getracht hebben in de omgeving van Yerseke te overtijen. Tien minuten na het begin van het vuurwerk klinkt hier en daar een alarmroep. Het vuurwerk wordt afgesloten met 3 rode lichtkogels van vissersschepen (particulier vuurwerk). Op dit moment wordt de alarmroep van vogels niet meer gehoord en lijkt de rust weergekeerd.

Een uitvoerige beschrijving van de waarnemingen op de drie locaties is weergegeven in de Bijlagen 4, 5 en 6.

- In het kader van een onderzoek naar de effecten van verstoring werd in 1999 door studenten van het Van Hall Instituut uit Leeuwarden onderzoek gedaan aan het gedrag van broedende Scholeksters op Schiermonnikoog (Bär & De Kok

1999). Uit het verslag van deze studie citeren wij de volgende alinea, waarin informatie wordt gegeven over de effecten van vuurwerk op de iets langere termijn.

“Op donderdagavond 5 augustus, om kwart voor elf 's avonds, barstte er in verband met het 100-jarig bestaan van de VVV aan de wadrand bij de jachthaven op Schiermonnikoog, een groots vuurwerk los. De dag erop, vrijdag 6 augustus, was binnen het onderzoek gepland als laatste dag en daarmee cruciaal met het oog op het afsluiten van de controlegroepen door deze een laatste verstoring te kunnen geven. De dag flopte volkomen. De vogels vlogen al op 500 m afstand op. Bij al de op het wad aanwezige vogelsoorten kon deze verhoogde alertheid worden waargenomen. Dichter bij de pier vlogen op een gegeven moment alle vogels op nadat een net aangekomen veerboot met een doffe dreun zijn beweegbare oprijbrug had laten neerkomen, een geluid dat regelmatig in dit gebied te horen is en waarop de vogels normaliter nauwelijks reageren. We konden voor die dag niets anders concluderen dan dat de vogels nog steeds behoorlijk gestrest waren vanwege het 30 minuten durende vuurwerkspektakel van de vorige avond” (letterlijk citaat, met enkele kleine taalkundige aanpassingen).

N.B.: Het onderzoekgebied waar deze Scholeksters ernstig verstoord gedrag vertoonden ligt op 2½-4 km van de plaats waar het vuurwerk werd ontstoken.

- Naast het hierboven genoemde evenementen-vuurwerk blijkt dat ook consumentenvuurwerk effecten heeft op natuur en milieu. Naast luchtverontreiniging (zie Hoofdstuk 2) blijkt dat het massaal afsteken van consumentenvuurwerk rond de nieuwjaarsviering massale vliegbewegingen bij vogels genereert. Deze waarnemingen zijn gedaan door het ROBIN- radar van de Koninklijke Luchtmacht. In de Defensiekrant van 6 januari 2005 worden waarnemingen met behulp van dit radar beschreven, waarbij wordt gebruik gemaakt van een systeem dat is ontwikkeld als waarschuwingssysteem voor het detecteren van sterke vogeltrek. In de nacht van 31 december 2004 op 1 januari 2005 “liep het beeldscherm van de Radarpost Noord van de Koninklijke Luchtmacht helemaal vol met vogelecho's... De vogeldeken dijt vanuit de waddeneilanden oostwaarts en vanuit de Friese kust westwaarts uit naar de stilte van de Waddenzee. Ook elders boven Nederland stijgen vogels op en vliegen naar alle kanten”. Het betreft onder andere grote aantallen van de in noord Nederland aanwezige ganzen. Uit de waarnemingen van de voorgaande avond blijkt dat de vogels al gedurende de gehele oudejaarsnacht onrustig waren. “Op zich is nachtelijke ganzendrukke niet ongevoerd in de winter, maar de vogelexplosie middernacht, niet alleen van ganzen, sloeg alles”.

Ook in de nieuwjaarsnacht 2005-2006 werden sterk verhoogde aantallen vliegbewegingen vastgesteld. Op de radarbeelden was “heel mooi” te zien hoe de vogels na middernacht uit Noord-Holland massaal het IJsselmeer overtrokken. Ook boven Friesland en de Waddenzee werd een sterk verhoogde activiteit van vogels waargenomen, tot ongeveer 04:00 uur 's ochtends. Uit deze waarnemingen komen 2 typen vliegbewegingen naar voren:

- Bewegingen van vogels die in de radarbundel verschijnen, maar zich niet lijken te verplaatsen

- Bewegingen van kleinere aantallen vogels die zich over grote afstanden (tot 150 km) verplaatsen, zelfs de Noordzee op.

Op oudejaarsavond zijn er altijd wel vogels in de lucht. Echter na middernacht zijn de aantallen beduidend hoger. Uit radarbeelden (die in het verleden met een frequentie van één per uur werden gemaakt) is af te leiden dat de duur van de verstoring 1½ à 2 uur bedraagt. Maar omdat deze duur afhankelijk is van de lengte van de periode waarin vuurwerk wordt afgestoken kan de totale verstoringduur langer uitvallen (gegevens over de nieuwjaarsnacht 2005-2006 zijn afkomstig uit een e-mail van Hans van Gasteren, Ministerie van Defensie, CLSK/AMO/SPO/Bureau Natuur).

Effecten van met vuurwerk vergelijkbare activiteiten (verjagen van ganzen)

In 1999-2000 zijn ganzen verjaagd uit een landbouwgebied om schade te voorkomen (Ebbing et al., 2000). Het verjagen vond plaats aan de rand van een gedooggebied voor ganzen met als doel om ze te verspreiden en vooral te laten concentreren in het aanpalende gedooggebied. De effecten van het verjagen op de verspreiding van de ganzen zijn bestudeerd met behulp van individueel gemerkte dieren.

De verstoring vond plaats door middel van twee soorten acties waarbij enerzijds vuurpijlen en lichtkogels zijn gebruikt, anderzijds door het schieten van ganzen.

De vuurpijlen en lichtkogels zijn afgeschoten door middel van alarmpistolen met opschroefbare schietbuis, met de volgende kenmerken:

Pistool:	Röhm RG3 (6 mm knal)
Schietbuis:	15 mm
Munitie:	6 mm flobert knalpatronen (ten behoeve van de ontsteking)
	Pyro- Pfeifpatronen (15 mm, Zink-Feuerwerk) (fluiters)
	Pyro-Knatterpatronen (15 mm, Zink-Feuerwerk) (luchthuilers)
	Pyro-Knallpatronen (15 mm, Zink-Feuerwerk) (knallers)

Voor verjaging op grotere afstand is gebruik gemaakt van vogelafweerpatronen met een groter bereik, die met een hagelgeweer (cilindrisch tot ½ -choke) kunnen worden afgeschoten, met als kenmerken:

- Shotgun Long range (kal. 12/70, knaller, Prime take ltd.)
- Shotgun Screech (kal. 12/70, giller, Prime take ltd.)

Bij het verjagen blijken de knallers en luchthuilers het meest effectief.

De waargenomen effecten hebben onder andere betrekking op het gedrag en gewicht van dieren. De ganzen in het gebied waar ze verjaagd werden vertonen een grillig gedragspatroon in vergelijking met ganzen in het gedooggebied. Verjaagde ganzen wijken vaker uit, dat wil zeggen ze keren vaker niet terug na verstoring en grazen minder verspreid en meer in grote in plaats van kleinere groepen, dan ganzen in het gedooggebied. Er zijn aanwijzingen dat de verjaagde ganzen minder lang in de omgeving blijven (pleisteren) en eerder doortrekken dan de ganzen in het gedooggebied.

Een vergelijking van gewichten van ganzen uit gebieden waar verjaging plaatsvindt en waar ze niet verjaagd worden laat zien dat in verjaaggebieden gevangen ganzen duidelijk lagere gewichten hebben dan ganzen uit gebieden waar ze niet verjaagd worden.

Uit onderzoek aan Kleine Rietganzen (*Anser brachyrhynchus*) in Denemarken en Noorwegen blijkt dat de conditie waarmee vogels vertrekken uit zogeheten ‘opvetgebieden’ tijdens de voorjaarsstrek in belangrijke mate bepalend is voor zowel het broedsucces van deze vogels als voor de overleving tijdens het zomerseizoen. Verstoring, in de vorm van verjaging in het belangrijkste ‘opvetgebied’, de Vesterålen-eilanden in noord Noorwegen, blijkt een direct effect te hebben op de gewichten waarmee deze vogels vertrekken naar de broedgebieden op Spitsbergen. Dit kan worden afgelezen aan de vorm van de buik van individueel gemerkte vogels (abdominal profiles, Madsen & Klaassen 2006). Vogels met een slechtere conditie blijken met minder jongen uit de broedgebieden terug te keren terwijl ook de overleving van vogels, die met een slechtere conditie zijn waargenomen, slechter blijkt te zijn (Madsen 1985; Klaassen et al. 2006; Madsen, voordracht Workshop on Seriously Declining Trends in Migratory Waterbirds, Wilhelmshaven 31/8/2006). Er zijn aanwijzingen dat voor andere soorten, zoals Rotganzen (Ebbinge & Spaans 1995), hetzelfde geldt. Geconcludeerd kan worden dat gewicht een belangrijke factor is die de individuele overleving en het reproductiesucces bepaalt. Andere factoren in het veld kunnen deze factoren echter mede beïnvloeden.

Effecten van vuurwerk en vergelijkbare activiteiten in het buitenland

Vuurwerk (combinaties van licht en geluid) wordt al vele jaren (met succes) op grote schaal gebruikt om vogels uit de omgeving van vliegvelden (Brown 2001, Montony & Boggs 1995), visvijvers (Tobin et al. 2002) en boomgaarden te verjagen. Vaak gebeurt dit in combinatie met andere technieken zoals het afspelen van alarmkreten, de inzet van roofvogels door valkeniers, het toepassen van lasers (Briot & Bataille 2003, Glahn et al. 2000) en door directe bejaging. In de omgeving van vliegvelden worden deze technieken toegepast om het risico van een vogelaanvaring te verkleinen. Uit verschillende onderzoeken (o.a. Curtis et al. 1995, Montony & Boggs 1995) blijkt dat toepassing van vuurwerk één van de meest effectieve manieren is om vogels te verdrijven. Zo toonden Montony & Boggs aan dat door een intensief verjagingprogramma, waarbij vuurwerk werd gecombineerd met andere verjagingstechnieken, het aantal aanvaringen van meeuwen met vliegtuigen op Atlantic City International Airport met 86% daalde. Tobin et al. (2002) meldt dat na toepassing van vuurwerk op een roestplaats van aalscholvers de vissterfte als gevolg van predatie door aalscholvers met 70% daalde. Door aalscholvers van zenders te voorzien kon bovendien worden vastgesteld dat binnen 48 uur slechts 11% van de aalscholvers naar de visvijvers terugkeerde terwijl dat in een onverstoorde situatie 81% was.

Uit Amerikaans onderzoek blijkt dat strandbroedende soorten als de Least Tern (*Sterna antillarum*, een Amerikaanse Dwergstern) en twee soorten kleine plevieren, de Western Snowy Plover (in Europa aangeduid als Strandplevier, *Charadrius alexandrinus*) en de Piping Plover (*Charadrius melodus*), negatieve effecten van vuurwerk kunnen ondervinden. Dit kan een gevolg zijn van het feit dat vuurwerkshows grote hoeveelheden bezoekers aantrekken, ook naar plaatsen waar zeldzame soorten zoals de Least Terns broeden (Caffrey 1994)¹ maar ook kan sprake zijn van directe effecten.

¹ http://www.dfg.ca.gov/hcpb/info/bm_research/bm_pdfrpts/94_07.pdf

In het “Western Snowy Plover Pacific Coast Population Draft Recovery Plan”² wordt hierover de volgende waarneming vastgelegd:

“ Fireworks are highly disturbing to snowy plovers. At Del Monte Beach, California, a snowy plover chick hatched on July 4, 1996, within an area demarcated by symbolic fencing and was abandoned by its parents after a fireworks display. Disturbance from the noise of the pyrotechnics is exacerbated by disturbance caused by large crowds attracted to fireworks events. California Department of Parks and Recreation staff estimated that 6,000 people visited Del Monte Beach on that day. Because of the extensive disturbance, the adult plovers left the nest site with two chicks, abandoned the third chick, and were not seen again (K. Neumann pers. comm. 1997). During July 4, 1992, observations of piping plovers that nest on the Breezy Point Cooperative and adjacent beaches of Gateway National Recreation Area in Queens, New York, the birds were disturbed by fireworks displays (Howard et al. 1993). Management recommendations for this area included prohibition of fireworks in or near the fenced and posted nesting and brood-rearing areas (Howard et al. 1993).”

In het geval van de Piping Plover overlapt de periode waarin de jongen van deze soort uitkomen het begin van een vakantieperiode in de VS (4 juli). Deze gebeurtenis wordt traditioneel met vuurwerk begeleid. Daarom wordt in sommige gebieden in de VS. het afsteken van vuurwerk verboden tussen 15 maart en 1 september³. Een wat meer anekdotische waarneming komt van één van de Hawai-eilanden. Enkele dagen na nieuwjaarsdag 2000 werden op het strand van Kailua Beach honderden dode vogels gevonden, voornamelijk algemene en op het land broedende soorten. Ook op zee werden verschillende dode vogels aangetroffen. Enkele dagen tevoren hadden verschillende vuurwerkshows plaatsgevonden om de viering van de overstap naar de nieuwe eeuw luister bij te zetten. Over de oorzaak kan alleen maar worden gespeculeerd. Vogels zouden kunnen zijn opgeschrikt door het vuurwerk en vervolgens gedesoriënteerd zijn geraakt waarna ze op zee zijn verdronken. Een alternatieve verklaring zou kunnen zijn dat ze giftige dampen van het vuurwerk hebben ingeademd en vervolgens zijn verdronken⁴.

In een oriënterend onderzoek naar de mogelijkheden om Spreeuwen te verdrijven van soms massale verzamelplaatsen heeft Brough (1969) onderzoek gedaan naar de toepassing van alarmkreten en vergelijkt de auteur de effecten hiervan met de mogelijkheden van vuurwerk (die hij omschrijft als pyrotechnics). Hij concludeert dat *“The only successful roost dispersal brought about by shooting and known to the author involved twelve men for three or four nights and the expenditure of 1500 cartridges”*. De kosten hiervan waren aanzienlijk hoger dan door middel van het gebruik van alarmkreten. Spreeuwen blijven dus moeilijk te verstoren door middel van vuurwerk.

In de overige literatuur over de versturende effecten van geluid op vogels zijn geen referenties naar de effecten van vuurwerk gevonden. Hierbij is gebruik gemaakt van

² <http://www.fws.gov/pacific/ecoservices/angered/recovery/snowyplover/Snowy%20Plover%20Draft%20Recovery%20Planfinal.pdf>

³ <http://www.fws.gov/northeast/nyfo/es/FireIslandbiopinion.pdf>

⁴ <http://www.susanscott.net/OceanWatch2000/jan17-00.html>

de literatuur-reviews van Gladwin et al (1988)⁵ en Radle (1996)⁶. Weliswaar zijn in verschillende studies effecten beschreven als gevolg van *sonic booms* (het door de geluidsbarrière vliegen van straaljagers) maar dit gebeurt nooit in combinatie met licht of andere visuele prikkels.

4.3 Te verwachten effecten in beschermde gebieden in Zeeland

Op grond van de in het veld waargenomen gedragsreacties op afstanden van circa 3000 - 5700 m van vuurwerklocaties is voor de locaties uit tabel 2.2, waar in 2005 toestemming voor evenementen-vuurwerk is verleend, nagegaan of effecten (gedragsreacties) op vogels daar zijn te verwachten.

Voor een aantal locaties zijn geen of nauwelijks effecten te verwachten. Het betreft de locaties Goes, Middelburg en Zaamslag. Deze liggen op 4-6 km van de rand van de Oosterschelde of de Westerschelde, d.w.z. buiten het gebied waar een nadrukkelijke invloed van vuurwerk is geconstateerd. Dezelfde verwachting geldt voor de locaties Oostkapelle en Zoutelande, die grenzen aan de Noordzee. Voor deze beide locaties is gekeken naar het voorkomen van vogelconcentraties binnen een straal van 5 km (voor alle soorten uit bijlage 3). Alleen concentraties Steenlopers (100-200 dieren) die voorkomen aan de noordkant van Westkapelle op de zeedijk kunnen bij aanwezigheid verstoord worden.

Bij Westkapelle, dat ook aan de Noordzee grenst, liggen echter twee kleine hoogwatervluchtplaatsen (Mostert et al. 1990) waar een gedragseffect bij overtijende vogels is te verwachten (zie hierna).

Tholen, Bruinisse, Yerseke, Vlissingen-Breskens, Terneuzen en Zierikzee

Voor het analyseren van een mogelijk effect op de resterende locaties in tabel 2.2 is voor gebieden met een straal van 3 km rond de vuurwerklocaties nagegaan of deze de functies voedselgebied en vluchtplaats vervullen en voor welke soorten.

In de figuren 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 en 4.5 worden een aantal gebieden weergegeven.

Het betreft de locaties: Tholen, Bruinisse, Yerseke, Vlissingen-Breskens en Terneuzen.

Op *Tholen* zijn effecten mogelijk op vogels die gebruik maken van de hoogwatervluchtplaatsen die zijn gelegen in de Mosselhoek ten zuiden van het dorp Tholen, op de Speelmansplaten, een kunstmatig natuurgebied dat is ontstaan na de aanleg van de Oesterdam, en de Princesseplaat ten westen van Bergen op Zoom (gegevens ligging hoogwatervluchtplaatsen: Mostert et al. 1990). Mogelijk heeft vuurwerk ook effect op de zuidelijk van de Oesterdam gelegen foerageergebieden. Gegevens van de Deltavogelatlas (www.deltavogelatlas.nl) laten geen belangrijke hoogwatervluchtplaatsen (voor steltlopers, meeuwen e.d.) zien maar alleen slaapplekken van Brandganzen en Middelste Zaagbekken. Andere soorten die in grotere aantallen binnen het omcirkelde gebied voorkomen zijn Kuifeend, Pijlstaart, Grauwe Gans, Kolgans en Rotgans. De meeste van deze soorten zijn alleen buiten de zomerperiode in het gebied aanwezig, d.w.z. buiten het vuurwerkseizoen in de zomer. Op deze locatie mogen, voor zo-

⁵ <http://www.nonoise.org/library/fishwild/survey.htm>

⁶ <http://interact.uoregon.edu/medialit/wfae/readings/radle.html>

ver nu bekend, dan ook geen sterke effecten op vogels worden verwacht. Voor situaties met laag water is echter aanvullend onderzoek nodig wat betreft de aanwezige vogels ten zuiden van de Oesterdam.

Fig. 4.1 De omgeving van Tholen en de slikken en platen binnen een straal van 3 km vanaf de mogelijke vuurwerklocaties. Binnen een straal van 3 km vallen delen van de Speelmansplaten en een



deel van de Princesseplaat, gebieden waar belangrijke hoogwatervluchtplaatsen aanwezig zijn (achtergrondfoto: Google Earth).



Fig. 4.2 De omgeving van Bruinisse en de slikken en platen binnen een straal van 3 km vanaf het havenhoofd (= vuurwerklocatie)(achtergrondfoto: Google Earth).

Naast Tholen worden op de volgende locaties binnen een straal van 3 km slikken en platen, al dan niet in combinatie met hoogwatervluchtplaatsen (hvp's), aangetroffen:

- *Bruinisse*: de plaat van Oude Tonge en de gorzen aan de zuidzijde van de Zijpe (incl. hvp's);
- *Yerseke*: slikken en platen ten noorden en ten westen van Yerseke en het noordelijk deel van het Verdronken Land van Zuid-Beveland (incl. 2 hvp's);
- *Vlissingen en Breskens*: bij beide locaties liggen enkele kleine hvp's;
- *Terneuzen*: delen van de Middelplaat en een slik ten oosten van Terneuzen (incl. twee kleine hvp's);
- *Westkapelle*: twee kleine hvp's;
- *Zierikzee*: de Roggenplaat ligt op ongeveer 4 km vanaf de vuurwerklocatie, maar zowel ten westen als ten zuiden van Zierikzee liggen inlagen, waar tijdens hoog water vogels zich concentreren en die tevens als broedgebied worden gebruikt.

Op al deze locaties worden door de aanwezigheid van slikken, platen en hvp's gedragsreacties van foeragerende en rustende vogels verwacht, zoals bij Bruinisse (sterk effect) en Yerseke (licht effect) is waargenomen.



Fig. 4.3 De omgeving van Yerseke en de slikken en platen binnen een straal van 3 km vanaf het havenhoofd (= vuurwerklocatie) (achtergrondfoto: Google Earth).



Fig. 4.4 De omgeving van Vliessingen en Breskens en de slikken en platen binnen een straal van 3 km vanaf de vuurwerklocaties (achtergrondfoto: Google Earth).



Fig. 4.5 De omgeving van Terneuzen en de slikken en platen binnen een straal van 3 km vanaf de mogelijke vuurwerklocaties (achtergrondfoto: Google Earth).

Brouwershaven

In de omgeving van Brouwershaven liggen geen slikken en platen binnen een straal van drie km maar zijn wel effecten op watervogels mogelijk: hierbij dient vooral te worden gedacht aan effecten op fuutachtigen, Aalscholvers, Kleine Zwanen, Wilde Zwanen, Brilduikers, Grote en Middelste Zaagbekken, Wilde Eenden, Wintertalingen, Krakeenden, Rietganzen en Rotganzen (www.deltavogelatlas.nl). Door rekening te houden met de perioden van het jaar waarin deze vogels aanwezig zijn (het betreft vooral vogels die aanwezig zijn in de maanden september tot en met maart) kunnen de effecten van vuurwerk op deze locatie echter in belangrijke mate worden gemitigeerd.

Conclusies

Op alle genoemde locaties zijn dus effecten in termen van gedragsreacties te verwachten (variërend van zeer licht tot matig). Daarnaast gaat het in alle situaties om vuurwerk dat als eenmalige activiteit kan worden omschreven zodat op de genoemde locaties geen significant negatieve effecten zijn te verwachten. De radarwaarnemingen laten echter zien dat als vuurwerk op een toenemend aantal plaatsen tegelijk wordt afgestoken het aantal vluchtende vogels ook steeds groter wordt.

In dit verband moet echter wel worden gewezen op een mogelijke versterking van de gevolgen van het vluchtgedrag als vogels in de nabijheid van vuurwerklocaties ook door andere activiteiten worden verstoord, bijvoorbeeld door recreatie. Cumulatie van verstoringeffecten door activiteiten die zowel 's nachts als overdag plaats vinden kunnen er toe leiden dat vogels steeds minder en uiteindelijk te weinig tijd overhouden om de voor hen minimale hoeveelheid voedsel te verzamelen.

Rond Zierikzee is een effect op broedvogels niet uitgesloten (over effecten van vuurwerk op broedvogels is de kennis ontoereikend). Dit mogelijke effect kan worden uitgesloten door, gebaseerd op het zorgvuldigheids principe, vuurwerk alleen toe te laten buiten het broedseizoen. Door tevens rekening te houden met de getijsituatie en vuurwerk niet tijdens hoog water af te steken kunnen effecten op overtuigende vogels worden verminderd.



Fig. 4.6 Recreatie langs het schor van de Plaat van Oude Tonge, omgeving Bruinisse. Tussen de recreanten bevindt zich een kleine hoogwatervluchtplaats van Scholeksters (situatie 15/7/2006). (Foto C. J. Smit).

5 Conclusies en aanbevelingen

Conclusies op grond van de Nederlandse waarnemingen in de nabijheid van vuurwerklocaties

Effecten op vegetaties

Op grond van de waarnemingen in Nederland en op basis van de literatuur zijn in het algemeen geen effecten van vuurwerk(afval) op beschermde vegetaties te verwachten. Dit geldt in het bijzonder voor de vegetaties in de nabijheid van de locaties in tabel 2.2. De meeste stofemissies komen namelijk binnen enkele 10-tallen meters van de vuurwerklocatie terecht (zie hoofdstuk 2). Ook het feit dat het aanwezige publiek zich in de nabijheid van de afsteekplaats ophoudt, betekent dat er geen beschermde vegetaties nadelig beïnvloed zullen worden.

De conclusies en aanbevelingen hierna hebben daarom betrekking op effecten van licht en geluid op vogels.

Effecten op vogels

Op basis van de eigen waarnemingen in de nabijheid van de drie vuurwerklocaties en de radarwaarnemingen is duidelijk dat effecten op vogels optreden in de vorm van gedragsreacties (vluchtgedrag als effect). Het is niet mogelijk om een eenduidige conclusie te trekken over de omvang en ernst van de waargenomen effecten.

Uit het waargenomen vluchtgedrag (aard van het effect) kan worden afgeleid dat op het wad foeragerende vogels op een afstand van 2800 m (en verder) sterk worden verstoord door vuurwerk. In de omgeving van Yerseke worden op een afstand van 5700 m tijdens opkomend water zelfs nog lichte effecten geconstateerd. Het zeer beperkte karakter van de reacties van vogels in de omgeving van Yerseke kan een gevolg zijn van de afstand maar ook van het feit dat deze waarnemingen tijdens opkomend water, en voor veel soorten tijdens hoog water, werden uitgevoerd. Alleen via aanvullende waarnemingen, op kortere afstand (<5000 m, bij voorkeur op 2000 en 4000 m) tijdens hoog water en op grotere afstand tijdens laag water (>3000 m), kunnen hierover uitsluitel geven. De effecten tijdens hoog water zullen voor een deel afhankelijk zijn van de keuze van hoogwatervluchtplaatsen (hvp's) en de aanwezigheid van alternatieve vluchtplaatsen.

Tijdens de waarnemingen bij Yerseke is gebleken dat de Wulpen en Tureluurs, die overdag langs de dijk overtijen, bij opkomend water en invallende duisternis naar geheel andere hvp's vlogen, die in dit geval op veel grotere afstand van de vuurwerklocatie waren gelegen. In de bestaande literatuur (o.a. Mosterd et al. 1990) en de via internet beschikbare informatie (www.deltavogelatlas.nl) blijkt dat er weinig informatie beschikbaar is over de ligging van specifieke nacht-hoogwatervluchtplaatsen. Wanneer relatief schuwe soorten als Wulp en Tureluur zich 's nachts terugtrekken op geïsoleerde plaatsen op grotere afstand van steden en dorpen dan zal vuurwerk een minder sterk verstorend effect hebben. Nader onderzoek naar deze hvp's (de ligging en afstanden) is zeer relevant voor de bezochte locaties en vuurwerklocaties in het algemeen. Het verdient dan ook aanbeveling om voor de bezochte locaties deze informatie nog te verzamelen en in andere situaties met een verzoek om vuurwerk af te

steken over informatie over alternatieve (nacht)hvp's en voedselgebieden te beschikken.

Verstoring zoals dat is waargenomen in de omgeving van Bruinisse kan op twee manieren gevolgen hebben voor vogels, die de omvang van het verstoringseffect beïnvloeden. In de eerste plaats worden vogels gedwongen verder te vliegen, wat consequenties heeft voor de energie-uitgifte. Belangrijker zijn de negatieve gevolgen voor de voedselopname van de betrokken vogels. De waarneming dat verstoorde vogels zich concentreren in groepen niet foeragerende vogels, mogelijk zelfs gedurende enkele uren, betekent dat de voedselopname van deze vogels sterk kan teruglopen (gedurende de laagwaterperiode). Onbekend is of deze vogels in staat zijn te compenseren voor de verloren foerageertijd tijdens de laagwaterperiode. Wellicht kan dat wel tijdens een volgende laagwaterperiode, maar uit de waarnemingen van Schiermonnikoog blijkt dat vogels ook na 12 uren nog duidelijk gestrest zijn en snel wegvliegen. Hoe lang sprake is van een verminderde voedselopname is vooralsnog niet duidelijk. Gewenning aan vuurwerk, waardoor een gedragsreactie zou afnemen, is niet te verwachten. Daarvoor is de frequentie waarmee vogels met vuurwerk worden geconfronteerd veel te klein. Op grond hiervan moet worden aangenomen dat vuurwerk dat op meer dagen achtereen wordt afgestoken ook een groter effect zal hebben. Dit heeft tot op heden echter nog niet plaats gevonden.

Uit hoofdstuk 4.3 blijkt dat op de Zeeuwse locaties waar vuurwerk de afgelopen jaren is toegestaan op de volgende locaties effecten zijn te verwachten: Bruinisse, Brouwershaven, Westkapelle, Yerseke, Zierikzee, Terneuzen, Vlissingen-Breskens en Tholen. Geen effecten worden verwacht op de locaties Goes, Middelburg, Zaamslag, Oostkapelle, Zoutelande, Schuddebeurs en Sluis.

Aanbevelingen

De negatieve gevolgen van de gedragsreactie worden beïnvloed door de aanwezigheid en bereikbaarheid van alternatieve vluchtplaatsen (vooral nacht-hoogwater-vluchtplaatsen) en voedselgebieden in de omgeving van een vuurwerklocatie. Het aanwezig zijn van deze informatie is noodzakelijk om de omvang van het (gedrag)effect in te schatten vooral in situaties met hoogwater en zou dus een belangrijke rol bij de vergunningverlening moeten spelen. Met deze informatie kan ook beter inhoud worden gegeven aan het voorzorg principe bij de vergunningverlening.

Voor de twee bezochte locaties was de beschikbare informatie (Mostert et al. 1990) ontoereikend op dit punt.

In verband met de vergunningverlening moet worden gewezen op de aanwezigheid van recreatie in de nabijheid van een vuurwerklocatie. De directe verstoring van vogels door recreatie op plaatsen waar slikken grenzen aan openbare wegen en dorpen zal meestal overdag plaatsvinden en is lokaal van aard. Op de twee bezochte locaties (Bruinisse en Yerseke) is de afgenomen tijd om voedsel te zoeken als gevolg van recreatie waarschijnlijk groter dan als gevolg van vuurwerk. Toch kunnen de verstoring overdag door recreatie en de nachtelijke verstoring door vuurwerk elkaar versterken waardoor gesproken kan worden van een cumulatief effect op de voedselopname.

Op grond van de informatie in dit rapport wordt aanbevolen (best professional judgement):

- vergunningen voor vuurwerk af te geven voor locaties zonder belangrijke voedsel -, vlucht- en verblijfplaatsen voor vogels binnen een gebied met een straal van 3 km;
- vergunningen voor vuurwerklocaties met voedsel-, vlucht- en andere verblijfplaatsen binnen een gebied met een straal van 3 km niet af te geven indien ook andere versturende activiteiten (zoals bijvoorbeeld recreatie, verkeer openlucht concerten) (zowel 's nachts als overdag) in die gebieden plaats vinden;
- vergunningen voor vuurwerklocaties met voedsel -, vlucht- en andere verblijfplaatsen binnen een gebied met een straal van 3 km met terughoudendheid te verlenen en alleen als duidelijk is dat verstoorde vogels uit kunnen wijken naar bereikbare alternatieve voedsel -, vlucht- en andere verblijfplaatsen. Hierbij kan in het algemeen gedacht worden aan afstanden van ongeveer 3 km (de lokale situatie is van invloed op wat bereikbaar is). De kennis op dit punt is beperkt omdat hiernaar (nog) nauwelijks gericht onderzoek heeft plaats gevonden. Op locaties waar alleen hvp's voorkomen kan vuurwerk nog worden toegestaan door rekening te houden met hoog water (geen vuurwerk tijdens hoog water).



Fig. 5.1 Recreatie met honden langs het schor van de Plaat van Oude Tonge, omgeving Recreatiepark Grevelingen (situatie 16/7/2006). (Foto C.J. Smit).

Literatuur

- Anon., zj. Vuurwerk tijdens de jaarwisseling van 2004/2005. RIVM, Bilthoven.
- Bär, H. & S. de Kok 1999. Verstoringonderzoek bij Scholeksters – habituatie aan verstoring. Rapport HBO-stage Diermanagement, Van Hall Instituut, Leeuwarden.
- Briot, J. L. & P. Bataille 2003. A new laser equipment designed for avian dispersal in airport environment. Paper IBSC26/WP-AE7, International Bird Strike Committee Meeting, Warsaw.
- Brough, T. 1969. The dispersal of Starlings from woodland roosts and the use of bio-acoustics. *J. Applied Ecology* 6: 403-410.
- Brouwer, J.G.H., J.H.J. Hulskotte & J.A. Annema 1995. Afsteken van vuurwerk. RIVM-rapport 772414005. RIVM, Bilthoven.
- Brown, K.M., R.M. Erwin, M.E. Richmond, P.A. Buckley, J.T. Tanacredi & D. Avrin 2001. Managing birds and controlling aircraft in the Kennedy Airport-Jamaica Bay Wildlife Refuge complex: The need for hard data and soft opinions. *Environmental Management* 28: 207- 224.
- Burger, J. 1983. Jet aircraft noise and bird strikes: why more birds are being hit. *Environmental Pollution, Series A, Ecological and Biological* 30: 143-152.
- Curtis, P. D., C. R. Smith & W. Evans 1995. Techniques for reducing bird use at Nanticoke Landfill near E.A. Link Airport, Broome County, New York. *Proc. East. Wildl. Damage Control Conference* 6: 67-78.
- Dyke, P., P. Coleman & R. James 1997. Dioxins in ambient air, bonfire night 1994. *Chemosphere* 34: 1191- 1201.
- Ebbinge, B. S. & Spaans, B. 1995. The importance of body reserves accumulated in spring staging areas in the temperate zone for breeding in Dark-bellied Brent Geese *Branta b. bernicla* in the high Arctic. *Journal of Avian Biology*, **26**, 105-113.
- Ebbinge, B. S., G.J.D.M. Müskens, J.G. Oord, A.J. Beintema & N.W. van den Brink 2000. Stuurbaarheid van ganzen door verjaging en flankerende jacht rondom het ganzenopvanggebied Oost-Dongeradeel (Friesland) in 1999-2000. Alterra-rapport 128. Alterra, Wageningen.
- Gladwin, D. N., K. M. Mancini & R. Vilella 1988. Effects of aircraft noise and sonic booms on domestic animals and wildlife: bibliographical abstracts. *Report 88/32, U.S. Fish and Wildlife Serv./NERC, Fort Collins*.

- Glahn, J. F., G. Ellis, P. Fioranelli & B. S. Dorr 2000. Evaluation of moderate and low-powered lasers for dispersing double-crested cormorants from their night roosts. In M.C. Brittingham, J. Kays & R. McPeake (eds.), Proceedings 9th Wildlife Damage Management Conference: 33-45.
- Goudie, R. I. 2006. Multivariate behaviour response of harlequin ducks to aircraft disturbance in Labrador. *Environmental Conservation*, 33: 28-35.
- Klaassen, M., Bauer, S., Madsen, J. & Ingunn, T. 2006. Modelling behavioural and fitness consequences of disturbance for geese along their spring flyway. *Journal of Applied Ecology*, **43**, 92-100.
- Madsen, J. & Klaassen, M. 2006. Assessing body condition and energy budget components by scoring abdominal profiles in free-ranging pink-footed geese *Anser brachyrhynchus*. *Journal of Avian Biology*, **37**, 283-287.
- Madsen, J. 1995. Impacts of disturbance on migratory waterfowl. *Ibis* 137. Suppl.1 : 67-74.
- Martens, D. 2004. Arbeidsveiligheid bij vuurwerkevenementen 2003. Arbeidsinspectie, Den Haag.
- Molenaar, J.G. de 2003. Lichtbelasting. Overzicht van de effecten op mens en dier. Alterra-rapport 778. Alterra, Wageningen.
- Montony, A. J. & H. C. Boggs 1995. Effects of a bird hazard reduction force on reducing bird/aircraft strike hazards at the Atlantic City International Airport, NJ. Proc. East. Wildl. Damage Control Conference 6: 59-66.
- Mostert, K., L. A. Adriaanse, P. L. Meininger & P. M. Meire 1990. Vogelconcentraties en vogelbewegingen in Zeeland. Rapport Rijkswaterstaat GWAO-90-0.8.1, Middelburg / Universiteit Gent rapport WWE 13.
- Noordijk, H., 1994. Luchtverontreiniging door vuurwerk tijdens de jaarwisseling van 1993-1994. RIVM-rapport 722101007. RIVM, Bilthoven.
- Radle, L. 1996. The effect of noise on wildlife: a literature review. World Forum for Acoustic Ecology, University of Oregon - Eugene.
- Tobin, M. E., D. T. King, B. S. Dorr, S. J. Werner & D. S. Reinhold 1995. Effects of roost harassment on Cormorant movements and roosting in the Delta region of Mississippi. *Waterbirds*, 25: 44-51.
- VROM –Inspectie, 2003. Alle pijlen gericht op het vuurwerkbesluit. Onderzoek naar het gebruik van evenementen-vuurwerk bij evenementen in 2002. Ministerie VROM, Den Haag.

Bijlage 1

Veiligheidsafstanden tot het publiek bij het tot ontbranding brengen van evenementen-vuurwerk in de buitenlucht (VROM-Inspectie, 2003).

Tabel 1. Minimale afstanden van kogel- en cilinderbommen;
windsnelheid max. circa 9m/s.

Kaliber (inch)	Huidige afstand (m) Kogel	Huidige afstand (m) Cilinder	Minimaal aan te houden afstand (m)
minimaal	76	114	120
3	76	114	165
4	102	153	200
5	127	191	230
6	152	228	265
8	203	305	325
10	254	381	390
12	305	458	455
18	457	686	645
24	610	915	845

Tabel 2. Minimaal aan te houden afstanden van overige vuurwerkartikelen zoals
vuurpijlen.

Vuurwerkartikel	Minimaal aan te houden afstand (m)
Vuurpijlen (niet bepaald)	200
Vuurpijlen (schietrichting vanaf het publiek)	125
Dagbommen	75
Romeinse kaarsen zonder knal (artikelen die in herhaling vuurwerkeffecten recht omhoog afvuren)	50
Romeinse kaarsen met knal (artikelen die in herhaling vuurwerkeffecten recht omhoog afvuren)	70
Grondvuurwerk, Vuurwerkramen	30

Bijlage 2

Maximale blootstellingtijd voor de mens aan geluid zonder gehoorbescherming en geluidniveaus in verschillende situaties ter vergelijking.

Geluidniveau dB(A)	Veilige dagelijkse verblijfsduur
80	8 uur
83	4 uur
86	2 uur
89	1 uur
92	30 minuten
95	15 minuten
98	7,5 minuten
101	ca. 4 minuten

Ter vergelijking van de veiligheidsnorm worden enkele geluidniveaus in verschillende situaties gegeven in onderstaande tabel

dB(A)	Situaties
120	Laag overvliegende straaljager
110	Live optreden popgroep
100	Spaanplaat zagen
90	Voorbijrijdende trein op station
80	Kant van de snelweg
70	Stofzuiger
60	Normaal gespreksniveau
50	Rustige woonwijk
40	Rustige woonkamer
30	Bibliotheek
20	Stille slaapkamer

(bron <http://www.szw.nl>)

Bijlage 3

Beschermde N2000-gebieden (zie tabel 3.1 in hoofdstuk 3) en de daar beschermde vogelsoorten

Soort	Gebied						
Dodaars		2					
Fuut	1	2*	3	4		6	7
Roodkeelduiker	1*						
Kuifduiker	1*	2*	3			6	
Geoorde fuut		2*					
Aalsolver	1	2	3	4		6	
Kleine zilverreiger		2*	3	4		6	7
Lepelaar	1*	2*	3	4		6	7
Kleine zwaan		2	3				
Kolgans		2	3		5*		
Grauwe gans	1	2	3	4		6	7*
Brandgans		2*	3	4		6	
Rotgans		2*	3	4	5	6	
Bergeend	1	2	3	4		6	7*
Smient	1	2	3	4	5	6	7
Krakeend	1	2	3	4*		6	7
Wintertaling	1	2	3	4		6	
Wilde eend		2					7
Pijlstaart	1	2	3	4		6	7
Slobeend	1	2	3	4*		6	7
Tafeleend			3				
Kuifeend			3	4			
Brilduiker	1	2*	3			6	
Nonnetje	1	2					
Toppereend	1*						
Eidereend	1						
Zwarte zee-eend	1						
Middelste zaagbek	1	2*	3			6	7
Bruine kiekendief (broedend)		2	3			6	
Bruine kiekendief							
Visarend			3				
Slechtvalk		2*	3			6	7
Meerkoet		2	3	4		6	
Scholekster	1	2		4		6	7*
Kluut (broedvogel)		2*	3	4*		6	7
Kluut	1	2	3	4		6	7*
Bontbekplevier (broedvogel)		2	3	4		6	7
Bontbekplevier	1	2	3	4		6	7*
Strandplevier (broedvogel)		2	3	4		6	7

Soort	Gebied						
Strandplevier		2				6	7
Goudplevier		2				6	7
Zilverplevier	1*	2				6	7*
Bonte strandloper	1	2				6	7*
Kanoetstrandloper						6	7*
Drieteenstrandloper	1					6	7*
Rosse grutto	1	2				6	7*
Grutto			3				
Wulp	1	2				6	7*
Tureluur	1*	2	3			6	7*
Zwarte ruiter						6	7
Steenloper	1					6	7
Zwartkopmeeuw (broedvogel)		2	3	4*			7
Grote stern (broedvogel)		2*					7*
Visdief (broedvogel)		2	3	4		6	7*
Dwergstern (broedvogel)		2	3			6	7*
Dwergmeeuw	1						
Kleine mantelmeeuw (broedvogel)			3			6	7

Toelichting:

Gebiedsnummering

1= Voordelta

2= Grevelingen

3= Krammer-Volkerak

4= Zoommeer

5= Yerseke en Kapelse Moer

6= Oosterschelde

7= Westerschelde

*= kwalificerende soorten waarvoor een gebied specifiek is aangewezen

Bijlage 4

Waarnemingen Verdronken Land van Zuid-Beveland bij vuurwerk in Yerseke

Datum: 19/08/2006;

Tijd: 22.30-22.45 h

Weer: Zwakke Z wind (2-3 Bft), af en toe sterk toenemend, duisternis alom.
Temp. ongeveer 15 °C, zwaar bewolkt en regelmatig onweersdreiging, af en toe lichte regen.

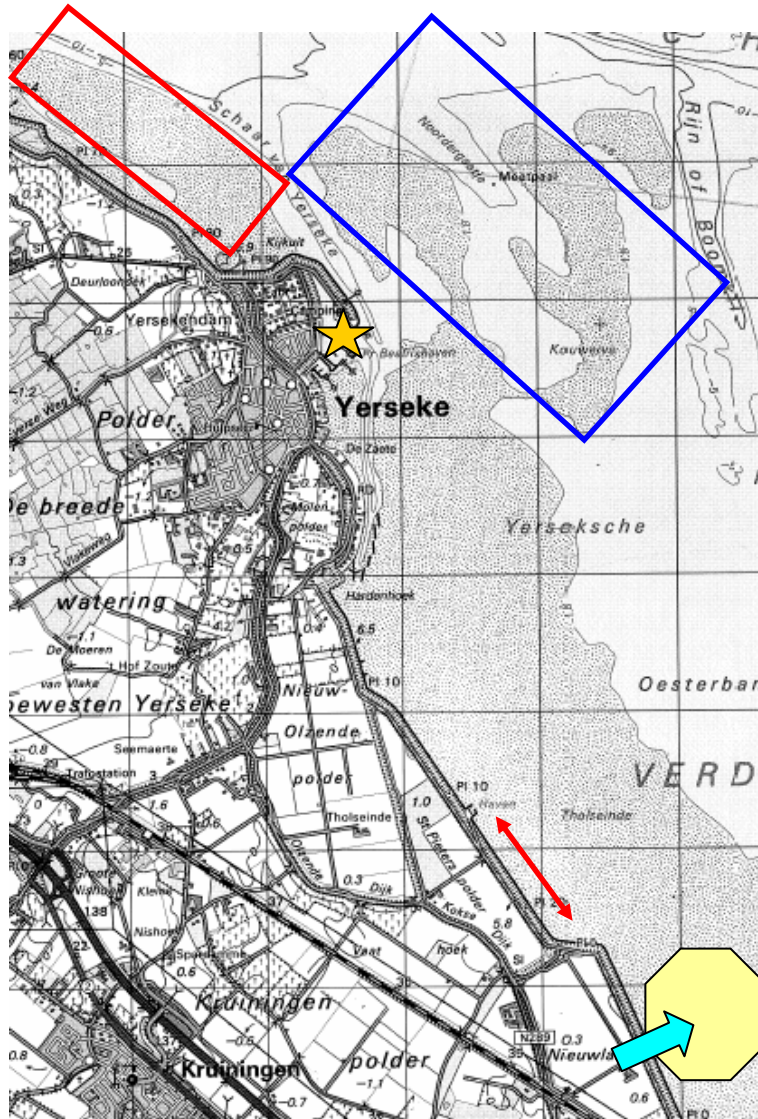


Fig. 1 Gebied langs de Oosterscheldedijk dat kon worden overzien om ongeveer 22.30 h, het moment waarop het vuurwerk werd aangestoken op 19/8. Buiten dit gebied konden door de heersende duisternis geen vogels worden onderscheiden. De pijl (met kijkrichting) geeft de locatie aan vanwaar werd waargenomen, de ster de plaats vanwaar het vuurwerk werd ontstoken Voor overige symbolen zie tekst.

De waarnemingen werden uitgevoerd in een periode met dood tij waardoor langs de dijk plaatselijk brede stroken slik droog bleven.

Afstand tussen vuurwerk en waarneemplek bedroeg naar schatting 5700 m. Vuurwerk was aan de horizon duidelijk zichtbaar. Geluid was duidelijk hoorbaar, geluidsniveau naar schatting maximaal 50-55 dB(A)

Tijdens afgaand water, ongeveer 3½ uren **voor** laag water (ongeveer 19.00 h) waren rond Yerseke de volgende aantallen vogels aanwezig:

In het gebied weergegeven met de rode pijl werden de volgende aantallen vogels geteld, merendeels op de dijk, sommige soorten vooral op het slik bij de knik in de dijk:

Zilvermeeuw	250
Wulp	170
Kokmeeuw	140
Tureluur	50
Scholekster	40
Stormmeeuw	20
Groenpootruiter	10
Steenloper	10
Regenwulp	+
Goudplevier	5
Wilde Eend	4
Rosse Grutto	2

Ten noorden van het haventje langs de St. Pieters-polder waren verspreid langs de dijk kleine concentraties Tureluurs en Steenlopers aanwezig, plus een enkel solitaire Oeverloper. Langs deze gehele dijk waren verschillende knalapparaten actief die in de polder geacht werden vogels weg te jagen. Deze apparaten hadden ogenschijnlijk geen effect op de overtijende vogels op de dijk. Net ten zuiden van Yerseke overtijden enkele 100-den meeuwen, vooral Zilvermeeuwen op de dijk.

Op de plaat ten noordwesten van Yerseke (rood omkaderd) foerageerden rond 17.00 h de volgende aantallen:

Kokmeeuw	220
Wulp	191
Tureluur	178
Scholekster	161
Zilvermeeuw	40
Bontbekplevier	16
Groenpootruiter	6
Zwarte Ruiter	5
Steenlopers	5
Aalscholver	4
Wilde Eend	4
Rosse Grutto	4
Fuut	3
Stormmeeuw	3
Visdief	2
Goudplevier	1

Op het strandje van Yerseke, tussen het rood omkaderde gebied en het dorp zelf, waren bovendien kleine aantallen kokmeeuwen (50), Tureluurs (12), Scholeksters (10), Zilvermeeuwen (10) en Stormmeeuwen (10) aanwezig.

De platen binnen het blauwomkaderde gebied vielen later droog (rond 17.30) en maakten een meer zandige en armere indruk. Vanwege de afstand tot de dijk konden de hier aanwezige aantallen niet goed worden geteld. Wel konden tientallen Scholeksters, Wulpen en kleine aantallen Zilvermeeuwen, Kokmeeuwen, Kleine Mantelmeeuwen en Stormmeeuwen worden onderscheiden.

Deze tellingen werden uitgevoerd om een beeld te krijgen van de op deze platen aanwezige aantallen, aangezien op het moment van het afsteken van het vuurwerk (22.30 h) sprake was van een vergelijkbare waterstand (3-3½ uren **na** laagwater). Al tijdens hoog water werd duidelijk dat gedurende de laagwaterperiode er aanzienlijke verschuivingen tussen de verschillende platen in het gebied optreden. In het roodomkaderde gebied, bijvoorbeeld, waren nog maar 100 Scholeksters aanwezig, waren de Tureluurs sterk afgenomen en waren wel Kleine Mantelmeeuwen en een Kleine Zilverreiger aanwezig. Vanwege het zoeken naar de grens waarop nog effecten van vuurwerk bepaald kunnen worden is gekozen voor een locatie ten zuiden van Yerseke, op de dijk aan hiervoor al genoemde knik in de dijk.

Ter plaatse waren om 20.53 h langs de waterlijn lage aantallen Scholeksters en Tureluurs aanwezig, op het slik (dood tij) overtijden honderden meeuwen, vooral Stormmeeuwen. In eerste instantie was, op basis van waarnemingen in de middaguren bij afgaand water, gekozen voor een locatie ongeveer 1100 m verder noordwaarts. Om 20.58 h bleek echter al dat de hier in grote aantallen langs de waterlijn foeragerende Wulpen, Tureluurs en meeuwen massaal naar een slaapplek vertrokken die zeer veel verder oostelijk was gelegen, mogelijk op het schor ten noorden van Rilland, wellicht nog verder oostelijk. Scholeksters en een deel van de meeuwen bleven in de laagwaterlijn achter. Dit betekent dat een aantal van de aanwezige steltlopers overdag en geheel andere plaatskeuze voor hun hoogwatervluchtplaatsen hebben dan overdag. Op basis van dit gegeven werd de keuze gemaakt om de eigenlijke waarnemingen nog verder zuidelijk uit te voeren. Uiteindelijk werd waargenomen vanaf de dijk ten NO van Oostdijk, in het verlengde van de Kruisweg.

Waarnemingen:

- 22.25 h. Voor het begin van het vuurwerk zijn langs de randen van de laagwaterlijn lage dichtheden foeragerende Scholeksters en Tureluurs actief. Op het slik rusten honderden meeuwen, grotendeels Stormmeeuwen. Het is intussen volledig donker geworden, mede door het bewolkte weer. De “gewone” kijker en telescoop leveren geen bruikbaar beeld meer op. Alle waarnemingen dienen dan ook te worden uitgevoerd met een kijker met lichtversterker, voorzien van een 135 mm lens.
- 22.30 h. Een rode lichtkogel (van een visserschip in de haven van Yerseke) kondigt het begin van het vuurwerk aan. Geen geluid. De kogel zakt langzaam naar beneden. Geen effect op vogels in de omgeving merkbaar.
- 22.32 h. De eerste pijlen gaan de lucht in. De hierbij behorende knallen zijn nauwelijks hoorbaar. 4 in de waterlijn rustende vogels (waarschijnlijk Scholeksters) vertonen geen reactie. Op het slik klinkt geen alarm roep of worden andere tekenen, die zouden kunnen wijzen op onrust, waargenomen.

- Geen opvliegen van de rustende meeuwen op het slik is waarneembaar maar vanwege de duisternis zijn deze vogels niet meer te zien. Geen vogels passerend vanuit gebieden die dichterbij het vuurwerk liggen
- 22.33 h. De alarmroep van enkele Wulpen en Tureluurs klinken, afkomstig uit een gebied dat dichterbij de vuurwerklocatie is gelegen. De eerste knallen van het vuurwerk zijn nu duidelijk hoorbaar maar nog steeds vrij zacht, ongeveer 45 dB(A), soms met uitschieters naar 50 dB(A). Geen verplaatsende vogels waarneembaar
- 22.35 h. Kleine groepjes eenden (waarschijnlijk Wilde Eend) zwemmen op enige afstand van de laagwaterlijn op het water van het vuurwerk af, naar zuid. Er is geen sprake van paniek, eerder van een rustig verlaten van het verstoorde gebied.
- 22.39 h. Enkele kleine groepen steltlopers, waaronder enkele groepjes Wulpen, passeren over de laagwaterlijn naar het zuiden, van het vuurwerk af. Waarschijnlijk betrof het vogels die getracht hebben in de omgeving van Yerseke te overtuigen. Nog steeds hier en daar roepende vogels op het slik. Vanwege de duisternis is echter niet uit te maken wat het gedrag van deze vogels is. Gelet op het feit dat geen grotere aantallen vliegende vogels worden waargenomen betreft het waarschijnlijk stilzittende vogels.
- 22.40 h. De alarmroep van Wulpen weerklinkt. Nog steeds enkele kleine groepjes passeren. De 4 overtuigende steltlopers zijn nog steeds aanwezig en vertonen geen reactie. Intussen is het vuurwerk nog steeds gaande en nadrukkelijk zichtbaar aan de horizon.
- 22.42 h. Vuurwerk wordt afgesloten met 3 rode lichtkogels van vissersschepen. Intussen is geen enkele alarmroep van vogels meer te horen.

Bijlage 5

Waarnemingen bij Waal en Burg (Texel) bij vuurwerk in De Koog

Er is gebruik gemaakt van een “gewone” Leica-telescoop voorzien van een 20x wide-angle objectief en een OldDelft Delnocta-TS lichtversterkerkijker, voorzien van Nikon f2,8-135 mm objectief, dan wel een Panagor 8.0/5000 spiegelobjectief.

Datum: 12/07/2006

Tijd: 23.00-23.15 h

Weer: Vrijwel windstil, nog een klein beetje schemering. Temp. ongeveer 17 °C, licht bewolkt

Afstand vuurwerk en waarneemplek naar schatting 3200 m. Vuurwerk was aan de horizon duidelijk zichtbaar maar zeker niet nadrukkelijk aanwezig. Geluid was hoorbaar maar vrij zwak, geluidsniveau naar schatting 45-50 dB(A)

De waarnemingen werden uitgevoerd langs de Staart, op de grens van drooggeval- len open terrein en grasland, doorsneden met rietgordels

Bekeken is een groep van ongeveer 400 Grauwe Ganzen, 2 Nijlganzen, 2 Kemp- hansen, 1 Scholekster, 1 Bergeend, 2 Lepelaars

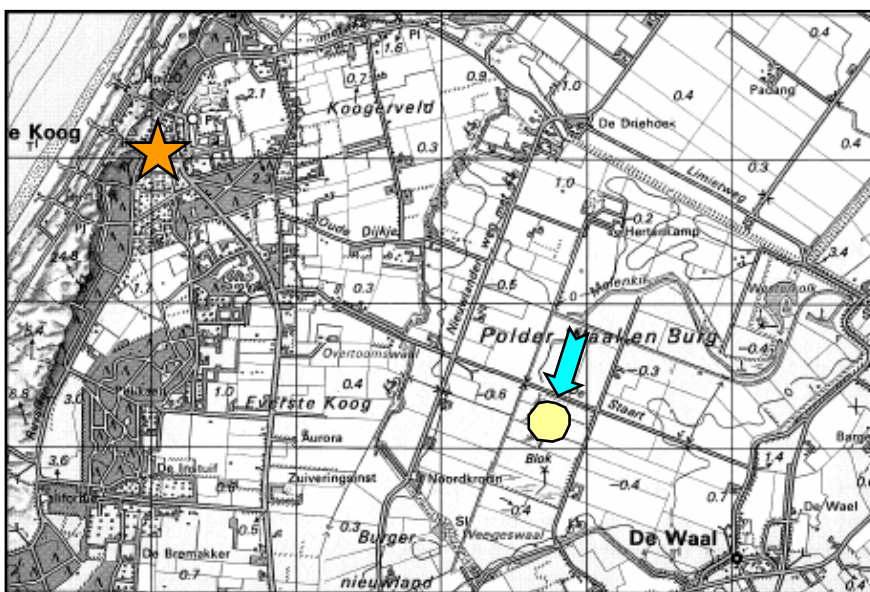


Fig. 1 Verspreidingsgebied van de ganzen en steltlopers om ongeveer 23.00 h, het moment waarop het vuurwerk werd aangestoken op 12/7/06 (geel). De pijl (met kijkrichting) geeft de locatie aan vanwaar werd waargenomen, de ster de plaats vanwaar het vuurwerk werd ontstoken.

Bij aankomst vertoonden de ganzen een mengeling van de volgende gedragingen: deels grazend, kijkend, zittend, deels met de kop in de veren. De aanwezige Lepelaars en steltlopers foerageren, de Bergeend kijkt.

Op het moment dat de eerste vuurpijlen aan de horizon zichtbaar worden, richt ongeveer 80% van de aanwezige ganzen de kop op en vertoont zeer alert gedrag.

De resterende vogels hebben nog steeds de kop in de veren en vertonen geen verontrust gedrag.

- Na 20 seconden valt op dat het gakken van de ganzen vrijwel geheel is opgehouden. De aanwezige kemphanen gaan door met foerageren. De Lepelaars zijn verdwenen maar onduidelijk is of dit een effect is geweest van het begin van het vuurwerk
- Na 40 seconden begint een deel van de aanwezige ganzen het terrein te verlaten door van het vuurwerk weg te lopen. Deze vogels verdwijnen in de rietkragen waarmee het open gedeelte wordt omzoomd.
- Na 60 seconden: ongeveer 10% van de ganzen vertoont geen zichtbare reactie, 25% kijkt alert (uitgestrekte nekken), het resterende gedeelte van de ganzen beweegt zich “in ganzenpas” naar de rietkragen, van de vuurwerkbron af. De 2 aanwezige Nijlganzen gaan door met foerageren, de aanwezige Scholekster en de Kemphanen idem
- Na 3.40 minuten: 1 van de 2 aanwezige Kemphanen loopt nerveus rond. Dit kan een effect zijn van het vuurwerk maar ook van het gedrag van de ganzen
- Na 5.00 minuten: het verlaten van het terrein door de ganzen gaat onverminderd door
- Na 5.45 minuten: de aanwezige Kemphanen foerageren beide weer
- Na 12.00 minuten: Vuurwerk houdt op. Alle alerte ganzen hebben de oorspronkelijke locatie verlaten, evenals de eerder aanwezige Bergeend. In het terrein zijn nog 125 Grauwe Ganzen aanwezig, plus de 2 Kemphanen en de Scholekster. De nog aanwezige ganzen rusten en vertonen geen alert gedrag. Intussen wordt ook weer het gakken van ganzen gehoord
- Na 20.00 minuten: rust is weergekeerd maar de ganzen maken nog geen aanstalten om terug te keren

Bijlage 6

Waarnemingen Plaat van Oude Tonge bij vuurwerk in Bruinisse

Er is gebruik gemaakt van een “gewone” Leica-telescoop voorzien van een 20x wide-angle objectief en een OldDelft Delnocta-TS lichtversterkerkijker, voorzien van Nikon f2,8-135 mm objectief, dan wel een Panagor 8.0/5000 spiegelobjectief. Ook zijn geluidsmetingen uitgevoerd. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een Cesva SC160 geluidsmeter.

Datum: 15/07/2006

Tijd: 22.30-22.45 h

Weer: Zwakke oosten wind, nog een beetje schemering. Temp. ongeveer 20 °C, licht bewolkt.

Afstand vuurwerk en waarneemplek naar schatting 2800 m. Vuurwerk was aan de horizon nadrukkelijk zichtbaar. Het geluid was hoorbaar maar in veel gevallen niet nadrukkelijk en mogelijk enigszins afgezwakt vanwege de heersende windrichting. De waarnemingen werden uitgevoerd langs de parallelrijbaan langs de Grevelingenweg, grenzend aan een op het moment van de waarnemingen half drooggevallen slik (Plaat van Oude Tonge), aan de noordzijde van de Krammer

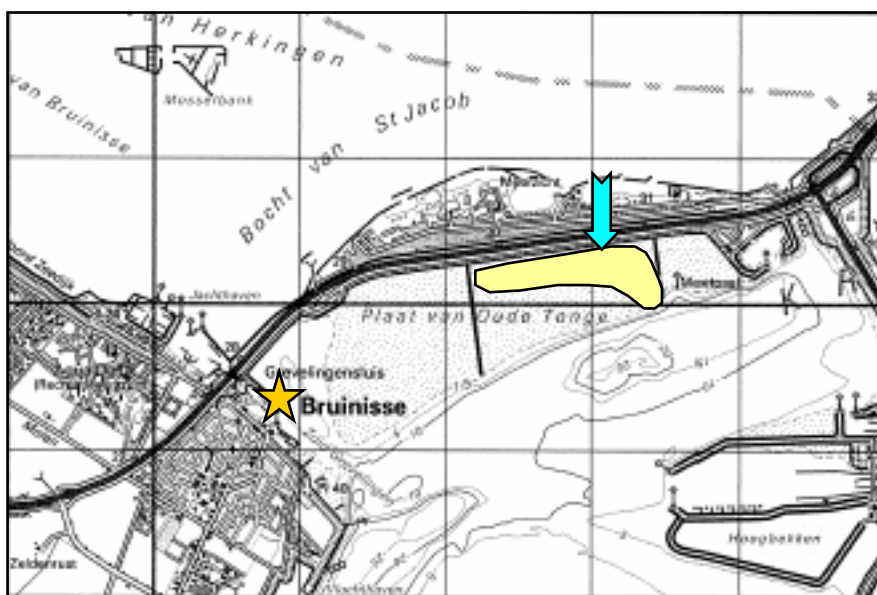


Fig. 1 Verspreidingsgebied van de steltlopers en meeuwen om ongeveer 22.30 h, het moment waarop het vuurwerk werd aangestoken op 15/7/06 (grijs), ongeveer overeenkomend met de laagwaterlijn op dat moment. De pijl (met kijkrichting) geeft de locatie aan vanwaar werd waargenomen, de ster de plaats vanwaar het vuurwerk werd ontstoken.

Bekeken is een slik waar zich voor het begin van het vuurwerk de volgende vogels hadden verzameld:

Scholekster	620
Wulp	115
Zilvermeeuw	113
Kokmeeuw	104
Rosse Grutto	63
Tureluur	49
Stormmeeuw	32
Wilde Eend	16
Groenpootruiter	2
Fuut	2
Kleine Mantelmeeuw	1

In de uren voorafgaand aan het vuurwerk, tijdens het droogvallen van het slik vanaf 21.25 h, blijkt dat de vogels voor en vrij groot deel aan de zuidzijde van de Krammer hebben overtijd (dijk van de Krammersluizen en het schor aan de noordzijde van de Anna Jacobapolder). Mogelijk is dit een gevolg van de intensieve recreatiedruk die eerder op de dag aan de noordzijde werd vastgesteld: veel campers en auto's en dagrecreatie langs de dijk van de Grevelingenweg, veel recreanten ook op het plaatselijk zandige slik aanwezig. De vogels komen in kleine groepen, met het afgaan van het water aanvliegen en beginnen met foerageren. Na 21.50 h komen vrijwel geen vogels meer binnen. De foeragerende vogels schuiven in een brede band in de richting van de afgaande laagwaterlijn. Langs de weg (op ongeveer 10 m afstand) heerst een geluidsniveau van gemiddeld ongeveer 50 dB(A), in het geval van een passerende brommer met knetterende uitlaat loopt dit op naar 70 dB(A).

- 22.25 h Van de aanwezige vogels foerageert ongeveer 50%, het grootste deel in de omgeving van de laagwaterlijn. De rest verzorgt de veren of slaapt op het slik.
- 22.30 h Vanaf het moment dat de eerste vuurpijlen de lucht in gaan is sprake van een massale vluchtreactie in oostelijk richting, van het vuurwerk af. Er is minutenlang sprake van een constante stroom van laag over het slik vliegende vogels.
- 22.32 h De eerste vogels (vooral meeuwen en Scholeksters) beginnen in te vallen maar wanneer er een ander type vuurwerk wordt ontstoken vliegen ook deze vogels weer op en verplaatsen zich in oostelijke richting. De reactie zal vooral zijn opgewekt door de zichtbare lichtflitsen, geluid van knallend vuurwerk is in de meeste gevallen niet nadrukkelijk te horen. Wanneer dat het geval is leidt dit niet tot extra sterke reacties.
- 22.34 h Deel van de aanwezige Scholeksters en meeuwen beweegt zich lopen van het vuurwerk af
- 22.36 h Een fonteinachtig soort vuurwerk dat vanaf de grond opsproeit (Romeinse Kaars??) leidt opnieuw tot een massale verplaatsing van vogels, weg van de vuurwerklocatie
- 22.40 h De meeste onrust is voorbij maar nog steeds is sprake van een wegvliegen van vogels in oostelijk richting. De onrust en ook het passeren van vogels in oostelijke richting duren echter voort zolang het vuurwerk doorgaat (tot 22.43 h). Kennelijk waren ook nog steeds vrij grote aantallen vogels aanwezig langs de slikrand verder westelijk van de waarneemlocatie

- 22.45 h De rust keert pas terug wanneer het vuurwerk is opgehouden. Het slik tegenover de waarneemlocatie is grotendeels leeg. Verder oostelijk hebben zich grote, langgerekte groepen Scholeksters en meeuwen (geen soortdeterminatie mogelijk vanwege de afstand en de duisternis) verzameld langs de laagwaterlijn. Er wordt door deze vogels nauwelijks geroepen. Wulpen en mogelijk ook Tureluurs hebben zich voornamelijk verzameld tegen de rand van het schor dat tegen de dijk aan ligt. Waarschijnlijk (niet te zien vanwege de duisternis) heeft zich een deel van deze vogels verborgen in de vegetatie
- 22.55 h Enkele Scholeksters beginnen weer te foerageren en enkele meeuwen beginnen rond te lopen. Het overgrote deel van de vogels zit nog steeds in dichte concentraties bijeen
- 23.15 h De aanwezige Kokmeeuwen zijn voor ongeveer 50% weer aan het foerageren. Een klein deel van de Scholeksters begint in beweging te komen.
- 23.30 h Nog steeds grote groepen Scholeksters (met enkele meeuwen) langs de rand van de laagwaterlijn aanwezig.
- 23.45 h Een uur na het einde van het vuurwerk. Het lijkt erop dat de aanwezige Scholeksters zich weer over de steeds verder droogvallende slikken verspreiden en opnieuw beginnen met foerageren maar vanwege de vrij grote afstand waarop dit gebeurt en de steeds nadrukkelijker duisternis is dit niet meer goed te zien (mede dankzij de heldere verlichting van het Krammersluizen-complex). Wel is hoorbaar dat intussen, vooral door Scholeksters en Wulpen, steeds meer wordt geroepen.

De volgende ochtend is om 9.00 h een grote groep Scholeksters (750 exx.) aanwezig op de hoogwatervluchtplaats bij de meetpaal op het oostelijk deel van de Plaat van Oude Tonge. Daar zijn ook 70 Kokmeeuwen, 30 Zilvermeeuwen, 25 Stormmeeuwen, 9 Wilde Eenden en 3 Futen aanwezig. Rond de Krammersluizen verblijven grote concentraties meeuwen. Vanwege de verwachte recreatiedrukke (voor deze dag wordt 30 graden en een onbewolkte hemel voorspeld) en de om 9.00 h. al aanwezige 10 honden met baasjes op het schor in de omgeving van het Recreatiepark de Grevelingen is geen poging ondernomen om een beeld te krijgen van de bezetting van het droogvallende slik tijdens afgaand water. De aanwezige recreatiedruk zou hierop, naar de inschatting van de waarnemer, een (te) grote invloed hebben gehad. Wel is duidelijk dat de Scholeksters het gebied niet hebben verlaten.