

Advies over de bestrijding van duiven langs bruggen

Adviesnummer:	<u>INBO.A.3572</u>
Auteur(s):	Frank Huysentruyt, Jim Casaer
Contact:	Niko Boone (niko.boone@inbo.be)
Kenmerk aanvraag:	e-mail op datum van 4 mei 2017
Geadresseerden:	Waterwegen en Zeekanaal NV Afdeling Zeeschelde T.a.v. Piet Thys Lange Kievitstraat 111-113 bus 44 2018 Antwerpen Piet.Thys@wenz.be

Dr. Maurice Hoffmann Administrateur-generaal wnd.
--

Aanleiding

Waterwegen en Zeekanaal NV beheert heel wat kunstwerken zoals bruggen en sluisen. Duiven bemoeilijken op veel van die kunstwerken de inspecties. De Vlaamse Waterweg nv (voormalige NV De Scheepvaart) maakte een bestek voor de bestrijding van deze duiven. Waterwegen en Zeekanaal NV overweegt om ook een plan van aanpak op te stellen.

Vraag

Kan het bestaande bestek voor de bestrijding van duiven langs kunstwerken van waterlopen beschouwd worden als best practice of bestaan er andere methodes?

Toelichting

1 Inleiding en probleemstelling

In het bestek van de Vlaamse Waterweg nv voor het uitvoeren van het beheer van stadsduiven (*Columba livia f. domestica*) op bruggen bestaat de opdracht erin:

- verwilderde duiven op te sporen en op te vangen met de nadruk op het uitroeien van kweekhaarden;
- opvangen van verdwaalde duiven om te vermijden dat deze duiven de kans krijgen om zich te vestigen en op termijn nieuwe kweekhaarden te vormen.

Ze specificeren daarbij dat de bestrijding jaarrond ononderbroken moet gebeuren. De overeenkomst werd opgesteld als een resultaatverbintenis met als essentie het *integraal duivenvrij* houden van de prioritair te behandelen bruggen. Het staat de aannemer daarin vrij de bestrijdingsmethode te kiezen, maar binnen de wettelijk toegestane grenzen en met de verplichting duiven te verwijderen en niet te verjagen. Hiervoor wordt het maandelijks aantal verwijderde duiven als te rapporteren inspanningsparameter gehanteerd. De controle op de uitvoering bestaat in het nazicht van de maandelijksse rapporten, een controle op de werkwijze en een controle op nieuwe haarden.

In dit advies toetsen we bovenstaande elementen op consistentie en effectiviteit in functie van de gestelde doelen. Daarnaast geven we een korte toelichting van de biologie van de soort als basis voor een olijsting van alle mogelijke beheermethoden. Voor de volledige aftoetsing van het bestek en de mogelijke alternatieven binnen een 'best practice' aanpak, maken we gebruik van het raamwerk rond gestructureerde besluitvorming (SDM) (Casaer & Huysentruyt, 2017).

2 Biologie van de stadsduif

2.1 Reproductie

In tegenstelling tot andere duivensoorten wordt het broedseizoen bij stadsduiven niet onderbroken door een winterperiode, behalve wanneer de temperatuur onder -5 °C zakt (Murton *et al.*, 1972; G eroudet, 1983; Giunchi *et al.*, 2007; Van Veen, 2001). Wel ligt het aantal eieren dat verloren gaat merkbaar hoger in de winter (Murton *et al.*, 1972). Door dit jaarrond broeden, de snelle seksuele ontwikkeling van jonge stadsduiven en het vermogen om per koppel verschillende broedsels te laten overlappen, is de potenti le reproductiecapaciteit zeer hoog (G eroudet, 1983; Murton *et al.*, 1972; Murton *et al.*, 1974). Het broedsucces blijkt in hoofdzaak gerelateerd aan nestgelegenheid en voedselaanbod (Murton *et al.*, 1972). De gemiddelde reproductie bedraagt 1,2 jongen per vrouwelijke duif/jaar (inclusief niet broedende adulte vogels) (Murton *et al.*, 1972). De lokale reproductie kan echter sterk afwijken van deze gemiddelde waarden in functie van lokale nestgelegenheid (zoals de bruggen) en het voedselaanbod.

2.2 Mortaliteit

De jaarlijkse adulte sterfte wordt in hoge mate bepaald door het voedselaanbod en schommelt rond de 30% (Murton *et al.*, 1972; Sol *et al.*, 1998). Het aandeel aan sterfte door predatie bij volwassen stadsduiven is beperkt, met weinig tot geen populatieregulerend effect tot gevolg. Ook mortaliteit door afvangst, alhoewel die zeer hoog kan zijn, blijkt slechts een beperkt populatieregulerend effect te hebben wanneer voedselbeschikbaarheid en nestgelegenheid ongelimiteerd zijn (Murton *et al.*, 1972).

2.3 Migratie en dispersie

De weinige bekende gegevens tonen aan dat stadsduiven vrij standvast zijn onder normale omstandigheden (Murton *et al.*, 1972; Cramp, 1985).

Haag-Wackernagel (1995) geeft aan dat de populatie-aangroei door ontsnapte, gedomesticeerde duiven ('speelduiven') een te verwaarlozen factor vormt, omdat deze duiven in de regel niet in staat blijken om zich op lange termijn in de stad te vestigen. Uit de weinige Vlaamse gegevens blijkt toch ongeveer 20% van alle gevangen stadsduiven afkomstig uit gevangenschap (Huysentruyt *et al.*, 2008). Nederlandse gegevens bevestigen dit en geven een richtcijfer van 24% tot 30% (Van Veen, 2001). Het vermoeden bestaat wel dat dit aandeel in kleinere steden en in het buitengebied hoger ligt (Van Veen, 2001). Het totaal aantal speelduiven dat tijdens wedstrijden verloren gaat, bedraagt volgens cijfers voor Nederland uit 1998 ongeveer 2 miljoen (Van Veen, 2001). Waarschijnlijk is de jaarlijkse rekrutering dus aanzienlijk, maar is het onzeker in welke mate deze gedomesticeerde dieren in staat zijn zich op langere termijn binnen de populatie te handhaven en er zich voort te planten. Wanneer de rekrutering in Vlaanderen inderdaad in de grootteorde van verschillende tienduizenden dieren per jaar zou liggen, hoeven deze dieren zich niet vlot voort te planten om toch een belangrijke aanvulling op de aanwezige populatie te vormen.

3 Technieken voor het beperken of voorkomen van duivenschade

De wettelijke basis voor het beheer van stadsduiven, de gedomesticeerde vorm van de rotsduif, wordt gegeven in het Soortenbesluit (= Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer uit 2009). Binnen dit Soortenbesluit vallen stadsduiven onder de definitie van gedomesticeerde soorten die onder art.3§2 wordt gegeven. Dit zorgt ervoor dat deze vorm dus niet beschermd is en met alle toegestane middelen kan worden beheerd.

Het verminderen van het aantal duiven op een bepaalde locatie kan op twee manieren.

- In eerste instantie kan een reductie van het aantal individuen in een (al dan niet lokale) populatie worden beoogd (populatieregulatie). Dit kan door het verhogen van de sterfte of door het verlagen van de reproductie. In het voorliggend bestek wordt geopteerd voor een aantalsreductie door verhoging van de sterfte.
- Een andere beheeroptie bestaat erin om op specifieke locaties de duiven te verjagen. Dit resulteert enkel in een lokaal effect, maar kan soms even efficiënt zijn. Hieronder bespreken we de verschillende opties voor zowel populatieregulatie als verjaging.

Ook het beperken van de voedselbronnen voor stadsduiven is een veel voorgestelde aanpak voor bestrijding. Het effect van dergelijke maatregelen is logischerwijs gerelateerd aan de mobiliteit van de lokale populatie en dus meer efficiënt bij populaties die zich minder verplaatsen (Soldatini *et al.*, 2006). Om een idee te krijgen of het voedselaanbod op een bepaalde locatie limiterend is voor de lokale populatie, is het dus zinvol om na te gaan of er voedselvluchten plaatsvinden. Dit inzicht kan belangrijk zijn voor het kiezen van de juiste controlemaatregelen.

3.1 Populatieregulatie

3.1.1 Aantalsreductie

Traditioneel wordt bij duivenbestrijding jaarlijks een zo groot mogelijk aantal duiven weggevangen en gedood. Deze maatregelen hebben een tijdelijk effect en moeten dus herhaald worden in de tijd (Murton *et al.*, 1972; Van Veen, 2001). Afhankelijk van de aanpak kunnen hoge aantallen worden gevangen waardoor de adulte mortaliteit aanzienlijk verhoogt, al lijkt in een stedelijke context het populatieregulerend effect eerder beperkt (Murton *et al.*, 1972; Haag-Wackernagel, 1995; Van Veen, 2001; Van Kleunen *et al.*, 2005; Felder *et al.*, 2007). Het verwijderen van een deel van een stedelijke populatie verlaagt immers de concurrentiedruk, wat de overlevingskansen van de overige (vooral jonge) duiven gevoelig verhoogt. Op die manier wordt de populatie dus verjongd en, gelet op de hoge potentiële reproductie, kan de populatie snel opnieuw zijn oude of een hoger niveau bereiken (Haag-Wackernagel, 1995; Van Veen, 2001; Van Kleunen *et al.*, 2005; Felder *et al.*, 2007).

Toch blijft aantalsreductie een veelvuldig gehanteerde manier van overlastbestrijding. De meest gebruikte methoden hiervoor zijn:

- Chemische middelen

Chemische middelen worden via lokaas aangeboden. Dat kunnen toxische stoffen zijn of verdovende middelen.

- Blauwzuur (waterstofcyanide) is een toxische stof die een zeer snelle (enkele seconden) verlamming van de ademhaling veroorzaakt. Het is zeer efficiënt en relatief diervriendelijk. Een nadeel van blauwzuur is dat het een laag kookpunt heeft, waardoor het in de zomer snel verdampt. Het risico bestaat dat de duiven daardoor te kleine doses binnenkrijgen met een lange lijdensweg tot gevolg.
- Narcotica (alfa-chloralose) worden gebruikt om de dieren te verdoven en daarna te doden, of om ze rechtstreeks te doden via overdosering. Dosering is echter moeilijk. Een ander nadeel is dat bij verstoring verzwakte dieren kunnen wegvliegen en zich verwonden of op andere plaatsen sterven. De kadavers kunnen dan niet worden ingezameld, wat een extra vervuilend effect heeft (Van Veen, 2001).

Zowel waterstofcyanide als alfa-chloralose zijn in België niet toegestaan voor diergeneeskundig gebruik bij duiven en kunnen bijgevolg niet gebruikt worden voor populatieregulerende beheeracties.

- Wegvangen

Het vangen gebeurt met (slag-)netten of vangkooien, gecombineerd met lokvoedsel. Vervolgens worden de gevangen dieren gedood, elders losgelaten of in gevangenschap gehouden. De meeste Vlaamse steden met een actief duivenbeleid passen deze methode toe. Verschillende steden ondernamen pogingen geringde duiven terug aan de eigenaars te bezorgen, maar ervaring van de Stad Gent leert dat daar geen behoefte aan bestond wegens mogelijke ziekteoverdracht (Huysentruyt *et al.*, 2008).

- Afschot

Afschot met het geweer kan gebeuren door iedereen die de toelating heeft een wapen te gebruiken. Het toepassen ervan is zeer afhankelijk van de locatie, maar rond kunstwerken vaak moeilijk te realiseren. Bovendien zorgt het verjagend effect van het schot ervoor dat vaak slechts zeer lage aantallen kunnen worden gedood, met weinig impact op de populatie tot gevolg. Wel kan afschot, waar mogelijk, in combinatie met andere verjagende maatregelen, de effectiviteit van de verjaging verhogen (Bishop *et al.*, 2003).

3.1.2 Verlagen van de reproductie

Deze methode wordt minder vaak toegepast dan het doden van dieren omdat het toedienen van reproductieremmers vaak niet soortspecifiek kan gebeuren en omdat de broedplaatsen vaak te verspreid zijn en onbereikbaar voor manipulatie van de nesten. Het verlagen van de reproductie bij duiven kan op drie verschillende manieren gebeuren:

- Chemische sterilisatie

Van de beschikbare chemische reproductieremmers blijkt Nicarbazine het meest geschikt. Het middel is in België toegestaan voor gebruik bij duiven (FAGG, 2017). De effecten zijn enkel merkbaar op middellange termijn. Deze middelen moeten herhaaldelijk worden toegediend, wat kostenverhogend is. Omdat het broedseizoen bij stadsduiven een licht verschil vertoont tussen zomer- en wintermaanden, kan het beperken van de toediening tot de zomermaanden de kosten verlagen met slechts een geringe afname in efficiëntie (Giunchi *et al.*, 2007).

- Chirurgische sterilisatie

Het chirurgisch steriliseren van stadsduiven na vangen is een methode die op lange termijn efficiënt is, maar duur en arbeidsintensief is. Door het frequent voorkomen van letale postchirurgische complicaties zoals verklevingen en buikvliesontsteking, is deze methode dieronvriendelijk.

- Eimanipulatie

Eimanipulatie omvat het geheel of gedeeltelijk verwisselen van het broedsel door hardgekookte of kunsteieren, het schudden en weer terugleggen van eieren (Van Veen, 2001; Bishop *et al.*, 2003; Van Kleunen *et al.*, 2005; Felder *et al.*, 2007) en het inoliën of doorprikken van eieren. Inoliën blijkt een zeer goedkope en efficiënte methode te zijn (Bishop *et al.*, 2003). Bij het doorprikken kunnen sommige eieren nog steeds uitkomen. Bovendien worden deze eieren ook vaker verlaten om een nieuw legsel te produceren (Bishop *et al.*, 2003). Deze methodes genieten de voorkeur op het enkel wegnemen van eieren, omdat duiven in dat geval vrij snel een nieuw broedsel produceren en er geen impact op de populatie is (Van Veen, 2001; Bishop *et al.*, 2003). De effectiviteit van eimanipulatie hangt samen met de bereikbaarheid van de nesten. Daarom wordt bij dergelijke systemen vaak gewerkt met duiventillen, waar duiven zowel voedsel als nest- en verblijfplaatsen vinden (Van Veen, 2001).

3.1.3 Verjaging

Op geïsoleerde locaties kan verjaging efficiënt zijn, maar het effect is meestal kortstondig. Hierdoor kunnen sommige methodes wel een geschikte optie vormen op bepaalde moeilijk te beschermen en/of om gevoelige plaatsen vrij van duiven te maken. Door verjaging te combineren met exclusie- en habitatmodificatietechnieken, kan de site in dergelijke mate onaantrekkelijk worden gemaakt dat geen hervestiging plaatsvindt. De opties voor zowel exclusie als verjaging zijn hierbij:

3.1.3.1 *Verjagingstechnieken*

- Valkerij

Het gebruik van roofvogels heeft, naast de hoge kostprijs en arbeidsintensiviteit, soms als nadeel dat nesten langere tijd verlaten worden waardoor jongen op het nest sterven. Deze methode kan daarom als dieronvriendelijk bestempeld worden (Van Veen, 2001). Toch passen een aantal grote steden de methode toe om op zeer gerichte locaties duiven te verdrijven (Felder *et al.*, 2007).

- Laser

Bij het gebruik van laserstralen wordt rechtsreeks op de dieren geschoten waardoor ze verschrikken. Deze methode is enkel efficiënt in omstandigheden met zwak licht en is het meest efficiënt bij gebruik op individuele dieren. Bij duisternis bestaat een risico op niet selectieve verstoring en ook is de veiligheid voor de omgeving en de diervriendelijkheid van de methode niet volledig aangetoond. Ook de effectiviteit en het langetermijneffect staan ter discussie (Bishop *et al.*, 2003).

- Licht

Lichtflitsen kunnen efficiënt zijn, maar werken enkel 's nachts. De methode is zeer gevoelig voor gewenning en kan storend zijn voor de omgeving (Van Veen, 2001; Bishop *et al.*, 2003).

- Chemische verjaging

Bij deze methode worden gedragsafweermiddelen aangeboden via lokaas. Het bekendste middel is Avitrol (4-aminopyridine), een stof die ervoor zorgt dat vogels die ervan eten zich vreemd gaan gedragen en alarmroepen produceren. Dit gedrag schrikt soortgenoten zeer efficiënt af. Door het aanbieden onder de vorm van lokaas is de methode niet soortspecifiek en is dosering moeilijk. Te hoge doses zijn lethaal (Van Veen, 2001). Bij gebruik op openbare locaties hebben dergelijke producten als nadeel dat de convulsieve bewegingen en alarmroepen die de stof bij duiven opwekt, ook negatieve emoties oproepen bij toeschouwers en passanten. Onderzoek toont een lage efficiëntie aan van het gebruik bij stadsduivenpopulaties (Van Veen, 2001). Het middel is niet toegelaten in België

4.2.2.1 Exclusietechnieken:

- Afschermen met gaas of netten

Hierbij wordt vanuit prijs/kwaliteitsoverweging meestal de voorkeur gegeven aan kunststofnetten. Vaak geven die ook esthetisch het beste resultaat. Een goede bevestiging is noodzakelijk zodat dieren niet in de netten vast kunnen raken (Van Veen, 2001; Bishop *et al.*, 2003).

- Stalen pinnen

Het aanbrengen van stalen pinnen is een dure maar redelijk efficiënte methode (Bishop *et al.*, 2003). Er zijn wel gevallen bekend van duiven die nesten bovenop de pinnen bouwden, waardoor hun effect tenietgedaan werd (Van Veen, 2001).

- Gespannen draden

Gespannen draden kunnen een zeer efficiënte en esthetische manier zijn om vogels de toegang tot grote openingen te verhinderen. De draden moeten daarbij dicht genoeg (7-8 cm) bij elkaar hangen.

- Zwakstroomdraden

De stroomimpuls is onaangenaam maar onschadelijk, waardoor de methode diervriendelijk is (Van Veen, 2001). Dit systeem is zeer efficiënt en er treedt geen gewenning op (Van Veen 2001; Felder *et al.*, 2007).

- Openingen permanent dichtmaken

Openingen, richels e.d. die geen nut hebben voor de constructie dichtmaken is de meest efficiënte exclusietechniek.

- Kleefpasta's

Kleefpasta's aangebracht op richels en andere rustplaatsen zorgen er met hun kleverige en soms irriterende samenstelling voor dat duiven zich niet op deze plaatsen neerzetten. Het aanbrengen van dergelijke kleefpasta's is arbeidsintensief, moet vaak herhaald worden en kan de ondergrond aantasten waarop het wordt aangebracht. Daarnaast werken dergelijke pasta's niet selectief (Van Veen, 2001; Bishop *et al.*, 2003).

4.2.2.3 Habitatmodificatietechnieken

- Vegetatie en habitatbeheer in functie van predatoren

Het voorzien van nestgelegenheid voor predatoren (zoals slechtvalk, havik en sperwer) kan ondanks de geringe impact op de populatie als verjagend effect binnen een globaal plan van aanpak worden opgenomen (Felder *et al.*, 2007).

- Verminderen van het voedselaanbod

Verschillende onderzoeken tonen aan dat de beschikbaarheid van voedsel in een stedelijke omgeving de primair limiterende factor is voor de populatiegrootte van stadsduiven (Murton *et al.*, 1972; Haag-Wackernagel, 1995; Bishop *et al.*, 2003; Van Veen, 2001). Een toename van het voedselaanbod reduceert de voedselconcurrentie en verhoogt de overlevingskansen van vooral jonge duiven aanzienlijk (Van Veen, 2001). Jonge duiven moeten immers nog leren welk voedsel aantrekkelijk is en bevinden zich daarom vaak in minder gunstige posities binnen de hiërarchie van een zich voedende groep (Sol *et al.*, 1998). Het verminderen van het voedselaanbod houdt vaak een verbod op openbaar voeren van duiven in, zoals dit in veel gemeenten in Vlaanderen reeds het geval is. Daarnaast is het ook belangrijk andere voedselbronnen goed af te scherm (vuilnis, zwerfvuil e.d.).

- Alternatieve nestgelegenheid

Bij deze techniek worden op een aantal plaatsen duiventillen aangebracht waarin de duiven kunnen broeden (Van Veen, 2001; Van Kleunen *et al.*, 2005; Felder *et al.*, 2007). Overlast door uitwerpselen of nestmateriaal wordt op die manier beperkt tot die locatie en kan makkelijk worden verwijderd en onderhouden. Wel moet deze methode binnen een globaal plan van aanpak worden ingebouwd en gecombineerd worden met bijvoorbeeld populatiereductie. Anders bestaat het risico dat de bijkomende nestgelegenheid een eventuele populatie-toename tot gevolg heeft. Deze aanpak wordt vooral toegepast om een grotere populatie te verkleinen en tot een controleerbare puntlocatie terug te brengen. Dat maakt de methode minder toepasbaar voor het beheer op één specifieke locatie.

3.2 Beslissingskader voor het beheer van stadsduiven rond bruggen

Voor het beslissingskader maken we gebruik van de klassieke benadering van 'Structured decision making' (Gregory *et al.*, 2012; Runge *et al.*, 2013; Casaer & Huysentruyt, 2017). Daarbij worden eerst de aanleiding van het probleem en de (beheer)doelstellingen duidelijk geïdentificeerd. Het formuleren van de doelstellingen omvat zowel de situatie die bereikt moet worden, als elementen die nagestreefd worden en zo bepalend kunnen zijn voor de keuze van de meest optimale maatregel (bv. diervriendelijkheid, kosteneffectiviteit ...). Deze omschrijving laat ook toe om voor elk van deze aspecten een of meerdere 'criteria' af te leiden. Vervolgens worden de mogelijke beheeralternatieven beschreven en met elkaar vergeleken aan de hand van de uit de doelstellingen afgeleide criteria en randvoorwaarden.

In de situatie van stadsduiven rond bruggen gaat het om:

- Aanleiding: de aanwezigheid van stadsduiven op en rond de bruggen zorgt voor vervuiling die de inspecties van de kunstwerken bemoeilijkt.
- Doelstelling: om dit te voorkomen wil de beheerder de verschillende locaties duivenvrij maken en hervestiging vermijden.

Het voorliggende ontwerp van bestek werd opgesteld als een resultaatverbintenis met als essentie het *integraal duivenvrij* houden van de prioritair te behandelen bruggen. Het staat de aannemer daarin vrij de bestrijdingsmethode te kiezen, maar binnen de wettelijk toegestane grenzen en met de verplichting duiven te verwijderen en niet te verjagen. Hiervoor wordt het maandelijks aantal verwijderde duiven als te rapporteren inspanningsparameter gehanteerd. De controle op de uitvoering bestaat in het nazicht van

de maandelijkse rapporten, een controle op de werkwijze en een controle op nieuwe haarden.

In Tabel 1 toetsen we, op basis van expertoordeel, de bovenvermelde beheeralternatieven aan deze randvoorwaarden. Naast de nagestreefde toestand van duivenvrije kunstwerken, nemen we ook volgende doelstellingen mee: het beperken van de personeelsinzet, het minimaliseren van de kost, het vermijden van onnodig dierenleed, het minimaliseren van de frequentie waarmee de maatregel herhaald moet worden en het minimaliseren van mogelijke negatieve neveneffecten van de maatregel op andere soorten (soortspecificiteit) of op het reguliere gebruik en onderhoud van de te behandelen bruggen (praktische haalbaarheid).

We herleiden het beslissingsvraagstuk tot de vraag: *Op welke manier kunnen stadsduiven aanwezig op en rond bruggen duurzaam worden verwijderd met minimale inzet van mensen en middelen, zo hoog mogelijke effectiviteit, met zo weinig mogelijk dierenleed, negatieve ecologische neveneffecten of negatieve impact op het reguliere gebruik en onderhoud van de te behandelen bruggen?*

De huidige aanpak, waarbij duiven worden weggevangen, scoort hoog op de meeste criteria (Tabel 1). Dit maakt dat de huidige aanpak zeker als een 'best practice' methode of als onderdeel van een 'best practice' aanpak voor het duivenbeheer in deze context kan worden beschouwd. Toch scoren zowel het afschermen van openingen als het installeren van nestgelegenheden voor roofvogels nog hoger. De eerste als gevolg van de hoge efficiëntie en duurzaamheid, die rechtstreeks van belang zijn voor de voorwaarde van het 'integraal duivenvrij' houden van de locaties, zoals in het bestek beschreven. Het plaatsen van nestkasten voor predatoren scoort dan weer zeer hoog door de lage kostprijs en hoge duurzaamheid, maar is vermoedelijk minder effectief. Chemische sterilisatie en het verminderen van het voedselaanbod scoren over alle criteria gemiddeld goed bij toepassing in de omgeving van bruggen. Voor de uiteindelijke keuze van de beheerder zal het belang of gewicht dat aan de verschillende criteria gegeven wordt, doorslaggevend zijn.

Tabel 1: Vergelijking, op basis van expertoordeel, van de verschillende mogelijke, toegestane beheermaatregelen bij toepassing in de omgeving van bruggen (donkergroen, groen, roze, oranje en rood geven de volgorde van wenselijkheid weer, met donkergroen als meest en rood als minst wenselijk).

Maatregel	Frequentie van toepassing	Kostprijs	Effectiviteit	Duurzaamheid	Dierenleed	Soortspecificiteit	Praktische haalbaarheid
Nestgelegenheid voor predatoren	zeer laag	laag	gemiddeld	hoog	laag	gemiddeld	hoog
Exclusietechnieken	zeer laag	hoog	zeer hoog	zeer hoog	zeer laag	hoog	zeer laag
Wegvangen van duiven	hoog	hoog	zeer hoog	gemiddeld	gemiddeld	zeer hoog	hoog
Chemische sterilisatie	zeer hoog	gemiddeld	gemiddeld	gemiddeld	laag	gemiddeld	zeer hoog
Verminderen van het voedselaanbod	hoog	laag	gemiddeld	hoog	laag	gemiddeld	laag
Eimanipulatie (in combinatie met duiventillen)	hoog	hoog	zeer laag	hoog	laag	zeer hoog	laag
Afschieten van duiven	hoog	gemiddeld	hoog	laag	hoog	zeer hoog	laag
Chirurgische sterilisatie	hoog	zeer hoog	hoog	hoog	zeer hoog	zeer hoog	laag
Eimanipulatie (zonder alternatieve nestgelegenheid)	hoog	zeer hoog	laag	gemiddeld	laag	zeer hoog	zeer laag
Valkerij	gemiddeld	zeer hoog	hoog	laag	gemiddeld	laag	gemiddeld
Kleefpasta's	gemiddeld	zeer hoog	zeer hoog	laag	hoog	zeer laag	zeer laag
Licht en laser	hoog	zeer hoog	laag	laag	gemiddeld	laag	zeer laag

Conclusie

De aanpak waarbij afzonderlijke populaties van stadsduiven op bruggen worden beheerd door regelmatig afvangen, zoals beschreven in het bestek waarnaar verwezen wordt, is een maatregel die algemeen voldoet aan de verschillende randvoorwaarden en die dus als een 'best practice'-maatregel kan worden beschouwd.

Een aantal alternatieven scoren ook goed of zelfs beter voor bepaalde criteria. Het toepassen van alternatieve maatregelen kan, in combinatie met het regelmatig afvangen, als een integrale 'best practice' aanpak worden beschouwd. Vooral omwille van het element duurzaamheid, als randvoorwaarde bij de doelstelling '*integraal duivenvrij houden*', is het aan te raden maatregelen die op dit criterium hoger scoren, mee in het beheer op te nemen.

Voor de uiteindelijke keuze van de beheerder zal het belang of gewicht dat aan de verschillende criteria gegeven wordt, doorslaggevend zijn. Het uitwerken van een gecombineerde strategie, waarbij de verschillende maatregelen die in deze analyse goed scoren, gedifferentieerd in de tijd gecombineerd worden, zal zeer waarschijnlijk de beste resultaten opleveren.

Referenties

- Bishop J., McKay H., Parrott D. & Allan J. 2003. Review of international research literature regarding the effectiveness of auditory bird scaring techniques and potential alternatives. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London. 51 pp.
- Cramp S. 1985. Handbook of the birds of Europe, the middle east, and north africa: the birds of the western palearctic. Vol. 4: terns-woodpeckers. Oxford University, Oxford. 960 pp.
- FAGG 2017. Databank van vergunde geneesmiddelen voor diergeneeskundig gebruik. [https://www.fagg-afmps.be/sites/default/files/content/BDD/vet-2017.05.08.accdb .zip](https://www.fagg-afmps.be/sites/default/files/content/BDD/vet-2017.05.08.accdb.zip) geraadpleegd mei 2017.
- Felder S., Casertano M. & Roberts A. 2007. Curbing the pigeon conundrum. New York City Council Report, New York City. 15 pp.
- Géroutet P. 1983. Limicoles, gangas et pigeons d'Europe. Collection les beautés de la nature. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel; Paris. 235 pp.
- Giunchi D., Baldaccini N.E., Sbragia G. & Soldatini C. 2007. On the use of pharmacological sterilisation to control feral pigeon populations. *Wildlife Research*, 34:306-318.
- Gregory R., L. Failing M. Harstone G. Long, T. McDaniels & D. Ohlson. 2012. Structured Decision Making. A practical Guide to Environmental Management Choices. Wiley-Blackwell.
- Haag-Wackernagel D. 1995. Regulation of the street pigeon in Basel. *Wildlife Society Bulletin*, 23:256-260.
- Huysentruyt F., Dochy O., Casaer J. 2008. Duiven in een West-Vlaamse context: deel 1: literatuuronderzoek en hypothesen. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, 2008 (43), 61 pp.
- Murton R.K., Thearle R.J.P. & Thompson J. 1972. Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. I. Population, breeding biology and methods of control. *The Journal of Applied Ecology* 9:835-874.
- Murton R.K., Thearle R.J.P. & Coombs C.F.B. 1974. Ecological studies of the feral pigeon *Columba livia* var. III. Reproduction and plumage polymorphism. *The Journal of Applied Ecology*, 11:841- 854.
- Runge M. C., J. B. Grand & M. S. Michell. 2013. Structured Decision Making. Page 342 in P. R. Krausman and J. W. Cain, editors. *Wildlife Management & Conservation*. The John Hopkins University Press Baltimore.
- Sol D., Santos D.M., Garcia J. & Cuadrado M. 1998. Competition for food in urban pigeons: the cost of being juvenile. *The Condor* 100:298-304.
- Soldatini C., Mainardi D., Baldaccini E. & Giunchi D. 2006. A temporal analysis of the foraging flights of feral pigeons (*Columba livia* f. *domestica*) from three Italian cities. *Italian Journal of Zoology*, 73:83-92.
- Van Kleunen A., Van Der Jeugd H.P. & Foppen R. 2005. Stadsduivenproblematiek in de stad Groningen. Een analyse van de effectiviteit van controle maatregelen. Sovon onderzoeksrapport 2005/03. SOVON Vogelonderzoek Nederland, Beek-Ubbergen. 25 pp.
- Van Veen I. 2001. Duiven in de stad. Universiteit Utrecht, Utrecht. 44 p.