



Kennisdocument Vuurwerk en Wet natuurbescherming

Effecten van vuurwerk op beschermde soorten en gebieden
Wet natuurbescherming



Tauw

Kennisdocument Vuurwerk en Wet natuurbescherming

**Effecten van vuurwerk op beschermde soorten en gebieden
Wet natuurbescherming**

Verantwoording

Titel	Kennisdocument Vuurwerk en Wet natuurbescherming
Opdrachtgever	IPO, werkgroep vuurwerk
Projectleider	Frank Aarts
Auteur(s)	Hanneke Oudega, Roland van der Vliet, Adrie van Hooff, Jeroen Nagtegaal
Tweede lezer	Luc Bruinsma
Projectnummer	1237796
Aantal pagina's	80 (exclusief bijlagen)
Datum	Definitief, 1 november 2018
Handtekening	

Colofon

Tauw bv
BU Meten, Inspectie & Advies
Australiëlaan 5
Postbus 3015
3502 GA Utrecht
Telefoon +31 30 28 24 82 4

Dit document is eigendom van de opdrachtgever en mag door hem worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Tauw. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Tauw hoge prioriteit. Tauw hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd dan wel geaccrediteerd volgens:

- NEN-EN-ISO 9001

Kenmerk R001-123796RVJ-V01-srb-NL

Inhoud

Verantwoording en colofon	5
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding en doel van dit rapport	11
1.2 Onderzoeksvragen	13
1.3 Leeswijzer	14
2 Eigenschappen en effecten van vuurwerk	16
2.1 Eigenschappen van vuurwerk	16
2.2 Effecten van vuurwerk	21
2.2.1 Effecten die niet worden behandeld	21
2.2.2 Effecten die wel worden behandeld	23
3 Wet Natuurbescherming	25
3.1 Algemeen	25
3.2 Soortenbescherming onder de Wnb.....	25
3.3 Gebiedsbescherming	33
4 Ecologische betekenis van verstoring	35
4.1 Verstoring in het algemeen	35
4.2 Factoren verstoringsgevoeligheid	38
4.3 Terugkeersnelheid.....	39
4.4 Kwetsbare plekken en perioden in de levenscyclus van soorten	39
4.5 Onweer en vuurwerk	41
5 Effecten geluid en licht op soortgroepen	43
5.1 Planten	43
5.2 Vogels	43
5.3 Grondgebonden zoogdieren.....	43
5.4 Vleermuizen	45
5.5 Zeezoogdieren	45
5.6 Amfibieën	46
5.7 Reptielen	47
5.8 Vis	48
5.9 Vlinders	48
5.10 Libellen	49

5.11	Kevers	50
5.12	Overige soorten	51
6	Bespreking per relevante soortgroep	52
6.1	Algemeen	52
6.2	Amfibieën	52
6.3	Vogels	53
6.3.1	Algemeen	53
6.3.2	Voortplantingsperiode	54
6.3.3	Monitoringsresultaten van broedvogels	55
6.3.4	Kwetsbare locaties buiten voortplantingsperiode: slaapplekken, hoogwatervluchtplekken en ruillocaties	57
6.3.5	Foerageergebieden in open gebied	59
6.3.6	Natura 2000	59
6.4	Vleermuizen	61
6.4.1	Effecten op echolocatie (actieve jachtstrategie)	61
6.4.2	Effecten op passieve jachtstrategie	62
6.4.3	Effecten op verblijfplaatsen	64
7	Conclusies	65
8	Kennislacunes	67
9	Handreiking vuurwerk	68
9.1	Doel handreiking	68
9.2	Voor wie	68
9.3	Definitie ecologisch risico	68
9.4	Uitgangspunten	69
9.5	Toelichting keuzes handreiking	70
9.5.1	Methodiek indeling broedvogels in biotopen	70
9.5.2	Bebouwd	71
9.5.3	Onbebouwd	72
9.6	Effectafstanden en risicoscores	73
	Literatuur	77

Bijlage(n)

- 1 Soortgroepen en effectafstanden
- 2 Monitoringsresultaten broedvogels

1 Inleiding

1.1 Aanleiding en doel van dit rapport

Voorliggend kennisdocument met handreiking is gericht op het bepalen van de effecten van vuurwerk op beschermde soorten en gebieden in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb).

Handreiking

Het bevoegd gezag van de provincies en omgevingsdiensten, handhavers en vergunningverleners, hebben behoefte om eenvoudig een inschatting te kunnen maken of er kans is op een overtreding van de Wnb bij een vuurwerkevenement. Hiervoor is er een handreiking gemaakt. Is er een reële kans op overtreding van de verbodsbepalingen, dan geeft de handreiking een handvat voor de bevoegde gezagen om het toezicht en de handhaving voor dit soort evenementen risicogericht te kunnen prioriteren en programmeren. Daarnaast kan de handreiking worden gebruikt bij de inschatting of een vergunning voor gebiedsbescherming nodig is of dat er aanvullende kennis, bijvoorbeeld veldonderzoek, noodzakelijk is om dit te kunnen bepalen. De toelichting op handreiking is opgenomen in Deel 2, hoofdstuk 9 van dit rapport.

Kennisdocument

Als basis voor de handreiking vuurwerk is het kennisdocument opgesteld. In dit kennisdocument is de tot op heden beschikbare kennis over de effecten van vuurwerk op beschermde soorten gebundeld en geanalyseerd. Het document is zodanig opgesteld dat het kan worden aangevuld met voortschrijdend inzicht en nieuwe kennis. Veel van de beschikbare kennis over de effecten van vuurwerk op beschermde soorten is gebaseerd op enkele wetenschappelijke studies. Op basis van de huidige wetenschappelijke kennis zijn de effecten van vuurwerk theoretisch voorspeld (Ottburg et al., 2008, Smit & Lensink, 2014), in Nederland is echter slechts beperkt gemeten (Shamoun-Baranes et al., 2011). De beperkte kennis van nu leidt op dit moment tot een terughoudende opstelling van het bevoegd gezag bij het beoordelen van vuurwerkevenementen en soms forse restricties voor evenementen. Dit kennisdocument voorziet in een reëler beeld van de te verwachten effecten op beschermde soorten. Het kennisdocument is een achtergronddocument: de wetenschappelijke onderbouwing voor de handreiking. Het vormt de basis voor het in beeld brengen van kennislacunes en is tevens het ijkpunt voor de reikwijdte van de handreiking. Het kennisdocument gaat alleen in op effecten van vuurwerk tijdens (vuurwerk)evenementen. Andere effecten, bijvoorbeeld door verkeersaantrekkende werking of verstoring door de aanwezigheid van groepen mensen, blijven in dit kennisdocument buiten beschouwing. Dergelijke effecten kunnen vanzelfsprekend wel van belang zijn voor de toetsing op natuureffecten.

Doelgroep

Hoewel het kennisdocument en handreiking primair zijn opgesteld voor de bevoegde gezagen kunnen zij ook door initiatiefnemers van vuurwerkevenementen worden gebruikt als hulpmiddel bij het plannen van een evenement, zowel voor wat betreft locatie als tijdstip. Zo bieden het kennisdocument en de handreiking bijvoorbeeld informatie om potentieel zeer verstoringsgevoelige locaties te ontzien. Gebruik van de handreiking ontslaat de initiatiefnemer echter nooit van de verplichting om te voldoen aan de wettelijke bepalingen. Zo zal de initiatiefnemer altijd zelf de zekerheid moeten verkrijgen dat daadwerkelijk geen beschermde natuurwaarden in het geding zijn (onderzoeksplicht) en zal deze zelf ook een Wnb vergunning moeten aanvragen als een overtreding van verbodsbepalingen niet met zekerheid kan worden uitgesloten.

Ontheffing en vergunning

Vuurwerk vindt in de meeste gevallen in de (vroeg) avond plaats of later als afsluiting van een evenement. Vuurwerkevenementen zijn per definitie tijdelijk en van voorbijgaande aard, maar deze kunnen in theorie wel permanente effecten op natuur veroorzaken. De belangrijkste effecten zijn die van licht en geluid door het vuurwerk zelf en de aanwezigheid van mensen als toeschouwers van het evenement. In bepaalde gevallen is verstoring op grond van de Wnb verboden, maar niet elke verstoring is een verstoring in de zin van de wet. Als wel sprake is van een verstoring zoals bedoeld in de wet dan biedt de Wnb geen afwijkmogelijkheid van de gestelde voorwaarden op verstoring voor vuurwerkevenementen. Dit houdt in dat er ten behoeve van het afsteken van vuurwerk geen ontheffing (voor soorten) kan worden verleend.

Vuurwerkevenementen zijn dus vanuit de Wnb alleen toegestaan als ze niet tot overtreding van verbodsbepalingen voor soorten leiden. Ten aanzien van gebiedsbescherming kan wel een vergunning van de Wnb worden verkregen indien er sprake is van negatieve effecten, maar significante effecten uitgesloten worden. Bij mogelijk significante effecten (ook na mitigatie) zal echter niet aan de strenge voorwaarden voldaan kunnen worden (de zogenaamde ADC-toets) en is een vergunning zonder meer niet haalbaar.

Het Vuurwerkbesluit zelf kent geen weigeringsgrond indien er kans is op negatieve effecten op beschermde soorten of indien een toetsing in zijn geheel ontbreekt (Vz AbRvS 17 april 2007, 200702404/1). Een melding en een ontbrandingstoestemming kan dan niet worden geweigerd. Een ontbrandingstoestemming kan wel in bredere zin geweigerd worden, in het belang van bescherming van de gezondheid van de mens en het milieu.

Soortbescherming en gebiedsbescherming

Dit kennisdocument richt zich op de effecten van vuurwerk op zowel beschermde soorten als gebieden. Effecten worden beoordeeld op basis van zowel de verbodsbepalingen binnen de soortbescherming als de gebiedsbescherming.

De focus ligt daarbij op effecten die specifiek gekoppeld zijn aan het afsteken van vuurwerk, met name verstoring van dieren door licht en geluid. Indien een vuurwerkevenement wordt gehouden binnen een Natura 2000-gebied dan zijn ook effecten te verwachten die samenhangen met de menselijke aanwezigheid in het gebied en bijvoorbeeld ook de verkeersaantrekkende werking. Deze effecten zijn niet specifiek gekoppeld aan vuurwerk en zijn ook niet zonder meer beperkt tot diersoorten. In deze gevallen dient ten allen tijde een locatie specifieke toetsing plaats te vinden (eventueel zelfs een passende beoordeling) waarbij alle effecten op alle instandhoudingsdoelen (ook habitattypen) in beeld dient te worden gebracht en getoetst. Dergelijke situaties zijn niet voorzien in voorliggend rapport.

1.2 Onderzoeksvragen

Op voorhand is de verwachting dat de voor natuur relevante effecten van vuurwerk zich in hoofdzaak beperken tot verstoring van diersoorten door licht en geluid. Het kennisdocument dient als basis voor de beoordeling van de kans op een overtreding van de Wnb en vervolgens de omvang van de ecologische impact van de effecten van vuurwerk. Dit resulteert in een ecologische risicobeoordeling. In de verbodsbepalingen 3.1 en 3.5 van de soortbescherming wordt aangegeven dat het verboden is om dieren (opzettelijk) te verstoren. Voor het bepalen wanneer er sprake is op een (kans) op een overtreding van de Wnb is het daarom belangrijk om vast te stellen wat verstaan wordt onder verstoring in de zin van de wet. En hoe verhoudt dit zich tot verstoring in ecologisch opzicht en in de praktijk.

Zoals genoemd onder 1.1 is de handreiking bedoeld als handvat voor risicogerichte prioritering van de handhaving. Het risico, ofwel ecologische impact definiëren we als; Kans x Effect. De kans is de aanwezigheid van, en afstand van de afsteeklocatie tot voor broedvogels geschikte biotopen. Het risico wordt daarentegen vooral bepaald door de verwachte ecologische impact, waarbij vooral ook gekeken wordt naar de impact op populatieniveau (staat van instandhouding). Factoren die hierbij van invloed zijn moeten hierin worden meegenomen, zoals de duur van het vuurwerk, afstand tot het vuurwerk, periode in het jaar, gevoeligheid van de soort op zowel het niveau van individu als populatie, fase waarin het dier of de populatie verkeert (broedend, foeragerend, rustend, overtuigend, et cetera), afhankelijkheid van een specifiek biotoop, et cetera.

Dit kennisdocument geeft antwoord op de volgende onderzoeksvragen:

1. Hoe moet verstoring juridisch-inhoudelijk worden geïnterpreteerd volgens de Wnb (en wat is het verschil met de oude wetgeving)?
2. Wat is verstoring ecologisch gezien?
3. Wanneer leidt deze verstoring tot een overtreding van een van de bepalingen van de Wnb?
4. Welke factoren van vuurwerk zijn relevant voor verstoring?
5. Welke soort(groep)en kunnen verstoring van vuurwerk ondervinden?
6. Zijn er generieke afstandsgrenzen aan te geven waarbuiten versturende effecten (in de zin van de wet) zonder meer uitgesloten kunnen worden en wat zijn deze generieke afstandsgrenzen?
7. Welke kennislacunes zijn er waardoor bovenstaande vragen niet kunnen worden beantwoord?
8. Kan deze ontbrekende kennis worden verzameld in een vijftal monitoringsprojecten, zo ja hoe?

De antwoorden op bovenstaande vragen vormen vervolgens de basis voor de uitwerking in een zo concreet mogelijke handreiking en voor het bepalen van een onderzoeksstrategie. Deze onderzoeksstrategie is noodzakelijk om de handreiking op termijn verder te kunnen verfijnen (levend document) waar dit vanuit de praktische bruikbaarheid wenselijk of noodzakelijk is.

1.3 Leeswijzer

Dit rapport is opgedeeld in **Deel 1 en Deel 2**. **Deel 1** is het kennisdocument en geeft antwoord op de onderzoeksvragen. **Deel 2** is de handreiking met een toelichting van de gemaakte keuzes en een gebruikershandleiding. De handreiking met gebruikershandleiding is ook als separaat document opgesteld.

Deel 1: Hoofdstuk 2 beschrijft de eigenschappen van consumentenvuurwerk en professioneel vuurwerk, waarbij wordt ingegaan op de effecten van vuurwerk die wel en niet relevant zijn voor beschermde soorten. Hoofdstuk 3 geeft een uitleg van de Wet natuurbescherming en de betekenis van verstoring van soorten in de zin van de wet. De Ecologische betekenis van verstoring wordt uitgelegd in hoofdstuk 4. Hoofdstuk 5 beschrijft of er sprake is van effecten van geluid en licht op soorten. Soorten waarbij een effect op voorhand niet kan worden uitgesloten worden verder behandeld in hoofdstuk 6. Dit zijn de soortgroepen amfibieën, vleermuizen en vogels. Hoofdstuk 7 geeft antwoord op de onderzoeksvragen en vormt daarmee de conclusie van het kennisdocument. Vervolgens zijn in hoofdstuk 8 de kennislacunes beschreven en hoe deze lacunes kunnen worden ingevuld.

Deel 2: Hoofdstuk 9 is de toelichting op de handreiking, de methodiek van de indeling in soortgroepen vogels en ecotopen wordt hier behandeld en het gebruik van hypothetische en gemeten verstoringsafstanden in de handreiking.

In bijlage 1 is een tabel opgenomen met de indeling van vogelsoorten in soortgroepen en de verstoringsafstanden die bekend zijn per soort, hypothetisch of gemeten afstanden. In bijlage 2 is een samenvatting opgenomen van de vijf broedvogelmonitoringen van vuurwerk- en muziekevenementen. Ook opgenomen is het Tauw rapport met vier monitoringen van kolonievogels in 2017 en een rapport met drie monitoringen in 2017 van de Omgevingsdienst Brabant Noord (odbn).



Deel I

Kennisdocument **vuurwerk**



Tauw

2 Eigenschappen en effecten van vuurwerk

2.1 Eigenschappen van vuurwerk

Typen vuurwerk

Vuurwerk is een pyrotechnisch artikel dat dient ter vermaak. Een pyrotechnisch artikel is een artikel dat explosieve stoffen of een explosief mengsel van stoffen bevat die tot doel hebben warmte, licht, geluid, gas of rook dan wel een combinatie van dergelijke verschijnselen te produceren door middel van zichzelf onderhoudende exotherme chemische reacties (Ministerie I&M 2012). In Nederland wordt onderscheid gemaakt tussen twee soorten vuurwerk: consumentenvuurwerk en professioneel vuurwerk. Consumentenvuurwerk is vuurwerk ingedeeld in categorie F1, F2 of F3 en mag ter beschikking worden gesteld aan particulieren. Professioneel vuurwerk betreft categorie F4 vuurwerk en categorie F2 en F3 vuurwerk, dat niet ter beschikking mag worden gesteld aan particulieren.

Pyrotechnische artikelen voor theatergebruik zijn artikelen die bestemd zijn voor binnenshuis of buitenshuis plaatsvindend podiumgebruik, met in begrip van film- en TV-producties of soortgelijke vormen van gebruik. In de volksmond wordt dit vuurwerk ook aangeduid als theatervuurwerk of PSE (pyrotechnische speciale effecten). De effecten van theatervuurwerk lopen sterk uiteen en kan "stil" vuurwerk zijn met voornamelijk lichteffecten, maar ook harde knallers.

Vuurwerk dient te worden ingedeeld naar de Regeling Aanwijzing Consumentenvuurwerk en Theatervuurwerk (RACT; <http://wetten.overheid.nl/BWBR0027932/2016-01-02>). Voldoet het vuurwerk niet aan het RACT, dan is ook sprake van professioneel vuurwerk. Professioneel (buiten) vuurwerk mag meer werkzame stoffen bevatten en kan dus zwaarder zijn dan consumentenvuurwerk.

Carbid valt niet onder de definitie van vuurwerk, valt ook niet onder het vuurwerkbesluit. In enkele gemeenten in Nederland geldt er een lokale verordening die afwijkend is van de nationale wetgeving. Carbid is niet in het kennisdocument en de handreiking opgenomen omdat het in een aantal opzichten sterk afwijkt van vuurwerk. Carbid wordt alleen rond de jaarwisseling afgestoken en het effect beperkt zich vrijwel alleen tot geluid. Desgewenst kan de handreiking dus als worst case ook voor carbid worden toegepast (bijvoorbeeld nabij Natura 2000-gebieden).

Waterbommen zijn bommen welke praktisch horizontaal worden afgestoken. Het grootst toegepast kaliber bestaat uit 4 inch waterbommen. Deze waterbommen hebben een horizontaal

bereik van maximaal 70 meter alvorens ze in het water belanden en hun vuurwerkeffect af zullen geven.

De waterbommen worden ten aanzien van de toe te passen veiligheidsafstand gelijkgesteld aan mortier- en kogelbommen. De veiligheidsafstand is 200 meter. Waterbommen worden niet behandeld in dit kennisdocument en maken geen onderdeel uit van de handreiking omdat de effecten in water en daarmee op de beschermde soorten in water wezenlijk anders zijn dan bij overig vuurwerk. Dit vraagt een locatie specifieke toetsing die voornamelijk gebaseerd dient te worden op de aanwezigheid van waterfauna. Hierin kan niet met de handreiking in worden voorzien.

Ontbrandingstoestemming en melding

Vuurwerk bij evenementen mag alleen door een bedrijf worden afgestoken dat een toepassingsvergunning heeft. Er is per evenement een ontbrandingstoestemming vereist, indien er sprake is van:

- 20 of meer kg theatervuurwerk, of
- 200 of meer kg consumentenvuurwerk, of
- professioneel vuurwerk (ongeacht de hoeveelheid)

Indien er sprake is van minder dan 20 kilo theatervuurwerk of minder dan 200 kilo consumentenvuurwerk dan kan worden volstaan met een melding. De vergunningaanvraag of melding wordt bij de provincie ingediend en de provincie controleert op de naleving van de voorschriften die opgenomen zijn in de Ministeriële regeling (MR) voor het bedrijfsmatig tot ontbranding brengen van vuurwerk.

Elk jaar vinden er in Nederland circa 1600 tot 2000 evenementen en voorstellingen met vuurwerk plaats. Het aantal evenementen waarvoor ontbrandingstoestemming moet worden aangevraagd is de laatste jaren licht gestegen. Het aantal kleine vuurwerkevenementen, waarvoor slechts een melding wordt gedaan is de laatste jaren zelfs fors gestegen. In figuur 2.1 zijn de locaties van de vuurwerkevenementen uit 2015 en 2016 met onderscheid in consumenten- en professioneel vuurwerk en buiten- en binnen het broedseizoen (in dit geval indicatief 1 maart- 1 augustus) weergegeven.

Veiligheidszone

In de 'Regeling bedrijfsmatig tot ontbranding brengen van vuurwerk' zijn de veiligheidsafstanden opgenomen (hoofdstuk 3 van de MR). Voor consumentenvuurwerk is de minimale afstand 15 meter tot 60 meter voor het zwaarste consumentenvuurwerk. Voor professioneel vuurwerk varieert de afstand tussen 15 meter en 845 meter (24 inch shells luchtvuurwerk), waaruit de grote variatie aan typen vuurwerk en de bijbehorende veiligheidszones blijkt.

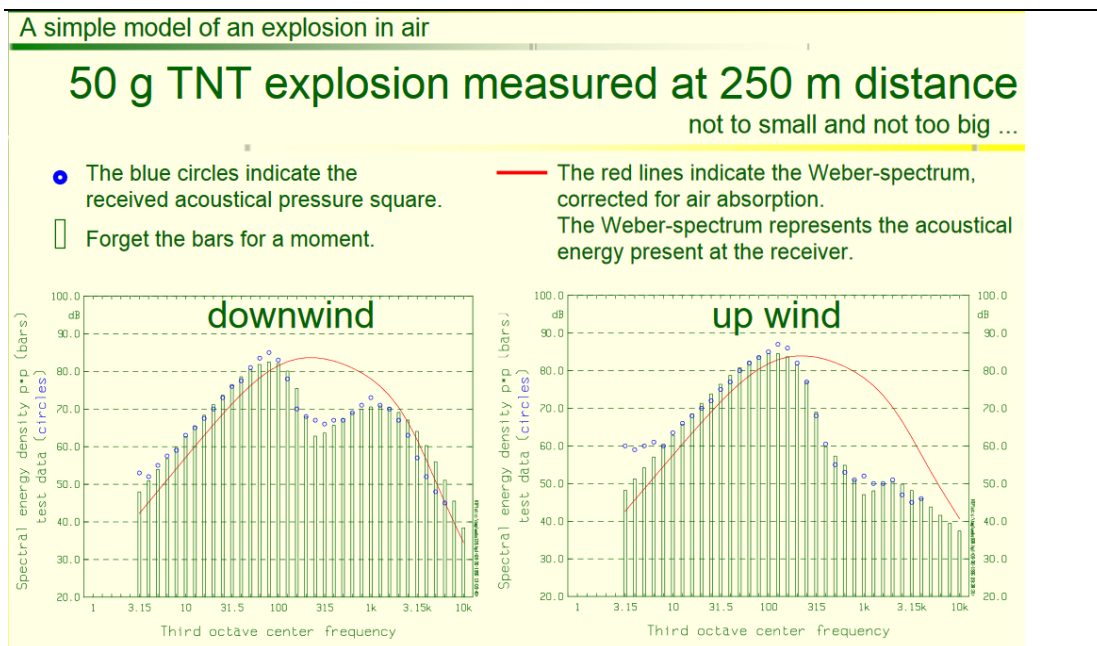
Geluidsaspecten

Karakteristiek voor vuurwerk is het piekgeluid (impulsgeluid). In dit geluid van vuurwerkexplosies zijn in principe alle frequenties vertegenwoordigd. Met name het laagfrequente deel kan op grote afstand hoorbaar zijn. Smit & Lensink (2014) vermelden dat het geluidsniveau van vuurwerk op een afstand van 1,5 m kan oplopen tot boven de 150 dB(A). Het geluidsniveau van buitenvuurwerk met een kaliber van 2-2,5 inch (o.a. flowerbeds, mortieren, Romeinse kaarsen, mines) ligt boven de 85 dB(A) (van Apeldoorn & Smit, 2006). Het piekgeluidsniveau ligt vrijwel altijd boven de 130 dB(A) en worden vooral veroorzaakt door mortieren met name als daar titaan in is verwerkt. Bekend is dat bij mensen het schrikeffect bij hogere geluidsniveaus ten gevolge van schietlawaai aanleiding geeft tot afwijking van de algemene dosis-effect relatie. Hiervoor wordt dan ook een afwijkende dosismaat gehanteerd (Lk_{nl}). In de EU-richtlijn 2007/23/EG, betreffende het in de handel brengen van pyrotechnische artikelen (verder te noemen "pyrorichtlijn"), mag voor consumentenvuurwerk het maximale geluidsniveau LA_Imax oftewel Lk_{nl} op de veiligheidsafstand niet meer bedragen dan 120 dB(A, Imp). Het optreden van een schrikeffect is tot op zeker hoogte afhankelijk van het aanwezige het achtergrondniveau van het omgevingsgeluid. Een geluidimpuls wordt gekarakteriseerd door zijn pieksterkte, zijn duur, zijn stijgsnelheid en eventueel zijn herhalingsinterval (INTEC, Universiteit Gent). De stijgsnelheid is de kortste tijd waarmee het geluidsniveau met tenminste 10 dB toeneemt (uitgedrukt in dB/s). De kans op blijvende gehoorschade neemt sterk toe bij geluidsniveaus boven 140 dB(A). Ten aanzien van de optredende stijgsnelheden en het optreden van (menselijke) schrikreacties kan gesteld worden:

- Tot 15 dB/s: geen schrikreacties
- 15 tot 150 dB/s: lineaire toename van het schrikeffect
- Boven 150 dB/s: maximum schrikeffect bereikt

De overdracht van geluid wordt onder meer beïnvloed door de ruwheid van het terrein (begroeiing, bebouwing, open gebied) en de bodemgesteldheid. Langs een ruwe bodem (golven, begroeiing etc.) en zachte bodem (grasland etc.) breidt geluid zich minder ver uit dan langs een harde bodem. Het effect van de bodemdemping zal groter zijn op de uitbreiding van het geluid bij lage geluidbronnen dan bij hoge geluidbronnen (grondvuurwerk versus vuurpijlen). Bijkomend effect van de bodemdemping is de vertraging van het geluid bij uitbreiding langs de bodem ten opzichte van de directe route door de lucht. Dit kan effect hebben op de aard van het ervaren geluid bij de ontvanger (het geluid van de twee routes smelt als het ware samen tot een knal met een langere duur). Opgaande begroeiing heeft dan ook nauwelijks een dempend effect op het geluid, met name niet op korte afstand van de knal en voor de lage frequenties.

De overdracht van geluid over grote afstanden (1 tot 15 km) is, behalve van het frequentiebereik, in hoge mate afhankelijk van verticale wind en temperatuurgradiënten. Voor vuurwerk dat hoger in hogere luchtlagen ontploft is het effect hiervan nog groter. Een zeer luide knal van een mortierbom kan op een afstand van een kilometer theoretisch nog steeds een geluidsniveau hebben van rond de 100 dB(A). Standaard beschikbare geluidmodellen zijn hierdoor niet geschikt voor het voorspellen van de geluidoverdracht over lange afstanden. Er zijn wel hybride modellen (meteorologisch-akoestisch) ontwikkeld die de geluidoverdracht over een grote afstand kunnen voorspellen. In figuur 2.2 is te zien wat de invloed is van de windrichting op geluid. Op een afstand van 250 meter van de geluidsbron is bij windtegen (upwind) het geluidsniveau van de hoge frequenties lager dan het geluidsniveau bij wind mee (downwind). De windrichting heeft vooral invloed op de hogere frequenties, dit zijn ook de frequenties waar vogels gevoelig voor zijn.



Figuur 2.2 Invloed van windrichting op geluid. Bron: <http://kwhirsch.de/Publikation/HiSoul04.pdf>

Geconcludeerd kan worden dat het geluidniveau van vuurwerk heel divers is en in de eerste plaats afhangt van het type vuurwerk en de hoogte van de knal in de lucht, maar daarnaast ook wordt beïnvloed door wind, vocht, luchtdruk, temperatuur en de mate van openheid van de omgeving. Het effect van vuurwerk op beschermde soorten is daarom ook sterk afhankelijk van

de omstandigheden op dat moment. Daarnaast zijn er verschillen in gevoeligheid én in de gehoororganen tussen diersoorten. Dit wordt in de volgende hoofdstukken nader toegelicht. In de praktijk wordt, met name vanuit het oogpunt van veiligheid, onderscheid gemaakt in consumentenvuurwerk en theatervuurwerk versus het (mogelijk) zwaardere professioneel vuurwerk. De verschillende categorieën zijn echter sterk heterogeen van karakter en daarnaast betreft het grenzen in een gradueel verloop qua zwaarte van effecten, waardoor dit onderscheid in ecologisch opzicht beperkt bruikbaar is. In dit kennisdocument wordt vooralsnog veiligheidshalve in alle gevallen uitgegaan van professioneel vuurwerk als worst case voor het bepalen van effecten op natuur.

2.2 Effecten van vuurwerk

Het afsteken van vuurwerk veroorzaakt meerdere effecten, maar alleen op diersoorten. Onderstaand wordt toegelicht welke effecten relevant zijn voor beschermde soorten en voor gebieden met instandhoudingsdoelen voor diersoorten. Alleen de relevante effecten worden vervolgens verder toegelicht in hoofdstuk 6. Zoals eerder vermeld blijven carbid en waterbommen hier verder buiten beschouwing.

2.2.1 Effecten die niet worden behandeld

Emissies zware metalen en overige verontreinigende stoffen

Bij de explosie in de lucht vindt de grootste uitstoot van milieuvervuilende (en giftige) stoffen plaats. Vervolgens verspreiden de luchtvervuilende stoffen zich en komen daarna op de grond terecht. De belangrijkste verontreinigende stoffen die ontstaan zijn (ultra)fijn stof en gassen als koolmonoxide, kooldioxide, stikstof- en zwaveldioxide, maar ook metaalverbindingen (kaliumsulfaat en kaliumcarbonaat) en zware metalen die zich aan fijn stofdeeltjes hechten (o.a. barium, koper, strontium, titaan en antimoon). Van de stoffen die in de lucht terecht komen, valt 90 procent in de directe omgeving weer op de grond (Mensink, VITO). Dit is binnen enkele tientallen meters van de afsteekplaats (RIVM, Brouwer et al, 1995). Rond 68 procent hiervan spoelt via de riolering naar een waterzuiveringsinstallatie of valt rechtstreeks op de oppervlakte van het water. De resterende 22 procent blijft op de grond liggen (Mensink, VITO). De effecten door vuurwerk emissies op beschermde soorten zijn niet onderzocht. Dit zijn ook indirecte effecten die pas op lange termijn meetbaar zijn en hierdoor moeilijk zijn vast te stellen. Daarnaast is de reikwijdte van het mogelijk effect gering. Zoals eerder vermeld dienen vuurwerkevenementen binnen Natura 2000-gebieden altijd gebiedsspecifiek te worden getoetst. Verontreiniging van vegetaties en habitattypen dient in die gevallen specifiek te worden getoetst. Om deze redenen worden de effecten van emissies hier niet verder behandeld.

Geur

Samenhangend met de emissie van verontreinigende stoffen is de ontwikkeling van geur. Geur is echter een zeer lokaal en tijdelijk effect. Geur blijft vooral langer hangen waar het minder waait (zoals in dicht bebouwde gebieden of in het bos). Gezien de locaties waar vuurwerk wordt afgestoken zal het effect van geur op dieren in alle gevallen verwaarloosbaar zijn. Dit effect zal hier daarom niet verder worden behandeld.

Trilling

Naast (hoorbaar) geluid veroorzaakt vuurwerk ook laagfrequente trillingen die buiten het hoorbare spectrum liggen (circa <20 Hz). Naast geluid kunnen ook dergelijke trillingen effect hebben op bepaalde dieren. Dit betreft dan echter vooral trillingen die in de grond en water merkbaar zijn, bijvoorbeeld de trillingen die worden veroorzaakt bij heien of die ontstaan bij draaiende scheepsschroeven van grote schepen. Bij vuurwerk worden trillingen in de lucht veroorzaakt (waterbommen blijven hier zoals eerder beschreven buiten beschouwing). Bij de overgang van trillingen in de lucht naar bodem en vooral water, wordt het overgrote deel gereflecteerd. Daarnaast is de energie van de trillingen in de lucht op enige afstand van de bron zodanig beperkt dat de overdracht naar trillingen in bodem en/of water (waar veel meer energie voor nodig is gezien het medium) verwaarloosbaar is. Effecten op bijvoorbeeld waterfauna zoals vissen zijn daarom niet aan de orde en blijven daarmee verder buiten beschouwing.

Inrichting van afsteeklocaties en publiek

De inrichting van de afsteeklocaties, zoals pontons of platforms en de plaatsing van publiek kan van belang zijn wanneer dit een locatie is binnen een beschermd gebied of wanneer dat op een plek is waar beschermde soorten voorkomen. Dit is echter dermate specifiek voor de locatie dat dit per evenement moet worden onderzocht. In bebouwd gebied zal de kans op effecten gering zijn. In onbebouwd gebied zal een eenvoudig veldbezoek in de meeste gevallen volstaan. Vanwege dit locatie specifieke karakter wordt deze factor niet verder behandeld.

Brand en overige calamiteiten

Brand is een eventuele calamiteit als gevolg van een vuurwerkevenement. Calamiteiten zijn per definitie incidentele gebeurtenissen en worden vanwege dit karakter niet nader behandeld.

2.2.2 Effecten die wel worden behandeld

Geluid

Geluidsoverlast wordt in dit kennisdocument gedefinieerd als verontrustend geluid veroorzaakt door de mens dat dieren kan beïnvloeden. Van nature worden dieren blootgesteld aan geluiden zoals dat van water, wind of geluiden van andere dieren (Kight & Swaddle, 2011). Echter, geluidsoverlast als gevolg van menselijke activiteiten is vaak luider, en regelmatig (zonder veel tussenpozen) en vaker (algemener) voorkomend dan natuurlijk geluid (Kight & Swaddle, 2011). Als gevolg hiervan kan geluid voortgebracht door mensen een invloed hebben op de communicatie van in het wild levende dieren omdat het menselijke geluid het eigen geluid kan maskeren (Barber et al. 2010).

Van oudsher worden er twee typen geluid onderscheiden: continu en impulsgeluid. Brackenhoff et al. (1981) definiëren continu geluid als geluid met een spreidingsbreedte kleiner dan ongeveer 6 dB(A). Geluid is impulsachtig als het bestaat uit een of meerdere geluidstoten die minder dan een seconde duren. Hoewel in een geheel andere context gedefinieerd, geven deze definities wel houvast bij de effectbepaling. Voorbeelden van continu geluid zijn dan de 'geluiden van de stad' of geluid afkomstig door gemotoriseerd wegverkeer terwijl het geluidseffect van vuurwerk is te beschouwen als impulsgeluid. Het ecologische verschil ligt hierin dat continue geluid biologisch relevante geluiden (zoals gebruikt voor onderlinge communicatie, voor ruimtelijke navigatie of voor het bepalen van aanwezigheid van prooi of juist predatoren) kunnen maskeren (Francis & Barber, 2013). Impuls geluiden daarentegen kunnen dieren laten opschrikken omdat dergelijke geluiden worden beschouwd als bedreiging, en resulteren in een levensreddende actie (zoals vluchten of verstopping), vergelijkbaar met de reactie op echte predatierisico's (Francis & Barber, 2013). Een ander verschil is dat dieren kunnen wennen aan continue verstoring of zich er aan kunnen aanpassen. Gewenning of aanpassing lukt echter niet aan plotselinge verstoring als impulsgeluid. De reden hiervoor is dat plotselinge verstoring niet of moeilijk te voorspellen is (Platteeuw & Henkens, 1997).

Kleijn (2008) geeft een aantal effecten op dieren dat veroorzaakt wordt door geluid:

1. Veranderingen in gedrag als gevolg van het niet of minder goed waarnemen van akoestische signalen van andere individuen of potentiële predatoren (dit speelt vooral een rol bij continue geluidsbelasting)
2. Veranderingen in gedrag als gevolg van schrik- of vluchtreactie (vooral bij impuls geluiden)
3. Veranderingen in de fysiologie van individuen als gevolg van stress (bij beide typen geluidsoverlast)
4. Tijdelijke of permanente vermindering of zelfs verlies van het horend vermogen (bij beide typen geluidsoverlast)

Gezien de aard van het geluid dat bij vuurwerk vrijkomt (impulsgeluid) beperken de geluidseffecten van vuurwerk zich tot de typen 2, 3 en 4.

Overigens is het van belang te beseffen dat dieren een ander bereik kunnen hebben van het gehoor. Zo is het gehoorsysteem van vogels en mensen fysisch en anatomisch grotendeels hetzelfde, maar is er een belangrijk verschil in gevoeligheid. Zo horen vogels gemiddeld het beste in het frequentiegebied van 2 tot 4 kHz, terwijl mensen gemiddeld een (veel) breder frequentiegebied kunnen waarnemen. Daarnaast is de menselijke gehoordrempel lager; mensen kunnen dus zachtere geluiden waarnemen dan vogels. De meeste vogels, met uitzondering van uilen, horen bovendien slechter in een situatie met omgevingsgeluid (van zowel antropogene als natuurlijke oorsprong) dan mensen. Het is daarom niet mogelijk om op basis van eigen waarnemingen goed in te schatten wat vogels horen. Een vergelijkbare redenering geldt ook voor andere diersoorten. De eenheid van geluid die het meest wordt gehanteerd, namelijk dB(A), is specifiek toegesneden op het gehoor van de mens en daarmee minder geschikt voor andere dieren.

Licht

Lichtvervuiling wordt gedefinieerd als kunstmatige nachtverlichting die de natuurlijke verlichting in een omgeving verandert (Baker & Richardson, 2006). Hoewel dieren van nature veranderingen in verlichting ervaren als gevolg van bijvoorbeeld maanfase of wolkbedekking, creëert lichtvervuiling andere patronen, omdat het lichter en minder diffuus is (Baker & Richardson, 2006). Sinds vrij recent krijgen de effecten van kunstlicht op de ecologie van de dieren meer aandacht (Rich & Longcore, 2006). Lichtvervuiling kan het gedrag en fysiologie van dieren beïnvloeden, wat kan leiden tot ecologische gevolgen op populatieniveau (Rich & Longcore, 2006). Vuurwerk wordt in het donker afgestoken. Vergelijkbaar met het effect voor geluid, mag ook voor het lichteffect worden uitgegaan dat het een impulsverstoring is. En ook voor het lichteffect door vuurwerk wordt er in dit kennisdocument vanuit gegaan dat er geen gewenning optreedt bij dieren vanwege dit impulsachtige karakter. Tegelijkertijd sluit het impuls karakter en ook het relatief kortdurende karakter van een evenement effecten op het gedrag en de fysiologie van dieren grotendeels uit, dit in tegenstelling tot de effecten van (langdurige / structurele) lichtvervuiling.

3 Wet Natuurbescherming

3.1 Algemeen

Sinds 1 januari 2017 is de Wet natuurbescherming (hierna te noemen: “Wnb”) in werking. De Wnb is het nieuwe wettelijke stelsel voor natuurbescherming en vervangt drie tot dan bestaande wetten, namelijk de Natuurbeschermingswet 1998, de Flora- en faunawet en de Boswet. Het beschermingsregime gaat uit van het “nee, tenzij-principe”. Dit betekent dat de genoemde bepalingen in de Wnb voor gebieds-, soorten- en houtopstandenbescherming verboden zijn. Gedeputeerde Staten (GS) is in de meeste gevallen het bevoegd gezag voor het verlenen van toestemming door middel van een vergunning, ontheffing of vrijstelling.

De interpretaties in dit kennisdocument zijn voor een deel bepaald door jurisprudentie. Ten aanzien van de jurisprudentiebronnen is er een belangrijk verschil. Jurisprudentie van de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State is in veel gevallen gebaseerd op inschattingen vooraf. Jurisprudentie in strafrechtzaken (van rechtbanken) is gebaseerd op (al dan niet vermeende) overtredingen en gaan uit van een beoordeling achteraf. Bij het opstellen van een handreiking vuurwerk dienen de risico’s op voorhand te worden ingeschat. Daadwerkelijke effecten van een vuurwerkevenement kunnen alleen tijdens en na een evenement worden aangetoond. Bij twijfel dient de handreiking daarom uit te gaan van het voorzorgsprincipe, dit kan betekenen dat een vuurwerkevenement geen doorgang kan vinden (Rb. Amsterdam, 18 december 2012, LJN: BY8871).

In dit hoofdstuk worden de wettelijke beschermingsregimes, begripsbepalingen en jurisprudentie beschreven die van toepassing zijn voor vuurwerkevenementen.

3.2 Soortenbescherming onder de Wnb

In de Wnb zijn bepalingen opgenomen voor de bescherming van in het wild levende dier- en plantensoorten. Het gaat onder meer om soorten die in Nederland, maar ook in Europa in hun voortbestaan worden bedreigd. De Wnb kent drie beschermingsregimes:

- Vogels: het gaat hier om alle inheemse vogels in hun natuurlijk verspreidingsgebied. Ze zijn beschermd via de Vogelrichtlijn
- Dieren en planten: het gaat hier om alle inheemse dieren en planten. Ze zijn beschermd via de Habitatrichtlijn en de verdragen van Bern en Bonn
- Nationale soorten: het gaat hier om de soorten, die niet onder de reikwijdte van de Vogel- of Habitatrichtlijn vallen. Deze soorten zijn wel nationaal beschermd

Per beschermingsregime is bepaald welke verboden er gelden en onder welke voorwaarden ontheffing, vergunning of vrijstelling kan worden verleend door het bevoegd gezag. De bepalingen zijn samengevat in tabel 3.1.

Tabel 3.1 Verbodsbepalingen soortenbescherming onder de Wnb (Soortenbescherming bij ruimtelijke ingrepen 1.3 Ministerie van Economische zaken 2016)

Beschermingsregime soorten Vogelrichtlijn § 3.1 Wnb	Beschermingsregime soorten Habitatrichtlijn § 3.2 Wnb	Beschermingsregime andere soorten § 3.3 Wnb
Art 3.1 lid 1 Het is verboden in het wild levende vogels opzettelijk te doden of te vangen.	Art 3.5 lid 1 Het is verboden soorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te doden of te vangen	Art 3.10 lid 1a Het is verboden soorten opzettelijk te doden of te vangen
Art 3.1 lid 2 Het is verboden opzettelijk nesten, rustplaatsen en eieren van vogels te vernielen of te beschadigen, of nesten van vogels weg te nemen	Art 3.5 lid 4 Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren te beschadigen of te vernielen	Art 3.10 lid 1b Het is verboden de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren opzettelijk te beschadigen of te vernielen
Art 3.1 lid 3 Het is verboden eieren te rapen en deze onder zich te hebben	Art 3.5 lid 3 Het is verboden eieren van dieren in de natuur opzettelijk te vernielen of te rapen	Niet van toepassing
Art 3.1 lid 4 en lid 5 Het is verboden vogels opzettelijk te storen, tenzij de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort	Art 3.5 lid 2 Het is verboden dieren opzettelijk te verstoren	Niet van toepassing
Niet van toepassing	Art 3.5 lid 5 Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen	Art 3.10 lid 1c Het is verboden plantensoorten in hun natuurlijke verspreidingsgebied opzettelijk te plukken en te verzamelen, af te snijden, te ontwortelen of te vernielen

Voor alle inheemse soorten vogels is de bescherming opgenomen in **Wnb artikel 3.1**. Dit artikel luidt (voor zover relevant):

“1. Het is verboden opzettelijk (...) vogels (...) te doden (...) 2. Het is verboden opzettelijk nesten (en) rustplaatsen van vogels (...) te vernielen of te beschadigen (...) 4. Het is verboden vogels (...) opzettelijk te storen. 5. Het verbod, bedoeld in het vierde lid, is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort.”

Voor de dieren van bijlage IV van de Habitatrichtlijn en van bijlage II bij het Verdrag van Bern of bijlage I bij het Verdrag van Bonn geldt **Wnb artikel 3.5**. Dit betreft onder meer alle soorten vleermuizen. Vanwege de verwijzingen naar Bern en Bonn valt een deel van de vogels ook onder de werking van dit artikel. Dit artikel luidt (voor zover relevant):

“1. Het is verboden (...) dieren (...) opzettelijk te doden (...) 2. Het is verboden dieren (...) opzettelijk te verstoren. (...) 4. Het is verboden de voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren (...) te beschadigen of te vernielen.”

Voor dieren van de nationale lijst (waaronder boomarter, damhert, das, edelhert en wild zwijn) geldt het beschermingsregime van Wnb artikel 3.10. Dit artikel luidt (voor zover relevant):

“1. Het (is) verboden (...) a. (...) zoogdieren (...) van de soorten (...) opzettelijk te doden (...); b. de vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen van dieren (...) opzettelijk te beschadigen of te vernielen (...).”

In de (voormalig vigerende) Flora- en faunawet (Ffw) is in artikel 10 het verbod neergelegd op het opzettelijk verontrusten van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort.

Hieronder worden zowel alle inheemse soorten vogels als andere (beschermde) inheemse diersoorten verstaan. Artikel 11 bepaalt: “Het is verboden nesten, holen of andere voortplantings- of vaste rust- of verblijfplaatsen van dieren, behorende tot een beschermde inheemse diersoort, te beschadigen, te vernielen, uit te halen, weg te nemen of te verstoren”. In artikel 9 is een verbod opgenomen op het doden van dieren. In de artikelen 9 en 11 is geen opzetvereiste opgenomen. Ook ‘per ongeluk’ verstoren en doden is verboden.

Er zijn dus duidelijke verschillen tussen de voormalig vigerende en huidige wetgeving:

- In de Ffw is er een onderscheid in het opzettelijk ‘verontrusten’ van dieren (Ffw art. 10) en het ‘verstoren’ van nesten enz (artikel 11 Ffw) in de Wnb is er alleen nog sprake van opzettelijk ‘storen’ van vogels of ‘verstoren’ van dieren
- Op grond van de Wnb is het verboden vogels (...) opzettelijk te storen. Het verbod bedoeld in het vierde lid is niet van toepassing indien de storing niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding van de desbetreffende vogelsoort
- Met betrekking tot nesten enz. spreekt de Wnb alleen van ‘beschadigen of vernielen’. Hierbij geldt in tegenstelling tot de Ffw een opzetvereiste. Dit sluit beter aan op de regelgeving van Vogel- en Habitatrichtlijn

- Het verbod op het 'storen' van vogels of 'verstoren' van dieren geldt in de Wnb alleen voor internationaal beschermde soorten en niet voor de dieren van de nationale lijst
NB; Zowel onder de Ffw als onder Wnb is het verboden opzettelijk (..) vogels (...) te doden.

In de Wnb is een aantal algemene soorten amfibieën en zoogdieren beschermd onder de categorie "Nationale soorten", zoals gewone pad, bruine kikker en konijn. De provincie heeft bevoegdheid om bij verordening deze soorten "vrij te stellen" van de ontheffing/vergunningsplicht. Het afsteken van vuurwerk valt echter niet onder één van de bepalingen waardoor er geen vrijstelling voor deze soorten geldt.

In de Wnb, onderdeel soortenbescherming, is verstoring uitsluitend gekoppeld aan dieren (levende individuen) en niet meer zoals in de Ffw ook aan plaatsen zoals nesten, voortplantingsplaatsen enz. Verstoring kan echter ook tot gevolg hebben dat dieren hun nest of voortplantingsplaats voorgoed verlaten. Dit is waarschijnlijk afhankelijk van de aard en intensiteit van de verstoring. Als daarbij jongen in het geding zijn, zullen deze doodgaan. Verstoring kan dus een kettingreactie tot gevolg hebben waardoor andere verbodsbepalingen in het geding zijn. Om deze reden worden in dit kennisdocument behalve verstoring ook het vernielen of beschadigen van nesten en voortplantingsplaatsen, en het doden van dieren besproken. Voor een goed inzicht in de wettelijke bepalingen is het noodzakelijk een aantal begrippen nader toe te lichten en te interpreteren in relatie tot vuurwerkevenementen. Gefocust wordt op de begrippen uit de soortenbescherming van de Wnb omdat het in de eerste plaats effecten op soorten betreft. Effecten op gebieden (i.c. significant verstorende effecten op soorten met een instandhoudingsdoelstelling) kunnen hiervan worden afgeleid. Het begrip 'verstorend effect' uit de Nbw dient namelijk op dezelfde wijze te worden uitgelegd als het begrip 'verstoren' in de zin van de Ffw (www.recht.nl; zaak ECLI:NL:GHARN:2012:BW7281). De jurisprudentie heeft uiteraard betrekking op zaken uit het verleden en betreft dus alleen Ffw (en op Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn). Hieronder wordt dit vertaald naar de situatie onder de Wnb.

Opzet

Onder opzet wordt verstaan dat iemand doelbewust verbodsbepalingen overtreedt. Onder opzet valt ook voorwaardelijke opzet. Hieronder wordt verstaan (Memorie van Toelichting op Wnb) dat iemand een handeling verricht en daarbij bewust de aanmerkelijke kans aanvaardt dat zijn gedragingen schadelijke gevolgen hebben voor een dier, zoals de vangst of de dood van een dier en het verstoren van een dier. Er mag vanuit worden gegaan dat organisatoren van een vuurwerkevenement zich ervan bewust zijn dat de met vuurwerk gepaard gaande effecten van licht en geluid kunnen leiden tot verstoring van beschermde dieren. Het bevoegd gezag kan bijdragen in deze bewustwording.

Conclusie

Van opzet (inclusief voorwaardelijke opzet) is alleen sprake bij bewuste aanvaarding van de kans op het overtreden van verbodsbepalingen. In het geval van vuurwerkevenementen geldt dus altijd dat verstoring van beschermde diersoorten als opzettelijk moet worden beschouwd, als redelijkerwijs te voorzien was dat deze soorten aanwezig (kunnen) zijn.

Verstoring

Verstoring is geen absoluut maar een relatief begrip. Vuurwerkevenementen zijn per definitie tijdelijk. De verstoring is dus hooguit tijdelijk en altijd kortdurend. Niet elke (tijdelijke) verstoring is een verstoring in de zin van de wet. Niet elke vogel die opvliegt, kan als een bewijs van verstoring worden aangemerkt. Ook als een vogel van zijn nest verjaagd wordt hoeft dat nog niet als verstoring te worden opgevat. Als de vogel op het nest kan terugkeren en het broedsel kan voortzetten is er geen sprake van verstoring in de zin van de wet. Uit jurisprudentie kan worden afgeleid dat een tijdelijke verstoring niet tot overtreding van de verbodsbepalingen leidt als er geen blijvend effect is.

Jurisprudentie:

- In een kwestie waarbij een sportvliegtuig laag over de Oostvaardersplassen had gevlogen oordeelde de strafrechter in mei 2012 (www.recht.nl; zaak ECLI:NL:GHARN:2012:BW7281) dat het vliegen slechts een zeer tijdelijke verstoring oplevert die uiteindelijk geen negatieve gevolgen heeft voor de beschermde diersoorten en daarom niet verboden is. Het betrof een (vermeende) overtreding van zowel de Ffw als de Nbw
- De Afdeling verwees in een uitspraak van 7 december 2012 over een ander geval (www.recht.nl; zaak ECLI:NL:RVS:2012:BY2464) naar Europese Commissie (2007) waaruit bleek dat de 'ecologische functionaliteit' op geen enkel moment, ook niet tijdelijk, in het geding mag komen
- Latere uitspraken van de Afdeling wijken hier van af (bijvoorbeeld www.recht.nl; zaak ECLI:NL:RVS:2013:1926). Het maken van tochtgaten in spouwmuren is in principe een ontheffingsplichtige verstoring van een vaste verblijfplaats. In de uitspraak bleek dat tochtgaten die gemaakt waren met het doel vleermuizen weg te krijgen niet effectief waren omdat later nog steeds vleermuizen aanwezig waren. De Afdeling oordeelt dat tijdens het maken van de gaten mogelijk sprake is geweest van een tijdelijke verstoring van de vaste rust- en verblijfplaats van de vleermuizen. Maar omdat dit niet heeft geleid tot het verjagen van de vleermuizen, heeft dit uiteindelijk geen blijvend negatief effect gehad en is artikel 11 Ffw niet overtreden

Conclusie

Van een verstoring in de zin van de wet is uitsluitend sprake als er een blijvend effect is. Een tijdelijke verstoring zonder blijvend effect is geen verstoring in de zin van de wet.

Nesten, voortplantings- en rustplaatsen

De Wnb spreekt voor zover het vogels betreft uitsluitend van nesten en rustplaatsen (art. 3.1) en voor andere strikt beschermde dieren van voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art. 3.5). Voor dieren van de nationale lijst spreekt de Wnb van vaste voortplantingsplaatsen of rustplaatsen (art. 3.10).

In algemene zin wordt in een uitspraak door de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State gewezen op het Guidance document (Europese Commissie 2007) (www.recht.nl; zaak ECLI:NL:RVS:2014:4024): "In paragraaf II.3.4. van het Guidance document heeft de Europese Commissie een uitleg gegeven over artikel 12, eerste lid, aanhef en onder d, van de Habitatrichtlijn. Volgens het Guidance document is die bepaling gericht op het waarborgen van de ecologische functionaliteit van broed- en rustplaatsen, dat wil zeggen het verzekeren dat deze plaatsen een diersoort alle elementen blijven bieden die nodig zijn om succesvol te kunnen broeden of rusten. Andere delen van de habitat van een diersoort, zoals foerageergebieden, worden niet beschermd door artikel 12, eerste lid, aanhef en onder d, van de Habitatrichtlijn, tenzij deze samenvallen met broed- of rustplaatsen. Voorts adviseert het Guidance document om voor diersoorten die in een groter gebied activiteiten ontplooiën, de definitie van rustplaats te beperken tot een plaats die duidelijk is afgebakend. Als voorbeeld hiervan worden de slaapplekken van vleermuizen genoemd. Ten slotte wordt artikel 12, eerste lid, aanhef en onder d, van de Habitatrichtlijn volgens het Guidance document niet overtreden, indien maatregelen worden genomen die de blijvende ecologische functionaliteit van een broed- of rustplaats garanderen. Hierbij is van belang dat de ecologische functionaliteit op geen enkel moment, ook niet tijdelijk, in het geding komt."

Nesten in relatie tot verstoring, beschadiging, vernielen, doden

Een nest is de plaats die een vogel benut om eieren te leggen en uit te broeden en om jongen te verzorgen. Meestal wordt een nest door één der of beide ouders gemaakt, vaak van takken. Spechtachtige hakken een holte uit in een boom, en soms bestaat een nest uit niet meer dan een kuiltje in de grond of wordt een bestaande holte of een ruimte in een gebouw benut.

In de zin van de wet is alleen sprake van een nest als dat in gebruik is. Dit is de periode vanaf het moment dat het nest in aanbouw is tot en met het moment dat de jongen vliegvlug zijn en het nest hebben verlaten. Een nest dat verlaten wordt als gevolg van verstoring is per definitie niet meer in gebruik en dus geen nest (meer).

Daarnaast zijn relevant, het broedseizoen en de voortplantingsperiode. Het broedseizoen is de periode waarin het nest wordt gebouwd, de eieren worden gelegd en uitgebroed en de jongen worden grootgebracht. De periode die het broedseizoen bestrijkt komt overeen met de periode dat een nest in gebruik is. Nestvlinders verlaten het nest al snel na het uitkomen, terwijl nestblijvers geruime tijd in het nest blijven. Daarnaast is sprake van de voortplantingsperiode, die niet alleen het broedseizoen bestrijkt, maar ook het van tevoren bezetten van de broedgebieden omvat evenals de periode van afhankelijkheid van de jonge vogels nadat ze het nest hebben verlaten. De voortplantingsperiode eindigt op het moment dat de jonge vogels zelfstandig zijn, dat wil zeggen dat het verlies van de ouderzorg en/of het voeden niet resulteert in een significant lagere overlevingskans voor de jongen (Europese Commissie 2008).

Vanwege de verschillen tussen soorten en individuele broedparen en de afhankelijkheid van weersomstandigheden is er niet één afgebakend broedseizoen, maar geldt voor elk broedgeval een eigen broedseizoen en voortplantingsperiode. Activiteiten tijdens het broedseizoen en de voortplantingsperiode, voor zover deze buiten het broedseizoen is gelegen, kunnen tot verschillende effecten leiden. Tijdens het broedseizoen kunnen activiteiten leiden tot verstoring van vogels, tot beschadiging of vernielen van nesten, of tot het weghalen van nesten, eventueel tot het beschadigen, vernielen of rapen van eieren en/of tot het doden of doodgaan van jongen. Daarnaast kunnen activiteiten in de voortplantingsperiode, voor zover niet het broedseizoen betreffend, leiden tot verstoring van vogels en/of het doden of doodgaan van jongen.

Voor nesten in aanbouw en nesten met eieren geldt dat beschadiging en vernieling niet alleen in fysieke zin dienen te worden opgevat, maar ook in functionele zin. Dit heeft als reden dat wat in de zin van de wet eerst een nest is na een verstoring niet per definitie een nest (meer) is, namelijk als een nest wordt verlaten als gevolg van verstoring. Een dergelijke verstoring kan als beschadiging of vernieling worden aangemerkt. Er is een nuanceverschil tussen beschadigen en vernielen. Bij beschadigen wordt schade toegebracht aan het nest, maar blijft het nest in bepaalde mate bruikbaar. Bij vernielen wordt het nest onbruikbaar gemaakt. Vertaald naar een legsel kan men stellen dat door beschadiging een deel van het legsel verloren gaat en bij vernielen het hele legsel. Eieren kunnen verloren gaan als deze als gevolg van verstoring te lang onbebroed blijven.

Voor nesten met jongen is de situatie anders. Een verstoring die tot gevolg heeft dat het nest wordt verlaten, leidt, naast de beschadiging of vernieling van het nest in functionele zin, ook tot de dood van de jongen. Ook het tijdelijk verlaten van het nest door de oudervogel kan tot gevolg hebben dat jongen dood gaan doordat ze uit het nest vallen, omkomen door de kou of honger. Dit kan als een overtreding van het verbod op het doden van vogels worden aangemerkt.

In het geval dat men niet weet of een nest in aanbouw is of eieren of jongen bevat, aanvaardt men bij (opzettelijke) verstoring die het verlaten van het nest tot gevolg heeft, bewust de kans dat deze gedragingen schadelijke gevolgen hebben, zoals de beschadiging of vernieling van nesten of de dood van jonge vogels. Dit is het voorzorgsprincipe, dat in een natuurtoets leidend dient te zijn.

Om deze reden is gedurende de broedperiode de uitzondering, dat opzettelijk verstoren niet verboden is als de verstoring niet van wezenlijke invloed is op de staat van instandhouding (art. 3.1.5), minder relevant. Dit betekent op zijn beurt dat vogels, die zowel onder het beschermingsregime van Wnb art. 3.1 als 3.5 vallen, gedurende het broedseizoen niet anders beoordeeld hoeven te worden dan de soorten, die alleen onder het regime van 3.1 vallen.

Conclusie

De verstoring van de oudervogels kan de (functionele) beschadiging of vernieling van nesten en eventueel de dood van jonge vogels als vervolgeffecten hebben. De wezenlijke invloed op de staat van instandhouding is daarmee niet relevant. Dit betekent, ook afgaande op het voorzorgsprincipe dat broedende vogels niet (opzettelijk) verstoord mogen worden.

Jaarrond beschermde nesten

Een speciale situatie geldt voor de jaarrond beschermde nesten. Een aantal soorten vogels benut nesten, die in een voorgaand jaar zijn gebouwd, opnieuw. Deze nesten zijn niet alleen in het broedseizoen, maar ook in de rest van het jaar beschermd (uitspraak van Europese Hof van Justitie van 27 april 1988; zaak CELEX:61985CJ0252). De effecten op broedende vogels met jaarrond beschermde nesten verschilt niet van overige broedende vogels. Buiten het broedseizoen heeft vuurwerk ook geen fysiek effect op nesten.

Conclusie

Voor vuurwerkevenementen is de bescherming van de nesten buiten het broedseizoen niet relevant, omdat vuurwerk geen effecten veroorzaakt op alleen het nest of de nestlocatie.

Andere dieren

Voor andere dieren dan vogels geldt in grote lijnen hetzelfde als voor de nesten van vogels. Er zijn enkele juridische verschillen:

- Voor dieren onder de Habitatrichtlijn/Bonn/Bern is verstoring niet toegestaan, ook niet als dat zonder opzet gebeurt
 - Voor dieren van de nationale lijst geldt dat verstoring niet onder een verbodsbepaling valt
- De ecologische effecten van verstoring worden in het volgende hoofdstuk uitgebreider besproken.

Conclusie

Van een verstoring van andere dieren dan vogels onder de Habitatrichtlijn/Bonn/Bern is uitsluitend sprake als er een blijvend effect is. Een tijdelijke verstoring zonder blijvend effect is geen verstoring in de zin van de wet. Voor nationale soorten geldt geen verbod op verstoring.

Conclusie soortbescherming

Uit het oogpunt van vuurwerkevenementen is de broedperiode van vogels het meest kwetsbaar. Verstoring kan tot gevolg hebben dat dieren hun nest of voortplantingsplaats verlaten. Als daarbij jongen in het geding zijn, zullen deze doodgaan. Verstoring kan een kettingreactie tot gevolg hebben waardoor andere verbodsbepalingen in het geding zijn. Omdat bij de natuurwetgeving wordt uitgegaan van het voorzorgsprincipe, dient ten aanzien van vuurwerkevenementen van tevoren vast te staan dat eventuele verstoring geen kettingreactie tot gevolg kan hebben. In de praktijk betekent dit dat bij organisatie van vuurwerkevenementen omzichtig met broedvogels in de (directe) omgeving dient te worden omgegaan.

3.3 Gebiedsbescherming

In de Wnb zijn bepalingen opgenomen voor de bescherming van Natura 2000-gebieden. Artikel 2.7, 2e lid van de Wnb luidt: “Het is verboden zonder vergunning (...) handelingen te verrichten die gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor een Natura 2000-gebied (...) een significant verstorend effect kunnen hebben op de soorten waarvoor dat gebied is aangewezen.”

De wijze van toetsing van effecten op Natura 2000-gebieden blijft gelijk aan de werkwijze die is gebruikt onder de Natuurbeschermingswet 1998. In een (niet wettelijk geregelde) Voortoets kan worden vastgesteld of significant negatieve effecten kunnen worden uitgesloten.

Er kan wel een vergunning van de Wnb (gebiedsbescherming) worden verkregen indien er sprake is van negatieve effecten, maar significante effecten met zekerheid uitgesloten kunnen worden. In het geval van mogelijk significante effecten (op Voortoets niveau) kunnen in het kader van een passende beoordeling mitigerende maatregelen worden uitgewerkt. Als deze er met zekerheid voor zorgen dat geen significant effect resteert dan is een vergunning mogelijk. Als ook na mitigatie een mogelijk significant effect resteert, zelfstandig of cumulatief, dan zal echter niet aan de strenge voorwaarden voldaan kunnen worden (de zogenaamde ADC-toets) en is een vergunning zonder meer niet haalbaar.

De Natura 2000-gebieden bestaan uit Habitatrichtlijndelen en Vogelrichtlijndelen. Een Natura 2000-gebied zal soms uitsluitend uit één van de beide categorieën bestaan, maar binnen (delen van) Natura 2000-gebieden kunnen Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijndelen elkaar ook overlappen.

Zowel in Vogel- als Habitatrichtlijndelen is de kans op negatieve effecten door het houden van een vuurwerkevenement zodanig groot, dat dit in algemene zin als ongewenst kan worden beschouwd.

Ook de functie als natuurgebied zal dit gebruik binnen het gebied doorgaans niet toelaten. Als uitgangspunt mag er daarom van worden uitgegaan dat vuurwerkevenementen te allen tijde buiten de begrenzing van het Natura 2000-gebied plaatsvinden. In het uitzonderlijke geval dat een evenement binnen het Natura 2000-gebied wordt overwogen is altijd een gebiedsspecifieke toetsing aan de orde.

Instandhoudingsdoelen voor Habitatrichtlijnsoorten (zoals bijvoorbeeld ongewervelde, vissen, amfibieën, reptielen, vleermuizen en dergelijke) en de verstoring daarvan kunnen afgewogen worden analoog aan de toetsing voor beschermde soorten. Beschermde habitattypen (specifieke vegetaties) worden niet aangetast door vuurwerk dat buiten het gebied wordt afgestoken, aangezien verstoring van planten/vegetaties door geluid of licht zonder meer niet aan de orde is.

Voor Vogelrichtlijndelen geldt dat het beschermingsregime anders is dan bij soortenbescherming onder de Wnb. Dat betekent dat bij de effectbepaling en risicobeoordeling dus ook rekening moet worden gehouden met specifieke gebiedsfuncties waarop het instandhoudingsdoel gericht is. Daarbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan foerageergebieden maar ook aan slaapplaatsen, rustplaatsen en in bijzondere gevallen (met name Waddenzee en Deltagebied) ook hoogwatervluchtplaatsen. In dit geval is vooral relevant of een kortdurende verstoring van invloed kan zijn op de draagkracht van het gebied. Bij voldoende tijdelijke alternatieven (bijvoorbeeld bij foerageergebieden) kan het verstoringseffect een verwaarloosbaar effect op het instandhoudingsdoel hebben en dus niet significant zijn (waarbij altijd wel naar cumulatie met andere projecten en handelingen moet worden gekeken). Bij gebieden met een heel specifieke functie, of in situaties waarbij geen alternatief in de directe nabijheid voorhanden is, zal een (significant) effect echter niet snel uit te sluiten zijn en is al snel sprake van een vergunningplicht. Dit geldt zeker als de het instandhoudingsdoel niet of maar net wordt gehaald en/of als er sprake is van een negatieve trend voor een soort waarvoor het instandhoudingsdoel geldt.

4 Ecologische betekenis van verstoring

4.1 Verstoring in het algemeen

Verstoring moet worden gezien als een verandering in het gebruik van essentiële hulpbronnen (zoals voedsel of rust) vanwege menselijke aanwezigheid (Gill, 2007). Deze verandering is vaak tijdelijk, en in veel gevallen vindt verstoring plaats via individuen (Bejder et al., 2009) wat uiteindelijk kan leiden tot effecten op populaties (maar niet noodzakelijkerwijs).

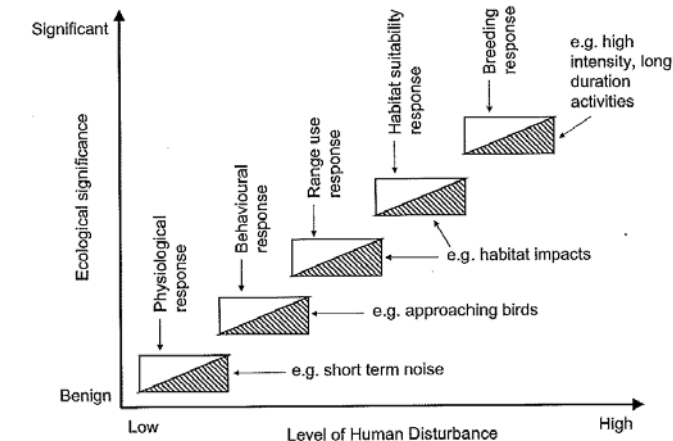
Op vijf niveaus kan verstoring plaatsvinden:

- Verstoring die zich uit op fysiologisch niveau. Een verstoord individu vertoont hierbij geen afwijkend gedrag. Voorbeelden zijn een verhoging van de hartslag bij het individu, of de aanmaak van stresshormonen
- Verstoring die zich uit in een gedragsverandering. Deze gedragsverandering resulteert in onder meer een extra energieverbruik dat moet worden gecompenseerd. Dit kost tijd en is niet overal mogelijk. Alleen al wanneer bijvoorbeeld een vogel alert wordt, neemt de metabolisme toe met een factor van 1,2 (Birt-Friesen et al., 1989). Andere voorbeelden van dergelijk gedrag kosten meer energie: wegvluchten/vliegen, alarmeren, of afleidingsgedrag (door bijvoorbeeld vogels met jongen). Zo besteedt een vliegende of duikende vogel twee keer zoveel energie dan als deze zwemt aan de oppervlakte (Birt-Friesen et al., 1989)
- Verstoring die zich uit op een verandering in het habitatgebruik. Op zich geschikte gebiedsdelen worden toch niet gebruikt door een soort omdat deze gebiedsdelen zijn verstoord
- Verstoring die zich uit in voortplantingssucces. Verstoring leidt tot een vermindering in het aantal jongen dat groot komt, door diverse oorzaken (verlies eieren, in de steek laten van nestplaats, verhoogde predatie, lagere kuikenoverleving)
- Verstoring die zich uit op populatieniveau. Verstoring heeft een zodanige aard dat de populatie van de betreffende soort in aantal afneemt. Dit kan zowel direct zijn, doordat individuen van de soort verdwijnen (vluchten), danwel indirect doordat de draagkracht van het gebied afneemt zodat het gebied ongeschikt is geworden voor het aantal individuen dat eerder aanwezig was

Vooraf langdurige verstoring kan dus resulteren in effecten van grote omvang. Het kan ertoe leiden dat een exemplaar niet meer aan voortplanting toekomt wat uiteindelijk kan resulteren in een (lokaal) uitsterven van de populatie. Zeker bij soorten met een beperkte populatieomvang kan dit ook het voortbestaan van de soort in gevaar brengen.

Niet iedere verstoring hoeft te leiden tot een (permanent) effect op populatieniveau. Het is daarom belangrijk om waargenomen effecten op een correcte manier te vertalen naar effecten met een ecologische relevantie. Via figuur 4.1 wordt dat nader toegelicht (waarbij hier de rechter twee blokjes van de figuur zijn omgedraaid, omdat effecten op populatieniveau van meer importantie zijn dan die op voortplantingsniveau).

- Verstoring die zich uit op fysiologisch niveau. Zonder gericht onderzoek is deze mate van verstoring niet zichtbaar. Effecten die alleen leiden tot een fysiologische reactie zijn geen probleem omdat uiteindelijk geen belangrijke functies in de levenscyclus worden geschaad
 - Verstoring die zich uit in een kortdurende gedragsverandering. Vanwege het kortdurende karakter van de verstoring kan worden gesteld dat belangrijke functies in de levenscyclus niet worden aangetast. Dit type verstoring is geen probleem
 - Verstoring die zich uit op een verandering in het habitatgebruik. Op zich geschikte gebiedsdelen worden toch niet gebruikt door een soort omdat deze gebiedsdelen zijn verstoord. Voor kwetsbare soorten in Natura 2000-gebieden kan een dergelijke verstoring als een probleem worden gezien maar voor veel soorten geldt ook dat uiteindelijk gewenning kan optreden
 - Verstoring die zich uit in voortplantingssucces. Afhankelijk van de populatiegrootte van de betreffende soort vindt dit verstoringstype plaats op het niveau van individuen danwel populaties. Bij (ernstig) bedreigde soorten is dit een (potentieel) probleem omdat een verlaging van het voortplantingssucces de staat van instandhouding negatief kan beïnvloeden. Bij algemene soorten beïnvloedt een (lokale) verlaging van het voortplantingssucces de regionale of landelijke trend niet of in meer beperkte mate
 - Verstoring die zich uit op populatieniveau. Verstoring heeft een zodanige aard dat de populatie van de betreffende soort wordt aangetast. Een dergelijke verstoring moet altijd als een probleem worden beschouwd
-



Figuur 4.1 Conceptueel model tussen graad van menselijke verstoring (als functie van duur, intensiteit en schaalniveau en van type en timing van activiteit) en mate van ecologische impact op (vogel-)populatie (Steven et al., 2011). Voor deze rapportage is de effectinschatting van de twee laatste blokken omgewisseld

Vuurwerk veroorzaakt per definitie een tijdelijk effect. Effectbepaling bij tijdelijke effecten is alleen relevant als de draagkracht van een gebied of een (deel-)populatie in het gedrang komt. Puur op ecologische gronden zijn tijdelijke effecten op individuen niet van belang, als dit niet resulteert in effecten op populatieniveau. Deze conclusie komt overeen met de conclusie in paragraaf 3.2; daar is geconcludeerd dat van verstoring uitsluitend sprake is als er een blijvend effect is. Een tijdelijke verstoring zonder blijvend effect is geen verstoring in de zin van de wet.

Wel kunnen tijdelijke effecten cumulatief tot een blijvend effect leiden. Het cumulatieve aspect zal daarom wel kort worden aangestipt. Als voorbeeld kunnen watervogels gelden die op doortrek gebruik maken van slechts een beperkt aantal gebieden. Een tijdelijke verstoring in een van deze gebieden zou dan een negatieve invloed op de draagkracht van een gebied en daarmee de populatie hebben. Ook bij vleermuizen kan bijvoorbeeld de tijdelijke invloed van bouwverlichting een belangrijk effect zijn als hierdoor gedurende een seizoen een foerageergebied niet gebruikt kan worden. Ook voor een tijdelijke verstoring kan bovengenoemd kader dus worden gebruikt.

Samengevat heeft verstoring van vuurwerk in meer of mindere mate een effect op soorten (zie tabel 4.1). Voorbeelden betreffen vogels maar parallellen kunnen worden getrokken met andere diersoorten. Merk op dat het niveau van verstoring qua intensiteit overeenkomt met het effect: een laag niveau van verstoring levert ook een klein effect op (Steidl & Powell, 2006).

Tabel 4.1 Dosis-effect relatie bij verstoring van vuurwerk op vogels

Niveau van verstoring?	Ecologische impact	Effect	Voorbeeld (zichtbare respons)
Laag niveau	Individu	Fysiologie	geen
	Individu	Kortdurende gedragsverandering	Alarmeren
Middelniveau	Individu / populatie	Habitatgebruik	Aanpassing (behalve meest kwetsbare soorten of situaties)
	Individu / populatie	Voortplantingssucces	Nest verlaten
Hoog niveau	Populatie	Wijziging aantal of verspreiding	Verandering in dichtheden

Kwetsbare soorten zijn hierbij gedefinieerd als (gegeneraliseerd): 1. (letterlijk) grote soorten; of 2. soorten die hoog in de voedselpiramide staan; of 3. soorten die in groepen in open habitat foerageren of rusten (Hill et al., 1997).

4.2 Factoren verstoringsgevoeligheid

Smits & Lensink (2014) vatten de wetmatigheden samen die gelden voor verstoringsafstanden van vogels:

- De verstoringsafstand is soortspecifiek
- De verstoringsafstand neemt toe met toenemende lichaamsgrootte (gewicht)
- De verstoringsafstand is groter voor carnivoren dan herbivoren vogelsoorten
- De verstoringsafstand is groter voor sociaal levende vogels (koloniebroeders, in groepen foeragerende vogels)
- De verstoringsafstand is groter naarmate de groep groter is

Uit Smits & Lensink (2014): "Een kleinere verstoringsafstand betekent niet per definitie dat de vogel minder verstoringsgevoelig is (Krijgsveld et al. 2008). De verstoringsafstand is voor bijvoorbeeld hongerige trekvogels met een hoge energie-uitgave kleiner dan voor niet-trekkende vogels, omdat de motivatie om op een locatie te blijven groter is. Deze vogels zijn feitelijk gevoeliger voor de effecten van verstoring, omdat de negatieve consequenties van de verstoring groter zijn. Deze grotere verstoringsgevoeligheid moet verrekend worden in de afstand die aangehouden wordt tot een vogel om verstoring te voorkomen. De belangrijkste factoren die aan deze grotere verstoringsgevoeligheid bijdragen zijn:

- Het betreft een broedvogel
- Het betreft een trekkende vogel
- Het betreft een kwetsbare soort, qua voorkomen in Nederland
- Het biotoop is beperkt beschikbaar
- De openheid van het habitat is zeer groot

4.3 Terugkeersnelheid

Hierboven is beschreven dat alleen een blijvende verstoring leidt tot een ecologisch relevante verstoring. Dit gegeven is onderkend in de literatuur zodat de terugkeersnelheid na een verstoring voor sommige vogelsoorten reeds is bepaald. Deze terugkeersnelheid is niet alleen relevant gedurende het broedseizoen maar ook voor de periode daarbuiten.

Voor het broedseizoen is het van belang te weten bij welke terugkeersnelheid er sprake is van een blijvend effect. De relatie tussen terugkeersnelheid en een blijvend effect zal per soort verschillen en ook afhankelijk zijn van het stadium van voortplanting (zoals nestbouw, broeden en jongenzorg). Vooralsnog ontbreekt echter onderzoek naar deze relatie. Bijlsma (2006) geeft voor negen broedvogelsoorten van open gebieden de terugkeersnelheden (en terugkeerafstanden). Hij onderzocht dit door lopend een nest te benaderen tot verstoring van de broedende vogel plaatsvond waarna terugkeersnelheid en -afstand zijn bepaald. Grofweg kan geconcludeerd worden dat het langer duurde voordat een vogel terugkeerde bij een langere duur van de verstoring. De terugkeersnelheid (bij eenmalige verstoring) verschilde significant tussen soorten en liep uiteen van 117 tot 245 seconden (Bijlsma, 2006).

Voor het niet-broedseizoen is minder concrete informatie beschikbaar. Smits & Lensink (2014) melden een snelle terugkeertijd (circa een kwartier) van ganzen na een eenmalige verstoring door overvliegend vliegtuigen, en dit geeft aanleiding te veronderstellen dat dat dit geen effect heeft op de populatiedynamiek. Ebbinge et al. (2000) vonden dat ganzen uit foerageergebieden met langdurige verstoring minder vaak bleken terug te keren naar deze gebieden dan ganzen uit foerageergebieden waar zij gedoogd werden. Ook was het gewicht van ganzen uit langdurig verstoorde gebieden beduidend lager dan ganzen uit gedooggebieden. Langdurige verstoring had dus een effect de conditie van ganzen, maar onbekend bleef of dit ook leidt tot een lagere reproductie (en dus op de populatiedynamiek).

4.4 Kwetsbare plekken en perioden in de levenscyclus van soorten

Hierboven is gesteld dat alleen op populatieniveau een effect van verstoring van belang is. Ook zijn diverse wetmatigheden benoemd die van invloed zijn op verstoringsafstanden. Niet al deze wetmatigheden grijpen echter in op het niveau van populaties. In deze paragraaf worden beide inzichten gebruikt om tot een nadere inperking van de omstandigheden dat verstoring door vuurwerk een werkelijke factor van betekenis is. Dit gebeurt vooral bij een langdurige blootstelling aan verstoring of bij een heftig type van blootstelling. Hoe soorten de mate van verstoring inschatten is afhankelijk van de fase van de levenscyclus waarin zij zich op het moment van verstoring bevinden.

Planten en dieren verschillen in de mogelijkheden om met verstoring om te gaan. Planten staan uiteraard met hun wortels in de aarde en zijn afhankelijk van lokale condities. Een relevant effect van vuurwerk kan dus alleen plaatsgrijpen op de standplaats van de plant. Bij dieren ligt het anders: zij hebben in theorie de kans om een negatief effect te ontvluchten. Bovendien geldt dat de meeste soorten meerdere locaties tijdens hun leven gebruiken. Niet al deze locaties zijn even kwetsbaar: dat hangt af van de functie die een locatie biedt.

Bepaalde functies zijn enorm kwetsbaar. Dit betreft functies waar een exemplaar zijn voortplanting voltooit of waar een exemplaar rust of slaapt. Beide functies vereisen een grote mate van rust. De voortplantingsperiode kost bovendien ook veel energie. Hierdoor kan elke extra verstoring een effect hebben op deze functies. Voor de voortplantingslocatie kan dat leiden tot het overlijden van de jongen of het grootbrengen van jongen met een sterk verminderde levenskans (omdat zij onvoldoende voedsel tot zich hebben gekregen bijvoorbeeld). Voor de slaap- of rustfunctie kan verstoring leiden tot het onvoldoende op krachten kunnen komen van exemplaren (onvoldoende energie) wat uiteindelijk ten koste kan gaan van de levensverwachting. Bij onvoldoende energie kan een exemplaar bijvoorbeeld eerder ziek worden en komen te overlijden.

In het algemeen zijn soorten redelijk flexibel in hun benutting van foerageergebieden. Dit geldt vooral voor soorten van opgaande begroeiing waar zij voldoende voedsel kunnen vergaren en voldoende kunnen uitwijken naar alternatieve gebieden ten tijde van een verstoring. Dit is echter anders bij soorten van open gebieden: deze soorten zijn op zich kwetsbaar in hun omgeving omdat potentiële predatoren de foeragerende dieren van het open landschap goed kunnen zien. Dieren van open gebieden zijn daarom altijd goed op hun hoede en ervaren eerder onbekende gebeurtenissen als een verstoring. Dit leidt er weer toe dat dieren van open gebieden eerder zullen vluchten bij een verstoring dan dieren van opgaande begroeiing. Dieren van open gebieden zijn dus ook kwetsbaar als zij foerageren.

Samengevat is een aantal functies meer gevoelig voor verstoring dan andere. Door deze functies te koppelen aan een bepaalde periode kunnen effecten van verstoring worden geperiodiseerd. Voor alle diersoorten geldt dat de voortplantingsperiode een verstoringsgevoelige periode is. Voor de meeste diersoorten komt deze globaal overeen met de lente en/of zomer. Bij een beperkt aantal diersoorten is de voortplantingsperiode buiten deze periode, zoals bij de grijze zeehond die in het najaar of de winter zijn voortplantingsperiode kent.

Voor alle diersoorten geldt dat ook de slaap- of rustperiode verstoringsgevoelig is. Dit geldt uiteraard voor de dagelijkse slaap en rust maar voor veel soorten geldt dat zij voor deze slaap een vaste plek benutten die van nature al weinig verstoringsgevoelig is zoals een boomholte.

Voor diverse soorten geldt dat zij in winterslaap gaan, met vleermuizen als bekendste voorbeeld. Gedurende deze lange periode van slaap zijn zij kwetsbaar omdat deze periode wordt benut om een periode van voedselschaarste te overleven. Verstoring kan leiden tot het wakker worden hetgeen energie kost die aangevuld moet worden. Dit is echter niet mogelijk gedurende de winter. Voor vogels van waddenkusten zijn de hoogwatervluchtplaatsen uitermate kwetsbare rustlocaties: hier wachten vogels periodes van vloed af. Gedurende vloed worden de buitendijkse voedsellocaties overstroomd zodat vogels niet bij hun voedsel kunnen. Verstoring op hoogwatervluchtplaatsen kan erin resulteren dat vogels onvoldoende energie besparen leidend tot een slechtere conditie. De grootste aantallen op hoogwatervluchtplaatsen worden geteld in de trekperiodes van vogels (april-mei en juli-oktober) maar ook in de winter kunnen grote aantallen aanwezig zijn. Bij zwanen, ganzen en eenden geldt dat hun ruiplaatsen in hoge mate kwetsbaar zijn. Rui is de jaarlijkse vernieuwing van het verenpak en is een periode waarbij veel energie benodigd is. Voor genoemde soorten gaat dit gepaard met een periode van niet kunnen vliegen en kan elke extra verstoring voor een mogelijke verlies in conditie zorgen. De ruiperiode is in het late najaar (augustus-september). Hoogwatervluchtplaatsen zijn in Nederland alleen te vinden in de Delta en in het Waddengebied.

Tenslotte geldt voor soorten van open gebieden dat ook foerageergebieden kwetsbaar zijn. Dit geldt vooral voor grotere soorten als ganzen die zich niet op of in de grond kunnen verstoppert. Foerageergebieden zijn over het algemeen vooral in het winterseizoen kwetsbaar wanneer grote aantallen ganzen in Nederland overwinteren.

4.5 Onweer en vuurwerk

Onweer is een regelmatig en terugkerend natuurfenomeen waarvan aangenomen mag worden dat er geen negatieve effecten zijn op populatieniveau. Qua effecten van geluid en licht is onweer enigszins vergelijkbaar met vuurwerk voor zoogdieren en vogels. Een belangrijk verschil is echter dat bij onweersbuien sprake is verschillende signalen waardoor onweer zichzelf aankondigt. Hierbij valt te denken aan regen, wisselende luchtdruk, windtoename en temperatuurschommeling. Ook in ruimte en tijd is onweer niet helemaal vergelijkbaar met vuurwerk omdat onweer komt opzetten en wegtrekt, van veraf naar dichtbij naar verder weg. De intensiteit kan worden gevisualiseerd via een sinusoïde. Vuurwerk is er echter ineens en houdt ook ineens op: een echte impuls. Desalniettemin zijn de belangrijkste effecten van onweer, namelijk donder (geluid) en bliksem (licht) vergelijkbaar met vuurwerk, omdat ook deze hoog in de lucht worden geproduceerd.

Een zoektocht in de wetenschappelijke literatuur naar de effecten van onweer resulteerde in zeer weinig artikelen, behalve de incidenteel gerapporteerde sterfte door blikseminslag of de effecten van het resulterende vuur op flora en fauna. Meer relevante artikelen betroffen vooral waargenomen effecten op vogels en vleermuizen.

Van vogels is aangetoond dat zij actief reageren op onweersbuien. Niet alleen werd waargenomen dat vogels vaker gingen roepen bij onweer (Wintle & Taylor, 1993) maar ook dat vogels onweer gebruikten als een signaal. Zo werd waargenomen in Afrika dat vogels arriveerden op plekken waar vlak daarvoor een grote onweersbui had plaatsgevonden (Sinclair, 1978). Ook werd vastgesteld dat Amerikaanse lijsters die in principe naar het zuiden zouden moeten vliegen in het najaar, afweken van die koers richting een onweersbui (Cochran & Wikelski, 2005). Beide observaties werden verklaard doordat een onweersbui een signaal is voor een snelle lokale voedselbeschikbaarheid.

Voor vleermuissoorten in China en India is meer anekdotisch aangetoond dat foerageeractiviteit afnam bij zwaar onweer (Elangovan & Marimuthu, 2001, Yu et al., 2010). Zowel de observaties aan vogels als vleermuizen zijn niet verder relevant voor het huidige kennisdocument. Voor de reactie van vogels op onweer geldt dat deze niet vergelijkbaar zijn met de waargenomen schrikreacties op vuurwerk (Ottburg et al., 2008, Shamoun-Baranes et al., 2011). Voor de waarnemingen aan vleermuizen geldt dat de waargenomen effecten niet doorwerken op populatieniveau gezien de korte duur van onweersbuien. Om deze reden wordt voor vergelijkbare geluids- en lichteffecten teruggegrepen op andere typen verstoring (hoofdstuk 6).

5 Effecten geluid en licht op soortgroepen

Voordat in dit kennisdocument een effectbepaling op grote lijnen plaatsvindt, is het goed alle soortgroepen de revue te laten passeren. Hieronder zal per soortgroep kort worden gemotiveerd of geluids- en/of lichteffecten ecologisch relevant zijn en verder worden besproken. Welke functie eventueel in het geding is en welke niet.

5.1 Planten

Geluid

Geluid heeft per definitie geen effect op planten.

Licht

Het kortstondige effect van licht is geen probleem voor planten omdat deze vooral reageren op licht in de lange termijn (groeiseizoen, moment van bloeien).

Conclusie

Planten zijn ongevoelig voor het geluid en de kortstondige verlichting van vuurwerk.

5.2 Vogels

Geluid

Vogelsoorten kunnen door geluid worden verstoord, dit effect wordt in hoofdstuk 6 nader beschreven.

Licht

Vogelsoorten kunnen een effect van licht ondervinden, dit effect wordt in hoofdstuk 6 beschreven.

Conclusie

Een effect kan plaatsvinden in zowel de voortplantingsperiode als in het seizoen daarbuiten (slaapplaatsen, hoogwatervluchtplaatsen en ruillocaties). In beperkte mate kan verstoring ook plaatsvinden in foerageergebieden wanneer deze open gebied betreffen.

5.3 Grondgebonden zoogdieren

Er wordt hier nog een nader onderscheid gemaakt tussen de soorten grondgebonden zoogdieren die leven in hollen (inclusief bever, vos en das) en de grotere soorten die buiten hollen leven. De laatste soorten zijn ree (*Capreolus capreolus*), edelhert (*Cervus elaphus*), damhert (*Dama dama*), wild zwijn (*Sus scrofa*) en haas (*Lepus europaeus*). Deze laatste soorten zijn echter alleen beschermd via artikel 3.10 van de Wnb.

Voor deze soorten geldt geen verbod op verstoring en blijven daarom buiten beschouwing. Soorten van de Habitatrichtlijn, zoals otter, bever, noordse woelmuis, hamster en hazelmuis mogen daarentegen niet verstoord worden.

Geluid

Er zijn veel stresseffecten beschreven van geluid op kleine grondgebonden soorten, waaronder gedragsveranderingen en effecten op reproductie. Veel onderzoek betreft echter de regelmatige blootstelling van laboratoriumdieren aan geluid gedurende een week of langer. Deze opzet is niet vergelijkbaar aan de omstandigheden van een vuurwerkevenement omdat in een laboratorium de dieren niet kunnen vluchten of zich verstoppen. Het vluchten of zich verstoppen als gevolg van geluid kan leiden tot minder foerageermogelijkheden (Kight & Swaddle, 2011). Waardenburg et al. (2002; in Hille Ris Lambers et al, 2009) vonden dit effect van verminderd foerageren ook tijdens monitoring van festivals in Liempde. Zij concludeerden tevens dat dit effect tijdelijk was en er dus niet van blijvende invloed was. De effecten op soorten van de Habitatrichtlijn zullen ook tijdelijk zijn. Bovendien vinden er geen vuurwerkevenementen plaats in de leefgebieden van deze soorten binnen de Natura 2000 gebieden. Op basis van deze bevindingen wordt het effect van geluid door vuurwerk op grondgebonden zoogdieren niet verder behandeld.

Licht

Veel onderzoek naar lichteffecten is gedaan aan kunstmatig licht in de nacht hetgeen een continue verstoring is. Het enige onderzoek aan grondgebonden zoogdieren waar het lichtniveau werd gemanipuleerd betreft Vásquez (1994) naar een muizensoort in Chili. Hij vond dat op een specifieke locatie bij donkerdere condities de muizen meer foerageerden dan bij lichtere condities. Effecten werden dus waargenomen op foerageergedrag en voedselinname van de soort. Het leidde uiteindelijk tot een afname van het lichaamsgewicht. Desalniettemin is het onderzochte effect van Vásquez (1994) in al zijn kleinschaligheid een continue verstoring. De effecten op de zoogdiersoorten van de Habitatrichtlijn zullen ook tijdelijk zijn. Bovendien vinden er geen vuurwerkevenementen plaats in de leefgebieden van deze soorten binnen de Natura 2000 gebieden. Op basis van deze bevindingen wordt het effect van licht door vuurwerk op grondgebonden zoogdieren niet verder behandeld.

Conclusie

Voor de soorten van de nationale lijst geldt geen verbod op verstoring en blijven daarom buiten beschouwing. Soorten van de Habitatrichtlijn, zoals otter, bever, noordse woelmuis, hamster en hazelmuis mogen daarentegen niet verstoord worden. Er vinden echter geen vuurwerkevenementen plaats in de leefgebieden van deze soorten binnen de Natura 2000 gebieden.

Buiten de Natura 2000-gebieden kan gesteld worden dat effecten tijdelijk zijn en dat er alternatief leefgebied voorhanden is. Negatieve effecten op grondgebonden zoogdieren worden daarom uitgesloten.

5.4 Vleermuizen

Geluid

Vleermuizen kunnen een effect van geluid ondervinden zodat dit effect wordt beschreven in hoofdstuk 6.

Licht

Vleermuizen kunnen een effect van licht ondervinden zodat dit effect wordt beschreven in hoofdstuk 6.

Conclusie

Een effect kan plaatsvinden in zowel de voortplantingsperiode (jongenperiode) als in het seizoen daarbuiten (winterslaapplaatsen). In beperkte mate kan verstoring ook plaatsvinden in foerageergebieden wanneer deze open gebied betreffen.

5.5 Zeezoogdieren

Een effect op zeezoogdieren wordt meegenomen omdat er meerdere vuurwerkevenementen zijn die worden georganiseerd op een platform aan de Noordzeekust of nabij de Waddenzee. Zeezoogdieren kunnen in een Nederlandse context worden onderscheiden in walvissen en dolfijnen enerzijds en zeehonden anderzijds. Walvissen en dolfijnen leven permanent onder water terwijl zeehonden rusten en ook hun jongen grootbrengen op land. Voor hun voedsel foerageren zij echter in het zeewater.

Geluid

Zeezoogdieren produceren geluid onder water. De draagwijdte van geluid in water is veel groter dan in lucht, waardoor geluid onder water over veel grotere afstanden hoorbaar is dan boven water." (Clark 1994). Zoals is beschreven in paragraaf 2.2 ontstaat geluid (trillingen) door vuurwerk in de lucht en is de verplaatsing van trillingen van lucht naar water zeer gering. Het grootste deel wordt gereflecteerd. Het versturende effect van vuurwerk zal dan ook nooit een grote reikwijdte onder water hebben. Indien er een effect is, dan zal dit al bij de opbouw plaatsvinden en door deze geringe verstoring zullen walvissen en dolfijnen tijdelijk uitwijken naar elders. Zeehonden kunnen een effect van geluid ondervinden in hun voortplantings- en rustgebieden. De voortplantings- en rustgebieden liggen echter in de meest rustige delen van de Waddenzee en Delta. Gelet op deze afstand is het risico dat een vuurwerkevenement de voortplantings- en rustgebieden verstoord erg klein.

Daarnaast gelden in deze gebieden de regels van de Natura 2000 beheerplannen, waardoor het gebruik van vuurwerk in het Natura 2000-gebied en daarmee nabij de verblijfplaatsen is verboden.

Licht

Vergelijkbaar met impulsgeluid zal licht van vuurwerk niet ver dragen in het water. Eveneens vergelijkbaar wordt er in dit kennisdocument vanuit gegaan dat walvissen en dolfinen al bij de opbouw een geringe verstoring ondervinden waardoor zij tijdelijk zullen uitwijken naar elders. Voor de verblijfplaatsen van zeehonden geldt hetzelfde als bij geluid, deze liggen op grote afstand. Gelet hierop en het tijdelijke effect van vuurwerk is een permanent effect uitgesloten.

Conclusie

Gelet op het voorgaande leidt vuurwerk niet tot een overtreding van de Wnb met betrekking tot beschermde Zeezoogdieren. Deze soorten blijven verder buiten beschouwing.

5.6 Amfibieën

Binnen de soortgroep van amfibieën zijn twee groepen te onderscheiden. De soortgroep salamanders leeft vooral onder water of verscholen op het land. Omdat geluid dat in de lucht wordt veroorzaakt nauwelijks effectief doordringt in voorwerpen of vaste ondergrond (Larkin et al, 1996), hebben verscholen blijvende soorten geen last van vuurwerk. Salamanders communiceren niet met geluiden. Kikkers en padden daarentegen communiceren in de voortplantingsperiode wel via geluid. Ook zij leven vooral onder water of verscholen op het land.

Geluid

Salamanders ondervinden geen effecten van geluid maar voor kikkers en padden wordt dit effect hier wel besproken. In veruit de meeste studies naar het effect van geluid op kikkers en padden is continu geluid onderzocht (vooral verkeersgeluid). Hierop bleken kikkers en padden op diverse manieren een effect te ondervinden. Het geluid van vuurwerk is echter een impulsgeluid. Slechts van een studie is bekend dat een impulsgeluid is onderzocht. Dit betreft het effect van het voorbijrijden van een motorfiets en het overvliegen van een vliegtuig op de zangactiviteit van kikkers en padden in Thailand (Sun & Narins, 2005). De resultaten van deze studie worden in het volgende hoofdstuk behandeld.

Licht

Hoewel amfibieën een effect ondervinden van licht, zijn de effecten van lichtvervuiling (kunstmatig licht in een natuurlijke omgeving) vaak positief. Zo trekt kunstmatig licht insecten aan, waardoor het foerageren voor padden wordt vergemakkelijkt. Dit type licht moet worden beschouwd als een continue verstoring.

Licht door vuurwerk is echter een impulsverstoring. Buchanan (1993) liet zien dat een snelle stijging in kunstmatig licht, vergelijkbaar met die van koplampen of zaklantaarns, resulteerde in een verminderd foerageergedrag bij grijze boomkikkers (*Hyla chrysoscelis*) uit Noord-Amerika. Dit werd veroorzaakt door een tijdelijke blindheid van de ogen resulterend in een afname in het kunnen ontdekken en consumeren van prooi. De kikkers hervatten echter hun activiteiten van voor de verstoring binnen een aantal minuten. Ook Mazerolle et al. (2005) vonden negatieve effecten op kikkers en padden vanwege koplampen door auto's. Kikkers en padden bewogen niet meer bij koplampen wat tot een verhoogde sterfte kan leiden. Echter, het effect van licht door koplampen is in intensiteit niet te vergelijken met dat van vuurwerk dat bovendien vooral in de lucht zichtbaar is. Hoewel impulslicht dus een negatief effect kan hebben op populatieniveau is dit bij vuurwerk niet het geval omdat de intensiteit van het licht gering is.

Conclusie

Een verstorend effect van vuurwerk op kikkers en padden is in potentie mogelijk vanwege geluidseffecten, dit wordt in hoofdstuk 6 nader toegelicht. Licht door vuurwerk zal geen effect hebben op populatieniveau.

5.7 Reptielen

Van de in Nederland voorkomende soorten reptielen geldt alleen voor de volgende, door artikel 3.5 beschermde soorten, een verbod op opzettelijke verstoring:

- Gladde slang
- Muurhagedis (alleen in Maastricht)
- Zandhagedis (heideterreinen op zandgronden en duinen)

De gladde slang is slechthorend (Hartline, 1971) en leeft verborgen in de vegetatie, omgevallen boomstammen e.d. Versturende effecten door geluid en licht door vuurwerk zijn daardoor uitgesloten.

Geluid

Hagedissen hebben gevoelige gehoororganen (Christensen-Dalsgaard & Manley, 2005). Er zijn echter geen onderzoeken bekend naar geluidsverstoring bij reptielen. Reptielen zijn dagactief omdat ze koudbloedig en zichtjagers zijn. In de avond en nacht zijn de meeste soorten passief en zitten verscholen. Verstoring door geluid is uitgesloten.

Licht

Permanente nachtverlichting kan zowel op dag-actieve als op nacht-actieve hagedissen en slangen een effect hebben (Perry et al., 2008). De verlichting van vuurwerk is echter kortstondig. Verstoring door licht is daarom uitgesloten.

Conclusie

Gelet op het voorgaande leidt vuurwerk niet tot een overtreding van de Wnb met betrekking tot beschermde reptielen. Deze soorten blijven verder buiten beschouwing.

5.8 Vis

Vanwege hun levenswijze onder water ondervindt vis geen effecten van geluid en licht door vuurwerk (zie ook hoofdstuk 2).

5.9 Vlinders

Bijna dertig soorten vlinders zijn door de Wnb beschermd. Hiervan worden zeven soorten beschermd via artikel 3.5, voor deze soorten is een opzettelijke verstoring verboden. De overige soorten zijn beschermd via artikel 3.10, hiervoor geldt geen verbod op verstoring. Aangezien vuurwerk alleen tot een verstoring kan leiden en niet tot een overtreding van artikel 3.10, worden alleen de soorten uit 3.5 behandeld. Drie soorten zijn uit Nederland verdwenen, de overige vier zijn zeer zeldzaam en gebonden aan specifieke habitats. De kans dat een vuurwerkevenement in de nabijheid van deze soorten wordt gehouden is daardoor al zeer klein.

- Donker pimpernelbauwtje (één populatie in het Roerdal)
- Grote vuurvlinder (alleen in De Weerribben, De Wieden en de Rottige Meenthe)
- Moerasparelmoervlinder (verdwenen uit Nederland)
- Pimpernelblauwtje (één populatie in de Moerputten)
- Teunisbloempijlstaart (zeldzaam maar uitbreidend vanuit Limburg)
- Tijmblauwtje (verdwenen uit Nederland)
- Zilverstreephooibeestje (verdwenen uit Nederland)

Geluid

De beschermde soorten vlinders, zijn met uitzondering van de teunisbloempijlstaart, dagvlinders. Dagvlinders gebruiken visuele en chemische signalen bij de interactie met hun omgeving. De rol van het gehoor van vlinders is slecht begrepen. Veel soorten dagvlinders hebben een unieke voorvleugel structuur (Vogel's orgaan) waarvan wordt gedacht dat deze als oor functioneert. Dit orgaan lijkt het meest gevoelig te zijn voor geluiden tussen 2-4 kHz (Lane et al., 2008). Ook de rupsen van een aantal vlindersoorten kunnen vibraties (geluid) produceren en opvangen, hierdoor kunnen ze predatoren detecteren én andere rupsen hiervoor waarschuwen (Low C., 2008). Tenslotte hebben verschillende soorten nachtvlinders organen waarmee ze ultrasone geluiden kunnen horen. Hierdoor kunnen de nachtvlinders de echolocatie van jagende vleermuizen opvangen en de vleermuizen ontwijken. Ook in de subfamilie van nachtvlinders waartoe de

beschermde teunisbloempijlstaart behoort, zijn dergelijke organen aanwezig (Göpfert et al, 2002). Gelet op het voorgaande is het aannemelijk dat vlinders het geluid van vuurwerk kunnen horen. Uit een aantal studies naar de effecten van snelwegen en provinciale wegen op vlinderpopulaties blijkt dat de bermen waardevol habitat voor vlinders kunnen zijn (Way, 1977). De wegen blijken geen negatief effect te hebben op de migratie of mortaliteit van de vlinders. Het geluid van de wegen lijkt daarbij geen beperkende factor te zijn. Geluid van wegen is een meer continu geluid vergeleken met het impuls geluid van vuurwerk. In de wetenschappelijk literatuur zijn er aanwijzingen dat dagvlinders geluid van vogels (het geluid van vleugelslagen) kunnen horen en daarop reageren. De effecten van impuls ultrasone geluiden bij nachtvlinders zijn goed onderzocht. De ultrasone geluiden zijn vergelijkbaar met de echolocatie van vleermuizen. De nachtvlinders laten bij deze geluiden een duidelijke reactie zien. De reactie varieert van wegvliegen tot totale onbeweeglijkheid, tijdens het vliegen wegduiken of op de grond laten vallen (Treat, 2014). Vuurwerk veroorzaakt een breed spectrum aan geluidsfrequenties. De frequenties waarop vlinder (kunnen) reageren, zoals ultrasoon geluid en het geluid van vleugelslagen dragen echter niet ver, de invloedzone van vuurwerk is daarmee beperkt. Bovendien is het door onderzoek aangetoonde effect van geluid beperkt tot een tijdelijke vluchtreactie van de vlinder. De zeer lokale en tijdelijke effecten van vuurwerkgeluid leidt met zekerheid niet tot een permanent negatief effect op de beschermde vlindersoorten, niet op het individu en niet op de populatie.

Licht

Permanente verlichting heeft een effect op nachtvlinders (aantrekkingskracht), de verlichting van vuurwerk is echter te kortstondig om dergelijke effecten bij vlinders te veroorzaken. Verstoring door licht is uitgesloten.

Conclusie

Gelet op het voorgaande leidt vuurwerk niet tot een overtreding van de Wnb met betrekking tot beschermde vlindersoorten.

5.10 Libellen

Zestien soorten libellen zijn door de Wnb beschermd. Hiervan worden acht soorten beschermd via artikel 3.5, voor deze soorten is een opzettelijke verstoring verboden. De bronlibel is uit Nederland verdwenen, de overige soorten zijn zeldzaam en gebonden aan specifieke habitats. De kans dat een vuurwerkevenement in de nabijheid van deze soorten wordt gehouden is daardoor al zeer klein.

- Bronslibel (verdwenen uit Nederland)
- Gaffellibel (zeer zeldzaam in Brabant en Limburg)
- Gevlekte witsnuitlibel (verspreid over Nederland)
- Groene glazenmaker (zeldzaam in noorden en in laagveen)
- Noordse winterjuffer (laagveen in noorden)
- Oostelijke witsnuitlibel (één populatie in Friesland)
- Rivierrombout (grote rivieren)
- Sierlijke witsnuitlibel (zeldzaam Friesland en Overijssel)

Geluid

De larven bevinden zich onder water waar geen verstoring door vuurwerk optreedt (zie hoofdstuk 2). Adulte libellen hebben geen gehoororganen zoals verschillende soorten vlinders en andere insecten (Yager, 1999). Libellen hebben zeer grote ogen en lijken meer op zicht hun omgeving in de gaten te houden dan via gehoor. Verstoring door geluid is daarmee onwaarschijnlijk. Een permanent negatief effect door geluid van vuurwerk treedt met zekerheid niet op.

Licht

Libellen zijn dagactief en verstoppen zich in de nacht. Er zijn slechts enkele waarnemingen van nacht-actieve libellen. De waarnemingen betroffen met name enkele libellen die op een nachtelijke lichtbron afkwamen. Er is geen foerageeractiviteit waargenomen bij deze lichtbronnen (Pinhey 1976; Corbet, 1999). Het tijdelijke licht van vuurwerk zal dergelijk gedrag niet uitlokken. Een permanent effect door licht van vuurwerk wordt daarom uitgesloten.

Conclusie

Gelet op het voorgaande leidt vuurwerk niet tot een overtreding van de Wnb met betrekking tot beschermde libellen.

5.11 Kevers

Zes soorten kevers zijn door de Wnb beschermd. Hiervan worden vijf soorten beschermd via artikel 3.5, voor deze soorten is een opzettelijke verstoring verboden:

- Brede geelrandwaterroofkever
- Gestreepte waterroofkever
- Heldenbok (verdwenen uit Nederland)
- Juchtlerkever (verdwenen uit Nederland)
- Vermiljoenkever

De brede geelrandwaterroofkever en de gestreepte waterroofkever hebben hun leefgebied onder water. In dit leefgebied treedt geen verstoring op door vuurwerk (zie hoofdstuk 2). Effecten op deze twee soorten zijn daarom uitgesloten. De heldenbok is verdwenen uit Nederland. Af en toe wordt een exemplaar aangetroffen afkomstig van geïmporteerd hout. De juchtleerkever is eveneens uit Nederland verdwenen. De vermiljoenkever is tot nu toe slechts bekend van een zeer beperkt gebied op de grens van de twee zuidelijke provincies Noord-Brabant en Limburg. Ze leven daar in natte gebieden met veel dood hout. De vermiljoenkevers leven verborgen in het hout waardoor verstoring door vuurwerk wordt uitgesloten.

Conclusie

Gelet op het voorgaande leidt vuurwerk niet tot een overtreding van de Wnb met betrekking tot beschermde kevers.

5.12 Overige soorten

Twee overige soorten worden beschermd via artikel 3.5: de bataafse stroommossel en de platte schijfhoren. Bataafse stroommossel is verdwenen uit Nederland, bovendien leeft deze soort net als de platte schijfhoren onder water waar geen verstoring door vuurwerk optreedt. Hetzelfde geldt overigens voor de via art 3.10 beschermde Europese rivierkreeft. Vuurwerk leidt niet tot verstoring en daarmee niet tot een overtreding van de Wnb.

Tabel 5.1 Mogelijk directe effecten van geluid en/of licht door vuurwerk per soortgroep (- effect is uitgesloten, x effect kan niet worden uitgesloten)

Soortgroep	Geluid	Licht
Vegetatie en planten	-	-
Ongewervelden	-	-
Vissen	-	-
Amfibieën (salamanders)	-	-
Amfibieën (kikkers en padden)	x	-
Reptielen	-	-
Vogels	x	x
Grondgebonden zoogdieren	-	-
Vleermuizen	x	x
Zeezoogdieren (walvissen en dolfijnen)	-	-
Zeezoogdieren (zeehonden)	-	-

6 Bespreking per relevante soortgroep

6.1 Algemeen

In dit hoofdstuk worden studies naar de verstoring van vuurwerk en verwante verstoringbronnen per soortgroep en per verstoringstype (geluid of licht) samengevat en waar mogelijk een conclusie getrokken. Monitoring van de effecten van vuurwerk heeft slechts in geringe mate plaatsgevonden. Daarom worden ook studies besproken naar evenementen met een vergelijkbare intensiteit wat betreft geluid en/of licht. Hoewel er enkele onderzoeken zijn verricht aan vuurwerkevenementen, is er bij de beschrijving van de effecten geen onderscheid gemaakt tussen de effecten van geluid en licht en ook mensenmassa's. Ook worden verschillen tussen het evenement zelf, en bijvoorbeeld de opbouw- en/of afbreekfase regelmatig onvoldoende benadrukt. Daarom worden hier zoveel als mogelijk effecten van vergelijkbare typen verstoring door geluid of licht behandeld. Bij geluid valt te denken aan knallen vanwege jacht, defensieoefeningen of verjagen in boomgaarden of rondom vliegvelden, of het langsrijden van motoren of overvliegen van een vliegtuig (door laag overvliegen danwel via een 'sonic boom'). Bij licht moet worden gedacht aan effecten van verjagingproeven met laser of lichtflitsen.

Tijdens het literatuuronderzoek bleek dat veel onderzoek is verricht naar effecten van geluid maar vooral van continu geluid en veel minder van impuls geluid. Naar licht is minder onderzoek verricht en bijna zonder uitzondering betrof dat onderzoek naar de effecten van licht van permanente bronnen. Onderzoek naar impulslicht is ronduit schaars.

Per soortgroep worden hieronder in een vaste volgorde de (potentiële) effecten van geluid en licht behandeld. Eerst worden effecten van impulsverstoring (geluid en/of licht) besproken los van gevoelige periodes. Daarna worden effecten per gevoelige periode besproken, met eerst effecten van impuls geluid en vervolgens impulslicht. Beschreven effecten kunnen zowel van vuurwerkevenementen als van andere typen verstoring zijn.

6.2 Amfibieën

Bij amfibieën is alleen een bespreking van geluid voor kikkers en padden van belang (zie paragraaf 5.4).

De enige relevante studie voor de effecten van impuls geluid op kikkers en padden is Sun & Narins (2005). Zij onderzochten het effect van het voorbijrijden van een motorfiets (benodigde tijd was 30 seconden) en het overvliegen van een vliegtuig (overvliegduur varieerde tussen 65 en 110 seconden) op de zangactiviteit van kikkers en padden in Thailand.

Voor alle soorten (behalve een) nam de zangactiviteit af na een verstoring maar was deze weer op het oude niveau na circa 200 seconden na verstoring. De resterende soort begon daarentegen juist sterk te roepen direct na de verstoring als de overige soorten een verminderde zangactiviteit vertoonden. In deze relatief stille periodes kon deze soort zich beter hoorbaar maken dan normaal.

Conclusie amfibieën: de zangactiviteit van kikkers en padden bereikt na impulsgeluid vrij snel weer het oude niveau. Impulsgeluiden brengen geen verstoring in de populatiedynamiek van kikkers en padden teweeg. Geluid door vuurwerk leidt niet tot een negatief effect van kikkers en padden en daarmee en niet tot een overtreding van de Wet natuurbescherming.

6.3 Vogels

6.3.1 Algemeen

Over het algemeen kan impulsgeluid leiden tot een verandering in gedrag als gevolg van een schrik- of vluchtreactie (Kleijn, 2008). In een onderzoek aan Mexicaanse gevlekte bosuilen is vastgesteld dat geluid met frequenties buiten het gehoorbereik vrijwel niet tot verstoringreacties leidt. Indien de frequentie (Hz) van de gebruikte geluidsbron binnen het gehoorbereik van de soort viel, werden bij lagere geluidssterktes (dB) juist sterkere verstoringreacties gevonden (Delaney et al. 1999; Smits & Lensink, 2014). In het impuls geluid van een vuurwerkexplosie zitten in principe alle frequenties. We kunnen daarom aannemen dat ongeacht de frequenties waarbij vogels het meest gevoelig zijn, er kans is op verstoring door vuurwerkgeluid. Meer specifiek onderzochten van den Bosch et al. (2014) de effectiviteit van maatregelen als knalapparaten en vogelafweerpistool in de fruitteelt. Zij vonden dat meer variatie in geluidtype- en hoogte en interval leidde tot meer effectiviteit van de maatregel. Vuurwerk kent een grote variatie in geluidssterkte en geluidshoogte, het versturende effect op vogels zal daarom groter zijn dan bij continue geluid. Verder gold dat een sterker achtergrondgeluid moest worden gecompenseerd door een sterker geluid van de maatregel. Gewenning bleek een van de belangrijkste oorzaken waarom maatregelen minder effectief zijn. Vanwege deze gewenning stelt Dooling (2002) dat over het algemeen vogelschrikmiddelen op basis van alleen geluid weinig zinvol zijn. Voor vuurwerk zal geen gewenning optreden vanwege het discontinue karakter en de korte duur van het vuurwerk, in de meeste gevallen 10 tot 30 minuten. Woronecki (1988) toonde aan dat bij toepassen van geluid, beweging en ultrasoon geluid op duiven binnen gebouwen gewenning er na 24 uur wel een afname was te zien, maar dat daarna de aantallen weer gelijk waren aan de oorspronkelijke waarde.

Naast de effecten van impulsgeluid onderzochten van den Bosch et al. (2014) ook de effectiviteit van maatregelen via impulslicht zoals door Bird Strobe Light en Bird Free optical fire gel in de fruitteelt. Zij vonden dat meer variatie in lichtkleuren en interval leidde tot meer effectiviteit van de maatregel.

Verder gold dat laser en licht effectiever zijn in een donkere situatie (resultierend in een zo hoog mogelijk contrast). Gewenning bleek een van de belangrijkste oorzaken waarom maatregelen minder effectief zijn.

Effecten van vliegverkeer (vliegtuigen en helikopters) vertonen op het eerste oog gelijkenis met vuurwerk. Vergelijkbaar met vuurwerk vindt verstoring plaats in de lucht, betreft het beide geluidsbronnen en zijn zij kortdurend. Smits & Lensink (2014) stellen dat vogels verstoord door overvliegend vliegverkeer slechts korte tijd rondvliegen en relatief snel hun oorspronkelijke gedrag hervatten (ordegrootte kwartier).

In een Canadese studie van Gosse & Trimper (2005) werden zeven sonic booms gelanceerd gedurende twee uur om de reacties van zes watervogels hierop te beoordelen. Op 4500 meter hoog in de lucht was de geluidssterkte 137 dB. Zij concludeerden dat de watervogels hun gedrag veranderen van rusten en foerageren naar wegzwemmen, duiken of wegvliegen. Deze reacties namen toe met elke sonic boom, met intervallen van minder dan vijf minuten. De reacties waren tijdelijk en de vogels keerden terug naar hun normale gedrag binnen 5 minuten.

Uit bovenstaande literatuur wordt geconcludeerd dat door variatie in geluidshoogte en geluidssterkte en variatie in lichtkleuren en impulsen de het versturende effect groter is. Het karakter van vuurwerk komt overeen met deze variaties. Gewenning treedt niet op bij vuurwerk, omdat het om een kortdurende activiteit gaat, van doorgaans 10 tot 30 minuten. In bovenstaande voorbeelden keerden vogels relatief snel terug nadat de verstoring was verdwenen.

6.3.2 Voortplantingsperiode

Voor broedvogels noemen Smits & Lensink (2014) een evenement of gebeurtenis een problematische verstoring als het op het verkeerde moment op de verkeerde locatie geschiedt (bijvoorbeeld een helikopter of vuurwerkshow in/boven een reigerkolonie in april). White & Thurow (1985) onderzochten het effect van onder meer impulsgeluid op gedrag en broedsucces van broedende koningsbuizerds (*Buteo regalis*) in de Raft River Valley in Idaho, USA. Dit is een open gebied waar relatief weinig mensen komen. Zij concludeerden dat koningsbuizerds geluid tolereerden als het geluid al aanwezig was voordat de vogel ging broeden of als het geluid niet kon worden geassocieerd met mensen (zoals bij een overvliegend vliegtuig). Ellis (1981) vermeldt dat roofvogels niet reageerden als een vliegtuig op 500 meter of meer langs vloog. Wel werd er gereageerd op dichtbij langsvliegende vliegtuigen of op sonic booms, maar dat leidde niet tot effecten op populatieniveau. De vogels tolereerden hierbij storing door impulsgeluid dat waarschijnlijk onacceptabel zou zijn geweest voor mensen.

In 1999 is onderzoek uitgevoerd naar de effecten van geluidverstoring van kokardespechten die op militaire terreinen in het zuidwesten van de Verenigde Staten broeden. Kokardespecht is een bedreigde soort die in open naaldbos broedt. Op een afstand van 122 meter reageerden de spechten minimaal op het afvuren van het machinegeweer. Op een afstand van 244 meter toonden de spechten geen vluchtgedrag. Bij het afvuren van de granaatsimulator keerde een exemplaar na het vluchten na 8 minuten weer terug op het nest. Op een afstand van 200 meter werd geen vluchtgedrag vastgesteld ($bDA < 84$). De verstoring had geen negatief effect op het broedsucces en ook afwijkend broedgedrag werd niet waargenomen (Delaney et al., 2000).

Als gevolg van de hoge dichtheid van vogels op een klein oppervlak bij koloniebroeders, kunnen de effecten van verstoring al snel leiden tot een verstoring van een groot aantal broedvogels tegelijk en dus een effect op populatieniveau. Hierbij is, als de verstoring langer duurt of bij slecht weer plaatsvindt, de kans op sterfte van jongen of het verlaten van nesten reëel. De verstoringsgevoeligheid van koloniebroeders, met name op platte daken, wordt daarom als relatief hoog bepaald. Doordat de soorten pas laat beginnen met broeden hoeft de aanwezigheid van platte daken alleen meegewogen te worden in de periode van 15 april tot 1 augustus. Koloniebroeders kunnen daarnaast ook aanwezig zijn in oudere boomopstanden, met name in stadsparken, begraafplaatsen en andere grotere groenzones. Het gaat dan uitdrukkelijk niet om wegbeplanting.

Wanneer in bomen en/of struiken alleen holenbroeders worden aangetroffen, dan is sprake van een lage gevoeligheid voor verstoring omdat broedende vogels in een holte zich eerder zullen verschuilen in hun (veilige) holte dan zullen vluchten. Hetzelfde geldt ook voor gebouw bewonende soorten die tot broeden komen onder de dakpannen en soorten die in of aan gebouwen hun nest hebben zoals de huismus en huiszwaluw.

6.3.3 Monitoringsresultaten van broedvogels

Voor zes evenementen heeft Tauw de afgelopen jaren de reacties van broedvogels gemonitord tijdens vuurwerkshows of muziek-evenementen met en zonder vuurwerk. Ook is er een monitoring uitgevoerd door Altenburg en Wymenga in 2016 van visdieven met jongen op een plat dak tijdens het vuurwerk van Delfsail. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 2.

Naar aanleiding van de kennislacunes geconstateerd in dit kennisdocument heeft Tauw in 2017 vier monitoringen uitgevoerd naar kolonievogels, namelijk roeken en visdieven. Omgevingsdienst Brabant Noord (odbn) heeft drie monitoringen uitgevoerd, naar roeken en diverse broedvogels. De rapportages hiervan zijn opgenomen in bijlage 2.

Visdieven

De afstand van de visdiefkolonie op een dak tot het vuurwerk was 600 meter. Voor deze monitoring zijn zes infrarood camera's op de randen van het lage dak geplaatst. De knallen van het vuurwerk hadden op de grond, op de grens van het hoge en het lage dak, een geluidsniveau van gemiddeld 59 dB (range 34 tot 86 dB). De volwassen vogels vlogen bij het begin van de vuurwerkshow allemaal op van het dak, maar na een paar minuten landden ze weer bij hun kuikens. De kuikens liepen tijdens het vuurwerk wat heen en weer, maar er brak geen paniek uit. Evenmin zijn er kuikens van het dak gevallen. Geconcludeerd werd door Brenninkmeijer, dat de visdieven en hun kuikens zich weinig aantrokken van de vuurwerkshow en dat de aangehouden afstand van ruim 600 meter afdoende was (Brenninkmeijer, 2017). De reactie van een kolonie visdieven op een dak in Den Bosch laten een zelfde beeld zien (Tauw, 2017, zie bijlage 2). De visdieven hadden jongen of waren nog aan het broeden. Ze vlogen bij de eerste knal op, maar keerden nog tijdens het vuurwerk terug naar het dak. Deze kolonie bevond zich op 385 meter afstand van het vuurwerk. Voor de effectafstand wordt 600 meter aangehouden, omdat er een hoog gebouw stond tussen de kolonie en het vuurwerk. De kolonie was hierdoor enigszins afgeschermd van het vuurwerk, waardoor het effect minder groot was dan als dit niet zo zou zijn.

Roeken

In 2017 zijn door Tauw en odbn monitoringen naar roeken uitgevoerd. De afstanden van de kolonie tot het vuurwerk lagen tussen de 120 en 1200 meter. De monitoring van de kolonie op 120 meter gaf geen eenduidige beeld (Tauw, 2018), daarom nemen we deze effectafstand niet over. Bij een monitoring in op 150 meter afstand (odbn, 2017), was het effect wel duidelijk, er trad geen verstoring op van de roeken door het vuurwerk. Zie bijlage 2 voor de monitoringsrapporten.

Niet-kolonievogels

De monitoring van niet- kolonievogels door Tauw bestond in alle gevallen uit een inventarisatie van nesten en broedvogels voor en na het evenement. In een aantal gevallen werd er uitgebreider gemonitord waarbij ook na opbouw en afbouw en tijdens een muziekfestival broedvogels werden geïnterviewd. Bij geen enkel evenement is geconstateerd dat nesten of jongen permanent verlaten werden. Het ging hierbij om algemene broedvogels, om vogels van het open gebied (zoals Kievit en Tureluur) en om roofvogels (zoals Sperwer en Buizerd). Tijdens drie festivals is ook gedurende het festival een monitoring uitgevoerd. Terwijl de festivals in volle gang waren, was zichtbaar dat broedende vogels geen afwijkend gedrag vertoonden. Alle geobserveerde vogels gingen door met broeden, zingen en/of foerageren. In deze monitoringen is geconcludeerd dat de vogels geen verstoring ondervonden van muziekgeluid en vuurwerk en dat er geen sprake was van een overtreding van de wet.

De afstanden van de broedlocaties tot het evenement worden daarom ook gebruikt bij het opstellen van de handreiking (zie hoofdstuk 9). De evenementen en monitoringsresultaten zijn uitgebreid beschreven en opgenomen in de bijlage.

6.3.4 Kwetsbare locaties buiten voortplantingsperiode: slaapplaatsen, hoogwatervluchtplaatsen en ruillocaties

Er is nauwelijks onderzoek uitgevoerd naar effecten van geluid en licht op kwetsbare gebieden buiten de broedtijd. Voor vuurwerkevenementen is dat niet vreemd omdat deze vooral in de zomer, tijdens de broedtijd plaatsvinden. Buiten deze kwetsbare locaties en buiten de broedtijd is de verstoringgevoeligheid van vogels gering. Buiten de broedtijd zijn vogels niet sterk plaatsgebonden en kan bij een tijdelijke verstoring eenvoudig een alternatief 'rustig' leefgebied in de nabije omgeving worden gevonden. Hierdoor is er nooit sprake van een blijvend effect als gevolg van verstoring en daarmee dus geen sprake van verstoring zoals bedoeld in de wet.

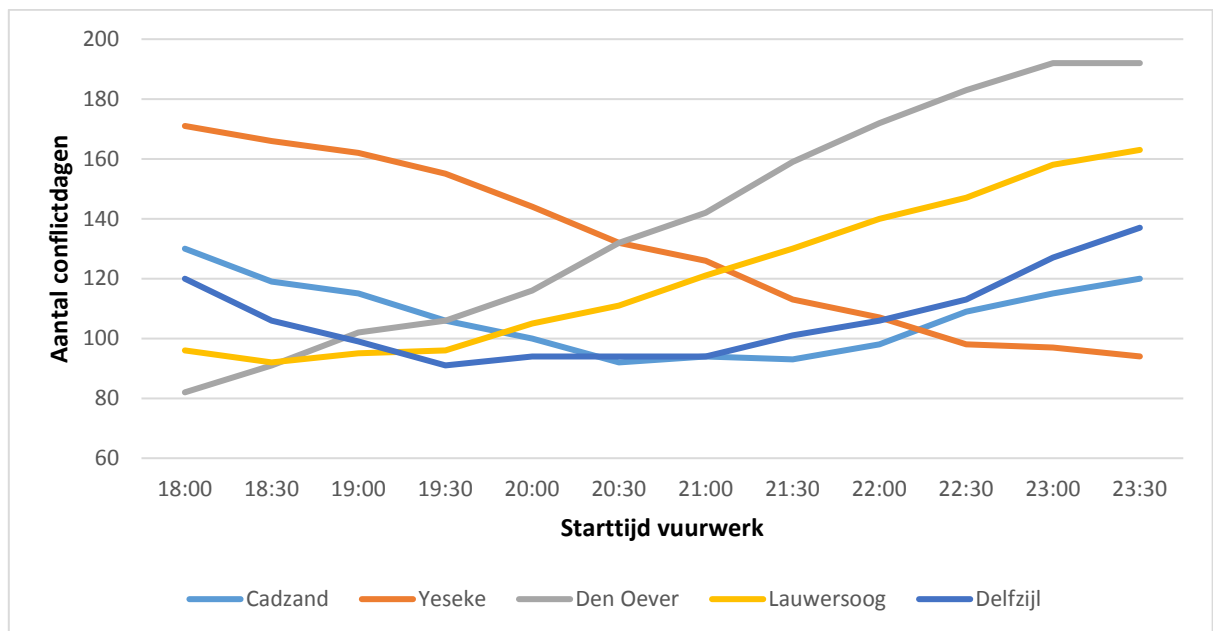
Hoogwatervluchtplaatsen

De categorie vogels van hoogwatervluchtplaatsen is in Nederland specifiek beperkt tot de Delta en het Waddengebied. Van Apeldoorn & Smit (2006) hebben de waargenomen effecten van waden watervogels tijdens vuurwerkevenementen samengevat voor dergelijke gebieden. Deze evenementen vonden plaats in de zomerperiode maar de bestudeerde vogels waren op dat moment niet bezig met de voortplanting. Tijdens een vuurwerkevenement in Bruinisse, op 2800 m van een droogvallende plaat, vloog een groot deel van de foeragerende wadvogels massaal weg, ook op 3000 m afstand. In Yerseke, op een afstand van 5700 m van een vuurwerkevenement, was de verstoring van wadvogels echter niet tot nauwelijks waarneembaar. Op basis van deze data concludeerden van Apeldoorn & Smit (2006) 'dat een vergunning voor een vuurwerkevenement binnen een afstand van 3000 m in de buurt van een hoogwatervluchtplaats alleen en met terughoudendheid verstrekt kan worden indien exemplaren een uitwijklocatie hebben binnen een afstand van deze 3000 m'.

Tauw heeft gekeken of er een mogelijkheid is om vogels van hoogwatervluchtplaatsen te monitoren tijdens een vuurwerkshow, om de 3000 meter effectafstand te verifiëren. Er bleken in 2017 geen vuurwerkshows op korte afstand van hoogwatervluchtplaatsen plaats te vinden gedurende hoogwater. De vraag was vervolgens ook, hoe vaak komt het in de praktijk voor dat er hoogwater is in de avonduren?

Alleen bij hoogwater (vanaf twee uur voor- en twee uur na hoogwater) is er kans op verstoring. Bij laagwater zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden. Doordat hoogwater samenhangt met de maanstanden is deze goed te voorspellen (zie <https://www.rijkswaterstaat.nl/water/waterdata-en-waterberichtgeving/waterdata/getij/index.aspx>). Het tijdstip van hoogwater verschilt per dag. De volgende dag is het hoogwater een half tot twee uur later dan de voorgaande dag. Dit maakt het mogelijk om een vuurwerk evenement te plannen op een dag en tijdstip waarbij er sprake is van laagwater en de kans op verstoring daarmee gering.

Middels berekeningen is voor een aantal plaatsen bepaald in hoeveel dagen er hoogwater is in de avond en er mogelijk verstoring kan optreden door vuurwerk. Dit is weergegeven in onderstaand figuur 6.1. Het uitgangspunt een vuurwerkshow van 30 minuten, duurt de show korter dan zal het aantal dagen waarop het vuurwerk mogelijk tot verstoring kan leiden, afnemen. Het figuur toont voornamelijk aan dat er variatie zit in het aantal 'conflictdagen' van tijd tot tijd. De pieken liggen van jaar tot jaar en van locatie tot locatie op andere tijdstippen. Het aantal 'conflictdagen' tussen vuurwerk en hoogwater kan met meer dan 50% afnemen als een vuurwerkshow flexibel gepland wordt met de afsteektijd, dat wil zeggen één uur eerder óf één uur later dan de in eerste instantie voorgenomen tijd. Daarnaast zijn er nog mogelijkheden om te schuiven in de datum waardoor het aantal 'conflictdagen' nog verder zal afnemen.



Figuur 6.1. Aantal dagen per jaar hoogwater in de avonduren, voor vijf locaties met hoogwatervluchtplaatsen

De kans dat er dan ook grote problemen optreden voor vuurwerk in de kustzone is dan ook klein. Dit betekent overigens niet dat er geen rekening met hoogwatervluchtplaatsen gehouden dient te worden. In eerste instantie zal een vuurwerkshow buiten de tijden van hoogwater gepland moeten worden. Mocht blijken dat hoogwater tijdens een vuurwerkshow niet te voorkomen is, dan zal middels een nadere effectanalyse bepaald moeten worden welke aantallen vogels getroffen kunnen worden en welke uitwijkmogelijkheden er zijn voor deze vogels. Hierbij moet rekening gehouden worden met een verstoringsafstand van minimaal 3000 meter.

6.3.5 Foerageergebieden in open gebied

Ebbinge et al. (2000) onderzochten het effect van het verjagen van ganzen met onder meer vuurpijlen en lichtkogels in twee typen gebieden: daar waar ganzen gedoogd werden (gedooggebieden) en daar waar ganzen verjaagd mochten worden ('verjaaggebieden'). Ganzen uit 'verjaaggebieden' bleken minder vaak terug te keren na verstoring en vaker in grote in plaats van kleine groepjes dan ganzen uit gedooggebieden. Het gewicht van ganzen uit verjaaggebieden was beduidend lager dan ganzen uit gedooggebieden. Langdurige verstoring kan dus een effect hebben op gedrag en conditie van ganzen, maar onbekend is of dit ook leidt tot een lagere reproductie. Het effect van vuurwerk is te vergelijken met verstoring van de ganzen in het gedooggebied. Het betreft een korte discontinue verstoring, waarbij er sprake is van een schrik-effect. Vanwege de geringe storing is er geen of een gering effect op de conditie van de ganzen.

Ook al melden Smits & Lensink (2014) een verstoringsafstand als gevolg van vliegverkeer van maximaal 3000-4000 meter met een gemiddelde van 2150 meter onder zeer gevoelige soorten niet-broedvogels dan is, bij een eenmalige gebeurtenis, de snelle terugkeertijd nog aanleiding te veronderstellen dat dit geen effect heeft op de populatiedynamiek. Ook voor vuurwerk worden om deze reden weinig effecten verwacht op de populatiedynamiek voor zover het niet-broedvogels betreft.

Foeragerende ganzen die op een afstand van 3200 meter van een vuurwerkevenement foerageerden, bleken bij het eerste vuurwerk langzaam lopend een schuilplaats te zoeken langs de randen van het foerageergebied (van Apeldoorn & Smit 2006).

6.3.6 Natura 2000

Specifiek het effect van vuurwerk op vogels aangewezen voor de Natura 2000-gebieden in Noord-Brabant is door Ottburg et al. (2008) vevat in een tabel met soortspecifieke kwetsbaarheden voor twee categorieën vuurwerk (enerzijds fop- en schertsvuurwerk en anderzijds consumenten- en professioneel vuurwerk gezamenlijk) in zowel broedseizoen als niet-broedseizoen. Het effect is bepaald op basis van soorteigenschappen, landschappelijke karakteristieken (zoals openheid van het gebied) en voortplantingsfase (nestbouw, broeden, jongenzorg etc). Hierbij is onderscheid gemaakt tussen effecten veroorzaakt door licht en door geluid. Beoordeling is echter gebaseerd op expert judgement. Ottburg et al. (2012) hebben dit uitgebreid naar soorten die wel voor Natura 2000-gebieden in de provincie Utrecht kwalificeren maar niet in de provincie Noord-Brabant. Vanwege het karakter van expert judgement zijn de aangehouden afstanden van een vuurwerklocatie tot aan Natura 2000-gebieden over het algemeen ruim genomen.

Conclusie

Voor vogels zijn op basis van literatuur en monitoring afstanden te bepalen waarop geen verstoring optreedt.

Broedvogels buiten Natura 2000-gebieden

Buiten de beschermde gebieden gelden deze verstoringsafstanden alleen voor broedende vogels omdat er voor deze groep een wezenlijk risico is op verstoring in de zin van de wet. De afstanden variëren per soortgroep en zijn opgenomen in bijlage 1.

Broedvogels binnen Natura 2000-gebieden

Voor broedvogels binnen Natura 2000 worden de effectafstanden vanuit de soortbescherming gehanteerd. Daarbij wordt er veiligheidshalve van uitgegaan dat vuurwerkevenementen binnen de begrenzing van een Natura 2000-gebied altijd getoetst moet worden aan de Wnb gebiedsbescherming.

Niet-broedvogels buiten Natura 2000-gebieden

Voor niet-broedvogels (m.u.v. hoogwatervluchtplaatsen) is geconcludeerd dat een tijdelijke verstoring door vuurwerk niet leidt tot een achteruitgang van de kwaliteit van het leefgebied. Voor niet-broedvogels wordt geconcludeerd dat er geen permanente verstoring optreedt.

Niet-broedvogels van hoogwatervluchtplaatsen

De hoogwatervluchtplaatsen liggen overwegend binnen de Natura 2000-gebieden. De effectafstand voor vogels van hoogwatervluchtplaatsen van 3000 meter is alleen van toepassing bij hoogwater als vogels niet goed kunnen uitwijken. Echter, de kans op verstoring is alleen van toepassing bij hoogwater. De periode van hoogwater is goed te voorspellen en daarmee kunnen effecten redelijk eenvoudig worden uitgesloten door het vuurwerkevenement in tijd of dag te verschuiven naar een periode met laagwater.

Niet-broedvogels binnen Natura 2000-gebieden

Voor Natura 2000-gebieden gelden andere wettelijke regels, een toetsing aan de Wnb is daarom altijd noodzakelijk.

6.4 Vleermuizen

6.4.1 Effecten op echolocatie (actieve jachtstrategie)

Vleermuizen gebruiken ultrasone geluiden om zicht te oriënteren en om te jagen. De ultrasone geluiden die vleermuizen gebruiken worden met stembanden geproduceerd, net zoals bij de meeste andere zoogdieren. Vleermuizen zenden korte ultrasone geluiden uit, ook wel pulsen genoemd. De uitgezonden geluidspulsen worden weerkaatst door objecten in de omgeving van de vleermuis die vervolgens een echo ontvangt van de uitgezonden geluidspulsen. Vleermuizen zijn in staat om verschillen in de uitgezonden puls en de echo te gebruiken om zichzelf en objecten te lokaliseren. Dit wordt ook wel echolocatie genoemd. Vleermuizen die echolocatie gebruiken voor de jacht worden ook wel actief luisterende jagers genoemd. In tabel 6.1 worden alle in Nederland voorkomende vleermuizen weergegeven met daarbij per soort het frequentiebereik van de echolocatiepulsen en het luistergedrag.

Tabel 6.1 Overzicht van alle vleermuizen die in Nederland voorkomen. Voor elke soort wordt het frequentiebereik van de echolocatiepulsen en de luisterstrategie weergegeven

Soort	Laagste frequentie (kHz)	Hoogste frequentie (kHz)	Luistergedrag
Watervleermuis	25	95	Actief
Meervleermuis	25	85	Actief
Brandts vleermuis	26	100	Actief
Baardvleermuis	28	120	Actief
Franjestaart	20	150	Actief
Ingekorven vleermuis	38	140	Actief/passief
Bechstein vleermuis	35	100	Actief/passief
Vale vleermuis	26	70	Passief/actief
Rosse vleermuis*	16	22	Actief
Bosvleermuis*	21	26	Actief
Gewone dwergvleermuis*	42	51	Actief
Kleine dwergvleermuis*	50	60	Actief
Ruige dwergvleermuis*	37	41	Actief
Tweekleurige vleermuis*	22	25	Actief
Laatvlieger*	23	27	Actief
Noordse vleermuis*	26	29	Actief
Gewone grootoorvleermuis	20	80	Passief/actief
Grijze grootoorvleermuis	20	70	Actief/passief

* De laagste en hoogste frequentie is van het quasi-constante deel (QCF-deel) van de puls.

Geluid kan negatieve effecten hebben op het gebruik van echolocatie als de frequentie van het versturende geluid overlapt met de frequentie van de gebruikte echolocatiepulsen. Voor twee Amerikaanse soorten vleermuizen bleek dat het geluid van turbulent water voor een vermindering zorgde in de activiteit van beide soorten vleermuizen (Mackey et al, 1989). Het onderzoek toonde tevens aan dat een kunstmatige geproduceerde geluid op de ene soort wel een effect had en op de andere soort niet. In een ander Amerikaans onderzoek (Bunkley et al., 2015) zijn effecten onderzocht bij een gaswin-installatie die jaarrond 24 uur per dag geluid produceert. Van de vijf onderzochte soorten vleermuizen was van één soort 40% minder roepgeluiden te horen. Op de andere vier soorten werd geen effect aangetoond. Daarnaast werd in dit onderzoek een effect aangetoond op soorten met een laag frequentie echolocatie (<35 kHz); op soorten die een hoge frequentie gebruiken was er geen effect.

Uit de tabel valt op te maken dat alle in Nederland voorkomende vleermuizen echolocatiepulsen gebruiken met frequenties tussen de 20 en 150 kHz. In het impuls geluid van een vuurwerkexplosie zitten in principe alle frequenties waardoor het geluid van vuurwerk van invloed is op de effectiviteit van de echolocatie van vleermuizen. Het geluidsniveau van een vuurwerkexplosie neemt af over afstand. Dit effect is fors groter bij hogere frequenties dan bij lage frequenties. Aangezien vleermuizen voor de echolocatie gebruik maken van ultrasone geluiden (> 20 kHz), zal het effect van vuurwerk op de echolocatie slechts op relatief korte afstand van het vuurwerk aanwezig zijn.

6.4.2 Effecten op passieve jachtstrategie

Alle soorten vleermuizen gebruiken echolocatie. Een aantal soorten gebruikt voor de jacht naast echolocatie ook een passieve jachtstrategie zoals de ingekorven vleermuis, Bechstein vleermuis, vale vleermuis, gewone grootoorvleermuis en grijze grootoorvleermuis (zie tabel PM). De passief luisterende jagers luisteren naar bewegende, of bewegingen van, prooien zoals het ritselen van kevers tussen bladeren of de vleugelslag van vliegende insecten. Voor het opsporen van prooien door het luisteren naar bewegingen zoals ritselgeluiden ligt de hoogste gevoeligheid voor vleermuizen tussen de 8 en 18 kHz (Dietz et al, 2011).

Voor bechsteinsvleermuis is een negatief effect vastgesteld bij wegen (Kerth & Melber, 2009). De invloed van een weg met de bewegingen van auto's, licht en barrièrewerking zijn echter moeilijk te vergelijken met de invloed van geluid van vuurwerk. Van gewone grootoorvleermuis is bekend dat ze gevoeliger zijn voor geluid dan andere vleermuissoorten. Lawaai van 4 tot 40 kHz vermindert het jachtsucces van de gewone grootoorvleermuis sterk (RVO, 2014a). Voor de vale vleermuis is een experimenteel onderzoek uitgevoerd naar de effecten door geluid tijdens het foerageren (Schaub et al, 2008).

Volgens het onderzoek is de valse vleermuis een goede modelsoort voor de passief jagende vleermuissoorten. In dit experiment hadden valse vleermuizen de keuze om in twee kamers te jagen.

Als beide kamers stil waren dan werd evenveel en met evenveel succes in beide kamers gejaagd. Vervolgens werd in één van de kamers geluid afgespeeld. Dit betrof geluid van een snelweg op 7,5 meter afstand, geluid van een rietveld (ritselen en knikken van riet) en digitaal geproduceerd lawaai (breedband met duidelijke hoge frequenties). Het effect was het sterkst bij het digitale geluid met hoge frequenties. In twee stille kamers was de activiteit gelijk over de kamers verdeeld. Als de vleermuizen de keuze hadden in een stille kamer en een kamer met het digitale geluid, dan werd 80 % in de stille kamer doorgebracht en 20 % in de kamer met digitaal geluid. Daarna was het effect het sterkst bij het geluid van de rietvegetaties (kamer met geluid: 30 % tegen 70 % in stille kamer). Het effect was het minst sterk in de kamer met het geluid van de weg (ongeveer 40 %, tegen 60 % in de stille kamer). Het onderzoek concludeert dat in de kamers met geluid minder activiteit van vleermuizen werd gemeten, maar dat deze kamers niet volledig door vleermuizen werden vermeden. Zelfs in de kamer met de digitale hoge frequenties werd alsnog 20 % van de tijd gependend.

Voor vleermuizen die deze jachtstrategie gebruiken zijn vooral de niet ultrasone-frequenties belangrijk. Er is echter nog steeds sprake van relatief hoge frequenties en dus zijn de effectafstanden ook hier beperkt. Het gehoor van vleermuizen is het gevoeligst tussen 8 en 18 kHz (Dietz et al, 2011). Hierdoor zal het effect van vuurwerkgeluid op vleermuizen die de passieve jachtstrategie hanteren op wat grotere afstand (nog) relevant zijn dan bij soorten die gebruik maken van echolocatie.

Door het hoge geluidsniveau van een vuurwerkexplosie, tot boven de 150 db(A), zal vuurwerkgeluid vleermuizen kunnen afschrikken waardoor foerageergebieden en/of vliegroutes tijdelijk minder of niet gebruikt worden. Hetzelfde geldt voor de lichteffecten van vleermuizen. Het schrik-effect is echter afhankelijk van de afstand tussen de foerageergebieden en vliegroutes en de vuurwerkexplosies.

Omdat het afsteken van vuurwerk slechts gedurende een bepaalde tijd gebeurt, is de verstoring van ook slechts van tijdelijk aard. Hierdoor zijn er geen effecten op het overleven van individuele vleermuizen en evenmin op populatieniveau. Een individuele vleermuis heeft namelijk niet te allen tijde een onverstoord foerageergebied nodig om te overleven. Tijdens slechte weersomstandigheden zoals bij regen en onweer kunnen vleermuizen ook niet (goed) foerageren. Een nacht met regen leidt tot een groter negatief effect dan een tijdelijke verstoring door het geluid van vuurwerk. Daarnaast gebruiken vleermuizen over het algemeen een netwerk van foerageergebieden die tot enkele kilometers van elkaar en van verblijfplaatsen kunnen liggen. De afstanden tussen foerageergebieden zijn over het algemeen groter bij soorten die gebruik

maken van de actieve jachttechniek zoals de gewone dwergvleermuis en watervleermuis. Gewone dwergvleermuizen jagen over het algemeen binnen 5 kilometer van hun verblijfplaatsen (RVO, 2014b).

De foerageergebieden van watervleermuizen liggen afhankelijk van het voedselaanbod meestal binnen een straal van 2 tot 3 kilometer en bij uitzondering binnen maximaal 10 kilometer van de verblijfplaatsen (RVO, 2014c). In een studie naar de vale vleermuis, een soort die vooral gebruik maakt van de passieve jachtstrategie, bleek dat er per nacht tot vijf verschillende gebieden werden gebruikt die tussen de 0,5 en 1,5 kilometer van elkaar verwijderd lagen (Arlettaz, 1996). Er waren echter ook vale vleermuizen die in één nacht gebruik maakten van foerageergebieden op 9,0 kilometer afstand van elkaar. De Bechsteins vleermuis, ook een soort die geregeld gebruik maakt van de passieve jachtstrategie, heeft ook een netwerk aan foerageergebieden maar die liggen minder ver van elkaar verwijderd dan bij de vale vleermuis. In een Duitse studie lag de gemiddelde afstand tussen foerageergebieden op 600 meter (Kerth et al, 2001). De foerageergebieden van de gewone grootoorvleermuis, nog een passieve jager, bevindt zich doorgaans in een straal van 2 tot 6, tot maximaal zo'n 10 kilometer rond de verblijfplaatsen (RVO, 2014a). Tijdens het grootbrengen van jongen is hierin vooral de omgeving van de verblijfplaats tot 0,5 tot 1 kilometer van belang als jachtgebied.

6.4.3 Effecten op verblijfplaatsen

Effecten op zomer- en paarverblijfplaatsen door geluid van vuurwerk zijn uitgesloten omdat vuurwerk pas afgestoken wordt na zonsondergang als de vleermuizen de verblijfplaatsen verlaten hebben om te gaan foerageren. Kraam- en winterverblijfplaatsen worden ook gebruikt tussen zonsondergang en zonsopgang waardoor ze verstoord kunnen worden door geluid en licht. De verstoring van vuurwerkgeluid is echter van tijdelijke aard en is slechts op bepaalde locaties dicht bij het vuurwerk aanwezig. Gelet hierop is een permanent effect op verblijfplaatsen uitgesloten.

Conclusie

Vuurwerk heeft invloed op vleermuizen aangezien het effectiviteit van echolocatie en de passieve jachtstrategie beïnvloed. Daarnaast zorgt het hoge geluidsniveau voor een afschrikkende werking. De verstoring van vuurwerkgeluid is echter van tijdelijke aard en is slechts op bepaalde locaties dicht bij het vuurwerk aanwezig. Aangezien vleermuizen een netwerk aan foerageergebieden, vliegroutes en verblijfplaatsen gebruiken is er geen sprake van effecten op het overleven van individuele vleermuizen, laat staan effecten op populatieniveau. Geluid en licht door vuurwerk leidt niet tot een negatief effect op vleermuizen en niet tot een overtreding van de Wet natuurbescherming.

7 Conclusies

In de inleiding zijn onderzoeksvragen gesteld. De conclusies worden getrokken aan de hand van de antwoorden op deze vragen.

- 1. Hoe moet verstoring juridisch-inhoudelijk worden geïnterpreteerd volgens de Wnb?*

Vuurwerk is een tijdelijke activiteit. Een tijdelijke verstoring zonder blijvend effect is geen verstoring in de zin van de wet. Dit betekent dat verstoring niet tot gevolg mag hebben dat dieren hun nest of voortplantingsplaats voorgoed verlaten. Habitat- en vogelrichtlijnsoorten mogen niet verstoord worden binnen de Natura 2000-gebieden. Indien verstoring in Natura 2000-gebied plaatsvindt, moet er voldoende alternatief rust- of foerageergebied zijn om significante effecten te voorkomen.
- 2. Hoe moet verstoring ecologisch worden geïnterpreteerd?*

Verstoring moet worden gezien als een verandering in het gebruik van essentiële hulpbronnen (zoals voedsel of rust) vanwege menselijke aanwezigheid (Gill 2007). Verstoring kan op vijf niveaus plaatsvinden; a. Fysiologisch niveau, b. Kortdurende gedragsverandering, c. Verandering in het habitatgebruik, d. Verlaging van het voortplantingssucces, e. Verandering op populatieniveau.
- 3. Wanneer leidt deze verstoring tot een overtreding van een van de bepalingen van de Wnb?*

Verstoring op fysiologisch niveau of verstoring die leidt tot kortdurende gedragsverandering (binnen een dag) zijn tijdelijk en kortdurend en daarom geen verstoring in de zin van de wet. Tijdelijke verandering in habitatgebruik is niet permanent verstorend indien er voldoende alternatief is. Indien voor Habitatrichtlijn- en Vogelrichtlijnsoorten gebieden ongeschikt worden door verstoring kan dit leiden tot (significant) negatieve effecten. Er is sprake van een permanent effect indien verstoring zich uit in een verlaging van het voortplantingssucces en/of zich uit op populatieniveau. Indien dit plaatsvindt, betekent dit voor alle beschermde soorten dat er sprake is van een (significant) negatief effect en kans op een overtreding van de verbodsbepaling van de Wnb.
- 4. Door welke factoren van vuurwerk ondervinden soort(groep)en verstoring?*

Geluid en licht zijn de relevante factoren. Overige factoren zijn hebben geen effect op beschermde soorten of zijn slecht meetbaar. Effecten van vuurwerk afgestoken binnen Natura 2000-gebieden kunnen niet op voorhand worden uitgesloten. Hiervoor moet een gebiedsspecifieke toetsing plaatsvinden.

5. *Welke soort(groep)en kunnen verstoring van vuurwerk ondervinden?*

Voor broedvogels en overwinterende en doortrekkende niet-broedvogels zijn permanente effecten van vuurwerk niet op voorhand uit te sluiten. Permanente effecten op deze soorten worden voorkomen door afstand te houden tot broedlocaties, rust- en foerageergebieden.

6. *Zijn er generieke afstandsgrenzen aan te geven waarbuiten effecten zonder meer uitgesloten kunnen worden?*

Ja, deze afstanden zijn opgenomen in de handreiking. De afstanden zijn gebaseerd op monitoring van broedvogels tijdens vuurwerk- en muziekevenementen. In een aantal gevallen is echter noodgedwongen terug gegrepen op aannames (hypothesen) op basis van in de praktijk gehanteerde kaders door overheden en/of expert judgement. De verstoringafstanden staan toegelicht op hoofdstuk 9, Toelichting handreiking en zijn per (soort)groep opgenomen in tabel B 1.1.

7. *Welke kennislacunes zijn er om bovenstaande vragen te kunnen beantwoorden?*

Voor een groot aantal soorten broedvogels en niet-broedvogels zijn geen verstoringafstanden gemeten. Voor de verstoringafstand van een soortgroep zijn afstanden die bekend zijn voor soorten ge-extrapolleert naar de hele soortgroep. Voor de volgende soortgroepen zijn nog geen afstanden bekend uit monitoring; een aantal kolonievogels, een aantal soorten niet-broedvogels van Natura 2000, vogels rustend op hoogwatervluchtplaatsen (nu alleen een zeer grote afstand aan te houden), broedvogels van niet-agrarisch open landschap.

8. *Kan deze ontbrekende kennis worden verzameld in een vijftal monitoringsprojecten, zo ja hoe?*

Ja, voor alle genoemde kennislacunes zijn wel literatuurbronnen aanwezig waarin de mogelijke effecten en afstanden zijn af te leiden. In de nabijheid van de (gevoelige) leefgebieden van deze soorten worden vuurwerkevenementen gehouden (zie kaart). Het is daarom mogelijk om de theoretische afstand uit de literatuur in de praktijk te toetsen en mogelijk te verfijnen.

8 Kennislacunes

Voor soortgroepen waarvoor geen gemeten effectafstanden beschikbaar zijn, zijn de effectafstanden uit literatuur en expert-judgement opgenomen. In dat geval is mogelijk een verdere afbakening van effectafstanden mogelijk op basis van monitoring. Het betreft in hoofdlijnen de volgende kennislacunes:

- Kolonievogels in de stad, in bomen en plattedakbroeders
- Broedvogels buitencategorie (zie hfst 9), slechtvalk, steenuil, kerkuil en ooievaar. Dit zijn soorten die in bebouwd gebied voor kunnen komen, maar gevoeliger zijn dan de andere soortgroepen van bebouwd gebied
- Overwinterende en doortrekkende steltlopers op hoogwatervluchtplaatsen. Voor deze soorten is nu een worstcase afstand gehanteerd van 3000 meter
- Broedvogels van open niet-agrarisch landschap
- Roofvogels



Deel II

Handreiking **vuurwerk**



Tauw

9 Handreiking vuurwerk

9.1 Doel handreiking

De handreiking is toegesneden op het risico gestuurd prioriteren en programmeren van toezicht en handhaving voor vuurwerkevenementen. Op basis van het kennisdocument blijkt dat vuurwerk dat buiten Natura 2000-gebieden wordt afgestoken, geen negatieve effecten heeft op beschermde soorten met uitzondering van vogels. De handreiking is daarom alleen gebaseerd op de (verstoring)effecten op vogels. Ten eerste geeft het kader inzicht in of er rekening gehouden moet worden met niet-broedvogels in de Vogelrichtlijngebieden (deel A). Het kader geeft vervolgens op basis van de kans op verstoring en de ecologische impact daarvan op broedvogels (zowel binnen als buiten Natura 2000-gebieden) een risicobeoordeling (deel B). De handreiking geeft geen absolute uitspraken. Voor absolute zekerheid over het optreden dan wel met zekerheid kunnen uitsluiten van effecten is in veel gevallen een gebiedsgerichte toetsing noodzakelijk. In de handleiding van de handreiking wordt toegelicht hoe het kader gebruikt moet worden. De handreiking met handleiding is toegevoegd aan het einde van dit hoofdstuk 9.

9.2 Voor wie

De handreiking is opgedeeld in:

- Deel A gebiedsbescherming
- Deel B1 soortbescherming; kans op overtreding Wnb
- Deel B2 soortbescherming; ecologisch risico

Deel A en deel B1 is primair bedoeld als hulpmiddel voor vergunningverleners van vuurwerkevenementen om te bepalen of er een kans is op een overtreding van de Wnb en of er een toetsing aan gebiedsbescherming nodig is. Deel B2 is bedoeld om een risico inschatting te maken van de ecologische impact. Dit vormt naar verwachting vooral een hulpmiddel voor vergunningverleners van de Wnb, groene handhavers of ecologische deskundigen.

9.3 Definitie ecologisch risico

Het risico wordt vooral bepaald door de verwachte ecologische impact, waarbij ook gekeken wordt naar de impact op populatieniveau (staat van instandhouding). Risico wordt gedefinieerd als Kans x Effect.

- Kans; de afstand van de afsteeklocatie tot voor broedvogels geschikte biotopen
- Effect; de gevoeligheid en de staat van instandhouding van de soort

9.4 Uitgangspunten

De handreiking richt zich uitsluitend op legale situaties, dus situaties waarbij alle benodigde toestemmingen (middels vergunningen, meldingen, et cetera) zijn verkregen. Op basis van de beschikbare informatie is daarbij vooralsnog geen onderscheid gemaakt tussen de diverse categorieën vuurwerk. De verschillende categorieën zijn sterk heterogeen van karakter en daarnaast betreft het grenzen in een gradueel verloop qua zwaarte van effecten, waardoor dit onderscheid in ecologisch opzicht beperkt bruikbaar is. Hoewel aangenomen mag worden dat de effecten van theatervuurwerk en consumentenvuurwerk in de meeste gevallen minder ver reiken dan die van het zwaardere professioneel vuurwerk, is de beschikbaarheid van gegevens over de verstoring van deze categorieën zodanig beperkt dat vooralsnog is uitgegaan van de effecten van professioneel vuurwerk (worst case).

In de handreiking is gebruik gemaakt van de verschillen in de wettelijke regimes in de Wet natuurbescherming voor zowel soorten als gebieden. De handreiking richt zich daarbij uitsluitend op het primaire ecologische effect van vuurwerk, namelijk verstoring door licht en geluid. Andere effecten dan verstoring door licht/geluid blijven buiten beschouwing en dienen (voor zover relevant) altijd separaat beoordeeld te worden. Deze effecten staan ook los van de specifieke situatie die het gebruik van vuurwerk veroorzaakt.

Het risico op het optreden van effecten op relevante natuurwaarden is gebaseerd op de ecologische effecten op diersoorten en vooral ook op de juridische interpretatie van het begrip verstoring. Alleen (tijdelijke) verstoring die in potentie voor een blijvend effect kan zorgen is bepalend voor het risico op overtreding van verbodsbepalingen. [Uit de analyse in het kennisdocument vuurwerk blijkt dat buiten beschermde gebieden alleen voor broedende vogels er een wezenlijk risico is op verstoring in de zin van de wet. Voor niet-broedende vogels en overige soorten is dit risico in het algemeen zeer beperkt tot nihil. In en nabij Natura 2000-gebieden \(en dan alleen in de Vogelrichtlijndelen\) dient echter ook rekening te worden gehouden met mogelijk effecten op de instandhoudingsdoelen voor niet-broedende vogels. Dit gaat specifiek om overwinterende en doortrekkende steltlopers langs de kust en in het deltagebied.](#) Voor overige niet-broedvogels is geconcludeerd dat een tijdelijke verstoring door vuurwerk niet leidt tot een achteruitgang van de kwaliteit van het leefgebied. Daarbij wordt er veiligheidshalve van uitgegaan dat vuurwerkevenementen binnen de begrenzing van een Natura 2000-gebied altijd getoetst moet worden aan de Wnb gebiedsbescherming.

In deel B1 Soortbescherming van de handreiking is onderscheid gemaakt in de duur van het vuurwerk. Vuurwerk korter dan 12 minuten wordt in de praktijk gezien als kortdurend evenement en langer dan 12 minuten als langdurend evenement (mondeline mededeling werkgroep vuurwerk, IPO)

9.5 Toelichting keuzes handreiking

9.5.1 Methodiek indeling broedvogels in biotopen

Om de grootte van het effect van verstoring op vogels te kunnen bepalen zijn soorten ingedeeld in groepen op basis van biotoopvoorkeur en gevoeligheid van de soort. De gevoeligheid van de soort is vertaald naar effectafstand (zie 9.6). Bij het indelen van de soorten naar biotopen is onderscheid gemaakt tussen bebouwd en onbebouwd gebied. Enerzijds is in bebouwd gebied een kleiner aantal soorten broedend te verwachten, anderzijds kan worden gesteld dat broedvogels in stedelijk gebied doorgaans minder gevoelig zijn voor verstoring dan vogels buiten het stedelijk gebied.

Bij de vaststelling van de biotopen is gestreefd naar een praktisch toepasbaar onderscheid tussen de verschillende biotopen. Door het verschil in locatiegebruik in bebouwd en onbebouwd gebied verschillen de gebruikte definities en biotopen. De ingedeelde soorten in het bebouwde gebied zijn afgeleid uit de gegevens van het Meetnet Urbane Soorten (MUS) van Sovon. Soorten welke op meer dan 10 % van de telpunten tenminste eenmaal zijn waargenomen zijn opgenomen als soort van bebouwd gebied.

Voor de verschillende categorieën in het onbebouwd gebied is gebruik gemaakt van het meest recente Basisrapport voor de Rode Lijst (Hustings et al, 2004). Alleen de soorten die geclassificeerd zijn als ernstig bedreigd (EB), bedreigd (BE), kwetsbaar (KW), gevoelig (GE) of thans niet bedreigd (TNB). Soorten welke geclassificeerd zijn als verdwenen, onvoldoende gegevens (OG) of niet beschouwd (NB) zijn buiten beschouwing gelaten.

De indeling van soorten heeft plaatsgevonden op basis van expert judgement, dit geldt zowel in bebouwd als onbebouwd gebied. Enkele soorten kunnen voorkomen binnen meerdere biotopen, deze soorten zijn afhankelijk van hun kwalificatie als broedvogel ingedeeld in het biotoop waar de soort het meest te verwachten is.

In paragraaf 9.6.2 en 9.6.3 zijn beschrijvingen gegeven van de verschillende biotopen. Voor een lijst van soorten per biotoop wordt verwezen naar bijlage 1.

9.5.2 **Bebouwd**

Bebouwd

Met bebouwd gebied wordt geconcentreerde bebouwing van woningen of bedrijven bedoeld. Het gaat hierbij om dorpen, steden en bedrijfsterreinen, maar ook om geclusterde bebouwing in het buitengebied (bijvoorbeeld in de vorm van lintbebouwing, buurtschappen en dergelijke). Bij de opdeling van bebouwd en onbebouwd is aangenomen dat binnen het bebouwd gebied voornamelijk algemene soorten tot broeden komen. Het huidige grondgebruik en de mate van verstoring zijn enkele factoren waardoor in bebouwd gebied slecht een beperkt aantal soorten bestendig voorkomt.

Platte daken

Onder platte daken worden daken verstaan met een oppervlakte van ten minste 500 vierkante meter met een grindbedekking. Hoewel ook op kleinere daken en ander soortige daken gebroed kan worden door kolonievogels (zoals visdief, kokmeeuw, kleine mantelmeeuw en dergelijke) worden de dichtheden in de kolonie nooit zo hoog als bij daken welke bedekt zijn met grind. Het beoordelen of een dak bedekt is met grind kan doorgaans goed middels recente luchtfoto's

Bomen in groot groen

Met deze categorie worden vooral (oudere) bomen bedoeld in stadsparken, begraafplaatsen en andere grotere groenzones. Het gaat hier uitdrukkelijk niet om wegbeplanting. Op dergelijke locaties kunnen naast de algemenere soorten vogel ook roofvogels of kolonievogels tot broeden komen.

Open water

Met open water wordt al het oppervlaktewater binnen bebouwd gebied bedoeld. Het kan hierbij gaan om beken, grachten, greppels en vijvers. Wadi's welke periodiek waterhoudend zijn kunnen ook relevant zijn.

Bomen en struiken

Met deze categorie worden alle bomen en struiken bedoeld, zowel boomgroepjes en de aanwezigheid van struiken, (brede) hagen en andere opgaande beplanting. Binnen deze categorie vallen ook (kleine) bomen welke zijn aangeplant in verhardingen en op pleinen.

Struweel en rietkragen

In deze categorie vallen overige soorten opgaande begroeiingen zoals rietkragen, braamstruweel en locaties met een ruigere vegetatie. Het gaat hier uitdrukkelijk niet om frequent gemaaide bermen en grasvelden.

9.5.3 Onbebouwd

Onbebouwd

Met onbebouwd gebied wordt al het overige gebied bedoeld zoals het buitengebied en natuurgebieden. De definitie onbebouwd is inclusief (onbebouwde) dagrecreatieterreinen, stadsparken, golfbanen en begraafplaatsen mits deze liggen op ten minste 100 meter afstand van geconcentreerde bebouwing. Hieronder vallen ook natuurgebieden.

Open niet-agrarisch landschap

Onder deze categorie vallen vooral natuurterreinen zoals kwelders, veen- en heideterreinen, natte natuurgebieden, moerassen, rietlanden, strand, duinen en als natuur ingerichte uiterwaarden. Het gaat niet uitsluitend om locaties met vrij uitzicht tot aan de horizon. Recreatieterreinen, sportparken en golfbanen vallen hier eveneens onder. Oppervlaktewater (inclusief lage oeverbegroeiing) binnen deze zone wordt ook gerekend tot het open niet-agrarisch landschap. In dergelijke gebieden kunnen (kolonies van) bijzondere en verstoringsgevoelige soorten voorkomen.

Bomen of bos

Onder deze categorie vallen alle bomen en houtopstanden, dit is inclusief wegbeplanting en solitaire bomen in een verder open landschap. Doordat verstoring in het onbebouwde gebied veel minder aan de orde is dan bij bebouwd gebied wordt gesteld dat elke boom in principe geschikt is als nestlocatie voor een roodvogel (of andere kritische soort) daarnaast komen in het onbebouwde gebied meer soorten voor en zijn een aantal van deze soorten ook minder talrijk in hun voorkomen.

Open agrarisch landschap

Het open agrarisch landschap betreft gronden welke een agrarische functie hebben zoals akkers en graslanden. Het gaat niet uitsluitend om landschap met vrij uitzicht, ook kassencomplexen kunnen gerekend worden tot het open agrarisch landschap, de directe omgeving zal hierin bepalend zijn. Watergangen, greppels en andere oppervlaktewater (inclusief lage oeverbegroeiing) binnen deze zone wordt ook gerekend tot het open agrarisch landschap.

Struweel

Met struweel worden vooral lage struiken, bramenstruiken en overige verruigde hoekjes en randen bedoeld binnen het agrarisch landschap. Verruigde greppels kunnen ook tot deze categorie worden gerekend. De aanwezigheid van struweel vergoot de diversiteit van het landschap en daarmee ook de kans op broedende vogels.

9.6 Effectafstanden en risicoscores

De handreiking (deel B2) hanteert maximale effectafstanden. Vanaf deze afstanden is het risico op het optreden van (juridisch relevante) verstoring van vogels zeer klein en zal een relevant effect alleen in zeer uitzonderlijke situaties aan de orde kunnen zijn. De gehanteerde maximale effectafstanden zijn gebaseerd op de beschikbare informatie over (juridisch relevante) verstoringseffecten. Daarbij is waar mogelijk gebruik gemaakt van bewezen maximale effectafstanden. In een aantal gevallen is echter noodgedwongen terug gegrepen op aannames (hypothesen) op basis van in de praktijk gehanteerde kaders door overheden en/of expert judgement. In het laatste geval is er een relatie met kennislacunes en gewenste onderzoeken om de handreiking in de toekomst verder te kunnen verfijnen, maar vormt de hypothese voor nu een bruikbaar praktisch handvat. In tabel 9.1 is de indeling in effectafstanden en biotopen weergegeven. Figuur 9.1 en 9.2 geven als voorbeeld de effectafstanden weer op kaart ten opzichte van een afsteeklocatie in bebouwd en onbebouwd gebied. Bijlage B1.1 toont een overzicht van bekende afstanden genoemd in literatuur en bekend uit monitoring in relatie tot verstoring van broedvogels en vuurwerk. Hierbij moet rekening worden gehouden dat verstoring niet in alle literatuur op dezelfde wijze is gedefinieerd. De geciteerde bronnen gaan uit van verstoring in de ecologische zin, terwijl binnen de handreiking sprake is van verstoring in de wettelijke zin. Bij de bepaling van de effectafstanden voor de verschillende soortgroepen is in eerste instantie gebruik gemaakt van de gegevens welke verzameld zijn gedurende de monitoring door Tauw. Indien de gegevens onvoldoende volledig of onvoldoende representatief worden geacht zijn de afstanden gehanteerd zoals beschreven door Krijgsveld et al (2008) en Smits en Lensink (2014). Dit zijn literatuurstudies waar op basis van expert judgement een inschatting is gemaakt. Indien door Krijgsveld et al (2008) en Smits en Lensink (2014) geen afstanden genoemd zijn voor de soorten uit een betreffend biotoop zijn de afstanden gehanteerd zoals benoemd door Ottburg et al (2008, 2012).

Tabel 9.1 Maximale effectafstanden broedvogels en bijbehorende risicoscores

	Maximale effectafstand (m)	Biotoop	Risicoscore
<i>Bebouwd</i>	600	Platte daken	10
	300	Bomen in groot groen	4
	50	Open water	1
		Bomen en struiken	1
		Struweel en rietkragen	1
0	Gebouw bewonende soorten	0	
<i>Onbebouwd</i>	700	Open niet-agrarisch landschap	10
	300	Bomen en bos	6
	150	Open agrarisch landschap	4
	50	Struweel	2
	0	Gebouw bewonende soorten	0
	Ntb.	Buitencategorie	Onbekend

Effectafstanden uit monitoring

Resultaten van door Tauw uitgevoerde onderzoeken of andere bekende onderzoeken waarbij effecten van vuurwerk op broedende vogels door monitoring zijn uitgesloten, zijn in tabel B1.1 opgenomen. Monitoring is alleen geadviseerd en uitgevoerd in de gevallen waar negatieve effecten in de natuurtoets met zekerheid kon worden uitgesloten (met uitzondering van Kievit en scholekster bij een festival in Brabant dat in 2015 heeft plaatsgevonden). In de regel is het afsteken van vuurwerk afgeraden als vogels op een afstand van < 300 meter in een kaal tot open landschap op de grond broeden. Hier zijn de evenementen globaal beschreven. In tabel B2.1 zijn de data van veldbezoeken voor het monitoren van broedvogels samengevat. In tabel 2 is een samenvatting van de resultaten van de monitoringsonderzoeken opgenomen.

Krijgsveld et al 2008/ Smits en Lensink 2014

Op basis van verschillende bronnen en veldwaarnemingen is door Krijgsveld et al (2008) de verstoringsgevoeligheid van broedvogels en niet-broedvogels uitgedrukt in een score. Afhankelijk van de score zijn de betreffende soorten beschreven als weinig gevoelig (score 1-6), gevoelig (score 7-12) of zeer gevoelig (score 13-17). Smits en Lensink (2014) hebben op basis van de scores van verstoringsgevoeligheid afstanden bepaald. Voor de keuze van de afstanden is in de rapportage geen onderbouwing gegeven. In de rapportage zoals opgesteld door Smits en Lensink (2014) is slechts een beperkt aantal soorten benoemd terwijl door Krijgsveld et al (2008) voor meer soorten een gevoeligheidsscore binnen het broedseizoen is opgegeven.

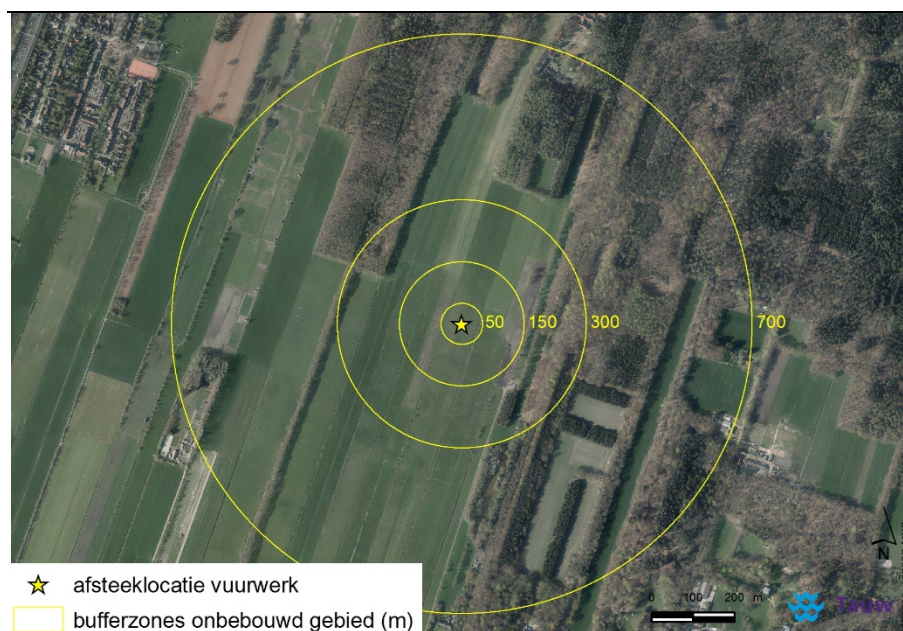
Voor alle genoemde soorten is conform de methodiek van Smits en Lensink (2014) een verstoringsafstand bepaald.

Ottburg et al 2008/ Ottburg et al 2012

Op basis van verschillende bronnen, empirie en deskundigenoordeel is door Ottburg et al (2008). In bijlage 1 is de grootse afstand weergegeven waarvan Ottburg et al (2008, 2012) nog wel verstoring te verwachten is in de ecologische zin van het woord. Dit in tegenstelling tot de andere in bijlage 1 vermelde gegevens waarbij verstoring is uitgesloten. Verschillende factoren zoals de aan- of afwezigheid van dekking en het type vuurwerk zijn bij het overnemen van de afstanden buiten beschouwing gelaten. Er is er derhalve uitgegaan van de grootst vermelde afstanden.



Figuur 9.2 Impressie van de te gebruiken effectafstanden in bebouwd gebied



Figuur 9.1 Impressie van de te gebruiken effectafstanden in onbebouwd gebied



Handreiking Vuurwerk en vogels



Tauw



Handleiding

Deze handreiking is toegesneden op het risicogestuurd prioriteren en programmeren van toezicht en handhaving voor vuurwerkevenementen. Op basis van het kennisdocument blijkt dat vuurwerk dat buiten Natura 2000-gebieden wordt afgestoken geen negatieve effecten heeft op beschermde soorten, met uitzondering van vogels. De handreiking is daarom alleen gebaseerd op de (verstoring)effecten op vogels. Ten eerste geeft het inzicht in of er rekening gehouden moet worden met niet-broedvogels in de Vogelrichtlijngebieden. De handreiking geeft vervolgens op basis van de kans op verstoring en de ecologische impact daarvan op broedvogels (zowel binnen als buiten Natura 2000-gebieden) een risicobeoordeling. De handreiking doet geen absolute uitspraken. Voor absolute zekerheid over het optreden dan wel met zekerheid kunnen uitsluiten van effecten is in veel gevallen een gebiedsgerichte toetsing noodzakelijk.

Voor een uitgebreide toelichting wordt verwezen naar het rapport Kennisdocument en handreiking vuurwerk, Tauw 2018.

Deel A Gebiedsbescherming

Indien de afsteeklocatie in een Natura 2000-gebied ligt wordt geadviseerd om altijd een gebiedsspecifieke toetsing uit te voeren, omdat (significant) negatieve effecten op de instandhoudingsdoelen niet op voorhand kunnen worden uitgesloten. Behalve effecten door het vuurwerk zelf zijn ook andere effecten (door betreding, menselijke aanwezigheid, verkeersaantrekkende werking, et cetera) niet op voorhand uit te sluiten. Het afwegingskader voorziet dus niet in het afsteken van vuurwerk binnen Natura 2000-gebieden. Als het vuurwerk binnen 3000 meter van een Natura 2000-gebied wordt afgestoken is vooral het effect op doortrekkende en overwinterende steltlopers op hoogwatervluchtplaatsen relevant. Dit speelt echter in slechts enkele gebieden langs de kust en de delta. Ook bij een tijdelijke verstoring en tijdelijk opvliegen van de vogels is het energieverlies zo groot dat dit effecten kan hebben op de staat van instandhouding.

Ga na of de afsteeklocatie binnen 3000 meter ligt van een Natura2000-gebied, langs de kust en het deltagebied, zie ingevoegd kaartje. Hoogwatervluchtplaatsen zijn alleen van belang bij hoogwater. Effecten zijn niet aan de orde in de periode 2 uur voor en 2 uur na hoogwater. In alle andere gevallen is de aanwezigheid van Natura 2000-gebieden in de omgeving geen beperkende factor voor vuurwerkevenementen en speelt alleen soortbescherming een rol.

Deel B1 Soortbescherming

(globale toets kans op overtreding Wnb)

De stap onder B1 heeft als doel om vast te stellen hoe groot de kans (beperkt of groot) is op een overtreding van een verbodsbepaling van de Wnb. Hierbij spelen drie factoren een rol; is de locatie in bebouwd of onbebouwd gebied, de duur van het evenement en of het evenement in de broedperiode valt. Indien de kans op een overtreding groot is wordt geadviseerd om een risico afweging te maken met behulp van deel B2. Indien de kans klein is, is verdere ecologische beoordeling niet zonder meer noodzakelijk en kan overwogen worden om bijvoorbeeld niet actief handhavend op te treden. Dit betekent overigens niet dat een overtreding op voorhand geheel is uit te sluiten en initiatiefnemers blijven ook gewoon verplicht om het overtreden van verbodsbepalingen te voorkomen en daarvoor zo nodig onderzoek uit te voeren en/of maatregelen te treffen.

Deel B2 Soortbescherming

(ecologisch risico)

Het risico is de ecologische impact en wordt gedefinieerd als: $Risico = Kans \times Effect$

- Kans = de afstand van de afsteeklocatie tot voor broedvogels geschikte biotopen
- Effect = de gevoeligheid en de staat van instandhouding van de broedvogel (individu en/of lokale populatie)

Voor de risicobeoordeling zijn vogels, op basis van het broedbiotoop, ingedeeld in groepen. Dit is gekoppeld aan de effectafstand van de soorten binnen de groep. Bepaal aan de hand van een luchtfoto of de afsteeklocatie in bebouwd of onbebouwd gebied ligt. Beoordeel vervolgens per biotoop of dit aanwezig is binnen de aangegeven verstoringafstanden. Is het biotoop niet aanwezig dan is de score nul. Bepaal de totaalscore door de scores van de aanwezige biotopen op te tellen. De totaalscore geeft als resultaat de hoogte van het risico aan. Vervolgens is het aan het bevoegd gezag om te bepalen of er wel of niet handhavend opgetreden moet worden of toezicht gehouden moet worden.

Broedvogelcheck

Het uitvoeren van een broedvogelcheck rondom de afsteeklocatie is een eenvoudige en snelle manier om de risicoscore te verifiëren. Deze check moet uitgevoerd worden door een ter zake kundige binnen een week voorafgaand aan het vuurwerkevenement. Bij concrete aanwezigheid van een soort wordt de kans in bovenstaande benadering van risico dus maximaal.



A. GEBIEDSBESCHERMING

Op welke afstand ligt de afsteeklocatie van een Natura 2000-gebied?



B1. SOORTBESCHERMING

(kans op overtreding Wnb)

Afsteeklocatie	Duur van het vuurwerk	Periode		
		Maart - Juli	Aug - Feb	
Bebouwd	< 12 min	Beperkte kans op overtreding Wnb	Beperkte kans op overtreding Wnb	Bebouwd: geconcentreerde bebouwing van woningen of bedrijven Onbebouwd: recreatieterreinen, stadsparken en overige terreinen op ten minste 100 meter afstand van geconcentreerde bebouwing
	> 12 min	Grote kans op overtreding Wnb	Beperkte kans op overtreding Wnb	
Onbebouwd	< 12 min	Grote kans op overtreding Wnb	Beperkte kans op overtreding Wnb	Beperkte kans op overtreding Wnb Grote kans op overtreding Wnb
	> 12 min	Grote kans op overtreding Wnb	Beperkte kans op overtreding Wnb	



B2. SOORTBESCHERMING

(ecologisch risico)

	Bebouwd				Ligt de afsteeklocatie in bebouwd of in onbebouwd gebied?					Onbebouwd						
Afstand (m) tot de afsteeklocatie	< 50	< 300	< 600	> 600	Afstand (m) tot de afsteeklocatie	< 50	< 150	< 300	< 700	> 700	Afstand (m) tot de afsteeklocatie	< 50	< 150	< 300	< 700	> 700
Platte daken >500 m ² + grind, alleen tussen 15 april-31 juli	10			0	Open niet-agragisch landschap	10				0	Open niet-agragisch landschap	10				0
Bomen in groot groen	4		0		Bomen of bos	6			0		Bomen of bos	6			0	
Open water	1	0			Open agragisch landschap	4		0			Open agragisch landschap	4		0		
Bomen en struiken	1	0			Struweel	2	0				Struweel	2	0			
Struweel en rietkragen	1	0														
0 ←----- 5 ----- 10 ----- 15 ----- 22 → Totaal score risico																

Colofon

29 oktober 2018
Tauw bv
Adrie van Hooff
06 611375814

In opdracht van werkgroep vuurwerk, IPO
Regionale Uitvoeringsdienst Utrecht
Saskia Lont
030-7023156, 06-55498096



Tauw

Literatuur

van Apeldoorn, R.C. & Smit, C.J. 2006. Vuurwerk en natuur. Effecten van evenementenvuurwerk op beschermde natuurwaarden in Zeeland. Alterra-rapport 1383. Alterra, Wageningen.

Arlettaz, R. 1996. Feeding behaviour and foraging strategy of free-living mouse-eared bats, *Myotis* and *Myotis blythii*. *Animal Behaviour*: 51: 1–11

Au, W.W.L., Benoit-Bird, K.J. & Kastelein, R.A. 2007. Modeling the detection range of fish by echolocating bottlenose dolphins and harbor porpoises. *Journal of the Acoustical Society of America* 121: 3954-3962.

Baker, B.J. & Richardson, J.M.L. 2006. The effect of artificial light on male breeding-season behaviour in green frogs, *Rana clamitans melanota*. *Canadian Journal of Zoology - Revue Canadienne de Zoologie* 84: 1528-1532.

Barber, J.R., Crooks, K.R. & Fristrup, K.M. 2010. The costs of chronic noise exposure for terrestrial organisms. *Trends in Ecology and Evolution* 25: 180-189.

Bejder, L., Samuels, A., Whitehead, H., Finn, H. & Allen, S. 2009. Impact assessment research: use and misuse of habituation, sensitisation and tolerance in describing wildlife responses to anthropogenic stimuli. *Marine Ecology Progress Series* 395: 177-185.

Birt-Friesen, Y.L., Montevecchi, W.A, Cairne, D.K. & Macko, S.A. 1989. Activity-specific metabolic rate of free-living Northern Gannets and other seabirds. *Ecology* 70:357-367.

van den Bosch, M., Kloen, H. & Lommen, J. 2014. Inventarisatie en beoordeling van vogelwerende maatregelen in perenteelt. Rapportnummer CLM 847-2014. CLM, Culemborg.

Brackenhoff, H.E.A., Buis, P.M. & von Meier, A. 1981. Handleiding meten en rekenen industrielawaai. Handleiding meet- en rekenmethoden voor geluid afkomstig van industriële inrichtingen en recreatieve activiteiten. Interdepartementale Commissie Geluidhinder, Den Haag.

Brenninkmeijer, A. 2017. Vuurwerk en Visdieven, 2016
<http://www.altwym.nl/nl.php/news/visdieven-en-vuurwerk/>

Brouwer, J.G.H., Hulskotte J.H.J. en Annema J.A. 1995. Afsteken van vuurwerk, RIVM, rapportnr. 772414005.

Buchanan, B.W. 1993. Effects of enhanced lighting on the behavior of nocturnal frogs. *Animal Behaviour* 45: 893-899.

Bunkley, J., PMcClure, C.J.W., Kleist, N.J., Francis, C.D., & Barber, J.R. 2015 Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. *Global Ecology and Conservation* 3: 62–71.

Bijlsma, R.G. 2006. Effecten van menselijke verstoring op grondbroedende vogels van Planken Wambuis. *De Levende Natuur* september 107-5.

Christensen-Dalsgaard, J. & Manley, A. 2005. Directionality of the lizard ear. *Journal of Experimental Biology* 208: 1209-1217.

Clark, C.W. 1994. Application of U.S. Navy underwater hydrophone arrays for scientific research on whales. Report to the International Whaling Commission 44: 1-12.

Cochran, W.W. & Wikelski, M. 2005. Individual migratory tactics of New World *Catharus* thrushes. *Birds of two worlds: the ecology and evolution of migration*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA: 274-289.

Corbet, P.S. 1999. *Dragonflies: behaviour and ecology of Odonata*. Cornell University Press. Ithaca, NY.

Delaney, D.K., L.L. Pater, T.J. Hayden, L. Swindell, T. Beaty, L. Carlile & E. Spadgenske, 2000. Assessment of Training Noise Impacts on the Red-cockaded Woodpecker: 1999 Results. Construction Engineering Research Laboratory. ERDC/CERL TR-00-13.

Delaney, D.K, T.G. Grubb, P. Beier, L.L. Pater & M. Hildegard Reiser, 1999. Effects of helicopter noise on Mexican Spotted Owls. *Journal of wildlife management* 63(1):60-76.

Dooling, R.J. 2002. Avian hearing and the avoidance of wind turbines. National Renewable Energy Laboratory, Golden, Colorado, USA.

Ebbinge, B.S., Muskens, G.J.D.M., Oord, J.G., Beintema, A.J. & van den Brink, N.W. 2000. Stuurbaarheid van ganzen door verjaging en flankerende jacht rondom het ganzenopvanggebied Dongeradeel (Friesland) in 1999-2000. *Alterra-rapport* 128. Alterra, Wageningen.

Elangovan, V. & Marimuthu, G. 2001. Effect of moonlight on the foraging behaviour of a

megachiropteran bat *Cynopterus sphinx*. *Journal of Zoology (London)* 253: 347-350.

Ellis, D.H. 1981. Responses of raptorial birds to low level military jets and sonic booms. Rapport. Institute for raptor studies, Oracle, Arizona, USA.

Europese Commissie 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of Community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC.

Europese Commissie 2008. Gidsdocument voor de jacht in het kader van Richtlijn 79/409/EEG van de Raad inzake het behoud van de vogelstand. "De Vogelrichtlijn".

Francis, C.D. & Barber, J.R. 2013. A framework for understanding noise impacts on wildlife: an urgent conservation priority. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11: 305-313.

Gill, J.A. 2007. Approaches to measuring the effects of human disturbance on birds. *Ibis* 149: 9-14.

Göpfert, M.C. Surlykke, A., Wasserthal, L.T. 2002. Tympanal and atympanal 'mouth-ears' in hawkmoths (Sphingidae). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*: 269(1486):89-95

Gosse, Karen and Perry Trimper, 2005. Supersonic noise disturbance and waterfowl behavior. Institute for environmental monitoring and research, Minaskuat.

Haarsma, A.J. 2011. De meervleermuis in Nederland. Rapport nr. 2011.40. Zoogdierverseniging, Nijmegen.

Hartline, P.H. 1971. Physiological Basis for Detection of Sound and Vibration in Snakes. *Journal of Experimental Biology* 54: 349-371.

Hill, D., Hockin, D., Price, D., Tucker, G., Morris, R. & Treweek, J. 1997. Bird disturbance: improving the quality and utility of disturbance research. *Journal of Applied Ecology* 34: 275-288.

Hille Ris Lambers. I., Brekelmans, F.L.A., Krijgsveld, K. & van der Valk, M. 2009. Effecten van evenementen in Stadspark Schothorst op beschermde soorten. Oriënterend onderzoek (*quick scan*) in het kader van de Flora- en faunawet. Rapportnummer 09-085. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Hustings F., Borggreve C., van Turnhout C. & Thissen J. 2004. Basisrapport voor de Rode Lijst Vogels volgens Nederlandse en IUCN-criteria. SOVON onderzoeksrapport 2004/13. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen.

Kerth, G & Melber, M. 2009. Species-specific barrier effects of a motorway on the habitat use of two threatened forest-living bat species. *Biological Conservation*: 142(2): 270-279

Kerth, G., M. Wagner, B. König, 2001. Roosting together, foraging apart: information transfer about food is unlikely to explain sociality in female Bechstein's bats (*Myotis bechsteinii*) *Behav Ecol Sociobiol* (2001) 50:283–291.

Kight, C.R. & Swaddle, J.P. 2011. How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review. *Ecology Letters* 14: 1052-1061.

Kleijn, D. 2008. Effecten van geluid op wilde soorten – implicaties voor soorten betrokken bij de aanwijzing van Natura 2000-gebieden. Alterra-rapport 1705, ISSN 1566-7197

Krijgsveld, K.L., Smits, R.R. & van der Winden, J. 2008. Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapportnummer 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Lane, K.A., Lucas, K.M., Yack, J.E. 2008 Hearing in a diurnal, mute butterfly, *Morpho peleides* (Papilionoidea, Nymphalidae). *The journal of comparative neurology*: 508(5):677-86

Larkin, R.P., Pater, L.L. & Tazik, D.J. 1996. Effects of military noise on wildlife: a literature review. Technisch rapport 96/21. U.S. Army Construction Engineering Research Laboratories, Champaign, IL, USA.

Le Roux, D. S., & Waas, J. R. 2012. Do long-tailed bats alter their evening activity in response to aircraft noise?. *Acta Chiropterologica*, 14: 111-120.

Low, C. 2008. Seismic Behaviors of a Leafminer, *Antispila nysaefoliella* (Lepidoptera: Heliozelidae) *Florida Entomologist* 91(4):604-609

Mackey, R.L. & Barclay, R.M.R. 1989. The influence of physical clutter and noise on the activity of bats over water. *Canadian Journal of Zoology*: 67:1167-1170.

Mazerolle, M.J., Huot, M. & Gravel, M. 2005. Behavior of amphibians on the road in response to car traffic. *Herpetologica* 61: 380-388.

Mensink, C. De gevolgen van consumentenvuurwerk op milieu en gezondheid. VITO – unit Ruimtelijke Milieuaspecten, België. Gespreksnotitie.

Ministerie van Economische zaken 2016. Soortenbescherming bij ruimtelijke ingrepen 1.3.

Ministerie van VROM 2009. Staat van Toezicht. Themarapportage Vuurwerk. Publicatienummer VROM 9290. VROM-Inspectie, Ministerie van VROM, Den Haag.

van Opzeeland, I.C., Slabbekoorn, H., Andringa, T.C. & ten Cate, C.J. 2007. Herrie onder water: vissen en geluidsoverlast. *De Levende Natuur* 108: 39-43.

Ottburg F.G.W.A., de Molenaar, J.G. & Jonkers, D.A. 2008. Vuurwerk & vogels. Afwegingskader voor vergunningverlening ten aanzien van vuurwerkevenementen in en nabij Brabantse Vogelrichtlijngebieden. Alterra-rapport 1694, Alterra, Wageningen.

Ottburg F.G.W.A., de Molenaar, J.G., Jonkers, D.A. & Henkens, R.J.G.H. 2012. Vuurwerk & Vogels provincie Utrecht; afwegingskader voor vergunningverlening ten aanzien van vuurwerkevenementen in en nabij Utrechtse Vogelrichtlijngebied inclusief twee casestudies. Alterra-rapport 2347. Alterra, Wageningen.

Pedrerros, E., Sepúlveda, M., Gutierrez, J., Carrasco, P. & Quiñones, R.A. 2016. Observations of the effect of a New Year's fireworks display on the behavior of the South American sea lion (*Otaria flavescens*) in a colony of central-south Chile. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology* 49: 127-131.

Perry, G., Buchanan, B.W., Fisher, R.N., Salmon, M. & Wise, S.E. 2008. Effects of artificial night lighting on amphibians and reptiles in urban environments. *Urban Herpetology* 3:239–256

Platteeuw, M. & Henkens, R.J.H.G. 1997. Possible impact of disturbance of waterbirds: individuals, populations and carrying capacity. *Wildfowl* 48: 225-236.

Rich, C. & Longcore, T. (eds.) 2006. Ecological consequences of artificial night lighting. Island Press, Washington D.C., USA.

Rodewald, A., Gansloßer, U., & Kölpin, T. 2014. Influence of fireworks on zoo animals: studying different species at the Zoopark Erfurt during the Classic Nights. *International Zoo News* 61: 264-271.

RVO, 2014a. Soortenstandaard Gewone grootoorvleermuis, versie 2.0, december 2014. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland |

RVO, 2014b. Soortenstandaard Gewone dwergvleermuis, versie 2.0, december 2014. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

RVO, 2014c. Soortenstandaard Watervleermuis, versie 2.0, december 2014. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland

Schaub, A, J. Ostwald, B. & Siemers, M. 2008. Foraging bats avoid noise. *Journal of Experimental Biology*: 211: 3174-3180.

Sinclair, A.R.E. 1978. Factors affecting the food supply and breeding season of resident birds and movements of Palaearctic migrants in a tropical African savannah. *Ibis* 120: 480-497.

Smit, J.S. 2002. Vuurwerk is geen belangrijke bron van waterverontreiniging. *Neerslag* 37(1): 6-9.

Smits, R.R. & Lensink, R. 2014. Beoordelingskader vuurwerkevenementen in Noord-Holland en de Natuurbeschermingswet. Rapportnummer 14-043. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Steidl, R.J. & Powell, B.F. 2006. Assessing the effects of human activities on wildlife. *George Wright Forum* 23: 50-58.

Steven, R., Pickering, C. & Castley, J.G. 2011. A review of the impacts of nature based recreation on birds. *Journal of Environmental Management* 92: 2287-2294.

Sun, J.W.C. & Narins, P.M. 2005. Anthropogenic sounds differentially affect amphibian call rate. *Biological Conservation* 121: 419-427.

Treat, A.E. 2014. The Response to Sound in Certain Lepidoptera. *Annals of the Entomological Society of America*: 48 (4): 272-284.

Vásquez, R. 1994. Assessment of predation risk via illumination level: facultative central place foraging in the cricetid rodent *Phyllotis darwini*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 34: 375-381.

Way, J.M. 1977. Roadside verges and conservation in Britain: A review. *Biological Conservation*: 12:65-73.

White, C.M. & Thurow, T.L. 1985. Reproduction of Ferruginous Hawks exposed to controlled disturbance. *Condor* 87:14-22.

Wintle, C.C. & Taylor, P.B. 1993. Sequential polyandry, behaviour and moult in captive Striped Crakes *Aenigmatolimnas marginalis*. *Ostrich* 64: 115-122.

Woronecki, P.P. 1988. Effect of ultrasonic, visual, and sonic devices on pigeon numbers in a vacant building. *Proceedings of the Thirteenth Vertebrate Pest Conference (1988)*. Paper 54.

Yager, D.D. 1999. Structure, Development, and Evolution of Insect Auditory Systems. *Microscopy research and technique* 47:380–400

Yu, Z., Xin-Wen, Z., Guang-Jian, Z., Yan-Yan, G., Jian, Y. & Li-Biao, Z. 2010. Influence of landmarks on spatial memory in short-nosed fruit bat *Cynopterus sphinx*. *Zoological Research* 31: 163-168.

<http://kwhirsch.de/Publikation/HiSoul04.pdf>.



Bijlage

Bijlage 1

1

Soortgroepen en effectafstanden

Tabel B 1.1a Indeling van broedvogels in verschillende biotopen in bebouwd gebied. Soorten met een ** zijn in afwijking op de methodiek toegevoegd op basis van expert judgement. - = geen gegevens beschikbaar. Met geel zijn afstanden de afstanden van de soorten die geleid hebben naar de afstand voor de soortgroep (in rood aangegeven).

	Monitoring Tauw	Krijgsveld et al 2008/ Smits en Lensink 2014	Ottburg et al 2008/ Ottburg et al 2012	Afstand in bebouwd gebied
Platte daken				600
Kleine Mantelmeeuw	-	-	3000	
Kokmeeuw	-	-	-	
Scholekster	-	-	-	
Stormmeeuw**	-	-	-	
Visdief	600 ¹	700	3000	
Zilvermeeuw	-	-	-	
Bomen in groot groen				300
Aalscholver	-	-	-	
Blauwe Reiger	300	-	-	
Buizerd**	300	-	-	
Havik**	300	-	-	
Ransuil**	-	350	-	
Sperwer**	300	-	-	
Open water				50
Fuut	200	-	-	
Grauwe Gans	-	-	-	
Knobbelzwaan	200	-	-	
Meerkoet	50	-	-	
Waterhoen	-	-	-	
Wilde Eend	-	-	-	
Bomen en struiken				50
Boomklever	-	-	-	
Boomkruiper	-	-	-	
Ekster	250	-	-	
Gaai	300	-	-	
Groene Specht	-	350	-	
Groenling	-	-	-	
Grote Bonte Specht	300	-	-	
Heggenmus	-	-	-	
Holenduif	-	-	-	

¹ Monitoring door A&W

	Monitoring Tauw	Krijgsveld et al 2008/ Smits en Lensink 2014	Ottburg et al 2008/ Ottburg et al 2012	Afstand in bebouwd gebied
Houtduif	50	-	-	
Kauw	-	-	-	
Roek	150 ²	-	-	
Koolmees		-	-	
Merel	250	-	-	
Pimpelmees	-	-	-	
Putter	-	-	-	
Roodborst	-	-	-	
Spreeuw	300	-	-	
Turkse Tortel	-	-	-	
Vink	250	-	-	
Winterkoning	250	-	-	
Zanglijster	-	-	-	
Zwarte Kraai	100	-	-	
Struweel en rietkragen				50
Tjiftjaf	-	-	-	
Zwartkop	-	-	-	
Tuinfluter	-	-	-	
Koekoek	-	350	-	
Staartmees	-	-	-	
Grasmus	-	-	-	
Kleine karrekiet	-	-	-	
Braamsluiper	-	-	-	
Fitis	-	-	-	
Gebouw bewonende soorten				0
Boerenzwaluw	-	350	-	
Gierzwaluw	-	-	-	
Huismus	200	175	-	
Huiszwaluw	-	350	-	
Witte Kwikstaart	-	-	-	
Zwarte Roodstaart	-	-	-	

² Monitoring door odbn

Tabel B 1.1 Indeling van broedvogels in verschillende biotopen in onbebouwd gebied. - = geen gegevens beschikbaar

	Monitoring Tauw	Krijgsveld et al 2008/ Smits en Lensink 2014	Ottburg et al 2008/ Ottburg et al 2012	Afstand in onbebouwd gebied
Niet agrarisch open landschap				700
Baardman	-	-	-	
Blauwe Kiekendief	-	700	-	
Bontbekplevier	-	700	3000	
Boomleeuwerik	-	-	1000	
Boompieper	-	-	-	
Bruine Kiekendief	-	-	3000	
Buidelmees	-	-	-	
Dodaars	-	-	3000	
Duinpieper	-	350	-	
Dwergmeeuw	-	700	-	
Dwergstern	-	700	3000	
Eider	-	-	-	
Geoorde Fuut	-	-	3000	
Grauwe Klauwier	-	350	-	
Grote Karekiet	-	350	-	
Grote Mantelmeeuw	-	700	-	
Grote Stern	-	700	3000	
Klapekster	-	350		
Kleine Mantelmeeuw	-	-	3000	
Kleine Zilverreiger	-	700		
Kluut	-	-	3000	
Kokmeeuw	-	-	-	
Korhoen	-	700	-	
Krooneend	-	-	-	
Lepelaar	-	-	3000	
Middelste Zaagbek	-	700	-	
Nachtzwaluw	-	350	3000	
Noordse Stern	-	-	-	
Oeverloper	-	350	-	
Pijlstaart	-	350	-	
Porseleinhoen	-	350	250	
Purperreiger	-	700	3000	
Roerdomp	-	700	1000	

	Monitoring Tauw	Krijgsveld et al 2008/ Smits en Lensink 2014	Ottburg et al 2008/ Ottburg et al 2012	Afstand in onbebouwd gebied
Roodhalsfuut	-	350	-	
Slobeend	-	350	-	
Snor	-	350	150	
Steltkluit	-	700	-	
Stormmeeuw	-	-	-	
Strandplevier	-	700	3000	
Tafeleend	-	-	-	
Tapuit	-	350	-	
Velduil	-	700	-	
Visdief	600	700	3000	
Waterral	-	-	-	
Watersnip	-	350	60	
Wintertaling	-	350	-	
Woudaap	-	350	250	
Wulp	-	-	3000	
Zilvermeeuw	-	-	-	
Zomertaling	-	700	3000	
Zwarte Stern	-	700	1000	
Zwartkopmeeuw	-	-	3000	
Bomen of bos				300
Aalscholver	-	-	-	
Blauwe Reiger	300	-	-	
Bonte Vliegenvanger	-	-	-	
Boomklever	-	-	-	
Boomkruiper	-	-	-	
Boomvalk	-	350	-	
Bosuil	-	-	-	
Buizerd	300	-	-	
Draaihal	-	175	-	
Ekster	250	-	-	
Europese Kanarie	-	-	-	
Fluiter	-	-	-	
Gaai	300	-	-	
Gekraagde Roodstaart	-	-	-	
Glanskop	-	-	-	
Goudhaan	-	-	-	

	-	-	-
<hr/>			
Goudvink			
Grauwe Vliegenvanger	-	175	-
Groene Specht	-	350	-
Grote Bonte Specht	300	-	-
Grote Lijster	-	-	-
Grote Zilverreiger	-	-	3000
Havik	300	-	-
Holenduif	-	-	-
Houtduif	50	-	-
Houtsnip	-	-	-
Kauw	-	-	-
Kleine Barmsijs	-	-	-
Kleine Bonte Specht	-	-	-
Koolmees	-	-	-
Kortsnavelboomkruiper	-	175	-
Kramsvogel	-	350	-
Kruisbek	-	-	-
Kuifmees	-	-	-
Matkop	-	175	-
Pimpelmees	-	-	-
Raaf	-	350	-
Ransuil	-	350	-
Ringmus	-	175	-
Roek	150 ³	-	-
Roodborst	-	-	-
Sijs	-	-	-
Sperwer	300	-	-
Spreeuw	300	-	-
Torenvalk	-	-	-
Turkse Tortel	-	-	-
Vink	250	-	-
Vuurgoudhaan	-	-	-
Wespendief	-	-	250
Wielewaal	-	350	-
Winterkoning	250	-	-
Zomertortel	-	175	-
Zwarte Kraai	100	-	-

³ Monitoring door odbn

Zwarte Mees	-	-	-
Zwarte Specht	-	-	250
Open agrarisch landschap			150
Bergeend	-	-	-
Blauwborst	-	-	150
Bosrietzanger	-	-	-
Engelse Kwikstaart	-	350	-
Fuut	200	-	-
Gele Kwikstaart	-	350	-
Graspieper	-	350	-
Grauwe Gans	-	-	-
Grote Gele Kwikstaart	-	-	-
Grutto	-	350	-
Ijsvogel	-	-	250
Kemphaan	-	350	-
Kievit	150	-	-
Kleine Karekiet	-	-	-
Kleine Plevier	-	-	-
Knobbelzwaan	200	-	-
Krakeend	-	-	-
Kuifeend	-	-	-
Kwartel	-	-	-
Kwartelkoning	-	350	1000
Meerkoet	50	-	-
Oeverzwaluw	-	-	-
Patrijs	-	350	-
Rietgors	-	-	-
Rietzanger	-	-	150
Scholekster	300	-	-
Tureluur	300	350	-
Veldleeuwerik	-	350	-
Waterhoen	-	-	-
Wilde Eend	-	-	-
Struweel			50
Braamsluiper	-	-	-
Fitis	-	-	-
Geelgors	-	-	-
Grasmus	-	-	-
Groenling	-	-	-

- - -

Heggenmus			
Kneu	-	175	-
Merel	250	-	-
Nachtegaal	-	175	-
Paapje	-	350	-
Putter	-	-	-
Roodborsttapuit	-	350	250
Spotvogel	-	350	-
Sprinkhaanzanger	-	-	-
Staartmees	-	-	-
Tjiftjaf	-	-	-
Tuinfluit	-	-	-
Zanglijster	-	-	-
Zwartkop	-	-	-
Gebouw bewonende soorten			Niet van toepassing
Boerenwaluw	-	350	-
Gierzwaluw	-	-	-
Huismus	200	175	-
Huiszwaluw	-	350	-
Witte Kwikstaart	-	-	-
Zwarte Roodstaart	--	-	-
Buitencategorie			Nader te bepalen
Brilduiker	-	350	-
Grauwe Gors	-	350	-
Grauwe Kiekendief	-	700	-
Kerkuil	-	700	-
Koekoe	-	350	-
Kuifleeuwerik	-	350	-
Ooievaar	300	-	-
Ortolaan	-	350	-
Slechtvalk	-	700	-
Steenuil	-	350	3000

Bijlage

2

Monitoringsresultaten broedvogels

Inleiding

De effectafstanden die aan de hand van resultaten van door Tauw uitgevoerde onderzoeken of andere bekende onderzoeken waarbij effecten van vuurwerk op broedende vogels door monitoring zijn uitgesloten, zijn in de tabel in bijlage 1 verwerkt. Monitoring is alleen geadviseerd en uitgevoerd in de gevallen waar negatieve effecten in de natuurtoets met zekerheid kon worden uitgesloten (met uitzondering van Kievit en Scholiekster bij een festival in Brabant dat in 2015 heeft plaatsgevonden). In de regel werd het afsteken van vuurwerk afgeraden als vogels op een afstand van < 300 meter in een kaal tot open landschap op de grond broeden. Hieronder zijn de evenementen globaal beschreven. In tabel 1 zijn de data van veldbezoeken voor het monitoren van broedvogels samengevat.

Koningsdag 2014

De gemeente Amsterdam heeft op 26 april 2014 (in het kader van Koningsdag) vuurwerk af laten steken rond de Sloterplas in Amsterdam. De vuurwerkshow duurde in totaal een half uur (van 22:00 tot 22:30) en de activiteit is daarmee van tijdelijke aard. Vanwege de veiligheid wordt er een veiligheidsafstand van 200 meter tot de meest nabijgelegen oevers aangehouden.

Soenda 2015

Op 16 mei 2015 heeft het muziekfestival Soenda plaatsgevonden op het recreatieterrein Ruigenhoek nabij Utrecht. Het muziekfestival vindt plaats op 16 mei 2015 van 12.00 – 23.00 uur. De muziekgenres waren deejay, techhouse en techno en er waren maximaal 15.000 bezoekers aanwezig. De opbouwwerkzaamheden werden op 6 mei 2015 opgestart en de afbouw eindigde op 21 mei 2015 en dat was ook de datum voor de oplevering van het terrein. Er waren vier podia en diverse horeca gelegenheden aanwezig. Op het festival was diverse verlichting aanwezig zoals verlichting van het festivalterrein, de noodwegen maar ook lichteffecten als lasers en bewegend licht. Vanaf een vuurwerkpodium is vuurwerk afgestoken.

Soenda 2016

Soenda 2016 is qua aard en omvang vrijwel gelijk aan de editie van 2015. Tijdens de editie van 2016 zijn beduidend minder broedgevallen vastgesteld vergeleken met de editie van 2015.

Festival in Brabant 2015

Van 25 mei tot en met 10 juni 2015 (inclusief opbouwen en afbreken) heeft een festival in Brabant plaatsgevonden. Aan het eind van het festival is eenmalig tijdens een periode van 15 minuten consumentenvuurwerk afgestoken vanaf hoogwerkers. Er is geen gebruik gemaakt van knalvuurwerk en de vuurwerkshow vond gelijktijdig met de lichtshow en het afspelen van muziek zodat het geluid van het vuurwerk zoveel mogelijk wegviel en het licht van het vuurwerk in de lichtshow werd verwerkt.

Delfsail 2016

Op 29 juni 2016 heeft tussen 22:30 en 23:00 vuurwerkshow plaatsgevonden tijdens de zesde editie van Delfsail in de Eemshaven. Altenburg & Wymenga heeft deze monitoring uitgevoerd.

Fusion of dance 2012

Bij de Wijthmenerplas bij Zwolle zijn in het voorjaar en in de zomer van 2012 een tweetal muziekfestivals georganiseerd, namelijk de festivals Hardshock op 14 april 2012 en Fusion of Dance op 19 mei 2012. Tijdens Fusion of Dance is afsluitend vuurwerk afgestoken.

Tabel 1 Festivals en data waarop monitoring heeft plaatsgevonden

Festival	Controle vooraf	Tijdens evenement	Broedvogelcontrole na afloop
Koningsdag 2014 (26 april 2014)	18 en 25 april 2014		27 april 2014
Soenda 2015 (16 mei 2015)	5 en 15 mei 2015	16 mei 2015	17 mei 2015
Soenda 2016	20 mei 2016		25 mei 2016
Festival in Brabant in 2015 (7 juni 2015)	26 mei en 3 juni 2015		8 juni 2015
Delfsail 2016 (29 juni 2016)		29 juni 2016	
Fusion of dance (19 mei 2012)	25 april, 11 en 18 mei 2012	19 mei 2012	11 en 26 juni 2012

Samenvatting van de resultaten van de monitoringsonderzoeken

De aangetroffen vogelsoorten zijn op basis van broedbiologie, habitatvoorkeur en gedrag ondergebracht in zeven categorieën (zie paragraaf 9.3).

Zeldzame broedvogels/voormalige broedvogels

Tijdens **Soenda 2015** broedde er Ongeveer 300 meter afstand ten westen van het festivalterrein een **ooievaar**. Het nest van deze ooievaar is op een populier geplaatst waar de top is uitgezaagd. Gezien de afstand van het festivalterrein tot het nest worden negatieve effecten door een verhoogde aanwezigheid van mensen en geluid uitgesloten. De afstand van het nest tot de afsteeklocatie van vuurwerk betrof 350 meter. Omdat de afstand meer dan 300 meter betreft, is verstoring door het kortstondig afsteken van vuurwerk in de natuurtoets fase uitgesloten. Voorafgaand, tijdens en na het festival bleef het broedpaar actief met het aanbouwen en bebroeden van het nest.

Voor ooievaar is op basis van monitoring een veilige verstoringsafstand van 300 meter vastgesteld. Meer monitoringsgegevens voor overige zeldzame/voormalige broedvogels zijn op dit moment echter niet bekend. Om een veilige afstand vast te stellen is echter meer onderzoek nodig (zie hoofdstuk 8).

Kolonie- en (plat)dakbroeders

Ten zuidwesten van de afsteeklocatie van de vuurwerkshow op **koningsdag 2014** in het Sloterpark was een kolonie met 50 tot 60 nesten van **blauwe reigers** aanwezig (zie figuur 2). Het is bekend dat er in 2013 ook twee lepelaars in deze kolonie hebben gebroed. De lepelaars zijn tijdens het veldbezoek op 18 april 2014 niet waargenomen. Ook ten zuiden van de afsteeklocatie bevonden zich één tot twee nesten van blauwe reiger maar die waren tijdens het eerste veldbezoek niet bezet. Effecten op koloniebroeders zoals de blauwe reiger en lepelaar zijn destijds in de natuurtoets fase uitgesloten door de afstand (>300 meter) tot de afsteeklocatie, de aanwezige beschutting van de bomen waar de nesten in zitten en de tussenliggende groenstructuren. Op de oostelijke oever bevond zich één nest dat op 25 april nog niet bezet was, terwijl er op 27 april een nijlgans op het nest broedde. Onder de nesten aan de westkant van de plas lagen op 25 en 27 april enkele eischalen van uitgekomen jongen en veel nesten waren bezet. Er zijn op 27 april geen jonge vogels buiten de nesten of op de grond aangetroffen.

Op 25 april zijn één of twee nieuwe nesten in dennenbomen ongeveer 150 meter ten oosten van de kolonie aangetroffen en ook deze nesten waren op 27 april nog bezet. Er zijn tijdens de veldbezoeken geen lepelaars waargenomen (Tauw, 2014).

Op 29 juni 2016 heeft tussen 22:30 en 23:00 vuurwerkshow plaatsgevonden tijdens de zesde editie van **Delfsail** in de Eemshaven. Om verstoring van de broedende **visdieven** te minimaliseren is deze show gehouden op een locatie op ruim 600 meter afstand ten oosten van de dakkolonie. De kolonie betreft een laag dak met een hoge rand en ca. 50 paren met (nog niet vliegvlugge) kuikens en een hoog dak met lage rand en ca. 25 paren met kuikens. In opdracht van de provincie Groningen en in overleg met de initiatiefnemers is het effect onderzocht van de vuurwerkshow op de kolonie. Hiervoor zijn zes infrarood camera's op de randen van het lage dak geplaatst. De knallen van het vuurwerk hadden op de grond, op de grens van het hoge en het lage dak, een geluidsniveau van gemiddeld 59 dB (range 34 tot 86 dB). De volwassen vogels vlogen bij het begin van de vuurwerkshow allemaal op van het dak, maar na een paar minuten landden ze weer bij hun kuikens. De kuikens liepen tijdens het vuurwerk wat heen en weer, maar er brak geen paniek uit. Evenmin zijn er kuikens van het dak gesprongen.

Geconcludeerd kan worden dat de visdieven en hun kuikens zich weinig aantrokken van de vuurwerkshow en dat de aangehouden afstand van ruim 600 meter afdoende was (Brenninkmeijer, 2017). Op platte daken is weinig tot geen dekking aanwezig. Verstoring kan bij dakbroeders sneller tot een overtreding leiden omdat jonge vogels in paniek van het dak af kunnen springen. Daarom wordt aangenomen dat verstoring is uitgesloten als er binnen 600 meter geen dakbroeders aanwezig zijn. Er moet ook (in stedelijk gebied) rekening worden gehouden met en meeuwen.

Tauw heeft aan de hand van monitoring vastgesteld dat er geen negatieve effecten optraden op kolonies van blauwe reiger door twee muziekfestivals in het Sloterpark. Daarbij werd geen vuurwerk afgestoken. Het festivalterrein lag op minder dan 20 meter afstand van de kolonie. In 2015 broedde er ook een lepelaar in de kolonie. Daarom is het aannemelijk dat voor koloniebroeders in bomen in stedelijk gebied of op recreatieterreinen een kleinere verstoringafstand kan worden gehanteerd. Meer monitoringsgegevens voor overige koloniebroeders zijn op dit moment echter niet bekend. Om een veilige afstand vast te stellen is echter meer onderzoek nodig. Als er een kolonie binnen 600 meter van de afsteeklocatie aanwezig is dan is inzet van een deskundig ecoloog nodig om eventuele effecten en vervolgstappen in de schatten (zie ook hoofdstuk 8).

Grondbroeders (in het open landschap) en zeldzame watervogels

Uit de veldbezoeken en informatie van het recreatieschap bleek dat er voorafgaand aan **Soenda 2015** drie paar **kieviten** en een **tureluur** ten oosten van het festivalterrein broedde. De afstand tot het meest nabijgelegen podium bedroeg ongeveer 150 meter. Gezien de afstand van de afsteeklocatie van vuurwerk (meer dan 300 meter) tot de nesten werd een negatief effect door het kortstondig afsteken van vuurwerk uitgesloten. Op het grasland ten noorden van het festivalterrein was op 5 mei 2015 een paar kieviten aanwezig. Het paar kieviten was voornamelijk aan het foerageren. Eén keer is waargenomen dat een nestkuil werd gemaakt nabij een slootkant maar deze locatie is daarna tijdens het veldbezoek niet meer door de kieviten bezocht. Ook het veldbezoek op 7 mei en 15 mei 2015 gaf geen aanleiding om aan te nemen dat de kieviten zich op het perceel hadden gevestigd.

De situatie op de dag na het festival was nagenoeg gelijk aan de situatie op de dag voorafgaand en tijdens het festival. Op alle nesten, die vooraf het festival begon zijn aangetroffen werd gebroed.

Ook tijdens een **festival in Brabant** (2015) werd door een **scholekster** en drie paar **kieviten** in de nabijheid van het plangebied gebroed. De nesten bevonden zich op volle grond waar recent mais was ingezaaid. De drie nesten van kievit bevonden zich op ongeveer 100 tot 150 meter afstand van de afsteeklocatie voor vuurwerk. Het nest van scholekster bevond zich op ongeveer 300 meter afstand van de afsteeklocatie. De scholeksters hadden tijdens het afsteken van vuurwerk pullen. Alle nesten van kievit werden voor het festival bebroed. Tijdens de nacontrole bleek dat de jongen in alle nesten waren uitgekomen en foeragerend op de akker aanwezig waren. Ook de scholekster was tijdens de nacontrole nog steeds met jongen op de akker aanwezig.

Op basis van de monitoringsgegevens wordt aangenomen dat effecten zijn uitgesloten als er binnen een afstand van 150 meter geen grondbroeders in open (agrarisch) landschap aanwezig zijn.

Roofvogels (boom broedend)

Negatieve effecten op **havik** door de vuurwerkshow op **koningsdag 2014** in de Sloterpark te Amsterdam zijn in de natuurtoets uitgesloten vanwege de grote afstand van het nest tot de afsteeklocatie (600 meter), de beschutting rond het nest en de reeds aanwezige verstoring door recreatief medegebruik op het eiland. Op 25 april is er geen havik op of nabij het nest waargenomen. Op 27 april riep een havik vanaf het nest waarmee de bezetting van het nest alsnog is vastgesteld (Tauw, 2014). Tijdens een broedvogelcontrole voor een ander festival in het Sloterpark zijn op 12 juni uitgevlogen jongen vastgesteld. Een negatief effect op havik is uitgesloten (Tauw, 2014).

In 2015 zat een **buizerd** met jongen op meer dan 300 meter afstand van de afsteeklocatie van vuurwerk op een **festival in Brabant**. Uit monitoring bleek dat er geen verstoring had opgetreden. Het nest bevond zich op ruime afstand van de afsteeklocatie en er was in ruime mate beschutting door bomen rond het nest aanwezig. Daarnaast is er bij het festival geen knalvuurwerk gebruikt. Uit de resultaten van de diverse veldbezoeken tijdens **Fusion of Dance 2012 te Zwolle** is gebleken dat de broedgevallen van **sperwer** en **buizerd** succesvol waren. In het buizerd nest zijn naar alle waarschijnlijkheid twee jongen uitgevlogen, in het sperwernest vier. Beide nesten bevonden zich op meer dan 300 meter afstand van de afsteeklocatie voor vuurwerk en in een door bomen beschutte locatie (Tauw, 2013).

Op basis van de monitoringsgegevens wordt aangenomen dat effecten zijn uitgesloten als er binnen een afstand van 300 meter geen boom broedende roofvogels aanwezig zijn.

Algemene watervogels

De oevers van de Sloterplas liggen op ongeveer 200 meter van de afsteeklocatie voor vuurwerk dat tijdens **koningsdag 2014** is afgestoken (zie figuur 1). Soorten zoals **meerkoet** en **fuut** broedde dat jaar op het water en/of in oevers en op dergelijke plekken is doorgaans minder beschutting aanwezig. In de haven was ook een broedgeval van **waterhoen** aanwezig. De nesten die buiten de verstoringsafstand van 300 meter zijn aangetroffen, werden door tussenliggende bomenrijen en vegetatie voldoende beschermt. Ook nesten binnen deze afstand in bijvoorbeeld de haven werden door dergelijke elementen voldoende afgeschermd.

Een aantal nesten was tijdens het eerste veldbezoek nog in aanbouw. De situatie ten aanzien van verlaten of bezette nesten was op 27 april niet veranderd ten opzichte van de situatie op 25 april.

Voorafgaand aan **Soenda 2015** zijn vijf nesten van **meerkoet** aangetroffen. De nesten bevonden zich aan de rand het festivalterrein of daar buiten. Eén van de nesten bleek tijdens de broedvogelcontrole op 15 mei 2015 gepredeerd. Op de oever lagen drie geroofde eierschalen. Eén van de nesten is tijdens de opbouwfase aan de rand van het festivalterrein gebouwd. Het nest is aan één kant afgeschermd door bosjes waar geen bezoekers kunnen komen en het nest ligt deels verscholen achter overhangende takken van struiken die op de oever staan. Verstoring door een verhoogde aanwezigheid en beweging van mensen was daarom uitgesloten. De afstand van het meest nabijgelegen nest van meerkoet tot de afsteeklocatie van vuurwerk betrof ongeveer 240 meter. Tussen de afsteeklocatie van vuurwerk en de nesten was voldoende beschutting van opgaande begroeiing aanwezig en het terrein is afgezet met dichte bouwhekken. Aan de noordoostkant van polder Ruigenhoek broedde een **knobbelzwaan**. Dit nest bevond zich ver buiten de invloedssfeer van de podia, de afsteekplaats van vuurwerk en bezoekers. Nabij het nest was de parkeerplaats van de organisatie beoogd. De organisatie heeft ervoor gezorgd dat het nest en de ruime omgeving van het nest wordt afgezet met lint. Een negatief effect effecten door een verhoogde aanwezigheid van mensen en geluid en het kortstondig afsteken van vuurwerk was daarom uitgesloten.

Voorafgaand en tijdens **Soenda 2016** waren opvallend weinig kwetsbare situatie aanwezig. De dag voor het festival is een **meerkoet** in een smalle watergang direct op de grens van het festivalterrein en op ongeveer 50 meter afstand van de afsteeklocatie voor vuurwerk aangetroffen. Tijdens de broedvogelcontroles voorafgaand aan het festival waren de meerkoeten aan het broeden en er werden nog eieren gelegd. De nestlocatie is afgeschermd met dichte hekken om verstoring zoveel mogelijk te voorkomen.

De situatie op de dag na het festival was tijdens de edities 2015 en 2016 nagenoeg gelijk aan de situatie op de dag voorafgaand en tijdens het festival. Op alle nesten, die vooraf het festival begon zijn aangetroffen werd gebroed.

Op basis van de monitoringsgegevens wordt aangenomen dat effecten zijn uitgesloten als er binnen een afstand van 50 meter geen algemene watervogels aanwezig zijn.

Bos en struweelvogels

Er zijn bij de twee veldbezoeken voorafgaand aan de vuurwerkshow op **koningsdag 2014** een aantal nesten fysiek gelokaliseerd en gecontroleerd (zie figuur 1). Er waren meer nesten aanwezig maar in de dichte begroeiing zijn nooit alle nesten te lokaliseren. Omdat het vuurwerk midden op de Sloterplas werd afgestoken bevonden de meest nabije broedgevallen zich op een afstand >200 meter. Twee nesten van **merel** bleken voorafgaand aan het festival niet meer in gebruik. Een nest van **winterkoning** was tijdens het eerste veldbezoek in aanbouw. Zowel tijdens de het tweede veldbezoek voorafgaand aan de vuurwerkshow als na de vuurwerkshow werd er op het nest gebroed.

De jonge merels die tijdens het eerste veldbezoek aanwezig waren bleken op 25 en 27 april niet in het nest aanwezig. Mogelijk zijn ze uitgevlogen. Tijdens beide veldbezoeken zijn er geen jonge merels waargenomen. Een effect door het vuurwerk is daarom uitgesloten aangezien de jongen al de dag daarvoor niet meer aanwezig waren.

De merels bij nest 16 waren tijdens het eerste veldbezoek bezig met het opbouwen van een oud nest. Op 25 en 27 april was het paar nog wel aanwezig maar er was op beide dagen geen binding meer met het nest. Een ander nest van winterkoning werd nog niet gebroed maar het paar was zowel op de dag voor als na de vuurwerkshow territoriaal rond het nest aanwezig. Op een nest van **vink** werd zowel tijdens het festival als na het festival gebroed.

Nesten van **zwarte kraai** waren voorafgaand aan de vuurwerkshow tijdens koningsdag niet meer bezet. In het onderzoeksgebied waren diverse jonge zwarte kraaien aanwezig. Daarom wordt aangenomen dat de jongen voorafgaand aan de vuurwerkshow zijn uitgevlogen.

De bezetting van de aanwezige **eksternesten** kon tijdens de veldbezoeken niet goed worden beoordeeld omdat de nesten rondom zijn dichtgebouwd. Eén van de nesten langs de weg de 'Noordzijde' ten noorden van de afsteeklocatie was met zekerheid zowel voor als na de vuurwerkshow bezet.

Op 25 april zijn twee broedende **houtduiven** aangetroffen die tijdens het eerste veldbezoek nog niet aanwezig waren. De nesten zijn op ongeveer vier tot vijf meter hoogte in de bomen direct langs de kade ten noorden van de afsteeklocatie waargenomen. Tijdens het veldbezoek op 27 april werd op beide nesten gebroed.

Op diverse locaties met bomen en struiken waren tijdens **Soenda 2015** zingende zangvogels aanwezig. Aangenomen wordt dat deze soorten hier ook gebroed hebben. Het gaat onder andere om **winterkoning, roodborst, heggenmus, tuinfluiter, braamsluiper, grasmus, kleine karekiet, bosrietzanger, zanglijster, merel en groenling**. Deze soorten broeden (dicht bij de grond) in dichte struiken en hebben een verborgen leefwijze. De locaties waar zangvogels broeden worden afgeschermd met dichte bouwhekken waardoor een negatief effect door een verhoogde aanwezigheid van mensen en geluid en het kortstondig afsteken van vuurwerk wordt uitgesloten. De situatie op de dag na het festival is nagenoeg gelijk aan de situatie op de dag voorafgaand en tijdens het festival. Het was op de dag na het festival zonniger en warmer en de zangactiviteit van kleine zangvogels was ten opzichte van de dag voor het festival onverminderd.

Op basis van de monitoringsgegevens wordt aangenomen dat effecten zijn uitgesloten als er binnen een afstand van 50 meter geen bos en struweelvogels aanwezig zijn.

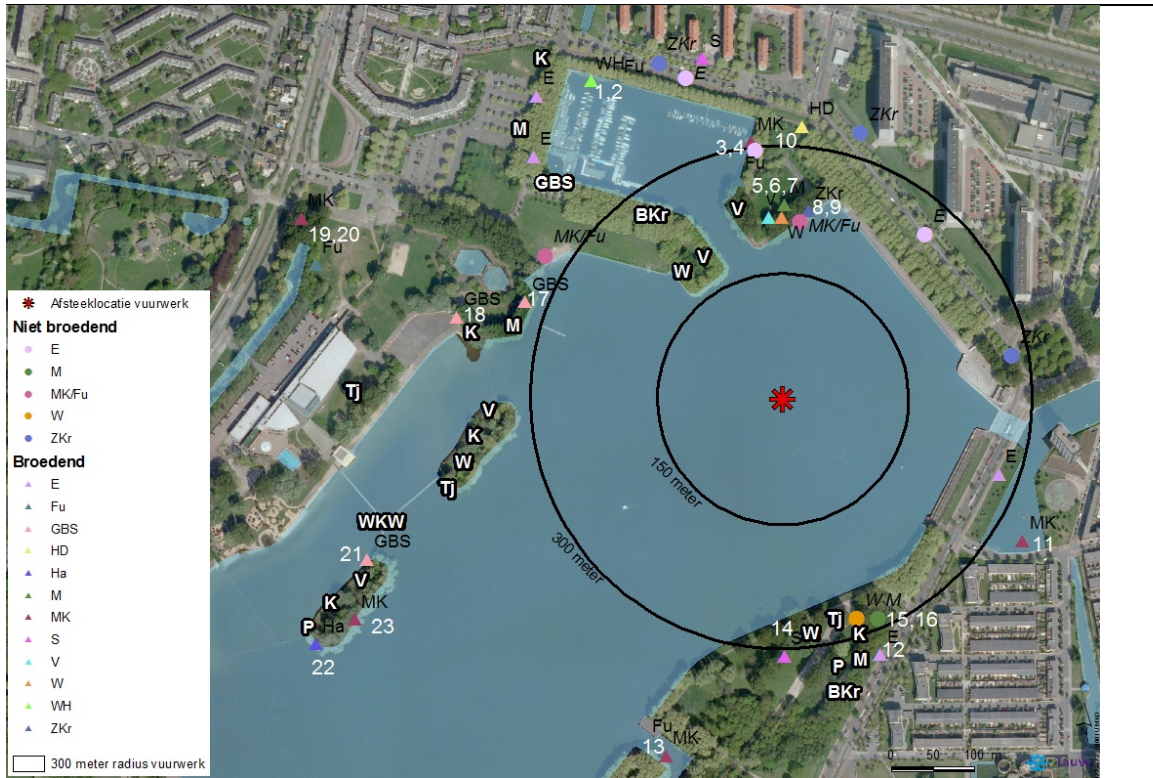
Holte en holenbroeders

Een tiental **spreeuwen** bleef tijdens de vuurwerkshow op **koningsdag 2014** in he Sloterpark te Amsterdam voor en na de vuurwerkshow onverminderd in het onderzoeksgebied op emelten foerageren en jongen voeren. Er bevond zich een nest in een oude holte van grote bonte specht en diverse nesten onder dakpannen in nabijgelegen gebouwen (Tauw, 2014). Ook de dag na de vuurwerkshow werden in de nesten bedelende jongen gehoord.

Tijdens een **festival in Brabant** dat in **2015** heeft plaatsgevonden is vuurwerk afgestoken op ongeveer 200-250 meter afstand van een boerderij waar **huismussen** onder de dakpannen broeden. Er werden voor, tijdens en na het evenement jongen gevoerd. Er is echter geen knalvuurwerk gebruikt en de boerderij ligt verscholen achter een dichte singel.

Uit monitoringsgegevens blijkt dat verstoring van holte en holenbroeders op een afstand tot 200 meter kan worden uitgesloten. Uit onderzoek naar kokardespechten in de Verenigde Staten is een vergelijkbare verstoringafstand vastgesteld. Dat onderzoek is echter bij daglicht en actieve vogels uitgevoerd. Aangenomen wordt dat holte en holenbroeders zich tijdens het nachtelijke afsteken van vuurwerk in een beschutte holte bevinden en weinig tot niet gevoelig zijn voor verstoring.

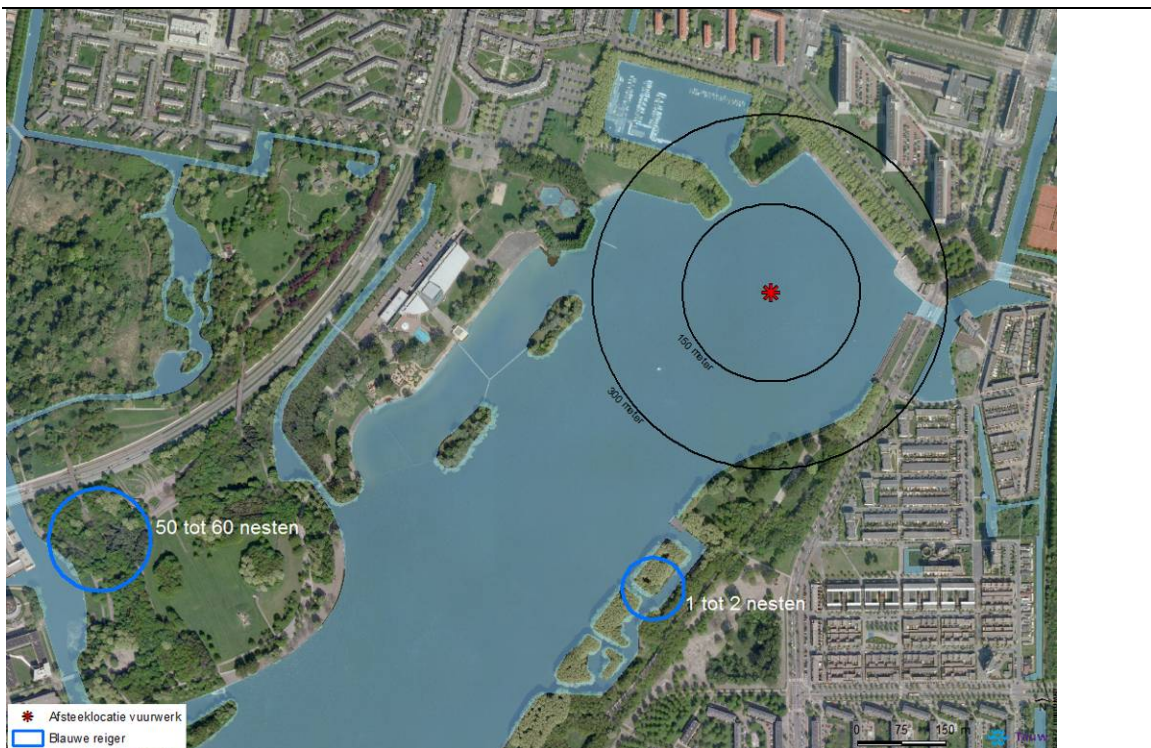
Op basis van monitoringsgegevens en expert judgement wordt aangenomen dat effecten zijn uitgesloten als er binnen een afstand van 50 meter geen holte en holenbroeders aanwezig zijn.



Figuur 1 Resultaten inventarisatie en afsteeklocatie van de vuurwerkshow met verstoringafstand tot 150 en 300 meter tijdens koningsdag 2014 op de Sloterplas. 'Niet broedend' wil zeggen dat het gaat om nesten die (nog) niet bezet zijn of nesten die in aanbouw zijn. De waarnemingen zonder symbool betreffen losse waarnemingen van (vooral) zingende zangvogels

Tabel 1 Soorten en bijbehorende afkortingen

Soort	Afkorting	Soort	Afkorting
Boomkruiper	BKr	Pimpelmees	P
Blauwe reiger	BIR	Spreeuw	S
Ekster	E	Tijftjaf	Tj
Fuut	Fu	Vink	V
Grote bonte specht	GBS	Waterhoen	WH
Havik	Ha	Winterkoning	W
Houtduif	HD	Witte kwikstaart	WKW
Koolmees	K	Zwarte kraai	ZKr
Meerkoet	MK	Zwartkop	ZK
Merel	M		



Figuur 2 Nesten van de blauwe reiger ver buiten de verstoringafstand van 150 tot 300 meter en voldoende beschermd door bomen en tussenliggende groenstructuren tijdens de vuurwerkshow op koningsdag 2014 op de Sloterplas



Tauw



Monitoringsresultaten kolonievogels en vuurwerk

14 februari 2018



Verantwoording

Titel	Monitoringsresultaten kolonievogels en vuurwerk
Opdrachtgever	Omgevingsdienst Midden- en West- Brabant
Projectleider	Frank Aarts
Auteur(s)	Gijs Baller
Tweede lezer	Hanneke Oudega
Uitvoering veldwerk	Gijs Baller en Jeroen Nagtegaal
Projectnummer	1237796
Aantal pagina's	38
Datum	14 februari 2018
Handtekening	Ontbreekt in verband met digitale verwerking. Dit rapport is aantoonbaar vrijgegeven.

Colofon

Tauw bv
Handelskade 37
Postbus 133
7400 AC Deventer
T +31 57 06 99 911
E info.deventer@tauw.nl

Inhoud

1	Inleiding	4
1.1	Doel Monitoringsonderzoek	4
2	Literatuuronderzoek.....	5
2.1	Effect en impact	5
2.2	Conclusie literatuurstudie.....	8
3	Veldonderzoek.....	10
3.1	Materiaal en methode	10
3.2	Veldobservaties.....	12
3.2.1	27 april 2017 – Meppel.....	12
3.2.2	17 juni 2017 – Den Bosch.....	18
3.2.3	20 juni 2017 – Deurne.....	23
3.2.4	16 juli 2017 - Nijmegen	28
3.3	Conclusie veldonderzoek	32
4	Discussie	33
4.1	Conclusie en aanbevelingen	35
5	Literatuur	36



1 Inleiding

In 2017 heeft Tauw in opdracht van het IPO een Kennisdocument en een afwegingskader Vuurwerk opgesteld, gericht op het bepalen van effecten van vuurwerk op beschermde soorten en gebieden in het kader van de Wet natuurbescherming (Wnb). De provincies hebben behoefte aan een afwegingskader omdat zij als bevoegd gezag hiermee een inschatting kunnen maken van de kans op een overtreding van de Wnb. Indien bepaald wordt dat er een reële kans is op overtreding van de verbodsbepalingen is het afwegingskader een handvat voor de bevoegde gezagen om het toezicht en de handhaving voor dit soort evenementen risicogericht te kunnen prioriteren en programmeren. Daarnaast kan het afwegingskader worden gebruikt bij de inschatting of een vergunning ten aanzien van gebiedsbescherming nodig is of dat er aanvullende kennis (bijvoorbeeld veldonderzoek) noodzakelijk is om dit te kunnen bepalen. Als basis voor het afwegingskader is allereerst een kennisdocument opgesteld. In dit kennisdocument is de tot op heden beschikbare, doch beperkte en versnipperde kennis over de effecten van vuurwerk op beschermde soorten gebundeld en geanalyseerd. Het document is zodanig opgesteld dat het kan worden aangevuld met voortschrijdend inzicht en nieuwe kennis.

In het kennisdocument werd onder andere geconcludeerd dat er een kennisleemte is betreffende de effecten van vuurwerk op kolonievogels. Hiervoor zijn in de zomer van 2017 vier monitoringsonderzoeken uitgevoerd naar de kolonievogels visdief en roek. Ook is er aanvullend literatuuronderzoek uitgevoerd in relatie tot de effecten op kolonievogels. Deze resultaten en nieuwe inzichten worden beschreven in deze rapportage en zijn opgenomen in het Kennisdocument Vuurwerk.

1.1 Doel Monitoringsonderzoek

Het doel van dit onderzoek is om inzicht te krijgen in de effecten van vuurwerkshows op koloniebroedende vogelsoorten. Dit is gedaan door middel van een literatuurstudie over de effecten van verstoring op koloniebroeders en door middel van een veldonderzoek waarbij tijdens vuurwerkshows het gedrag van broedende visdieven en roeken geobserveerd is. Om dit doel te bereiken zal de volgende hoofdvraag beantwoordt worden: Wanneer is er sprake van verstoring van koloniebroedende vogels door vuurwerk?

Dit onderzoek richt zich vooral op zichtbare reactie in de vorm van opvliegen. Verstoring gaat echter verder dan alleen de zichtbare opvliegreactie. Aangezien het nest van een broedende vogel kwetsbaar is en oudivogels het nest niet lang alleen laten, maken we de aanname dat de kans op een blijvende impact groter is op het moment dat de vogel lang wegblijft van het nest. Deze tijd wordt terugkeertijd genoemd. Om de hoofdvraag te kunnen beantwoorden zullen verschillende aspecten van het effect op koloniebroedende vogels behandeld worden in de volgende deelvragen, met bijbehorende hypothesissen:



Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en de afstand tot de afsteeklocatie van de vuurwerkshow?

Bij geluid en licht bestaat er een omgekeerd kwadratisch verband tussen de intensiteit en de afstand tot de bron. De hypothese is dat dit verband ook geldt voor de terugkeertijd van de broedvogel tot het nest en de afstand tot de afsteeklocatie van het vuurwerk.

Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en de stijgsnelheid van het volume van het vuurwerk?

De hypothese is dat geluid met een hoge stijgsnelheid voor een sterkere schikreactie zorgt en dat dit zorgt voor een langere terugkeertijd naar het nest.

Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en de duur van de verstoring?

De hypothese is dat er een lineair verband is tussen de duur van de verstoring en de terugkeertijd naar het nest.

Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en het formaat van de kolonie?

De hypothese is dat grotere kolonies heftiger reageren op het vuurwerk en daardoor een langere terugkeertijd hebben dan kleine kolonies.

2 Literatuuronderzoek

2.1 Effect en impact

Bij vuurwerk zijn licht en geluid de belangrijkste verstoringfactoren. Vogels krijgen door toedoen van mensen al regelmatig te maken met licht en geluidsverstoring (Kight & Swaddle, 2011; Baker & Richardson, 2006). Meestal gaat het hierbij om constante en voorspelbare bronnen met een relatief lage intensiteit, denk aan straatverlichting en geruis van auto's op snelwegen. Deze hebben negatieve effecten op onder andere communicatie en gedrag en kunnen daardoor gevolgen hebben voor de instandhouding van het populatieniveau (Rich & Longcore, 2006). Omdat het om continue verstoringbronnen gaat kunnen vogels zich er soms echter aan aanpassen en kan er gewenning optreden (Platteeuw & Henkens, 1997). Bij vuurwerk hebben licht en geluid echter een heel ander karakter, hier gaat het om incidentele, onvoorspelbare impulsen, waardoor gewenning nauwelijks mogelijk is. Vuurwerk zorgt hierdoor voor een schikreactie die vergelijkbaar is met reacties op predatoren (Francis & Barber, 2013).

Het is belangrijk om een onderscheid te maken tussen het effect en de impact die de verstoringfactor op een vogel heeft. Met het effect wordt bedoeld de directe reactie van de vogel, met de impact worden de consequenties van die reactie bedoeld (Beale, 2007). Op het moment dat een vogel in contact komt met een bron van verstoring is de reactie van de vogel sterk afhankelijk van externe factoren en de conditie van de vogel (Beale & Monaghan, 2004; Gill et al., 2001).



Vogels met een goede conditie, of vogels met voldoende alternatief habitat in de omgeving zullen eerder opvliegen en verder weg gaan dan vogels met een slechte conditie en weinig uitwijkmogelijkheden. Ook zijn broedende vogels meer gebonden aan een plek, waardoor de drempel om langdurig weg te vliegen hoger is. De kosten van incidenteel kortstondig opvliegen door verstoring valt binnen de normen van energiegebruik waar een vogel aan gewend is, en hoeft dus geen probleem te zijn voor het individu (Beale, 2007). Dit wordt pas een probleem als een vogel dermate vaak verstoord wordt dat het opvliegen en missen van rust en foerageertijd niet meer te compenseren is (Beale, 2007).

Bij broedende vogels speelt naast de impact van de verstoring van het individu ook de impact op het nest een grote rol. In kolonies kan de paniek die veroorzaakt wordt door verstoring ervoor zorgen dat nesten, eieren of jongen beschadigd raken (Carmey & Sydeman, 1999). Daarnaast is het nest kwetsbaar doordat het onbeschermd achterblijft. Hierdoor bestaat er een vergrote kans op predatie of sterfte door onderkoeling (Carmey & Sydeman, 1999). Gevoeligheid voor temperatuur is het grootst aan het begin van het broedseizoen, op het moment dat er kleine jongen zijn (Anderson & Keith, 1980). Er zijn studies die uitwijzen dat vrij eieren goed bestand zijn tegen onderkoeling. Bennett et al. (1981) heeft bijvoorbeeld dagelijkse temperatuurschommelingen van eieren tussen de 6°C en 50°C waargenomen bij Californische meeuwen (*Larus occidentalis*). Onderkoeling van eieren zorgt voor een sterke verlaging van de hartslag, langdurige blootstelling aan lage temperaturen van enkele uren kan resulteren in zuurstoftekorten en een verstoorde ontwikkeling van de embryo's (Webb, 1987). De kans op schade door onderkoeling wordt groter op het moment dat het nest tijdens regen wordt verlaten. Doordat water een betere warmtegeleider is zal een vogel sneller afkoelen als de isolerende luchtlaag in de veren vervangen wordt door water. Ook bij het verdampen van het water tijdens het opdrogen gaat er warmte verloren. Jonge vogels kunnen minder goed voorkomen dat ze doorweekt raken tijdens een regenbui dan volwassen dieren (Kennedy, 1970).

Zoals eerder genoemd zijn licht en geluid de belangrijkste factoren die een versturende werking op vogels kunnen hebben. Hoe vogels hierop reageren is sterk soortafhankelijk. Zo hebben prooidieren een beter ontwikkeld vluchtmechanisme, waardoor ze eerder een vluchtreactie zullen geven dan bijvoorbeeld roofvogels (Kemp & Hüppop, 1996). Ook sociale vogels staan erom bekend om een lage reactiedrempel te hebben, dit komt onder andere doordat interactie met soortgenoten de schrikreactie versterkt.

Vuurwerk dat tijdens oud en nieuw door particulieren wordt afgestoken is schadelijker voor vogels dan vuurwerk dat tijdens vuurwerkshows wordt afgestoken (Kricke & Hellegering, 2013). Doordat vuurwerk tijdens oud- en nieuw verspreid over een groot gebied wordt afgestoken hebben vogels nauwelijks vluchtmogelijkheden op lage hoogte. Shamoun-Baranes et al. (2011) laat door middel van radarbeelden zien dat zich tijdens oud en nieuw voor langere tijd grote zwermen vogels op uitzonderlijke hoogte rondvliegen. Dit kost veel meer energie dan gewone vluchtreacties bij verstoring (Pennycuik 2008), en door het slechte zicht door rookontwikkeling is er een grote kans dat vogels gedesoriënteerd raken en familiegroepen kwijtraken.

Kricke & Hellegering (2013) hebben gemonitord tijdens een vuurwerkshow op 25 mei 2013 die op ponton in een vijver in Duisburg, Duitsland. Aan het begin van de vuurwerkshow vlogen de aanwezige Grote Canadese ganzen (*Branta canadensis*), wilde eenden (*Anas platyrhynchos*) en nijlganzen (*Alopochen aegyptiaca*) op.



Bij de nijlganzen ging het om een paar met 6 jongen, waarbij de jongen achterbleven in de vijver en niet direct op het vuurwerk leken te reageren. Kort na het einde van de vuurwerkshow keerden de Canadese ganzen, wilde eenden en een van de nijlganzen weer terug. 10 minuten na afloop van de vuurwerkshow vertoonden ze weer gedrag zoals voor de vuurwerkshow, ook de teruggekeerde nijlgans gedroeg zich na 10 minuten weer zoals voor de vuurwerkshow. Het heeft uiteindelijk een week geduurd voordat de andere oudervogel weer in de vijver is aangetroffen. Op basis van deze observaties is geconcludeerd dat de vogel die lang weg is gebleven duidelijk verstoord is, maar dat deze verstoring niet heeft geleid tot een blijvende impact, omdat het gedrag van de andere oudervogel en de jongen na 10 minuten weer was zoals voor de vuurwerkshow.

Weigand & McChesney (2008) hebben een monitoring van een zeevogelkolonie bestaande uit 84 Brands aalscholvers (*Phalacrocorax penicillatus*) en 17 Californische meeuwen (*Larus occidentalis*) op een geïsoleerd eiland voor de kust van Californië uitgevoerd op 6 juli 2007. Het vuurwerk werd op 1,8 km afstand afgestoken, er waren geen barrières tussen het vuurwerk en de kolonie. Aan het begin van de vuurwerkshow vlogen alle meeuwen luid krijsend op, na 10 minuten werd het stil, maar is niet gezien of de meeuwen weer geland zijn. De meeste aalscholvers bleven in de kolonie en bewogen rond over eiland. De dag na de vuurwerkshow zijn 7 nesten van Brands aalscholvers verlaten. Dit is 35% van het totaal aantal mislukte nesten dat seizoen, dit wordt in verband gebracht met de vuurwerkshow, de exacte oorzaak is echter onbekend. In de 5 dagen na de vuurwerkshow zijn nog eens 7 nesten verlaten, omdat Brands aalscholvers soms nog nesten blijven bezoeken en broeden waarvan de eieren al verloren zijn of jongen gestorven zijn kunnen ook deze verliezen in verband worden gebracht met de vuurwerkshow. De meest nesten in de kolonie bevonden zich op dat moment in de kuikenfase, waarbij bij een aantal nesten grote jongen van 2 tot 4 weken oud zijn aangetroffen. De meeste mislukte nesten bevonden zich aan de rand van de kolonie, aangezien dit de laatste nesten zijn die gemaakt worden zijn deze nog in een eerder broedstadium. Geen van de mislukte nesten bevatte grote jongen. Het totale broedsucces van de kolonie was dit broedseizoen 78%, dit is lager dan andere kolonies voor de kust van centraal Californië, met broedsuccessen van 86%, 90% en 97%. Van de Californische meeuw zijn geen nesten verloren gegaan, wel waren er de dagen na de vuurwerkshow significant minder volwassen Californische meeuwen aanwezig op het eiland.

Wengert & Gabriel (2003) hebben tijdens een vuurwerkshow op 4 juli 2002 een kolonie van 199 grote zilverreigers (*Ardea alba*), 2 Amerikaanse blauwe reigers (*Ardea herodias*) en 39 kwakken (*Nycticorax nycticorax*) gemonitord. De kolonie bevond zich 890 m van de afsteeklocatie vandaan. Tijdens de vuurwerkshow zijn 10-12 kwakken opgevlogen. Van de andere soorten is er geen duidelijke reactie gezien. De dag na de vuurwerkshow zijn er 2 dode kuikens van kwakken gevonden. Dit is niet significant meer dan dat er op andere dagen voor de vuurwerkshow is gevonden, en werd daarom niet in verband gebracht met het vuurwerk. De conclusie was dat de vuurwerkshow geen aantoonbare blijvende impact heeft op gehad op de onderzochte vogels. Naast monitoringsgegevens is er ook data beschikbaar over (ernstige) incidenten die door toedoen van vuurwerk hebben plaatsgevonden. Zo zijn er tijdens oud en nieuw van 2010 door toedoen van vuurwerk 5000 epauletspreeuwen (*Agelaius phoeniceus*) tegen een gebouw aangevlogen in Beebe, Arkansas (Opar, 2011).



2.2 Conclusie literatuurstudie

Doordat vuurwerk onverwacht hard geluid en fel licht produceert veroorzaakt het bij vogels meestal een schrikreactie. Deze reactie uit zich in veel gevallen in het tijdelijk opvliegen van vogels. Opvliegen door verstoring is echter iets wat in natuurlijke situaties ook regelmatig gebeurt, bijvoorbeeld het vluchten voor predatoren. De energiekosten van het opvliegen vallen daarom binnen het normale energieverbruik van een vogel en daarom wordt aangenomen dat het opvliegen geen negatief effect heeft op het individu. Dit verandert echter op het moment dat vuurwerk massaal is, zoals tijdens oud en nieuw, dan kan het zijn dat vogels in grote groepen naar grote hoogte toe vluchten en hier lange tijd blijven rondvliegen. Dit kost wel veel meer energie dan normaal.

Doordat het opvliegen van niet volwassen vogels geen probleem hoeft te zijn is de terugkeertijd voor niet broedende vogels geen goede graadmeter voor de hoeveelheid verstoring die ze ervaren. Vogels in een goede conditie vliegen zelfs vaker en verder op dan vogels in een slechte conditie. Het kan soms voorkomen dat vogels extreem lang wegblijven van de locatie van de vuurwerkshow. Dit is door Kricke & Hellegering (2013) waargenomen bij een nijlgans die pas weer een week later terugkeerde, ondanks dat de nijlgans jongen in de vijver had, en dus sterk gebonden was aan de locatie. Wat de reden is dat een vogel soms lang wegblijft, is niet bekend. Wel kan het een groot risico vormen voor een nest of jongen.

Uit de monitoring van Weigand & McChesney (2008) blijkt ook dat een vuurwerkshow tot een vermindering van het aantal bezette nesten kan zorgen, in totaal werd 70% van de verloren aalscholvernesten dat broedseizoen in verband gebracht met de vuurwerkshow. Waarbij de precieze oorzaak onbekend is.

Van de 4 studies die het gedrag van vogelkolonies tijdens een vuurwerkshow hebben geobserveerd is er 1 waarbij een lange termijn effect is aangetoond (Weigand & McChesney, 2008).

Uit de literatuurstudie kan geconcludeerd worden dat vuurwerkshows zelden tot aantoonbare blijvende schade leiden bij niet broedende vogels. Bij broedende vogels is er een groter risico. Door de kou en regen kunnen nesten onderkoeld raken. Ook kunnen vogels voor langere tijd (enkele dagen) het nest verlaten, waarbij het risico dat het nest definitief verlaten wordt, of mislukt aanwezig is. De reden waarom vogels lang wegblijven is niet bekend. Er zijn maar weinig vogelkolonies gemonitord tijdens een vuurwerkshow. Tabel 1 Samenvatting van gevonden effecten van vuurwerkshows.



Tabel 2.1 Samenvatting conclusies literatuuronderzoek

Soort	Afstand	Effect	Bron
Brands aalscholver (<i>Phalacrocorax penicillatus</i>) 84 nesten	1.8 km, geen barrières	Grote achteruitgang van aantal bezette nesten. 70% van de mislukte nesten binnen 7 dagen na de vuurwerkshow. De nesten bevonden zich in een vroeger broedstadium dan de nesten die niet verloren zijn gegaan. De aalscholvers zijn zichtbaar alert en verplaatsen zich binnen de kolonie. Broedsucces van de kolonie met 78% lager dan andere, vergelijkbare, kolonies.	Weigand & McChesney (2008)
Californische meeuwen (<i>Larus occidentalis</i>) 19 nesten	1.8 km, geen barrières	Meeuwen zijn massaal opgevlogen, mogelijk na 10 minuten geland, dit is niet met zekerheid waargenomen. Volgende dag waren er significant minder volwassen vogels aanwezig in de kolonie. Aantal nesten is niet achteruit gegaan	Weigand & McChesney (2008)
199 Grote zilverreigers (<i>Ardea alba</i>), 2 Amerikaanse blauwe reigers (<i>Ardea herodias</i>) en 39 Kwakken (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	890 meter, barrières onbekend	10 – 12 kwakken opgevlogen, van andere reigersoorten is geen reactie waargenomen. Daling van aantal bezette nesten was niet anders dan andere dagen.	Wengert & Gabriel (2003)
Nijlgans (<i>Alopochen aegyptiaca</i>), Grote Canadese ganzen (<i>Branta canadensis</i>), wilde eenden (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Vuurwerk afgestoken vanaf ponton dat zich in de vijver met watervogels bevond	1 Nijlgans is een week weg gebleven. Alle andere vogels (inclusief jongen) zijn snel na de vuurwerkshow weer teruggekeerd en vertoonden normaal gedrag. Hierdoor is geconcludeerd dat het effect van de vuurwerkshow groot was, maar dat er geen blijvende impact is vastgesteld.	Kricke & Hellegering (2013)
Visdief (<i>Sterna hirundo</i>)	600m	Volwassen vogels vlogen op aan het begin van de show en keerden na enkele minuten weer terug. De kuikens liepen rond, maar waren niet in paniek en zijn niet van het dak af gesprongen.	Brennikmeijer (2017)



3 Veldonderzoek

3.1 Materiaal en methode

Onderzoeklocaties

Voor het veldonderzoek is er monitoring uitgevoerd tijdens vuurwerkshows. Het belangrijkste criterium voor het selecteren van een onderzoeklocatie was de aanwezigheid van een vogelkolonie. Hierbij is er gefocust op roeken en visdieven. Er is voor deze soorten gekozen omdat dit twee koloniebroedende vogelsoorten zijn die regelmatig in de bebouwde kom voorkomen, en daardoor een relatief grote potentie hebben om verstoord te worden.

Om te bepalen of een vuurwerkshow geschikt was voor monitoring is in de NDFF database gekeken naar het voorkomen van vogelkolonies in de omgeving van de afsteeklocatie. Ook is er gebruik gemaakt van lokale kennis. Bij potentieel geschikte locaties zijn veldbezoeken uitgevoerd om de situatie ter plaatse te bekijken. Tijdens deze bezoeken is bevonden dat een aantal kolonies niet meer bezet of al uitgevlogen was, waardoor monitoring tijdens de vuurwerkshow niet meer relevant was. Vuurwerkshows die om deze reden niet bezocht zijn waren in Utrecht, Den Helder, Wijchen en Smilde. Het doel was om tijdens tien vuurwerkshows te monitoren. De vuurwerkshows zijn op twee manieren geselecteerd. Een deel van de vuurwerkshows zijn aangedragen door het IPO, andere vuurwerkshows zijn op internet gevonden.

Uiteindelijk is er bij vier vuurwerkshows geobserveerd. Twee vuurwerkshows in de buurt van visdiefkolonies in Den Bosch en Nijmegen en twee in de buurt van roekenkolonies in Meppel en Deurne. Tijdens het zoeken naar vuurwerkshows werd al snel duidelijk dat er geen compleet overzicht van alle vuurwerkshows in Nederland bestaat. Een aantal provincies heeft een overzicht van vuurwerkbesluiten op hun website staan (onder andere Overijssel en Limburg). Daarnaast is er gebruik gemaakt van het overzicht van vuurwerkkalender.nl.

Methode

Het veldonderzoek bestond uit minimaal 3 bezoeken per vuurwerkshow. Voorafgaand aan de show is de locatie overdag bezocht om de situatie te bekijken en het aantal nesten in de kolonie te tellen. Vervolgens is er de avond voor de vuurwerkshow een bezoek gebracht aan de kolonie om het gedrag op van de vogels te observeren op een avond zonder vuurwerk. Als laatste is er tijdens de vuurwerkshow geobserveerd. Indien vogels langdurig het nest verlieten tijdens de vuurwerkshow is ook de dag na de show geobserveerd om te beoordelen of de vogels alsnog teruggekeerd waren.

Het observeren tijdens en voorafgaand aan de vuurwerkshow begon minimaal 10, maar bij voorkeur 20 minuten voor het begin van de vuurwerkshow en duurde minimaal een uur.



De omstandigheden bij de verschillende vuurwerkshows lieten het niet toe om bij elke show exact dezelfde methode toe te passen. Details over de gebruikte methodes zijn te lezen bij de bespreking van de desbetreffende vuurwerkshow.

Nestinventarisatie

Om het formaat van de kolonies vast te stellen zijn de kolonies voorafgaand aan de vuurwerkshow overdag bezocht. Aangezien bij roeken de nesten continu bebroed worden door het vrouwtje, en tijdens het broeden de jongen gevoerd worden door het mannetje, wordt aangenomen dat een nest bebroed wordt op het moment dat er een roek op zit en verlaten is op het moment dat er geen ouder vogel op het nest aanwezig is. Ook bij de visdiefkolonies zijn vooraf overdag de nesten geïnterviewd. In Den Bosch hebben we dit gedaan toen we in de kolonie stonden om de cameravallen te plaatsen. In Nijmegen zijn de nesten geteld vanaf de oever van de Waal, hierbij is gebruik gemaakt van een verrekijker en telescoop

Beeld- en geluidsregistratie

Tijdens de monitoring zijn er geluidsopnames gemaakt om achteraf het gedrag van de vogels te kunnen koppelen aan het geluid geproduceerd door het vuurwerk of overige geluidsbronnen. In Meppel is er gebruik gemaakt van 2 Olympus ls-11 recorders waarmee opnames gemaakt zijn op 120 en 1100 meter. In Den Bosch en Deurne is gebruik gemaakt van de SVAN 957 Sound Analyser en in Nijmegen is er, bij gebrek aan beschikbare geluidsopnameapparatuur een filmpje gemaakt. De geluidsopnames zijn opgeslagen als .WAV files. De opnames zijn bewerkt in Audacity. De opnames zijn genormaliseerd zodat de amplitude een maximum van 1 is. Dit creëert een diagram dat de geluidsdruk weergeeft waarbij het hardste geluid een waarde van 1 of -1 heeft.

Op het moment dat er alleen filmmateriaal van een vuurwerkshow beschikbaar was is dit geconverteerd naar een .WAV file om vervolgens op bovenstaande methode te bewerken. In Den Bosch hadden we geen direct zicht op de nesten, om toch te zien wat er bij de nesten gebeurd zijn er cameravallen geplaatst. De observaties van de vogels is gedaan met verrekijkers en nachtkijkers.



3.2 Veldobservaties

3.2.1 27 april 2017 – Meppel

In Meppel bevinden zich meerdere roekenkolonies verspreid over de stad. Tijdens een bezoek overdag op 25 april zijn alle kolonies binnen een straal van 1200 meter geteld door 2 personen. Op basis van de telresultaten is besloten welke kolonies geobserveerd worden tijdens de vuurwerkshow. Een eis was dat de kolonie uit minimaal 10 nesten bestond. We hebben een minimum van 10 nesten omdat dit voor een voldoende grote sample size zorgt bij het individueel monitoren van de nesten.

Situatieschets

Tijd

Begin vuurwerkshow: 21:45

Begin monitoring: 21:35

Duur vuurwerkshow: 14 minuten 26 seconden

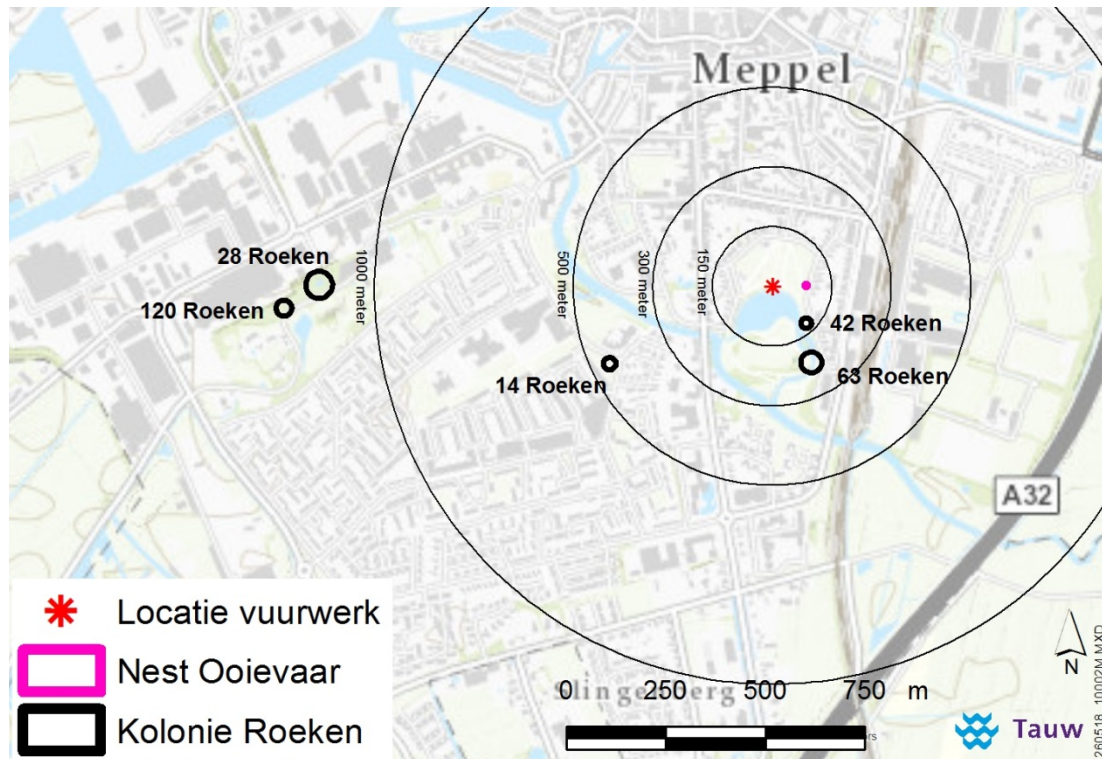
Zonsondergang: 20:56

Weer

6 °C, bewolkt, west 3

Observatie locaties

Er zijn observaties gedaan op 4 locaties. De grote roekenkolonie in het Wilhelminapark is op 2 plekken geobserveerd, op 110 en op 200 meter van de afsteeklocatie. Elders in Meppel zijn ook roekenkolonies geobserveerd. Deze bevinden zich op 450 en 1100 meter afstand van de afsteeklocatie. Daarnaast is er ook een ooievaarsnest dat zich op 65 meter van de afsteeklocatie bevindt geobserveerd. Zie figuur 1.



Figuur3. 1 Kaart met afsteeklocatie, ooievaarsnest en roekenkolonies met aantal nesten waarbij het formaat van de cirkels een indicator is voor het oppervlak van de kolonie.

Ooievaarsnest

Het ooievaarsnest bevindt zich op 65 meter van de afsteeklocatie in een afgezaagde Robinia. Er is geen barrière voor licht en geluid tussen het nest en het vuurwerk. In de directe omgeving, binnen een afstand van 5 meter van het nest staan toeschouwers en wordt geparkeerd.

Roeken 120 meter

Het deel van de kolonie dat zich op 120 meter van de afsteeklocatie bevindt bestaat uit 42 nesten. De bomen waar de kolonie zich in bevindt staan dicht bij elkaar waardoor het een compacte kolonie is met een hoge dichtheid aan nesten. Tussen de kolonie en de afsteeklocatie ligt een grasveld en een vijver. Er was dus geen barrière voor licht en geluid tussen de kolonie en de afsteeklocatie. Een deel van het vuurwerk is in de richting van de kolonie geschoten. Er stonden geen toeschouwers direct onder de bomen waar de roeken in nestelen.



Roeken 200 meter

Het deel van de kolonie dat zich op 200 meter van de afsteeklocatie bevindt bestaat uit 65 nesten. De bomen waar de kolonie zich in bevindt staan dicht bij elkaar waardoor het een compacte kolonie is met een hoge dichtheid aan nesten. Tussen de afsteeklocatie en de kolonie bevinden zich dichte bomen die een barrière zouden kunnen vormen voor licht en geluid van laag vuurwerk. Deze locatie wordt ook door een onbekend aantal kauwen gebruikt als slaapplek.

Roeken 450 meter

Deze roekenkolonie bevindt zich buiten het Wilhelminapark op 450 meter afstand van de afsteeklocatie en bestaat uit 14 nesten. De kolonie bevindt zich in verspreid staande bomen en heeft een lage dichtheid aan nesten. Tijdens het bezoek overdag zijn er 2 dode kuikens gevonden. Deze kolonie wordt actief bestreden door middel van bewegende voorwerpen die in bomen zijn gehangen. Tussen de kolonie en de afsteeklocatie bevinden zich bomen en laagbouw die een barrière zouden kunnen vormen voor licht en geluid van laag vuurwerk. Achter de kolonie bevindt zich hoogbouw, dat zorgt voor een echo van het geluid van het vuurwerk.

Roeken 1100 meter

De kolonie die zich op 1100 meter van de afsteeklocatie bevindt bestaat uit 2 subkolonies. Een grote subkolonie met hoge nestdichtheid van 120 nesten in een dicht deel van het bos en een kleine subkolonie met lage dichtheid van 28 nesten in een bomenring rond een plas. Er is alleen geobserveerd bij de 28 nesten in de buurt van de plas. De dieren uit het dichte deel van het bos zijn wel gehoord tijdens de vuurwerkshow. Tussen de kolonie en de afsteeklocatie bevinden zich laagbouw, hoogbouw en bomen die een barrière vormen voor licht en geluid van al het vuurwerk. Door de grote afstand en de barrières was niet al het vuurwerk te horen of te zien vanaf de monitoringslocatie.

Methode

Er zijn in verband met deze vuurwerkshow 3 veldbezoeken geweest, 1 overdag voorafgaand aan het vuurwerk om de roekenkolonies te tellen, 1 tijdens de vuurwerkshow en 1 overdag achteraf om te kijken of het ooievaarsnest nog bezet is. De kolonies op 200, 450 en 1100 meter zijn door 1 persoon geobserveerd. De kolonie op 120 meter afstand is tegelijkertijd met het ooievaarsnest door 2 personen geobserveerd. De inventarisatie vooraf is door 2 personen uitgevoerd, het overdagbezoek achteraf is door 1 persoon uitgevoerd.

Vooraf was een methode bedacht om systematisch de nesten te monitoren, in de praktijk bleek deze methode echter niet haalbaar. Hieronder staat kort beschreven wat het plan was.



In elke kolonie zijn 10 nesten gekozen om te monitoren. Omdat het onmogelijk is om alle dieren op het zelfde moment goed te observeren (Altman, 1974) zal er wisselend op de verschillende vogels/nesten gelet worden. Hierbij wordt elke 10 seconde gewisseld van vogel. Het dominante gedrag gedurende de 10 seconde is genoteerd.

Hierbij wordt er onderscheid gemaakt tussen gemaakt tussen verschillende vormen van gedrag

- 1: Geen zichtbare stress
- 2: Zichtbare stress
- 3: Weggevlagen van nest

Daarnaast is er ook bijgehouden hoe lang vogels van het nest af zijn geweest. De wegvliegtijd en tijd van terugkomst is hierbij genoteerd op het moment dat dat de vogels herhaaldelijk opvliegen is de tijd van opvliegen en landen elke keer genoteerd. Daarnaast is er een schatting gemaakt van het percentage opgevlogen vogels binnen de kolonie en of de vogels bij de kolonie in de buurt blijven vliegen of wegvliegen.

Deze manier van systematische monitoring van individuen bleek niet haalbaar door het slechte zicht in het donker. Daarvoor in de plaats is het gedrag van de gehele kolonie gevolgd, waarbij het gedrag en de reacties die waargenomen zijn genoteerd werden.

Tijdens het monitoren is er gebruik gemaakt van verrekijkers. Ook zijn er op 120 en 1100 meter geluidsopnames gemaakt met Olympus ls-11 recorders.

Resultaten

Ooievaar

- 21:45:00 Begin vuurwerkshow
- 21:45:08 Ooievaar vliegt weg bij eerste harde, doffe knal
- 21:46:17 Ooievaars terug op nest en aan het kleppen. Licht van fonteinvuurwerk lijkt geen probleem te zijn
- 21:46:48 Ooievaar vliegt weer weg door harde knallen

De ooievaar is een uur na het wegvliegen niet meer waargenomen.

Op 19 mei '17 is na een bezoek aan het nest vastgesteld dat het ooievaarsnest nog altijd bezet is en er minimaal 1 jong aanwezig is.

Roeken 120 meter

Er is geen reactie van de roeken op het vuurwerk waargenomen. De roeken zijn niet opgevlogen.



Roeken 200 meter

21:45:00 Begin vuurwerk, groot deel van de aanwezige roeken en kauwen vliegt op

21:48:-- De rest van de vogels vliegt op

Er is niet waargenomen dat de roeken ook weer zijn teruggekeerd binnen een half uur na het einde van de vuurwerkshow. Er zijn achteraf wel vliegende dieren waargenomen, maar deze zijn niet met zekerheid gedetermineerd en zouden zelfs nog vleermuizen kunnen zijn. Terugkeer kort na of tijdens de vuurwerkshow is daardoor niet uitgesloten.

Roeken 450 meter

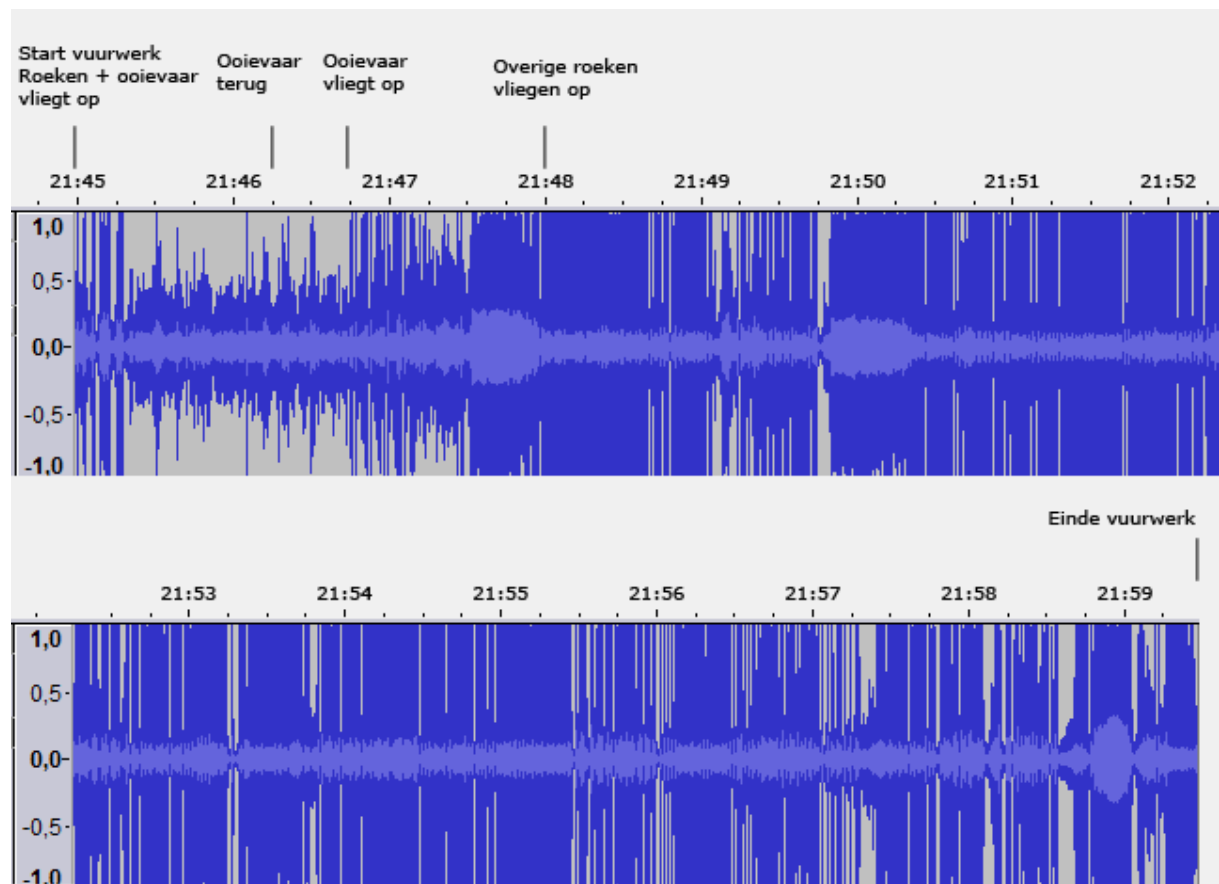
21:45:00 Begin vuurwerk, groot deel van de aanwezige roeken vliegt op

21:48:-- De rest van de vogels vliegt op

Er is niet waargenomen dat de roeken ook weer zijn teruggekeerd binnen een half uur na het einde van de vuurwerkshow. Er zijn achteraf wel vliegende dieren waargenomen, maar deze zijn niet met zekerheid gedetermineerd en zouden zelfs nog vleermuizen kunnen zijn. Terugkeer kort na of tijdens de vuurwerkshow is daardoor niet uitgesloten.

Roeken 1100 meter

Het vuurwerk zorgde voor hoorbare onrust bij de grote subkolonie, de roeken hebben de kolonie echter niet (langdurig) verlaten. Er was geen zicht op deze subkolonie, waardoor niet is uitgesloten dat de roeken kort de subkolonie hebben verlaten. Wel zijn regelmatig roepende roeken gehoord, waardoor wordt uitgesloten dat de volledige kolonie langdurig weg is geweest. Bij de kleine subkolonie zorgden alleen de eerste harde knal voor een zichtbare reactie. Deze reactie uitte zich in kortstondig (enkele seconden) opvliegen van een deel van de roeken. Binnen een minuut na de eerste harde knal was het gedrag weer zoals voor het begin de vuurwerkshow. Het geluid van het vuurwerk was op de opname zachter dan de roepende roeken en viel af tegen het achtergrondgeluid. Pratende langsfietsende mensen maakten harder geluid.



Figuur3. 2 Tijdlijn met relatieve geluidsintensiteit van het vuurwerk op 120 meter en monitoringsresultaten van alle afstanden. Tussen 21:45:30 en 21:46:45 is er stil fonteinvuurwerk, er staan echter ook stemmen van de menigte op de opname.

Conclusie en discussie

De ooievaar was bij de eerste knal vertrokken, maar keerde tijdens stil vuurwerk weer terug. Nadat het knallende vuurwerk weer voortgezet was vertrok de ooievaar tot minimaal een uur. Er zijn op verschillende afstanden verschillende reacties van de roeken waargenomen. De kolonie het dichtst bij is niet opgevlagen, het kan zijn dat de schikreactie zich uit in op het nest gedrukt afwachten. Wat verder weg, en met enige barrières ertussen was op 200 en 450 meter afstand duidelijk een andere reactie waargenomen, hier zijn de roeken opgevlagen. Zoals eerder genoemd is niet vastgesteld of uitgesloten dat de roeken weer zijn teruggekeerd. Op 1100 meter afstand zorgden de grote afstand en de barrières, onder andere in de vorm van hoogbouw, ervoor dat het geluid van het vuurwerk sterk gedempt werd. Hierdoor was het vuurwerkgeluid minder sterk dan het roepen van de roeken en pratende fietsers. De reactie op deze afstand was verschillend bij de verschillende subkolonies. Bij de kleine subkolonie was alleen de eerste seconden een reactie waargenomen, bij de grote subkolonie was er langdurig onrust, maar hebben de roeken de kolonie niet massaal langdurig verlaten.



Doordat twee kolonies mogelijk langdurig verlaten zijn is het niet volledig uitgesloten dat de vuurwerkshow een blijvende impact heeft gehad op de roeken, een veldbezoek achteraf heeft uiteindelijk geen extra informatie opgeleverd hierover. Wel is tijdens dit bezoek geconstateerd dat er minimaal één jong aanwezig was in het ooievaarsnest, waardoor dus is vastgesteld dat het nest niet definitief verlaten is door toedoen van de vuurwerkshow.

De geplande onderzoeksmethode, waarbij 10 nesten/vogels gevolgd werden bleek niet haalbaar, het zicht was niet goed genoeg om dit te doen. Hierdoor is besloten om in het vervolg geen individuele vogels te volgen maar gedrag van de gehele kolonie te beschrijven.

3.2.2 17 juni 2017 – Den Bosch

Observaties met betrekking tot de vuurwerkshow in Den Bosch van 17 juni 2017 zijn gedaan op 16 en 17 juni bij een dakbroedende visdiefkolonie. Daarnaast zijn op 16 juni cameravallen in de kolonie geplaatst, deze zijn op 19 juni weer opgehaald. Tijdens het plaatsen van de cameravallen zijn de nesten geteld.

Situatieschets

16 juni

Tijd

Begin monitoren: 22:30

Einde monitoren: 23:40

Zonsondergang: 21:59

Weer

19°C, onbewolkt en noordwest 3

17 juni

Tijd

Begin monitoring: 21:30

Eind monitoring: 23:00

Begin vuurwerk: 22:32

Duur vuurwerk: 1 minuut en 10 seconden

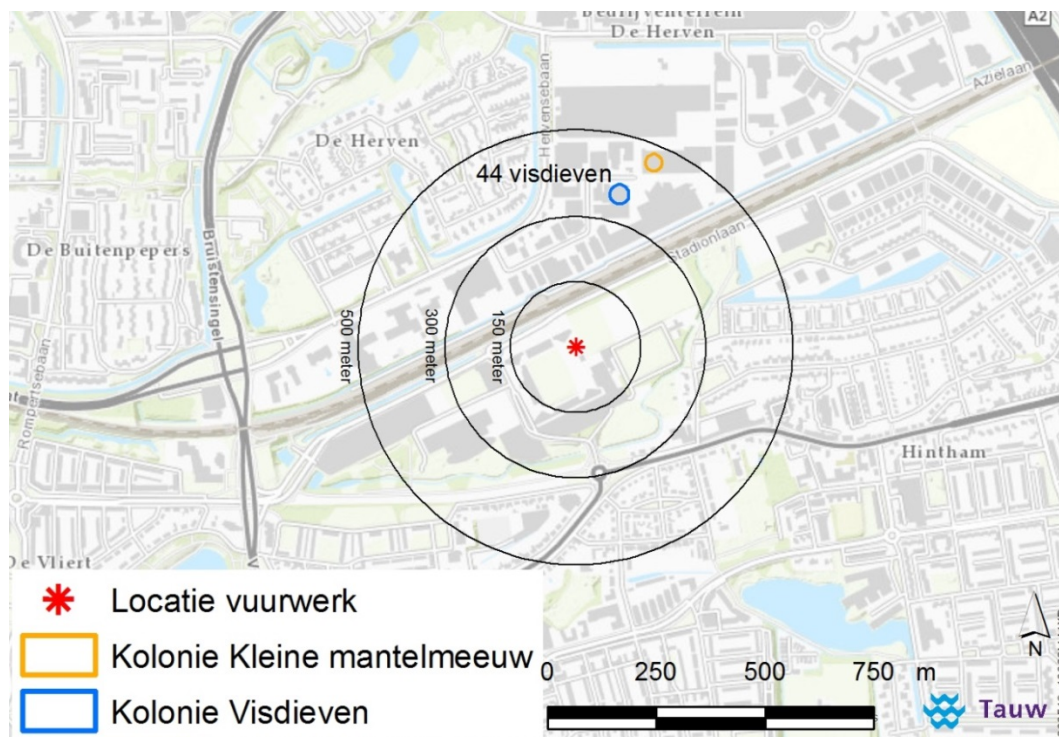
Zonsondergang: 22:00

Weer

21°C, onbewolkt en noordwest 3

Locatie

De visdiefkolonie is gevestigd op het dak van een bedrijfspand, 385 meter van de afsteeklocatie. Direct grenzend aan het dak met de kolonie bevindt zich een gebouw dat 3 meter hoger is en een barrière vormt voor licht en geluid van de vuurwerkshow. Op de daken van nabijgelegen gebouwen broeden kleine mantelmeeuwen. De kolonie bestaat uit 44 nesten, van een deel van de nesten zijn de eieren al uitgekomen.



Figuur 3.3 Kaart met afsteeklocatie, kleine mantelmeeuwenkolonie en visdiefkolonie met aantal nesten

Methodie

Op 16 juni zijn er overdag 3 cameravallen geplaatst (2x BUSHNELL TROPHY CAM AGGRESSOR 2017, 1x BUSHNELL TROPHY CAM 2017 - ESSENTIAL E3). Deze zijn op 19 juni weer opgehaald. Tijdens het plaatsen van de cameravallen zijn de nesten geteld. Bij het ophalen was het door weersomstandigheden niet mogelijk om opnieuw een precieze telling uit te voeren. In verband met de warmte gingen oudervogels op het nest zitten. We hebben het bezoek om deze reden zo kort mogelijk gehouden.

Op 16 juni 's avonds is er door 1 persoon geobserveerd. Op 17 juni, tijdens de vuurwerkshow, is er door 2 personen geobserveerd.



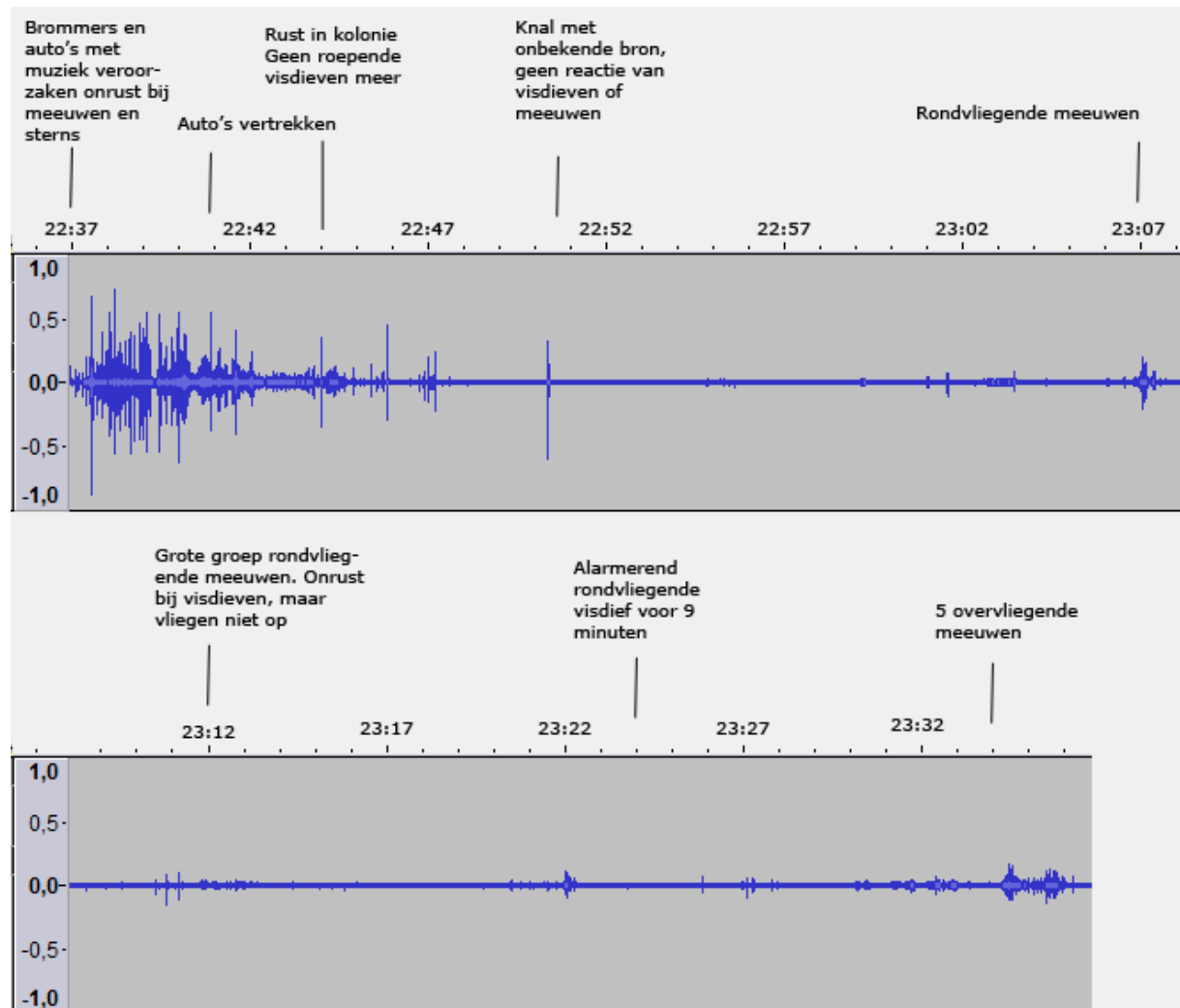
Resultaten

16 juni – Observatie vooraf

Op 16 juni is er geobserveerd van 22:30 – 23:40 door 1 persoon. Tijdens de observaties was het 19°C, onbewolkt en was er een zwakke noordwester wind.

Op het moment van aankomst bij de kolonie om +/- 22:10 vloog een grote groep visdieven en kleine mantelmeeuwen laag rond, na 4 minuten zijn de visdieven geland in de kolonie. De kleine mantelmeeuwen blijven nog onrustig.

- 22:30 – 22:40 Onrustig door de aanwezigheid van auto's met harde muziek en langsrijdende brommers van vertrekkende werknemers van Caterpillar. Dit resulteerde vooral in onrust bij de kleine mantelmeeuwen en een aantal keer kortstondig opvliegen van een aantal visdieven.
- 22:44 - 23:08 Rust in de kolonie, zonder roepende of vliegende visdieven, alleen enkele roepende kleine mantelmeeuwen.
- 22:48 Knal van onbekende bron, geen reactie van visdieven of kleine mantelmeeuwen
- 23:07 3 kleine mantelmeeuwen komen aanvliegen en blijven ongeveer een minuut roepend rondvliegen.
- 23:12 grote groep kleine mantelmeeuwen vliegt op vanuit meeuwenkolonie en blijft 6 minuten lang rondvliegen. Dit zorgt voor onrust bij visdieven die beginnen te roepen, maar vliegen niet op.
- 23:24 – 23:33 1 visdief vliegt rond boven kolonie
- 23:35 5 roepende, overvliegende kleine mantelmeeuwen zorgen niet voor een reactie van de visdieven.



Figuur 3.4 Tijdlijn met relatieve geluidsintensiteit en monitoringsresultaten van 16 juni in Den Bosch op de avond voorafgaand aan de vuurwerkshow.

17 juni - Vuurwerkshow

Tot 22:25 was het rustig in de kolonie met enkel wat roepende en kortstondig opvliegende vogels.

Tussen 22:25 en 22:29 vliegt een groep visdieven rond en vallen ze in om te gaan slapen.

Om 22:32 begint de vuurwerkshow, deze duurt 1 minuut en 10 seconde

Enkele seconden na het begin van de vuurwerkshow vliegt de gehele kolonie de lucht in.

Binnen een halve minuut na het begin van de vuurwerkshow landen de meeste visdieven weer op het dak. Op de camerabeelden is te zien dat een groot deel van de visdieven tijdens de vuurwerkshow alert omhoog kijkt, ook terwijl ze op het nest zitten.

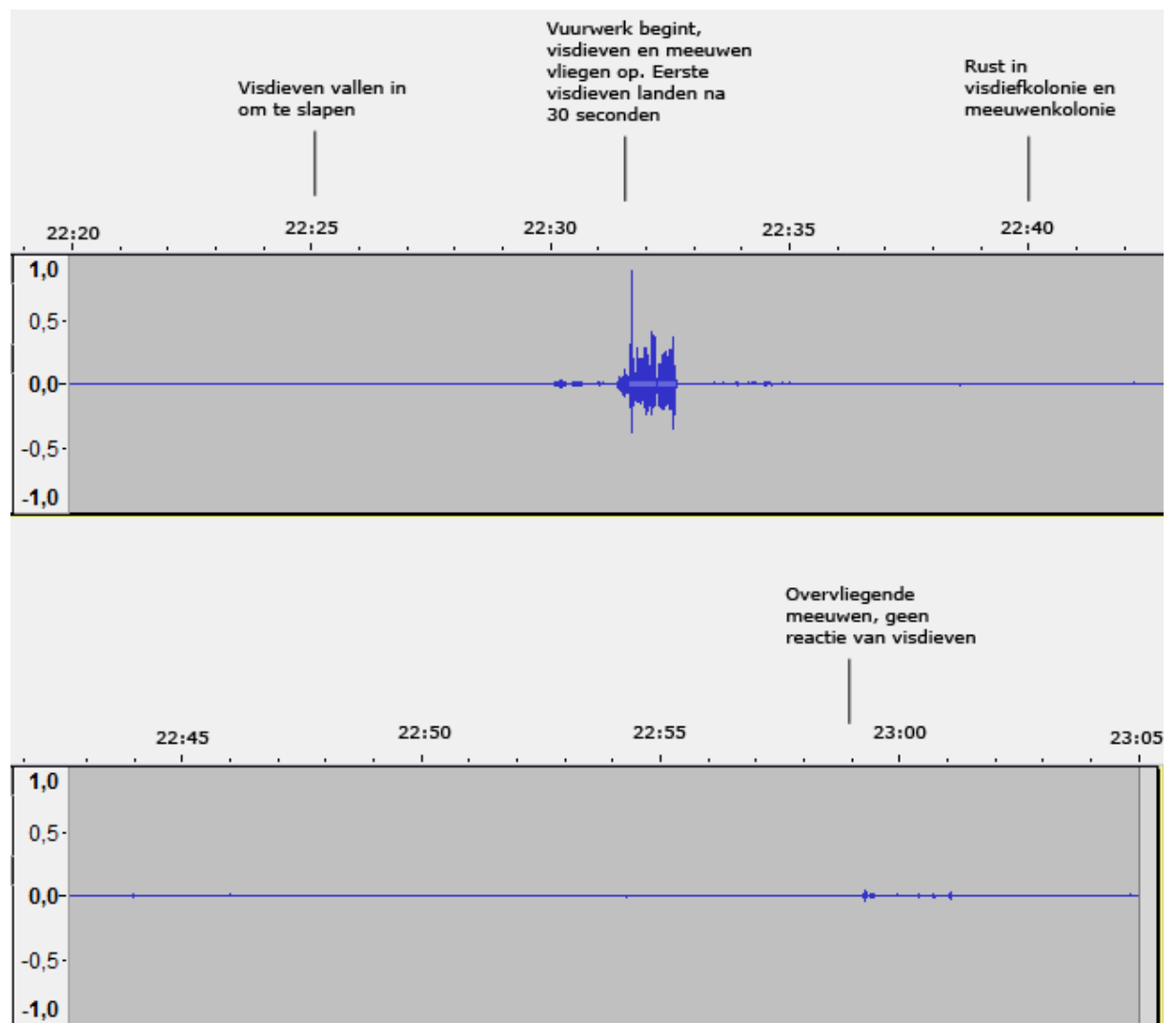


Tot 8 minuten na afloop van de vuurwerkshow vloog een grote groep kleine mantelmeeuwen boven het dak waarop de meeuwenkolonie zich bevindt.

Vanaf 22:40 was het rustig in de kolonies.

22:59 Overvliegende kleine mantelmeeuwen, geen reactie van de visdieven

Op camerabeelden een uur na afloop van de vuurwerkshow is te zien dat de visdieven rustig zijn en vergelijkbaar gedrag vertonen als op 16 en 18 juni om 23:30.



Figuur3.5 Tijdlijn met relatieve geluidsintensiteit en monitoringsresultaten van 17 juni in Den Bosch op de avond van de vuurwerkshow.



Conclusie en discussie

Op 16 juni, de avond zonder vuurwerk, was er meer activiteit in de visdiefkolonie dan op de avond van de vuurwerkshow. Op de avond zonder vuurwerk was er onder andere onrust door werknemers van het bedrijf die naar huis toe gingen. De onrust in de visdiefkolonie kwam vooral als reactie op vliegende kleine mantelmeeuwen, een soort die de nesten van visdief predeert. De vuurwerkshow zorgde voor meer onrust bij de kleine mantelmeeuwen, die 8 minuten lang onrustig boven de kolonie vlogen na en tijdens de vuurwerkshow. De visdieven keerden al na enkele seconden terug naar het dak, waarbij een deel van de visdieven direct op het nest ging zitten en anderen rondliepen op het dak, sommigen alert omhoog kijkend, maar niet allemaal. Er was geen moment van stil vuurwerk tijdens de show, de visdieven zijn tijdens knallend vuurwerk teruggekeerd.

Omdat de visdieven snel weer teruggekeerd zijn naar de kolonie, en de onrust in de kolonie niet meer was dan op een avond zonder vuurwerk wordt aangenomen dat de vuurwerkshow geen blijvende impact heeft gehad. Het was echter niet mogelijk om te controleren of er in het weekend van de vuurwerkshow nesten of jongen verloren zijn gegaan, het is dus niet volledig uitgesloten.

3.2.3 20 juni 2017 – Deurne

In Deurne bevinden zich twee roekenkolonies, tijdens de inventarisatie op 16 juni overdag is zijn er echter geen roeken vastgesteld bij één van de roekenkolonies. Er is vervolgens besloten om hier 's avonds niet te monitoren.

Situatieschets

18 juni

Tijd

Begintijd monitoring: 22:30

Eindtijd monitoring: 23:30

Zonsondergang: 22:00

Weer

23°C, onbewolkt, noordoost 3

20 juni

Tijd

Begintijd monitoring: 21:30

Eindtijd monitoring: 23:00

Zonsondergang: 22:01

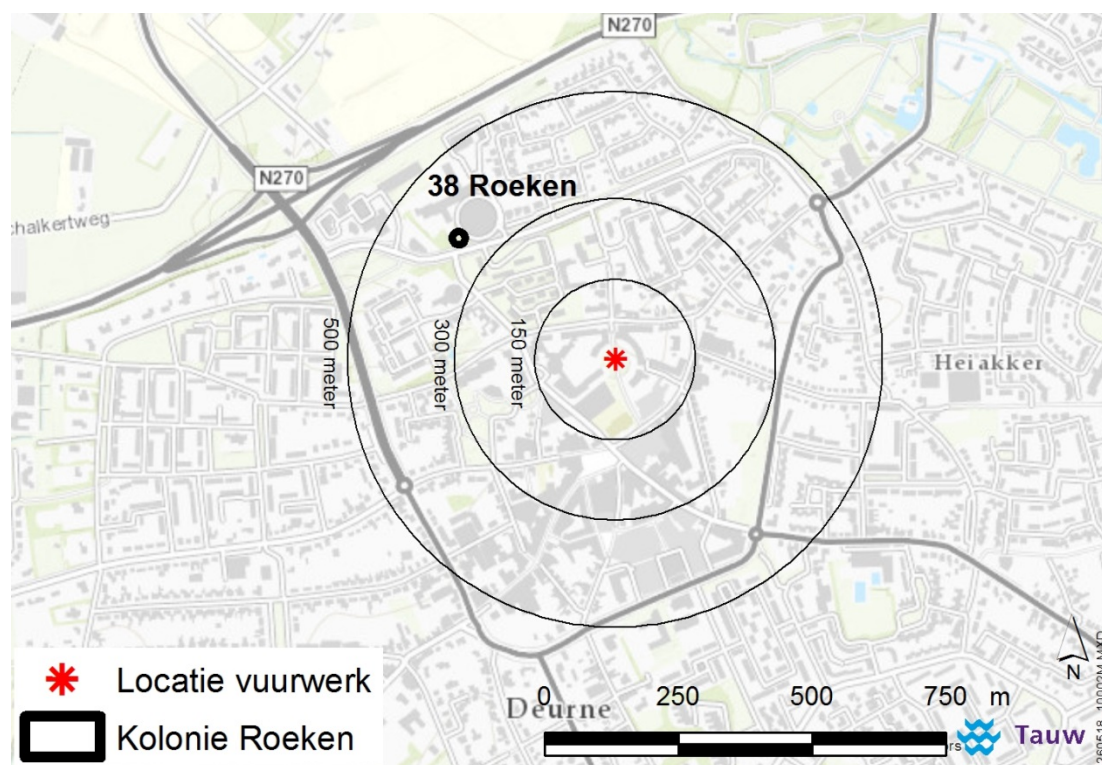
Begin vuurwerkshow: 22:30

Duur vuurwerkshow: 10 minuten

Locatie

De roekenkolonie bevindt zich op 375 meter van de afsteeklocatie. Tussen de kolonie en de afsteeklocatie bevinden zich bomen en woonhuizen die als barrière kunnen functioneren voor licht en geluid van laag vuurwerk. Direct achter de kolonie staat een hoog ziekenhuis dat echo van het vuurwerk veroorzaakt. Naast de kolonie loopt een doorgaande weg en ligt een parkeerplaats die 's nachts rustig is. De kolonie wordt ook gebruikt als slaapplek voor niet broedende kauwen, roeken en een houtduif. Ten noordoosten en noordwesten van de kolonie bevinden zich een park en een boomopstand die door grote groepen kraaiachtigen als slaapplek worden gebruikt.

De kolonie bestaat uit 34 nesten. Er is niet met zekerheid vastgesteld hoeveel van deze nesten nog bezet zijn. Wel is er een recent uitgevlogen jong aangetroffen waardoor met zekerheid gezegd kan worden dat in ieder geval een deel van de nesten is uitgevlogen, maar zeer recent bebroed zijn.



Figuur 3.6 Kaart met afsteeklocatie en roekenkolonie met aantal nesten

Methode

Op 16 juni en 18 juni is de kolonie door 1 persoon bezocht. Op 16 juni overdag om de nesten te inventariseren, op 18 juni 's avonds om het gedrag te monitoren. Op 20 juni, tijdens de vuurwerkshow, is er door 2 personen geobserveerd. Op beide avonden zijn er opnames gemaakt met de SVAN 957 sound analyser.



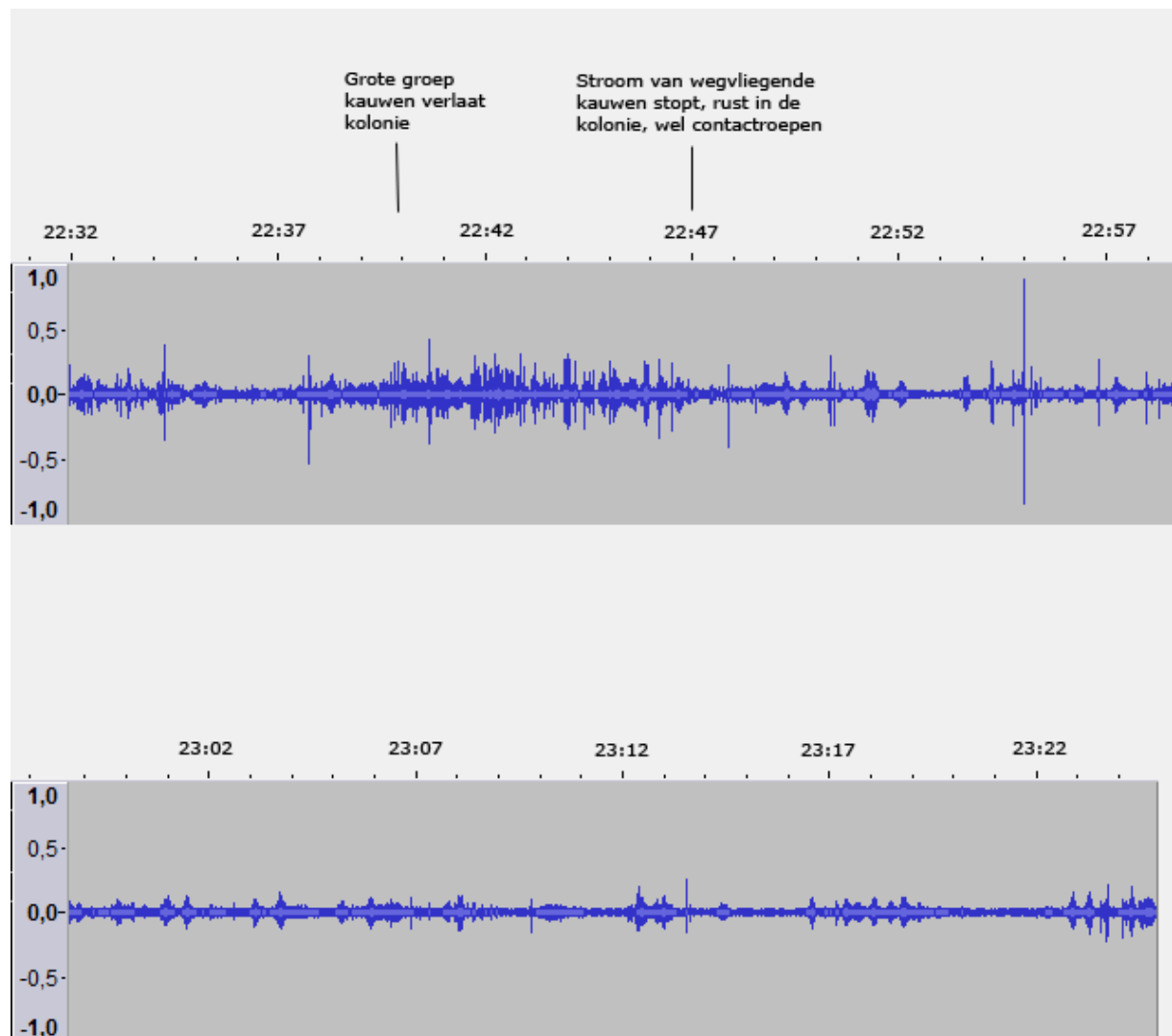
Resultaten

18 juni

Tussen 22:30 en 22:40 was het rustig in de kolonie met enkele roepende dieren.

Tussen 22:40 en 22:47 vloog een groep van 354 vooral kauwen en een aantal roeken op richting het noordoosten. Deze vogels zijn vervolgens niet meer teruggekeerd naar de kolonie.

Tussen 22:47 en 23:30 was het rustig in de kolonie.



Figuur 3.7 Tijdlijn met geluidsdruk en monitoringsresultaten van 18 juni in Deurne op de avond voorafgaand aan de vuurwerkshow.



20 juni

Bij aankomst vlogen er ongeveer 300 kauwen en roeken op, deze hebben enkele minuten op het dak van het ziekenhuis gezeten om zich vervolgens weer terug te keren naar de bomen waar de kolonie zich in bevind.

22:00 - 22:30 Weinig activiteit in de kolonie en bleef het bij regelmatige contactroepen.

22:30 Begin vuurwerk, ongeveer 200 vogels, vooral kauwen, vliegen weg richting noordwest. Onbekend aantal roeken blijft achter

22:31:30 Vogels keren geleidelijk terug naar de kolonie. Tijdens de vuurwerkshow ongeveer 70 stuks, waarvan een deel weer doorgevlogen is naar het noordoosten. Van terugkerende kauwen is tijd niet genoteerd, van een deel van de roeken wel

22:34 groep van 20 roeken keert terug

22:37 10 roeken vliegen naar noordoost

22:38 houtduif keert terug

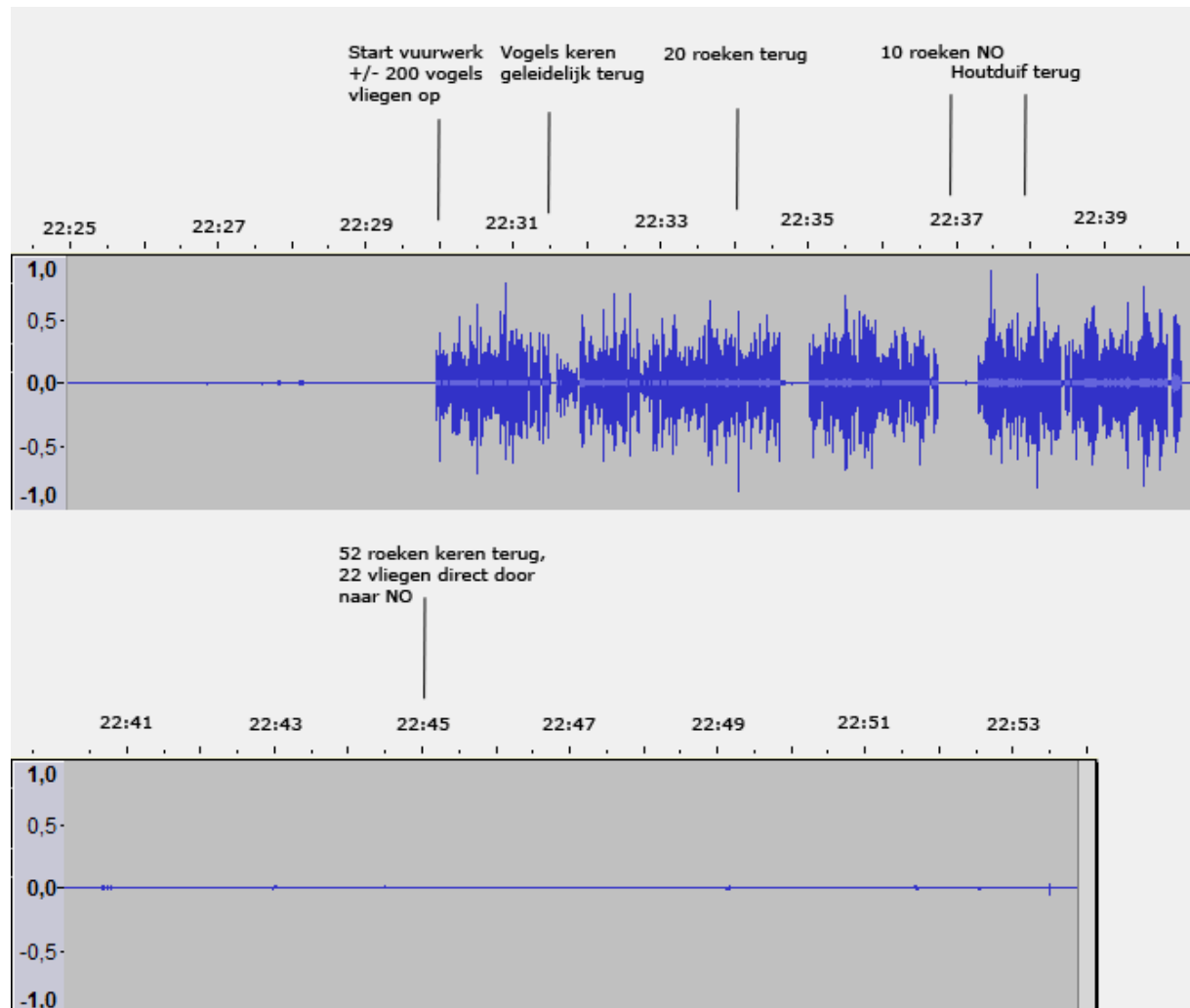
22:39 2 roeken vliegen weg naar noordoost

22:40 Einde vuurwerkshow

22:45 52 roeken keren terug, 22 vliegen door naar noordoosten

Op de stille momenten tijdens de vuurwerkshow waren contactroepen van roeken hoorbaar.

Een deel van de kauwen is om 23:00 nog niet teruggekeerd. De kauwen, die niet in het bosje broeden, lijken minder gebonden zijn aan het bosje dan de roeken.



Figuur 3.8 Tijdlijn met relatieve geluidsdruk en monitoringsresultaten van 20 juni in Deurne op de avond van de vuurwerkshow

Conclusie en discussie

Tijdens de monitoring van 18 juni, de dag voor de vuurwerkshow was het rustig, de kolonie was vocaal, maar niet vanwege verstoring of stress. Zonder duidelijke aanleiding vertrok er die avond een grote groep kauwen in noordoosten richting, waarschijnlijk richting het park dat ook als slaapplek functioneert. Dit is een indicatie dat de kauwen niet heel erg verbonden zijn met de het bosje waar de roekenkolonie in zit. Op de avond van de vuurwerkshow is ook regelmatig waargenomen dat roeken en kauwen in de richting van het park vlogen. Het aantal roeken in de kolonie was groter dan dat je zou verwachten met het aantal aanwezige nesten, een deel van de roeken zal dus elders gebroed hebben en het alleen als slaapplek gebruiken.



Er wordt aangenomen dat deze roeken net als de kauwen niet sterk gebonden zijn met het bosje en het dus geen kwaad kan als ze langdurig wegblijven en naar een andere slaapplek zijn vertrokken. Net als op 18 juni waren de roeken die in de kolonie achterbleven vocaal. Vanaf het eerste moment met stil vuurwerk keerden vogels terug naar de kolonie.

Doordat veel roeken niet zijn opgevlogen of snel weer zijn teruggekeerd wordt aangenomen dat het vuurwerk geen blijvende impact heeft gehad. Daarnaast vond de vuurwerkshow laat in het broedseizoen plaats, waardoor de jongen al (bijna) vliegvlug zijn, en minder gevoelig zijn voor verstoring. Van de kauwen die niet zijn terug gekomen wordt aangenomen dat ze, net als op 18 juni een andere slaapplek hebben gevonden en dus ook geen blijvende schade hebben ondervonden.

3.2.4 16 juli 2017 - Nijmegen

Situatieschets

13 juli

Tijd

Begintijd: 21:30

Eindtijd: 23:00

Zonsondergang: 21:52

Weer

Niet genoteerd op het moment zelf. Gegevens uit database KNMI van Volkel

Gem. 14.9°C, half tot zwaar bewolkt, ZZO 1

16 juli

Tijd

Begintijd: 21:45

Eindtijd: 23:20

Zonsondergang: 21:49

Begin vuurwerkshow: 22:30

Duur vuurwerkshow: 16 minuten

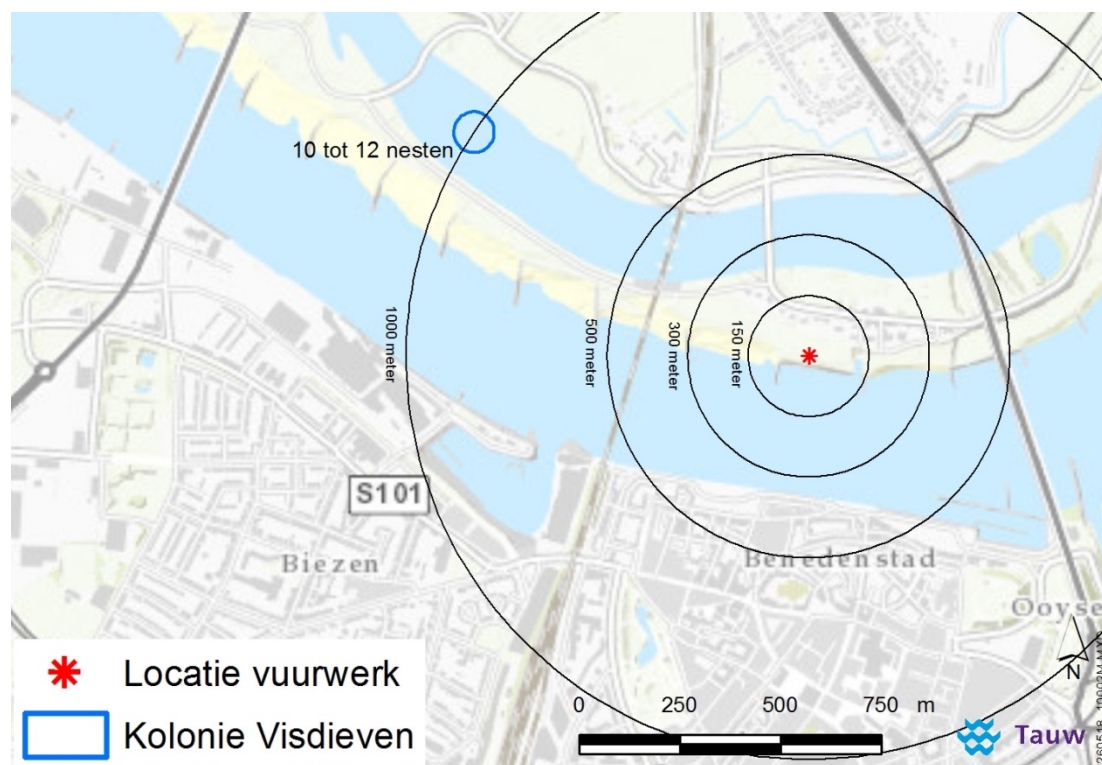
Weer

Niet genoteerd op het moment zelf. Gegevens uit database KNMI van Volkel

Gem. 18.9°C, geheel bewolkt, ZW 2

Locatie

De visdiefkolonie bevindt zich op een onbegroeid eiland in de spiegelwaal, op 1000 meter afstand van de afsteeklocatie. Tussen de visdiefkolonie en de afsteeklocatie bevindt zich alleen een spoorbrug, die niet zorgt voor een barrière van licht en geluid. Op het eiland bevonden zich minimaal 1 nest met eieren, 2-3 nesten met kleine jongen, 6-8 nesten met halfwas of grote jongen, 1 kleine plevier met minimaal 3 jongen. Op 16 juli waren er ook nog 4-6 niet broedende visdieven, 4-5 kokmeeuwen en een nijlgans die het eiland als slaapplek gebruikten.



Figuur 3.9 Kaart met afsteeklocatie en visdiefkolonie met aantal nesten

Methode

Alle bezoeken aan deze kolonie zijn door één persoon uitgevoerd. Tijdens de vuurwerkshow is er een filmopname gemaakt van het vuurwerk. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van foeragerende vleermuizen. Op 13 juni was de afstand tussen de standplaats van de persoon die geobserveerd heeft en de kolonie groter dan op 16 juni. Op 16 juni was het niet mogelijk om op dezelfde plek te staan door publiek van de vuurwerkshow.



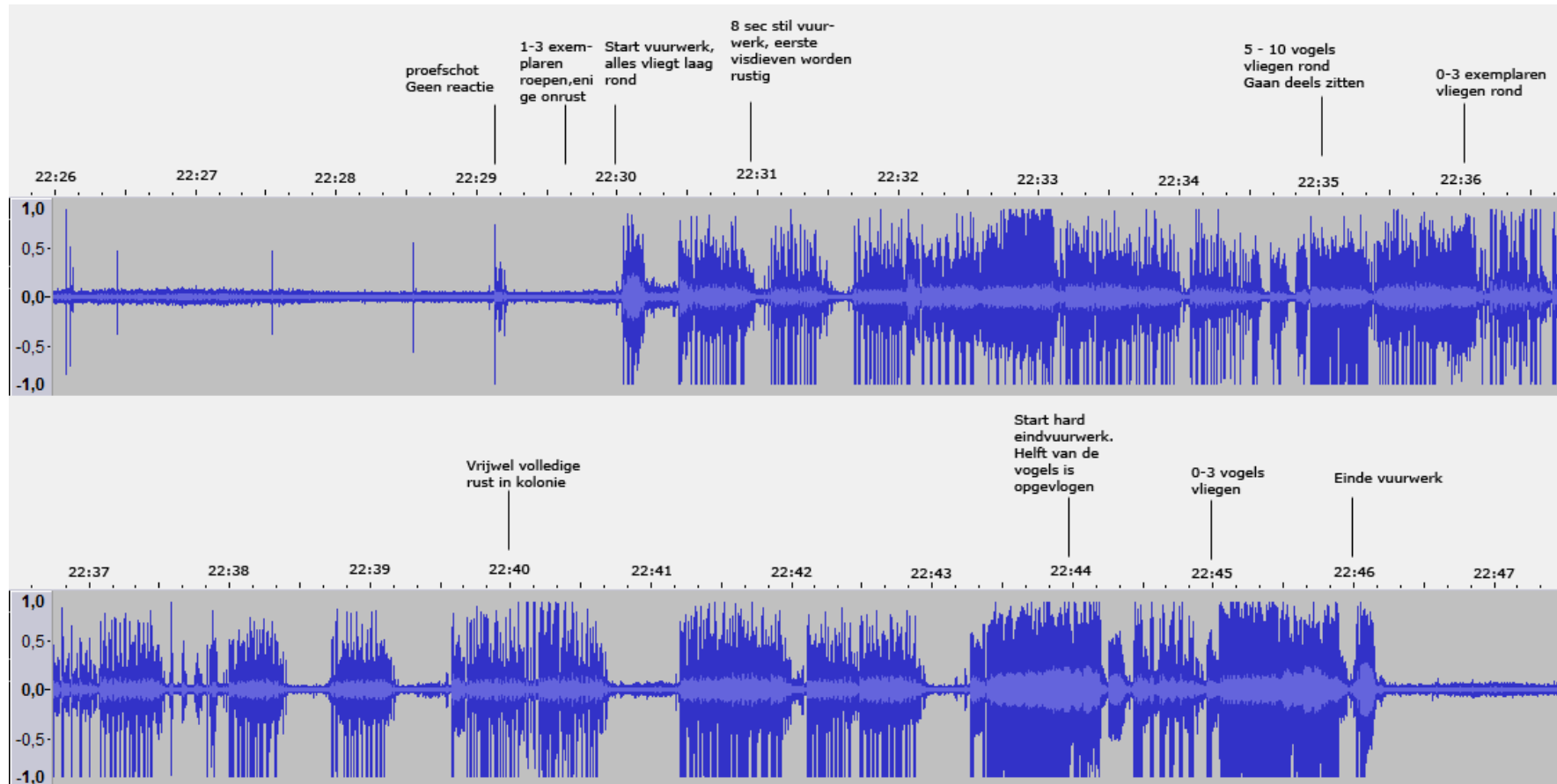
Resultaten

13 juli

Tijdens het monitoren was het rustig in de kolonie en is er geen afwijkend gedrag waargenomen. Boven de waterspiegel vlogen meerdere rosse vleermuizen die goed hoorbaar waren met het blote oor.

16 juli

21:45:-- 3 tot 8 adulte visdieven vliegen rond, tevens wat balts en territoriumgedrag.
22:05:-- Het aantal vliegende visdieven neemt langzaam af tot 0 tot 2 vliegende adulten
22:12:-- De gehele kolonie vliegt op door verplaatsingen van mij, totaal 25-30 exemplaren. Na <30 is er weer rust.
22:15:-- Volledige rust in de kolonie, slechts af en toe een roepje
22:26:00 Beeldopname gestart
22:29:15 Eerste knal, proefschot?, geen reactie
22:29:40 1-3 exemplaren roepen, enige onrust?
22:30:00 Vuurwerk start, (bijna) alles vliegt op en vliegt laag rond. Slaapplaats wordt verlaten.
22:30:55 8 seconden fonteinvuurwerk, geen knallen. De eerste vogels vallen in.
22:35:-- Nog ca 5-10 exemplaren vliegen en gaan deels weer zitten
22:36:00 nog maar 0-3 exemplaren vliegen rond
22:40:-- Vrijwel volledige rust
22:44:-- Heftig vuurwerk start, circa de helft is opgevlogen.
22:45:-- Nog 0-3 vogels vliegen rond.
22:46:00 Show is afgelopen, rust blijft
22:50:-- 1^e Gewone dwergvleermuis komt foerageren
22:52:-- 1^e Rosse vleermuis(?) komt op de detector. Daarna non-stop Rosse vleermuis en af en toe Gewone dwergvleermuis foeragerend.
23:10:-- Reddingbrigade komt langsvaren met twee bootjes, slechts 1-2 roepende visdieven
23:20:-- Einde telling, bij opstaan weer onrust als gevolg van mijn aanwezig. Na het weglopen weer snel rust in de kolonie.



Figuur 3.10



Conclusie en discussie

De visdieven keerden tijdens de vuurwerkshow al weer terug. Dit gebeurde niet op het eerste stille moment, dat direct na het startschot was. De vogels hadden meer tijd nodig om terug te keren en deden dit vanaf het 2^e stille moment, ongeveer een minuut na het begin van de vuurwerkshow. Nog tijdens de vuurwerkshow keerde de rust volledig terug in de kolonie, op een korte reactie op een harde knal na. Omdat de nesten maar kort verlaten zijn, en na 6 minuten alle visdieven weer zijn teruggekeerd wordt verwacht dat de kans dat het vuurwerk voor blijvende impact heeft gezorgd klein is.

3.3 Conclusie veldonderzoek

Uit het veldonderzoek kan geconcludeerd worden dat vogels onder verschillende omstandigheden verschillend reageren. De roeken op 1100 meter in Meppel en de visdieven in Nijmegen bevonden zich op een vergelijkbare afstand, met als grootste verschil dat er in Nijmegen geen barrières waren en er in Meppel bomen, laagbouw en hoogbouw tussen de afsteeklocatie en de kolonie stonden. Deze barrières zorgen ervoor dat het geluid minder ver draagt en in Meppel nauwelijks boven de achtergrondgeluiden uit kwamen. Het effect hiervan was dat de visdieven in Nijmegen sterk reageerden op het vuurwerk en er nauwelijks reactie was van de roeken in Meppel. Een andere opvallende waarneming is dat bij elke vuurwerkshow is gezien dat vogels tijdens de vuurwerkshow weer terugkeerden naar het nest. In het geval van Meppel vertrok de ooievaar echter weer toen het stille vuurwerk weer overging op knalvuurwerk. De meeste vogels keerden terug vanaf het moment dat er stil vuurwerk werd afgestoken, maar keerden daarna ook terug terwijl er knalvuurwerk werd afgestoken. Alleen in Den Bosch keerden visdieven al terug naar het dak zonder dat er stil vuurwerk is afgestoken. Bij de roeken in Meppel is niet met zekerheid vastgesteld dat vogels tijdens de vuurwerkshow zijn teruggekeerd, dit is echter ook niet volledig uitgesloten.

Doordat bij het bij de roeken lastig bleek te zijn om het aantal bezette nesten vast te stellen was het niet mogelijk om met zekerheid vast te stellen dat er door toedoen van de vuurwerkshow nesten verlaten zijn. Ook bij de visdieven is niet vastgesteld of er nesten verloren zijn gegaan. Het is daarom niet met 100 % zekerheid te zeggen dat de vuurwerkshows geen effect hebben gehad op het broedsucces van de geobserveerde vogels. De snelle terugkeer van de vogels maakt echter aannemelijk dat de kans op verlaten nesten klein is.



4 Discussie

Een interessante trend die wel tijdens het veldonderzoek gezien is, maar niet in de literatuur terug te vinden is, is het terugkeren van vogels op een stil moment in de vuurwerkshow. Tijdens drie van de vier vuurwerkshows is gezien dat de vogels tijdens de vuurwerkshow weer terugkeren naar de kolonie en hier vervolgens ook blijven. De eerste vogels keerden terug tijdens stil fonteinvuurwerk, wat functioneerde als een soort rustmoment. Nadat de vogels zijn teruggekeerd naar de kolonie reageren ze vervolgens minder heftig op later afgestoken knalvuurwerk, waardoor er toch een soort van gewenning op lijkt te treden. Dit is alleen niet gezien bij de roeken in Meppel. De vuurwerkshow van Meppel was de eerste vuurwerkshow waar geobserveerd is, waardoor we niet goed voorbereid waren op de omstandigheden ter plaatse. Hierdoor is niet met zekerheid vastgesteld of de roeken tijdens of direct na de vuurwerkshow zijn teruggekeerd. Ook uit literatuur blijkt dat het met zekerheid vaststellen of vogels terugkeren tijdens vuurwerkshows lastig is Weigand & McChesney (2008).

Op basis van de uitgevoerde monitoringen zijn geen blijvende effecten geconstateerd, deze zijn echter ook niet met zekerheid uitgesloten. Het permanent verlaten van een nest, waardoor de vuurwerkshow effect heeft op het broedsucces van de vogel, wordt in dit geval een blijvend effect genoemd. Het mislukken van een nest hoeft echter niet altijd een effect te hebben op het broedsucces van het paar. Onder natuurlijke omstandigheden zoals predatie verliezen vogels ook regelmatig nesten, waarna er in veel gevallen weer een nieuw nest gebouwd wordt (Wingfield, 2003). Het aantal bezette nesten vooraf en achteraf zijn niet met zekerheid vastgesteld. Om met zekerheid vast te stellen of de vuurwerkshow effect heeft gehad op het broedsucces van de kolonie had het aantal bezette nesten voor langere tijd regelmatig geteld moeten worden, zoals gebeurd is bij Weigand & McChesney (2008) en Wengert & Gabriel (2003). Alleen dan is te zien of er een daling in het aantal bezette nesten heeft plaatsgevonden en of deze daling afwijkt van het verlies dat onder normale omstandigheden plaatsvindt.

Het doel was om tijdens de vuurwerkshows systematisch data te verzamelen dat statistisch geanalyseerd kon worden. Hiervoor was het de bedoeling om bij elke kolonie van 10 vogels het gedrag, de tijd van opvliegen en terugkeren en de totale tijd dat een vogel op het nest zat te bepalen. Dat zou een dataset van 100 datapunten opleveren, waardoor data analyse mogelijk zou zijn. Het bleek echter niet mogelijk om individuele vogels te volgen. Omdat dit niet mogelijk was is besloten om naar het gedrag van de hele kolonie te kijken, en te noteren wanneer vogels terugkeren naar de kolonie. Hierdoor was het niet mogelijk om te bepalen hoe lang een vogel in totaal op het nest heeft gezeten en zijn er maar 3 datapunten van de terugkeertijd. De waarnemingen die gedaan zijn, zijn anekdotische waarnemingen en kunnen niet statistische onderbouwd worden.



Een harde conclusie over het effect van vuurwerk op vogelkolonies is daarom niet te trekken. Het volgen van individuele nesten is niet gelukt omdat het zicht op de nesten in het donker niet goed genoeg was. Ook de bladeren ontnamen het zicht op de nesten tijdens de vuurwerkshow. Bladeren zorgde er ook voor dat het in Deurne lastig was om vast te stellen of een nest bezet was of niet. Hierdoor bestaat er een kans dat de koloniegrootte deels gebaseerd is op lege nesten. Doordat het lastig was om te bepalen of een nest bezet was of niet was het ook niet mogelijk om te concluderen of er door een nest door de vuurwerkshow verlaten is. Door de korte duur van de vuurwerkshow is het maar de vraag of de lange termijn effecten hiervan goed te meten zijn. Het is niet gelukt om data te verzamelen die nodig is om alle deelvragen te beantwoorden. Essentieel hiervoor was de tijd die het duurde voordat een vogel weer terug gekeerd was naar het nest. Terugkeer naar de kolonie is wel waargenomen, maar de precieze tijd dat nesten onbezet waren niet. Ook het meten van de stijgsnelheid van het geluid is niet gelukt. Door technische problemen van de SVANTEK kon de data niet worden opgeslagen. Van de andere veldbezoeken zijn alleen geluidsopnames, waarmee alleen de geluidsdruk bepaald kan worden.

Ondanks dat de deelvragen niet met zekerheid te beantwoorden zijn, zijn er wel trends te zien op basis waarvan vermoedens uit te spreken zijn.

Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en de stijgsnelheid van het volume van het vuurwerk?

Aangezien de stijgsnelheid van het geluid niet gemeten is, is deze vraag niet te beantwoorden. Ook keren vogels niet terug na een enkel vuurwerkschot, waardoor het effect van een individueel schot op de terugkeertijd niet goed te bepalen is tijdens een vuurwerkshow. Hiervoor is los afgeschoten vuurwerk nodig.

Wel is waargenomen dat er minder vogels opvlogen bij relatief zacht komeetvuurwerk zonder knal in de lucht dan bij vuurwerk met een harde knal in de lucht. Dit doet vermoeden dat het stijgsnelheid in ieder geval effect heeft op het wegvliegen van vogels.

Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en de afstand tot de afsteeklocatie van de vuurwerkshow?

De afstand tussen de vogelkolonie en de afsteeklocatie heeft een groot effect op de reactie van de vogels. Een grotere afstand zorgt voor een lager volume van het vuurwerk, om met zekerheid vast te stellen wat het effect van afstand is moet een gekalibreerde geluidsmeting plaatsvinden. Barrières die zich tussen de vogelkolonie en de afsteeklocatie bevinden hebben daarnaast ook een groot effect op de reactie van de vogels. In open gebied draagt geluid verder dan in gebieden met bebouwing of bomen die het geluid dempen.



Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en de duur van de verstoring?

In alle gevallen dat vogels zijn teruggekeerd is dit gebeurd tijdens de vuurwerkshow. De duur van de vuurwerkshow lijkt dus geen effect te hebben op de terugkeertijd van de vogels.

Wat is de relatie tussen de terugkeertijd en het formaat van de kolonie?

In Meppel zijn op 1100 meter verschillende reacties waargenomen bij subkolonies van een verschillend formaat. Een kleine subkolonie met relatief veel ruimte tussen de nesten reageerde minder sterk op de vuurwerkshow dan de grote subkolonie waar nesten dicht op elkaar gebouwd zijn.

De kleine kolonie reageerde alleen kort op het eerste schot en ging daarna verder met gedrag dat ook vertoond is voorafgaand aan de vuurwerkshow. In de grote kolonie is gedurende de vuurwerkshow onrust waargenomen in de vorm van roepen, wat na afloop van de vuurwerkshow stopte.

Of het formaat van de kolonie effect heeft op de terugkeertijd is niet te zeggen, maar bovenstaande waarneming is wel een indicatie dat de reactie van vogels in een grote kolonie heftiger zijn dan reacties van kleine kolonies.

In de literatuur is er geen onderzoek te vinden dat gekeken heeft naar de relatie tussen vuurwerk en de terugkeertijd van vogels. Er is dus wat dat betreft ruimte voor extra onderzoek. Dat er geen onderzoeken zijn die kijken naar de relatie tussen vogels en de terugkeertijd van vogels kan komen doordat het onderzoek erg lastig is (Shamoun-Baranes et al., 2011) en andere onderzoekers ook nog geen goede oplossing hebben voor de logistieke problemen die eerder beschreven zijn.

4.1 Conclusie en aanbevelingen

Harde conclusies zijn uit dit onderzoek niet te trekken. Wel is er een trend gezien dat vogels op het nest terugkeren tijdens een periode van stil vuurwerk in de vuurwerkshow. Dit is in de praktijk al toe te passen bij het samenstellen van de vuurwerkshow. Extra onderzoek naar het ideale moment en de duur van de periode met stil vuurwerk is nog wel nodig, zo keerden de visdieven in Nijmegen pas terug bij het 2^e moment met stil vuurwerk. Het eerste moment van stil vuurwerk begon bij deze vuurwerkshow 6 seconden na het beginschot.

In alle gevallen dat de vogels terugkeerden naar de kolonie gebeurde dit tussen de 30 en 90 seconden na het begin van de vuurwerkshow. Ondanks de grote verschillen tussen de vuurwerkshows heeft dit dus weinig effect gehad op de terugkeersnelheid van de vogels. Dat de vogels snel terugkeren op het nest hoeft niet te betekenen dat de vogels weinig stress ervaren. Dit betekent alleen dat de drempel om terug te keren naar het nest lager is dan de drempel om weg te blijven en het nest onbewaakt achter te laten.

Doordat de verzamelde data niet geschikt was voor statistische analyse is het niet mogelijk om de deelvragen met zekerheid te beantwoorden. Wel was het mogelijk om op basis van de zichtbare trends vermoedens uit te spreken.



De toegepaste onderzoeksmethodes bleken niet geschikt te zijn om het onderzoek uit te voeren. Op basis van zichtwaarnemingen bleek het niet mogelijk te zijn om terugkeertijden van individuele vogels te bepalen. Het bleek niet goed mogelijk om individuele vogels en nesten in het donker te volgen. Een andere manier waarop de terugkeertijd te bepalen is, is doormiddel van dataloggers met temperatuur- of druksensoren. Deze kunnen in de nesten geplaatst worden. Een temperatuursensor kan naast data over de aanwezigheid van de vogel op het nest ook informatie verzamelen over de afkoelsnelheid van het nest.

Uit literatuur blijkt namelijk wel dat nesten verloren kunnen gaan tijdens een vuurwerkshow, maar is de achterliggende reden niet direct duidelijk. Het te ver afkoelen van de jongen zou een reden kunnen zijn, zeker in het begin van het broedseizoen, wanneer het 's nachts koud kan zijn. Een groot nadeel van het gebruik van dataloggers is dat de onderzoeker voor langere tijd in de kolonie aanwezig moet zijn. Dit kan meer stress veroorzaken en een grotere impact hebben op de vogels en het broedsucces dan de verstoringfactor die onderzocht wordt (Carney & Sydeman, 1999).

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek zijn:

- Het aantal bezette nesten gedurende langere tijd dagelijks tellen om te zien of er na de vuurwerkshow meer nesten verlaten worden dan voor die tijd.
- Gebruik maken van temperatuur- en druksensoren om te controleren of nesten bezet zijn of niet.
- Focus op het effect van een stiltemoment in het begin van een vuurwerkshow.

5 Literatuur

Anderson, D. W., & Keith, J. O. (1980). The human influence on seabird nesting success: conservation implications. *Biological Conservation*, 18, 65-80.

Baker, B.J. & Richardson, J.M.L. 2006. The effect of artificial light on male breeding-season behaviour in green frogs, *Rana clamitans melanota*. *Canadian Journal of Zoology - Revue Canadienne de Zoologie* 84: 1528-1532.

Beale, C. M. (2007). The behavioral ecology of disturbance responses. *International Journal of Comparative Psychology*, 20.

Beale, C. M., & Monaghan, P. (2004). Behavioural responses to human disturbance: a matter of choice?. *Animal Behaviour*, 68, 1065-1069.

Bennett, A. F., Dawson, W. R., & Putnam, R. W. (1981). Thermal environment and tolerance of embryonic Western Gulls. *Physiological Zoology*, 54, 146-154.



Brenninkmeijer, A. 2017. Vuurwerk en Visdieven Geraadpleegd van <http://www.altwym.nl/nl.php/news/visdieven-en-vuurwerk/>

Carney, K. M., & Sydeman, W. J. (1999). A review of human disturbance effects on nesting colonial waterbirds. *Waterbirds*, 68-79.

Cazander, R. (2017, 6 juni). Oproep PvdD: Maak bezwaar tegen vuurwerk Piekenkermis. Geraadpleegd van <https://www.ad.nl/utrecht/oproep-pvdd-maak-bezwaar-tegen-vuurwerk-piekenkermis~a7019da2/>

De Gelderlander. (2013, 4 februari). Klacht over vuurwerkshow in Dieren. Geraadpleegd van <https://www.gelderlander.nl/overig/klacht-over-vuurwerkshow-in-dieren~a0cf0f24/>

Francis, C.D. & Barber, J.R. 2013. A framework for understanding noise impacts on wildlife: an urgent conservation priority. *Frontiers in Ecology and the Environment* 11: 305-313.

Gill, J. A., Norris, K., & Sutherland, W. J. (2001). Why behavioural responses may not reflect the population consequences of human disturbance. *Biological Conservation*, 97(2), 265-268.

Kempf, N. & O. Hüppop (1996): Auswirkungen von Fluglärm auf Wildtiere: ein kommentierter Überblick. *J. Ornithol.* 137: 101-113.

Kennedy, R. J. (1970). Direct effects of rain on birds: a review. *British Birds*, 63, 401-414.

Kight, C.R. & Swaddle, J.P. (2011). How and why environmental noise impacts animals: an integrative, mechanistic review. *Ecology Letters* 14: 1052-1061.

Kricke, R & Hellegering, H-W. (2013) Auswirkungen eines Feuerwerkes auf ausgewählte Brutvogelarten. *Natur in NRW*. 3: 33-36

Krijgsveld, K.L., Smits, R.R. & van der Winden, J. (2008). Verstoringsgevoeligheid van vogels Update literatuurstudie naar de reacties van vogels op recreatie. Rapportnummer 08-173. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Omroep West. (2017, 25 april). Broedende roofvogel nekt afsteken vuurwerk. Geraadpleegd van <https://www.omroepwest.nl/nieuws/3404746/Broedende-roofvogel-nekt-afsteken-vuurwerk>



Oudega, H., Vliet, R. van der, Hooff, A. van, & Nagtegaal, J. (2017). Kennisdocument vuurwerk. Utrecht, Nederland: Tauw bv.

Opar, A. (2011, 3 januari). Illegal Fireworks Likely Cause of Massive Arkansas Blackbird Deaths. Geraadpleegd van <http://www.audubon.org/news/illegal-fireworks-likely-cause-massive-arkansas-blackbird-deaths>

Platteeuw, M. & Henkens, R.J.H.G. 1997. Possible impact of disturbance of waterbirds: individuals, populations and carrying capacity. *Wildfowl* 48: 225-236.

Rich, C. & Longcore, T. (eds.) 2006. Ecological consequences of artificial night lighting. Island Press, Washington D.C., USA.

Shamoun-Baranes, J., Dokter, A. M., van Gasteren, H., van Loon, E. E., Leijnse, H., & Bouten, W. (2011). Birds flee en mass from New Year's Eve fireworks. *Behavioral Ecology*, 22, 1173-1177.

Smits, R.R. & Lensink, R. 2014. Beoordelingskader vuurwerkevenementen in Noord-Holland en de Natuurbeschermingswet. Rapportnummer 14-043. Bureau Waardenburg, Culemborg.

Steven, R., Pickering, C., & Castley, J. G. (2011). A review of the impacts of nature based recreation on birds. *Journal of environmental management*, 92, 2287-2294.

Webb, D. R. (1987). Thermal tolerance of avian embryos: a review. *Condor*, 874-898.

Wengert, Greta M.; Gabriel, Mourad W. 2002. Waterbird chick mortality associated with fireworks during the breeding season. Manuscript. McKinleyville, CA: Integral Ecology Research Center. 11 pp

Weigand, J. F. & G. J. McChesney (2008): Seabird and marine mammal monitoring and response to a fireworks display at Gualala Point Island, Sonoma County, California, May to August 2007.

Wingfield, J. C. (2003). Control of behavioural strategies for capricious environments. *Animal behaviour*, 66, 807-816.

Wolthuizen, J. (2013, 3 mei). Burgemeester beantwoordt vragen over afgelast vuurwerk Slotterplas. Geraadpleegd van <https://www.parool.nl/amsterdam/burgemeester-beantwoordt-vragen-over-afgelast-vuurwerk-slotterplas~a3435967/>

GEVOLGEN VUURWERK OP BROEDVOGELS MONITORING EVENEMENTEN INZAKE SOORTENBESCHERMING



Intents Festival mei 2017 - 'Full End Fireworks'

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	3
1.1	Aanleiding voor het onderzoek	3
1.2	Doel van het onderzoek	4
1.3	Uitgangspunten van het onderzoek	4
2.	Keuze vuurwerkevenementen.....	5
2.1	Roekenkolonie Zundert	5
2.2	Hemelrijk Volkel	6
2.3	Intents Oisterwijk	6
3.	Resultaten Monitoring.....	7
3.1	Roekenkolonie Zundert	7
3.2	Hemelrijk Volkel	7
3.3	Intents Oisterwijk	7
4.	Conclusies en aanbevelingen.....	7
4.1	Gevolgen vuurwerk voor broedvogels	7
4.2	Gevolgen vuurwerk voor handhaving Wnb.....	8
4.3	Samenvattend	9
	BIJLAGE 1 Werkwijze onderzoeken	11
	BIJLAGE 2 Resultaten monitoring.....	13
	BIJLAGE 3 Bespreking resultaten.....	18

1. INLEIDING

1.1 Aanleiding voor het onderzoek

Wijziging bevoegdheden per 1 januari 2017

Sinds 1 januari 2017 liggen de bevoegdheden voor het ontbranden van vuurwerk en ook toezicht en handhaving bij soortenbescherming (op basis van de Wet natuurbescherming) bij Gedeputeerde Staten. Voor die datum was dit RVO.

Belangenafweging verschillende kaders

Ondanks dat vanuit verschillende wetgeving de juiste afwegingen worden gemaakt, kunnen situaties ontstaan waarbij GS op basis van de ene wetgeving toestemming verleent en op basis van andere wetgeving een beginselplicht heeft tot handhaving. Een ontbrandingsvergunning is gericht op de veiligheid bij een vuurwerkontbranding. Een ontheffing voor beschermde soorten is bedoeld om, vanuit enkele in de wet omschreven belangen, de gunstige staat van instandhouding van de betreffende soort(en) te waarborgen.

Hierbij kan de situatie ontstaan dat GS op basis van het ene regime toestemming voor een evenement verleent, terwijl dit op grond van een ander regime mogelijk geen doorgang kan hebben. Een mogelijke overtreding van de Wnb vormt géén weigeringsgrond voor een ontbrandings-toestemming in het kader van het Vuurwerkbesluit.

Handhaving

Anders dan bij -veelal concreet omschreven- ruimtelijke ingrepen is bij een vuurwerkevenement (of een andere vrije-veldactiviteit) niet altijd vooraf aan te geven of een beschermde soort daadwerkelijk verstoord zal gaan worden. Een ontheffing voor een dergelijk evenement is echter niet mogelijk, omdat het onderliggende wettelijk belang ontbreekt; er is dus geen legalisatiemogelijkheid. Vanuit de zorgplicht uit de Wnb is het aan diegene die het evenement organiseert om er voor zorg te dragen dat er géén overtreding van een verbod uit de Wnb plaatsvindt. Daarbij is het belangrijk te weten wanneer toezicht op voorhand effectief is, of wanneer maatregelen moeten worden gevraagd om verbodsovertredingen te voorkomen.

Vanuit de RVO-werkwijze werd géén actief toezicht en handhaving op vuurwerkevenementen uitgevoerd, er werd slechts gereageerd op meldingen en handhavingsverzoeken van derden.

Bij een overtreding Wnb zal het veelal uitkomen op handhaving in de vorm van stillegging van het evenement, danwel strafrechtelijke vervolging.

Huidige uitvoering TZH vuurwerk irt soortenbescherming

Op dit moment worden, ter voorkoming van overtreding van de Wnb, de vuurwerkaanvragen en -meldingen indicatief getoetst op enkele risicofactoren (nabijheid N2000-gebied, broedseizoen, stiltegebied) door de OMWB (namens GS bevoegd inzake het Vuurwerkbesluit). Indien hieruit naar voren komt dat er een hoog risico is voor beschermde soorten wordt de aanvraag voor nader advies doorgestuurd naar de ODBN (namens GS bevoegd inzake Wet natuurbescherming). Blijkt hieruit inderdaad een hoog risico, dan wordt de initiatiefnemer gewezen op mogelijke overtreding van een verbod en zorgplicht, en zo nodig geadviseerd een ecologisch onderzoek te laten uitvoeren naar de gevolgen en de (zo nodig) te nemen mitigerende maatregelen, om overtreding te voorkomen. Het verlenen van ontheffing Wnb voor een vuurwerkevenement is niet mogelijk, omdat het geen wettelijk benoemd belang betreft. Het actief attenderen van de initiatiefnemer beperkt zo de risico's.

Te ontwikkelen afwegingskader

Op initiatief van de ODBN en OMWB is een interprovinciale werkgroep Vuurwerk gestart. In opdracht van de AAC-VTH bereidt deze werkgroep een landelijk afwegingskader voor. Onderdeel hiervan is het (concept) Kennisdocument vuurwerk, in opdracht van de werkgroep opgesteld door adviesbureau Tauw. Het is de bedoeling om het document eind 2017 op te leveren.

Intussen bestaat de behoefte een koers te bepalen voor provinciaal toezicht en handhaving op vuurwerk in relatie tot beschermde soorten, ook in de toekomst. Deze zijn vooral gericht op het afwegingskader wanneer zich risico's op een overtreding voordoen. Hierop is in het (concept) Afwegingskader Vuurwerk van de OMWB/ODBN reeds voorgesorteerd. Dit Afwegingskader is erop gericht om op voorhand voor zover mogelijk overtredingen te voorkomen. In veel gevallen het niet zeker is of deze zich voordoen.

1.2 Doel van het onderzoek

Omdat onvoldoende informatie voorhanden is om de risico's van vuurwerkevenementen op overtreding van de Wnb en de gevolgen voor dieren in te schatten zijn in mei 2017 een drietal vuurwerkontbrandingen gevolgd door medewerkers van de ODBN.

Hierbij zijn waarnemingen aan vogels gedaan, kort voorafgaand aan een vuurwerk, gevolgd door een controlebezoek kort daarna. Dit met als doel om aan de hand van gevonden in gebruik zijnde nesten en territoriale gedragingen van vogels trachten vast te stellen wat de gevolgen van het vuurwerk voor de broedvogels is geweest.

Omdat er reeds een basis ligt in de vorm van een Kennisdocument Vuurwerk, is besloten om in aanvulling hierop een drietal monitoringonderzoeken uit te voeren. De verslaglegging is onderdeel van deze notitie. Het doel hiervan is om beter in beeld te krijgen wat de omvang van de effecten is van vuurwerk op de broedvogels, en of er al dan niet overtreding van de Wnb plaatsvindt. Tevens dient het om kennis op te doen met deze (nieuwe) vorm van toezicht/handhaving. De observatiebezoeken dienden er niet toe om bij overtreding in te grijpen en het vuurwerk stil te leggen. Dit kan ook niet aan de orde zijn, omdat vaststelling van overtreding hooguit achteraf kan plaatsvinden.

1.3 Uitgangspunten van het onderzoek

Om te bepalen welke soortgroepen onderzocht moeten worden is mede aan de hand van het Kennisdocument bezien welke soortgroepen gevoelig zijn voor vuurwerk, en wel zodanig dat er bij een evenement risico's zijn op overtreding van verboden uit de Wnb.

Het Kennisdocument maakt aannemelijk dat vuurwerk met betrekking tot (strikt beschermde) planten, amfibieën, reptielen, vissen, vlinders, libellen en kevers niet leidt tot overtreding van de Wnb. Voor nationaal beschermde diersoorten (ex artikel 3.10 Wnb) geldt dat een verstoring geen overtreding van de Wnb is. Voor strikt beschermde soorten onder de Habitatrichtlijn (voor Noord-Brabant zijn dit bever en wellicht otter). In de aangemelde vuurwerkevenementen bevond er zich geen in de omgeving van een beverlocatie.

Ten aanzien van vleermuizen wordt gesteld dat vuurwerk effecten heeft op de effectiviteit van echolocatie en de passieve jachtstrategie (luisteren), maar dat verstoring door vuurwerk van tijdelijke aard is en er daarom geen sprake is van effecten op vleermuizen en daarmee ook geen overtreding van de Wnb.

Daarbij moet worden opgemerkt dat gedurende een langdurige blootstelling aan lawaai (zoals een hardstyle festival met veel vuurwerk bij de shows) er wel mogelijk sprake is van een zodanige verstoring, dat dit gevolgen kan hebben voor bijvoorbeeld de gewone grootvleermuis, die nabij de verblijfplaats foerageert, en daarbij deels een passieve luistertechniek gebruikt. Wanneer dit een kraamverblijfplaats betreft is niet op voorhand uit te sluiten dat de functionaliteit van dit verblijf wordt aangetast. Omdat dergelijk onderzoek een specifieke aanpak vereist valt dit buiten het kader van deze monitoring.

Het Kennisdocument geeft aan dat met name broedende vogels, en groepen vogels die zich ophouden op hoogwatervluchtplaatsen, of op slaap- of rui-locaties, gevoelig zijn voor verstoring. Er is daarbij gekozen voor het monitoren van broedende vogels bij vuurwerkevenementen. Voor veel soorten zijn effectafstanden bekend uit literatuur en expert-judgement. Voor verdere afbakening van effectafstanden is meer kennis nodig ten aanzien van kolonievogels, zowel in de stad als in bomen en op platte daken. Ook ten aanzien van broedende roofvogels is meer kennis gewenst over effectafstanden. Om deze redenen is gekozen voor de onderstaande vuurwerkevenementen.

2. KEUZE VUURWERKEVENEMENTEN

In de vuurwerkaanvragen en -meldingen bij de OMWB is gezocht naar evenementen die verschillend van aard en omvang waren, binnen het vogelbroedseizoen plaats vonden, en waarbij in de directe omgeving broedvogels in redelijke aantallen bekend, dan wel te verwachten waren.

Voor de selectie is gebruik gemaakt van de meldingsgegevens van de aanvraag. Er is gelet op de categorie vuurwerk (theater-, consumenten- of professioneel vuurwerk) en de hoeveelheid ervan, uitgedrukt in kilogram. Verder is gelet op de potentiële broedvogel populatie in de directe omgeving (valt er iets te monitoren?) door gebruikt te maken van informatie uit de databank NDFF, waarneming.nl en veldinformatie afkomstig van de provinciale broedvogelkarterders.

Op basis hiervan is gekozen voor de volgende drie vuurwerkevenementen:

1. Consumentenvuurwerk 51 kg, nabij een roekenkolonie - Zundert, nacht van 12/13 mei 2017
2. Consumentenvuurwerk 56 kg, Hemelrijk - Volkel 13 mei 2017
3. Professioneel vuurwerk 2 x 8.300 kg, Festival Intents - Oisterwijk, 26 en 27 mei 2017

2.1 Roekenkolonie Zundert

51 kg voornamelijk consumentenvuurwerk, cakes tot 1 inch; een enkele tot 2 inch.

Effecthoogte vuurwerk: tot 30 meter.

Locatie: parkeerplaats bij feestlocatie naast eikenbos met roekenkolonie.

Bureaustudie: roekenkolonie op 150-200 m afstand van ontbrandingspunt.



Cirkel: roekenkolonie; rechthoek: ontbrandingslocatie. De rode lijn meet 150 meter.

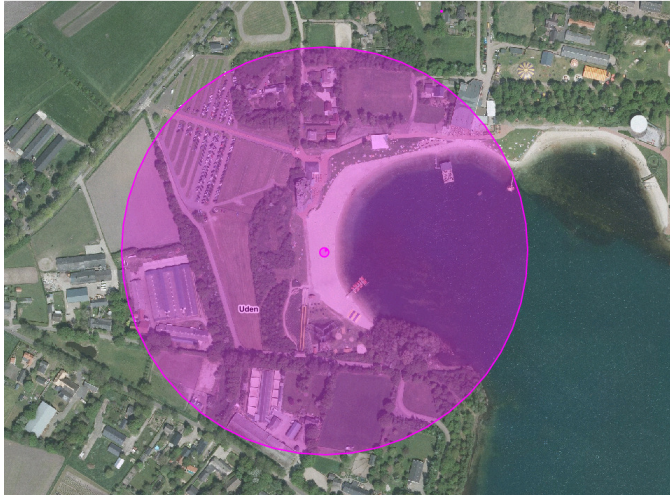
2.2 Hemelrijk Volkel

56 kg consumentenvuurwerk, voornamelijk cakes tot 1 inch.

Effecthoogte vuurwerk: 30 meter.

Locatie: strand Hemelrijk, open water, nat bos, aarden wal met struweel en lage bomen.

Bureaustudie: tot 250 meter van ontbrandingspunt: riet-, bos- watervogels, w.o. kleine karekiet, waterhoen, grote bonte specht. Mogelijk dodaars en geoorde fuut, plus meer algemene soorten.



Cirkel: 250 meter tot ontbrandingslocatie

2.3 Intents Oisterwijk

2x 8.300 kg professioneel vuurwerk, vooral tijdens de 'Full End Fireworks' op 27 mei 2017.

Effecthoogte: tot 50 meter.

Locatie: grasland in halfopen landschap, naast gemengd bos en het beekdal van de Voorste Stroom met rietmoeras.

Bureaustudie: binnen 250 meter van ontbrandingspunt: kievit, roodborsttapuit, houtduif, holenduif, huismus. Binnen 500 meter: kleine karekiet, grasmus, spotvogel, huismus, havik, grauwe vliegenvanger, grote bonte specht, groene specht. Voorts de meer algemene soorten.



Cirkels: 250 en 500 m tot de ontbrandingslocaties (blauwe lijn)

Voor de werkwijze bij de drie onderzoeken wordt verwezen naar de **bijlagen**.

3. RESULTATEN MONITORING

3.1 Roekenkolonie Zundert

Tijdens het vuurwerk op 13 mei 2017 werd bij de roeken geen reactie waargenomen. Slechts één roek vloog van de ene boom naar de andere. Ook na het vuurwerk werd niet gevlogen of geroepen. De kolonie is nog 15 minuten geobserveerd, maar er werd verder geen activiteit waargenomen.

3.2 Hemelrijk Volkel

De broedvogelkartering (nulmeting) op 11 mei 2017 leverde slechts waarnemingen van zingende (territoriale) vogels op plus enkele alarmerende vogels (aanwijzing aanwezigheid broedsel). Er zijn geen vondsten van bewoonde nesten gedaan. Wel werden enkele gebruikte, inmiddels verlaten nesten aangetroffen. Er is afgezien van het brengen van een tweede (controle-) bezoek, bij gebrek aan relevante gegevens.

3.3 Intents Oisterwijk

Bij het eerste bezoek (nulmeting) op 25 mei 2017 werden een aantal bewoonde nesten gevonden of harde nestindicatieve waarnemingen gedaan. Daarnaast werden territoriale gedragingen genoteerd. Bij het controlebezoek op 29 mei werden de nesten van de volgende soorten bewoond/in gebruik teruggevonden: havik (op 380 meter van het vuurwerk); 2 x Kievit (110 en 150 m); boerenzwaluw (300 m); houtduif (160 m); holenduif (240 m). Hierbij zijn er dus geen aanwijzingen gevonden van een negatief effect van het vuurwerk op de broedsels.

Nestindicatieve waarnemingen werden bij beide bezoeken gedaan aan een paartje roodborsttapuit. Bij de in gebruik zijnde holen van spreeuw, koolmees, boomklever werden bij het controlebezoek geen waarnemingen meer gedaan die op bewoning duiden; niet duidelijk is of dit het gevolg is van het vuurwerk, of dat de jongen intussen zijn uitgevlogen.

Opvallend is dat vrijwel alle genoteerde territoriale waarnemingen van een aantal minder algemene vogelsoorten bij de controleronde werden bevestigd. Het gaat hierbij om huismus (7x), groene specht, grauwe vliegenvanger, kleine karekiet (4x), spotvogel en gekraagde roodstaart.

Voor een uitgebreide bespreking van de resultaten wordt verwezen naar de **bijlagen**.

4. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

4.1 Gevolgen vuurwerk voor broedvogels

De twee volledig uitgevoerde onderzoeken (roekenkolonie en Intents) leidden tot de bevinding dat er géén aanwijzingen waren voor een effect op de broedvogels en daarmee op overtreding van de Wnb. Bij de roekenkolonie kan met zekerheid worden gesteld dat het vuurwerk op 150 meter afstand geen enkel gevolg heeft gehad voor de vogels en voor hun broedsels. Bij het vuurwerk rond Intents is geen aanwijzing gevonden voor een zodanige verstoring van de vogels, dat er broedsels in gevaar zijn gekomen. Zelfs de twee Kieviten, die op zeer korte afstand van het vuurwerk op het nest zaten, werden bij het controlebezoek op dezelfde locatie broedend. Ook de havikshorst, op 380 meter van het vuurwerk, bleek bij controle in gebruik.

Het algehele beeld van de lokale vogelpopulatie is dat deze bij het controlebezoek niet afweek van het eerste bezoek. De individuele waarnemingen, ook van territoriale vogels, bevestigen dit beeld. Deze constatering is in lijn met de bevindingen uit het Kennisdocument vuurwerk, dat is opgesteld in opdracht van de interprovinciale Werkgroep Vuurwerk¹. Hierin wordt verwezen naar eerdere monitoring van enkele muziekfestivals en vuurwerk. De daarbij geobserveerde vogels bleken door te

¹ Oudega, H et al. (2017). Kennisdocument en afwegingskader vuurwerk (concept), in opdracht van IPO werkgroep Vuurwerk. Tauw, Utrecht.

gaan met broeden, zingen of foerageren. De conclusie uit deze monitoringen luidde dat “er geen sprake was van een overtreding van de wet.”

Mocht er bij het vuurwerk van Intents in een enkel geval wel een verstoring van een broedgeval hebben plaatsgevonden, dan zal dat, gezien het intensieve karteringsonderzoek, hier een algemene soort moeten betreffen. De vraag ligt dan voor of het verloren gaan van een enkel nest van een algemene soort ook gevolgen heeft voor de (gunstige) staat van instandhouding van die soort, dit in relatie tot artikel 3.1, vierde lid van de Wnb. Dit onderzoek is echter niet bedoeld om op deze vraag antwoord te geven.

4.2 Gevolgen vuurwerk voor handhaving Wnb

Indien een handhavingsverzoek gedaan wordt, ter voorkoming van verstoring van broedvogels door een vuurwerkevenement, is het de vraag hoe te handelen. Hier zal niet worden ingegaan op het voor te stane beleid, alleen op de praktijk van het onderzoeken, de mogelijkheden en moeilijkheden daarbij, zoals naar voren gekomen uit dit monitoringsonderzoek.

Dit onderzoek leert ons dat vuurwerk in veel gevallen niet leidt tot negatieve gevolgen voor broedende vogels. Het op voorhand afgelasten van ieder betwist vuurwerk, omdat er een of meerdere broedende vogels zijn waargenomen, is in de regel niet nodig.

Indien een veldonderzoek vereist is, om tot een nader oordeel over de gevolgen van een voorgenomen vuurwerk te komen, zal dit in de praktijk nooit tot 100% waterdichte conclusies kunnen leiden. Bij het veldonderzoek – altijd uit te voeren door ter zake kundige ecologen - zullen namelijk nooit alle broedvogels gevonden kunnen worden: het vinden van *alle* broedende vogels rond een vuurwerklocatie is een onmogelijkheid.

De ervaringen uit de hier beschreven onderzoeken leiden tevens tot de conclusie dat het vrijwel ondoenlijk is om (op korte termijn) een dergelijk intensief onderzoek uit te voeren.

Het is daarom van belang om op een andere manier een inschatting te kunnen maken van de risico's van het vuurwerk ten aanzien van broedvogels.

Daarbij kan een bureauonderzoek (en zo nodig een aanvullend veldbezoek) belangrijk zijn. Zo kan worden gezocht naar de aanwezigheid van bijzondere of kwetsbare vogelsoorten nabij de vuurwerklocatie. Omdat de risico's ten aanzien van aantasting van de (gunstige) staat van instandhouding bij kwetsbare of bijzondere soorten al snel aan de orde is, kan bij de aanwezigheid ervan worden besloten om op te treden.

Ter illustratie: het afsteken van vuurwerk nabij een lepelaarkolonie, of in een weidevogelgebied tijdens het broedseizoen, brengt grote risico's van verstoring met zich mee. Het verloren gaan van een enkel broedgeval kan dan al een aantasting zijn van de (gunstige) staat van instandhouding van de betreffende soort, waarmee er een groot risico is op overtreding van artikel 3.1, vierde lid Wnb. Vanuit het voorzorgsbeginsel van de Wnb kan dan worden besloten dat dit vuurwerk niet kan doorgaan, gedurende het broedseizoen en op die locatie.

Om tot een eenduidige beoordeling te komen is het wenselijk om een afwegingskader voorhanden te hebben dat mede op ervaringsfeiten is gebaseerd. Het in ontwikkeling zijnde “Kennisdocument en afwegingskader vuurwerk” is hierbij een belangrijk instrument, omdat dit mede op ervaringsfeiten stoelt. De conclusies uit het hier voorliggende monitoringverslag sluiten aan bij de in het Kennisdocument beschreven gevolgen van vuurwerk op broedende vogels.

De in deze notitie beschreven gevolgen van het vuurwerk op broedende vogels zijn van toepassing op de gemonitorde evenementen, en kunnen niet blindelings worden veralgemeniseerd.

4.3 Samenvattend

- Het vuurwerk op 150 meter afstand van de roekenkolonie in Zundert heeft met zekerheid geen gevolgen gehad voor de broedende roeken.
- Het zware vuurwerk gedurende twee dagen bij het festival "Intents" heeft kennelijk geen gevolgen gehad voor de rond het festivalterrein broedende vogels.
- Niet ieder vuurwerk in de broedtijd leidt tot een overtreding van de Wnb.
- Het op voorhand afgelasten van ieder betwist vuurwerk, omdat er een of meerdere broedende vogels zijn waargenomen, is in de regel niet nodig.
- De gevolgen van het vuurwerk op broedvogels, zoals zoals in deze notitie beschreven, kunnen niet zonder meer worden veralgemeniseerd.
- Een ecologische quick scan/bureaustudie naar aanleiding een aanvraag voor vuurwerk op een duidelijk kwetsbare plek, of met bijzondere vogels, of vogels in groten getale, blijft nodig om het risico ervan te bepalen.
- Overwogen kan worden of, en zo ja hoe, bij aanvragen van grote vuurwerkevenementen met een hoge risicoscore volgens het Afwegingskader vuurwerk een onderzoek naar beschermde soorten kan worden verlangd.
- Het is voor het bevoegd gezag van belang te beschikken over een goed onderbouwd en breed geaccepteerd afwegingskader vuurwerk.

BIJLAGEN: WERKWIJZEN, ONDERZOEK EN RESULTATEN

BIJLAGE 1 WERKWIJZE ONDERZOEKEN

Bij dit onderzoek is uitgegaan van het vinden van bewoonde nesten, teneinde (harde) gegevens te kunnen verzamelen omtrent de gevolgen van vuurwerk op het broedsel, en daarmee op de gevolgen in juridische zin, met betrekking tot overtreding van de Wnb.

Van de meer bijzondere soorten zijn tevens territoriale gedragingen (met name zang) genoteerd. Dit is echter niet gebeurd voor meer algemene soorten, zoals merel, vink, roodborst, koolmees, pimpelmees, winterkoning enzovoorts. Deze werkwijze is een 'territorium-kartering' en staat bekend als de Sovon-BMP-methode. Deze wordt gebruikt bij monitoringsonderzoek met meerdere bezoeken (3-7) en kent een andere analysemethode, teneinde een beeld te krijgen van de trends van broedvogelpopulaties. Het is er niet op gericht om alleen de broedgevallen in beeld te krijgen, terwijl dit onderzoek er juist op is gericht om in gebruik zijnde nesten te vinden.

Roekenkolonie Zundert

Om de gevolgen van het vuurwerk te beoordelen is op de vroege avond van 12 mei 2017 een bezoek gebracht aan de kolonie van 20 roekennesten in het bos, om een beeld te krijgen van de activiteit. Om ca 23:30 is geluidmeetapparatuur opgesteld pal onder de kolonie. Op het moment van ontbranden (00:37) zijn, van onder de kolonie, de gedragingen van de vogels in de kolonie geobserveerd en genoteerd. Deze observatie is voortgezet tot ca 15 minuten na het vuurwerk.

Hemelrijk Volkel

Op 11 mei 2017, twee dagen voor het vuurwerk, is tussen 06:00 en 08:45 uur een bezoek gebracht aan het gebied. Daarbij zijn vogels met territoriaal of nestindicatief gedrag in kaart gebracht. Ook is gezocht naar in gebruik zijnde nesten. Van het houden van het tweede (controle-) bezoek na het vuurwerk is afgezien, bij gebrek aan relevante waarnemingen bij het eerste bezoek.

Intents Oisterwijk

Op 25 mei 2017, tussen 06:00 en 11:00 uur werd door twee ecologen van de ODBN een bezoek gebracht aan het omliggende gebied rond het festivalterrein. Het terrein zelf was niet toegankelijk. Ditzelfde gold voor het bosperceel "Zaanhof", waarvoor geen betredingstoestemming kon worden verkregen. Ook het sportterrein kon niet worden bezocht.

Bij dit bezoek werd het gebied te voet doorkruist, tot een afstand van ca 500 meter tot de ontbrandingslocaties. Met name het bos, en het erf en opstallen van de oude boerderij aan de Hoevenesweg zijn goed uitgekamd op nesten en broedindicaties. Nestbomen werden voorzien van een (tijdelijke) markering, om het terugvinden te vergemakkelijken. Ook de moeraszone werd intensief onderzocht.

Na het festival werd op 29 mei een controlebezoek gebracht, tussen 06:00 en 11:30 uur, met als doel het terugvinden van de nestlocaties om te kunnen vaststellen welke nesten (nog) in gebruik waren. Ook zijn zangposten van enkele minder algemene (of sterk locatiegebonden) soorten in kaart gebracht, om te zien welke vogels (nog) territorium hielden.

Bij alle veldbezoeken waren de weersomstandigheden goed.

Toestemmingen

Bij het onderzoek in Zundert is meegelopen met een toezichthouder vuurwerk van de OMWB. Toestemming vooraf is niet gevraagd. Het doel van het onderzoek is ter plaatse kenbaar gemaakt aan de beziger en aan de organisator van het feest. Het achterliggende bos met de roekenkolonie was vrij toegankelijk.

Voor het onderzoek op het terrein van Hemelrijk te Volkel is toestemming gevraagd, en verkregen van eigenaar Ton Derks van BillyBird Park.

De observaties rond Intents in Oisterwijk zijn bijna alle verricht vanaf openbaar terrein buiten het festivalterrein. Hiervoor is dan ook geen toestemming gevraagd aan de organisatie. Wel is toestemming verkregen van de bewoonster voor het bezoeken van het erf van de boerderij, welke tegen het festivalterrein aan is gelegen.

BIJLAGE 2 RESULTATEN MONITORING

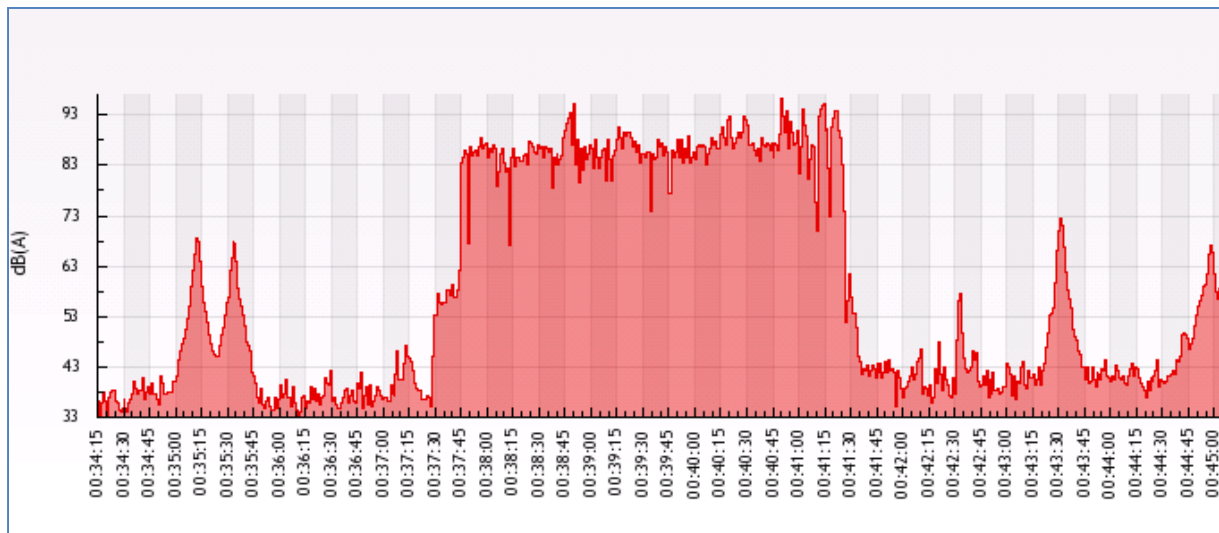
Roekenkolonie Zundert

Op 3 mei 2017 werden hier door een vogelonderzoeker van de provincie 20 actieve roekennesten geteld in Amerikaanse eiken. Hiervan waren op 12 mei, door het dichter wordende bladerdek van de eiken, nog 15 nesten waarneembaar.

Voorafgaand aan het vuurwerk is de kolonie bezocht tussen 21:15 en 21:30 uur (zon onder 21:25). Door de aanwezigheid van de onderzoeker gingen de vogels de lucht in; deze bleven alarmerend boven de kolonie vliegen. Pas na het verlaten van het bos werden de vogels weer rustig. Om 23:50 is onder de kolonie een geluidsmeter geplaatst². De roeken reageerden nauwelijks op deze activiteit, er klonk slechts een enkel roepje.

Op 13 mei om 0:37 uur begon het vuurwerk en dit duurde in totaal 4 minuten. De geluidsmeter registreerde een geluidsintensiteit tussen de 85 en 88 dB(A), met een tweetal pieken op 96 dB(A), zie onderstaande afbeelding. (Daarbij moet bedacht worden dat dB(A) een logaritmische schaal is, waarbij elke 3 dB een verdubbeling van de geluidsintensiteit is).

Het betrof een plotseling fenomeen met luide knallen, geknetter en veel lichteffecten in de vorm van felle flitsen. Er werden geen zware dreunen gehoord, maar wel harde, schelle knallen. Tijdens het vuurwerk werd - staande onder de kolonie - geen activiteit bij de vogels waargenomen. Slechts één roek vloog van de ene boom naar de andere. Ook na het vuurwerk werd niet gevlogen of geroepen. De kolonie is nog 15 minuten geobserveerd, maar er werd verder geen activiteit waargenomen.



Geluidsmeting Zundert. De geluidspieken voor en na het vuurwerk zijn voorbijrijdende auto's.

² Munisense- type 2 met audiostreaming

Hemelrijk Volkel

De broedvogelkartering van 11 mei leverde slechts waarnemingen van zingende (territoriale) vogels op plus enkele alarmerende vogels (aanwijzing aanwezigheid broedsel), onderstaande tabel.

Er zijn geen bewoonde nesten gevonden, ondanks intensief speurwerk. Wel werden enkele gebruikte, inmiddels verlaten nesten aangetroffen, waaronder die van waterhoen, meerkoet, zwarte kraai en knobbelzwaan.

Er is afgezien van het brengen van een tweede (controle-) bezoek, bij gebrek aan relevante gegevens.

Nestindicerend	Zingend/territoriaal	Aanwezig
Koolmees	Ekster	Boerenwaluw
Roodborst	Fitis	Buizerd
Staartmees	Grote bonte specht	Canadese gans
Zwartkop	Heggenmus	Gaai
	Holenduif	Geoorde fuut
	Houtduif	Kauw
	Huismus	Knobbelzwaan
	Kleine karekiet	Meerkoet
	Kleine plevier	Nijlgans
	Koolmees	Oeverwaluw
	Tjiftjaf	Waterhoen
	Tuinfluiters	Zwarte kraai
	Vink	
	Winterkoning	
	Zanglijster	
	Zwartkop	

Intents Oisterwijk

Bij het eerste bezoek op 25 mei 2017 werden een aantal bewoonde nesten gevonden of harde nestindicatieve waarnemingen gedaan, zoals een alarmerende oudervogel bij een oud spechtenhol. In de onderstaande tabel staan de tijdens het controlebezoek op 29 mei teruggevonden bewoonde nesten of nestindicaties en de globale afstand tot het ontbrandingspunt. Zie nadere bespreking per soort en bijbehorende kaart.

Soort	Aantal nesten	Controle	Afstand tot vuurwerk
Havik	1	1	380 m
Spreeuw	3	2	480 m
Koolmees	1	0	330 m
Boomklever	1	0	390 m
Boerenzwaluw	1	1	300 m
Kievit	2	2	110 m
Houtduif	1	1	160 m
Holenduif	0	1	240 m
Huismus	7	12	260 m
Roodborsttapuit	1	1	300 m

Voorts zijn bij het eerste bezoek een aantal sterk locatiegebonden, of minder algemeen voorkomende, zingende (territoriale) vogels gekarteerd en teruggevonden, zie onderstaande tabel:

Soort	Aantal zingend	Controle	Afstand tot vuurwerk
Kleine karekiet	4	5	450 m
Spotvogel	1	1	280 m
Grasmus	3	1	230 m
Bosrietzanger	1	1	350 m
Groene specht	1	1	280 m
Grauwe vliegenvanger	1	1	260 m
Gekraagde roodstaart	1	1	360 m

Bespreking per soort:

Havik - 1 nest (380 m)

Locatie bosrand, nest in hoge grove den, bewoond, jongen niet kunnen zien, wel veel kalkspetters. Oudervogel alarmerend in de omgeving van nest.
Controlebezoek: méér kalkspetters, vers groen plus dons op nest. Man cirkelend boven bos.
Conclusie: nest in gebruik, geen aanwijzingen voor negatieve gevolgen door het vuurwerk.

Spreeuw - 3 nest (480 m)

Locatie bospad, nest met jongen op uitvliegen, twee nestindicatief (kalkstrepen, spreeuw uit holte vliegend).

Controlebezoek: het nest met jongen leek leeg; bij de andere holten spreeuwen zingend aangetroffen.

Conclusie: het is mogelijk dat de jongen in de tussenliggende tijdspanne van vier dagen zijn uitgevlogen. Geen harde conclusies te trekken.

Koolmees - 1 nest (330 m)

Locatie bos, oud spechtenhol in dode grove den. Nestindicatie: alarmerende oudervogel nabij holte. Controlebezoek: wel koolmezen ter plaatse gezien, geen nestindicatieve waarneming gedaan. Niet zeker was of de vogels eieren of jongen hadden. De afwezigheid van de oudervogel bij de controlerende is nog geen indicatie dat het nest verlaten is. Conclusie: geen harde conclusies te trekken.

Boomklever - 1 nest (390 m)

Locatie bos, oud spechtenhol in dode grove den. Nestindicatie: alarmerende oudervogel op betreffende boom. Controlebezoek: geen nestindicatieve waarneming nabij nestboom. Wel boomklevers elders in het bos. De afwezigheid van de oudervogel bij de controlerende hoeft niet te leiden tot de conclusie dat het nest verlaten is. Conclusie: geen harde conclusies te trekken.

Boerenzwaluw - 1 nest (300 m)

Locatie paardenschuur in weiland. Nest gevonden, inhoud door hoge locatie nest niet kunnen bekijken, betrof in ieder geval geen grote jongen. Twee vogels vlogen in en uit de schuur. Controlebezoek: zelfde waarneming. Conclusie: geen aanwijzingen voor negatieve gevolgen door het vuurwerk.

Kievit - 2 nesten (110 en 150 m)

Locatie maïsveld met maïs ca 15 cm hoog. Op ca. 60 meter van de ingang van het festivalterrein en in het volle zicht van de vuurwerklocaties. Twee kieviten in broedhouding, twee mannetjes wakend eraan: eifase. Controlebezoek: Precies hetzelfde beeld. De kieviten werden bij het controlebezoek, ondanks de zeer ongunstige nestlocatie pal naast het vuurwerk, op dezelfde plek broedend teruggevonden. Conclusie: geen aanwijzingen voor negatieve gevolgen door het vuurwerk.

Houtduif - 1 nest (160 m)

Locatie: bosje naast boerderij, tegen festivalterrein aan. Nest in boom met klimop, afvliegende duif. Controlebezoek: Op zelfde plek afvliegende duif. Conclusie: geen aanwijzingen negatieve gevolgen door het vuurwerk.

Holenduif - 1 nest (240 m)

Locatie: nest op balk boven ingang schuur. Geen vogel gezien, inhoud onbekend. Controlebezoek: holenduif in broedhouding op dit nest. Conclusie: geen aanwijzing voor negatieve gevolgen door het vuurwerk.

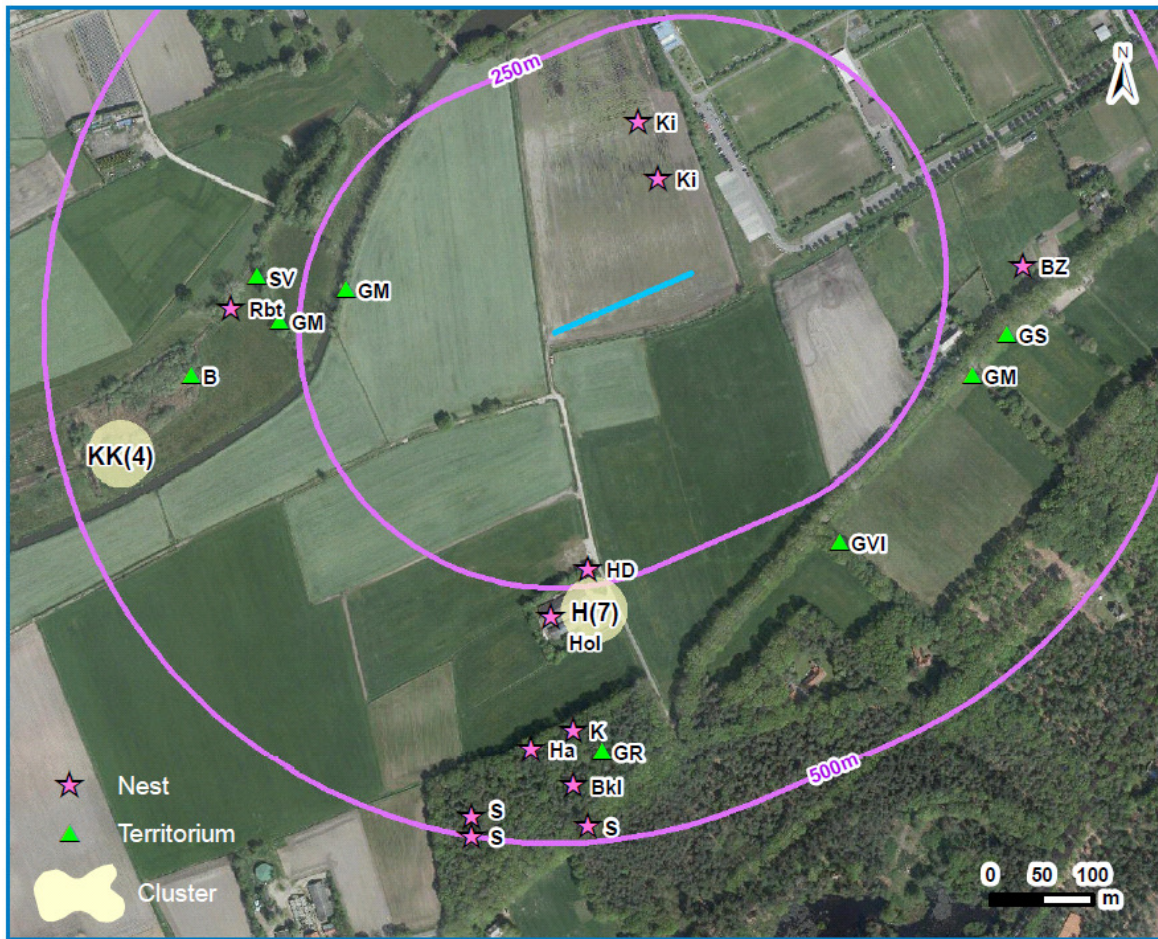
Huismus - 7 nestindicerende waarnemingen (260 m)

Locatie: onder losliggende dakpannen, in kieren bij schoorsteen en in houten schuur. Controlebezoek: op meer locaties (12) nestindicatie; deze zijn niet gezien bij eerste bezoek. Veel mussen op- en afvliegend van de terreinafscheiding; zij leken gelokt door het voedselafval op het festivalterrein. Conclusie: nestlocaties huismussen zijn lastig met 1 bezoek vast te stellen. Er lijken voor de huismus in ieder geval geen aanwijzingen te zijn voor negatieve gevolgen door het vuurwerk.

Roodborsttapuit - 1 nestindicerende waarneming (300 m)

Locatie: bloemrijk grasland met struweel. Alarmerend broedpaar. Controlebezoek: vogels alarmerend op zelfde locatie. Conclusie: geen aanwijzingen voor negatieve gevolgen door het vuurwerk.

Waargenomen soorten broedvogelonderzoek Intents Oisterwijk



Soort	Afkorting
Boerenwaluw	BZ
Boomklever	Bkl
Bosrietzanger	B
Gekraagde roodstaart	GR
Grasmus	GM
Grauwe vliegenvanger	GVI
Groene specht	GS
Havik	Ha
Holenduif	Hol
Houtduif	HD
Huismus	H
Kievit	Ki
Kleine karekeiet	KK
Koolmees	K
Roodborsttapuit	Rbt
Spotvogel	SV
Spreeuw	S

BIJLAGE 3 BESPREKING RESULTATEN

Roekenkolonie Zundert

Omdat het bekend is dat vooral koloniebroedende vogels sneller op verstoring reageren dan niet-kolonievogels³, lijkt het afsteken van een vuurwerk pal naast een roekenkolonie onverstandig. De observatie dat de roeken bij het middernachtelijk vuurwerk geen enkele reactie vertoonden is verrassend te noemen. Het vuurwerk was nabij, plotseling en met uitschieters wat betreft geluids- en lichteffecten.

Aan het eind van de betreffende middag was er een flinke onweersbui overgetrokken. Of dit de vogels had 'gedesensibiliseerd' voor het vuurwerk valt echter te betwijfelen. Een onweer is een regelmatig terugkerend natuurfenomeen, waarmee de vogels bekend zijn en waarop zij actief reageren⁴. Een onweersbui in aantocht geeft verschillende signalen af, die de dieren al vroeg onderkennen, denk aan wisselende luchtdruk, windtoename. Ook komt onweer langzaam aanzetten en trekt langzaam weer weg. De intensiteit kan gevisualiseerd worden door een sinus. Het is daarmee een ander fenomeen dan vuurwerk, dat plotseling begint en ook ineens weer ophoudt, kortom een echte impuls.

De conclusie die kan worden getrokken is dan ook dat er, ondanks het op geringe afstand van de roekenkolonie afsteken van vuurwerk, geen verstoring van de vogels heeft plaatsgevonden, en daarmee ook geen overtreding van het verbod uit artikel 3.1, vierde lid van de Wnb.

Hemelrijk Volkel

Het niet aantreffen van bewoonde nesten betekent dat géén waarnemingen gedaan kunnen worden van effecten van het vuurwerk op het verloop van broedsels.

Het eenmalig in kaart brengen van zingende (territoriale) vogels, en deze gegevens vergelijken met een later controlebezoek, levert onvoldoende statistisch verantwoord materiaal op⁵ om uitspraken te kunnen doen over de effecten van het vuurwerk op de aanwezige vogels, laat staan over het verloop van hun broedsel.

De trefkans om bij een bezoek een vogel zingend aan te treffen is nu eenmaal geen 100%. De vogel zingt niet de hele tijd, en ook de weersomstandigheden en andere variabelen kunnen van invloed zijn op de activiteit van de vogel. Onderzoek⁶ leert dat de kans om een aanwezige vogel begin mei zingend aan te treffen voor veel (ook algemene) soorten onder de 50% ligt, vaak rond de 25%.

De hier in kaart gebrachte zingende vogels bieden daarom onvoldoende harde gegevens om te gebruiken bij het beoordelen van mogelijke gevolgen op het voortplantingssucces van de vogels, en daarmee op de (lokale) staat van instandhouding van de betreffende soorten. Daarom valt er uit de verzamelde gegevens ook géén antwoord te geven op de vraag of er sprake is van overtreding van artikel 3.1, vierde lid, van de Wnb.

Om deze reden is afgezien van het brengen van een tweede (controle-) bezoek aan het gebied.

³ Smits, R.R. en R. Lansink (2014). Beoordelingskader vuurwerkevenementen in Noord-Holland en de Nbwet. Rapport 14-043. Bureau Waardenburg, Culemborg.

⁴ Oudega, H. et al. (2017). Kennisdocument en afwegingskader vuurwerk (concept), in opdracht van IPO werkgroep Vuurwerk. Tauw, Utrecht.

⁵ Vergeer J.W. et al. (2016). Handleiding Broedvogel Monitoring Project en Kolonievogels. Sovon Vogelonderzoek Nederland, Nijmegen.

⁶ Hustings M, R. Kwak en P. Opdam (1989). Vogelinventarisatie. Achtergronden, richtlijnen en verslaglegging. Pudoc, Wageningen.

Intents Oisterwijk

Bij het vuurwerk rond Intents is geen aanwijzing gevonden voor een zodanige verstoring van de vogels, dat er broedsels in gevaar zijn gekomen. Zelfs de twee Kieviten, die ongeveer nestelden in de 'nuclaire zone' van het vuurwerk, en in het volle zicht ervan, werden bij het controlebezoek broedend teruggevonden op dezelfde locatie. Ook de havikshorst, op 380 meter van het vuurwerk, bleek bij controle in gebruik. Het algehele beeld van de lokale vogelpopulatie is dat deze bij het controlebezoek niet afweek van het eerste bezoek. De individuele waarnemingen, ook van territoriale vogels, bevestigen dit beeld.