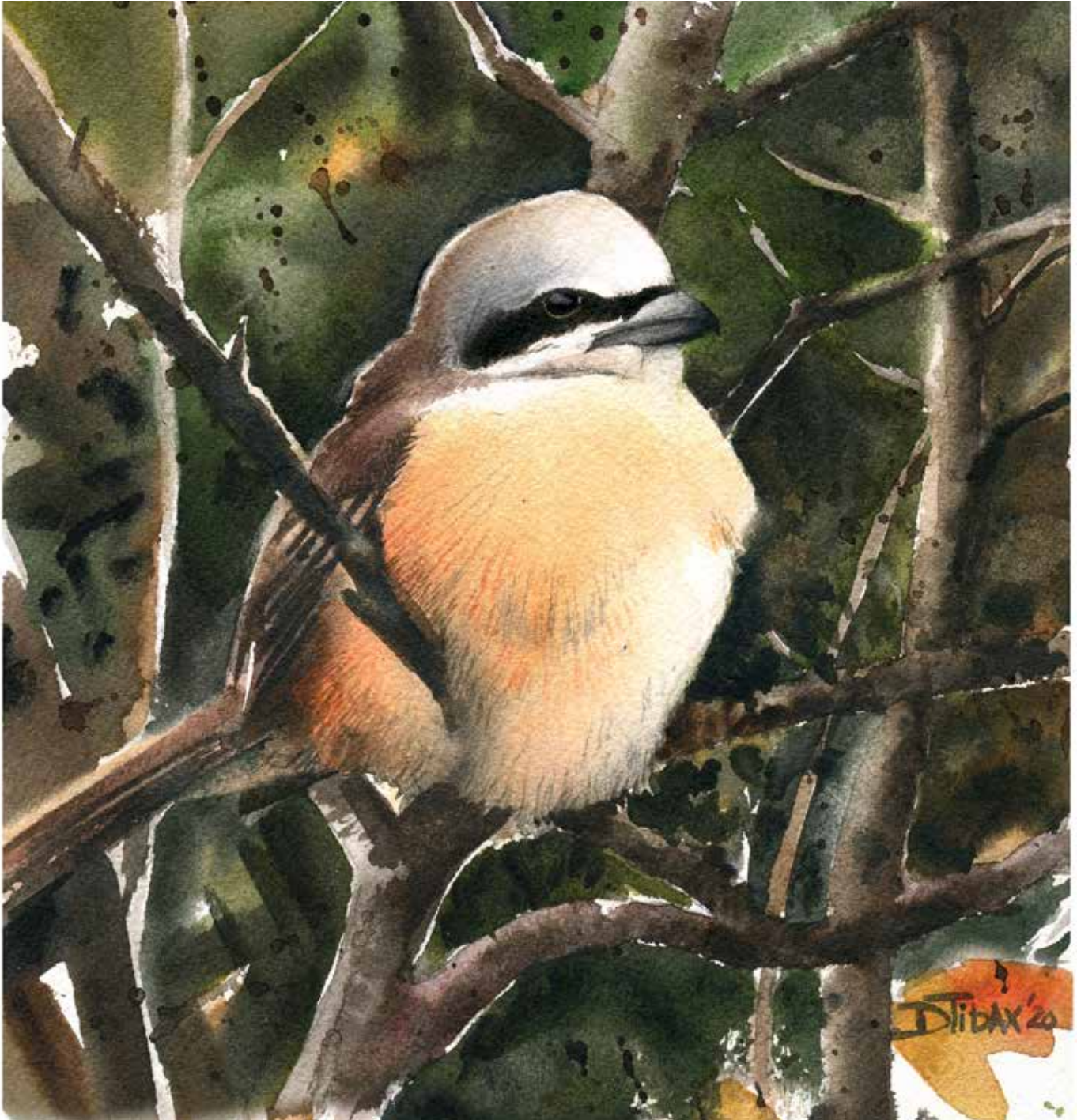


Natuur.oriolus

bpost
PB-PP
BELGIE(N) - BELGIQUE

Retouradres: Natuurpunt,
Coxiestraat 11, 2800 Mechelen

VLAAMS DRIEMAANDELIJKS TIJDSCHRIFT VOOR ORNITHOLOGIE | APRIL-MEI-JUNI 2020 | JG 86 | NR 2
NATUURPUNT | COXIESTRAAT 11 | B-2800 MECHELEN



natuurpunt 
Studie

Bruine Klauwier:
nieuw voor België

35

Grote Barmsijzen
gedreven door honger?

40

Populatiebeheer
Brandganzen

51

Populatieontwikkeling van in Vlaanderen broedende Brandganzen onder verschillende beheerscenario's

De snelle groei van het aantal broedende Brandganzen in Vlaanderen stelt het beleid voor de keuze om al dan niet in te grijpen op de populatie, vooral met het oog op het vermijden van (potentiële) schade aan landbouw en bepaalde natuurwaarden. In die context stelt zich ook de vraag welke beheermaatregelen het meest efficiënt (en haalbaar) zijn om de populatie te doen afnemen. Om die vraag te kunnen beantwoorden werd in een aantal gebieden de voortplanting en overleving van broedende Brandganzen onderzocht. Dit liet ons toe een model te ontwikkelen waarin de verwachte groei van de broedpopulatie onder verschillende beheerscenario's gesimuleerd wordt.

► Frank Huysentruyt, Pieter Verschelde, Toon Van Daele, Jim Casaer, Axel Neukermans & Tim Adriaens



► Brandganzen *Branta leucopsis* met jongen. 18/05/2010. Paal-Beringen (L) (Foto: Dieder Plu)

Inleiding

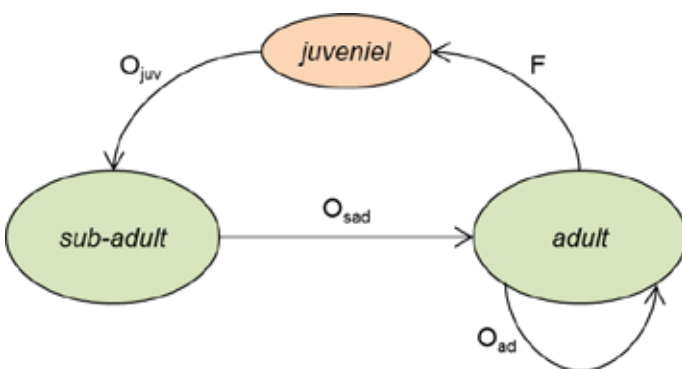
Tot begin jaren '90 was de Brandganzen *Branta leucopsis* een onregelmatige wintergast in de Vlaamse polders (Devos et al. 2005). Daarna nam de soort overall in Europa toe en stegen ook de winteraantallen in Vlaanderen sterk (Fox et al. 2010, Devos & Kuijken 2020). Tegelijk ontwikkelde zich bij ons een groeiende broedpopulatie, vermoedelijk van zowel wilde als verwilderde herkomst, met bijhorende risico's op landbouwschade en eventuele negatieve ecologische effecten (Beck et al. 2002, Anselin & Vermeersch 2005, Devos 2011, Van Daele et al. 2012). Soortgelijke problemen deden zich in Vlaanderen al eerder voor met grote aantallen broedende ganzen van zowel uit- als inheemse soorten als Grote Canadese Gans *Branta canadensis*, Nijlgans *Alopochen aegyptiaca* en Grauwe Gans *Anser anser*. Dit leidde tot het huidige beheer van zomerganzen waarin zowel nestbeheer, afvangst als afschot worden gecombineerd en dat, zeker voor

een soort als Grote Canadese Gans, succesvol blijkt om de populatiegroei een halt toe te roepen of op zijn minst te vertragen (Van Daele et al. 2012, Reyns et al. 2018). Ook bij Brandganzen stelt zich de vraag of een ongecontroleerde toename van het aantal broedparen wenselijk is, zeker als het gaat om verwilderde lokale populaties. De kans op schade aan landbouw en natuurwaarden wordt dan immers groter. Bij een eventueel ingrijpen op de broedpopulaties moet echter ook rekening worden gehouden met de beschermde status van de soort. De Brandganzen is opgenomen op de Bijlage I van de Europese Vogelrichtlijn en geniet op die manier een strikte bescherming die ook van toepassing is in Vlaanderen. In het Vlaamse soortenbesluit en de Europese regelgeving werd echter de mogelijkheid ingebouwd om onder bepaalde voorwaarden (zoals in het geval van schade) afwijkingen op die beschermingsstatus toe te staan. Dergelijke afwijkingen vragen echter om een degelijke wetenschap-

pelijke basis (Adriaens et al. 2012). Om die reden werd in 2015 door het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) een studie opgestart om de broedbiologie van Brandganzen in Vlaanderen meer in detail op te volgen. De gegevens daarvan vormden de basis van een populatiemodel dat toelaat om de efficiëntie van verschillende vormen van beheer na te gaan.

Populatiemodellen

Afhankelijk van de doelstellingen worden binnen het ganzenbeheer verschillende types modellen gebruikt om het nemen van beleidsbeslissingen te ondersteunen. Wanneer het doel is om de populatie actief te verlagen, zoals bijvoorbeeld voor Grote Canadese Gans in Vlaanderen, zijn dat vaak demografische populatiemodellen die inzicht geven in de manier waarop populaties zich ontwikkelen en wat de impact van verschillende soorten beheer kan zijn (bijv. Klok et al. 2010, Madsen et al. 2015, Baveco et al. 2017). De groei (of afname) van een ganzenpopulatie hangt af van een aantal demografische parameters: emigratie en sterfte doen de populatie afnemen, immigratie en voortplanting doen ze toenemen. Een demografisch model probeert de ontwikkeling van een populatie te beschrijven met enkele parameters die hierin een rol spelen en is dus een vereenvoudigde mathematische voorstelling ervan. Dit laat toe te berekenen hoe de groeisnelheid verandert als één van de parameters verandert, waardoor het ook mogelijk wordt na te gaan welke parameter daar het meeste effect op heeft. Eens gekend, kan zo ook de impact van beheersscenario's op de populatie worden doorgerekend. Zo kunnen deze modellen ook dienen om de kostenefficiëntie van beheerprogramma's realistisch in te schatten (Reyns et al. 2018). Om deze modellen accuraat te maken is kennis rond voortplanting en overleving van verschillende leeftijdsklassen noodzakelijk. Daarom onderzochten we heel gedetailleerd de verschillende parameters van voortplanting en sterfte van in Vlaanderen broedende Brandganzen. Om het model te kunnen samenstellen was gedetailleerde informatie nodig over de nestgrootte, de kans dat een nest lukt (nestsucces), de kans dat een afzonderlijk ei in een succesvol nest uitkomt (uitkipsucces) en de overleving van de kuikens vanaf het verlaten van het nest tot op het punt dat ze vliegvlug en dus juvenielen werden (kuikenoverleving). Verder was het voor de voortplanting van belang te kunnen inschatten wat de geslachtsverhou-



Figuur 1: Levenscyclus zoals gebruikt in het populatiemodel voor in Vlaanderen broedende Brandganzen *Branta leucopsis*. De elementen in het groen geven het moment van de populatieschatting net voor het broedseizoen weer, het oranje element geeft het aantal juvenielen weer tussen twee populatieschattingen (O: overlevingskans, F: het aantal juvenielen dat wordt geproduceerd per adult voortplantend vrouwtje, dit is het product van nestgrootte, nestsucces, uitkipsucces en kuikenoverleving (herwerkt naar Klok et al. 2010)).

Figure 1: Life cycle graph of the Barnacle Goose *Branta leucopsis* model for both sexes used for Flanders. Elements in green represent the census moment prior to the breeding season, the orange element represents the number of juveniles in between two census points (O: survival, F: number of juveniles produced per adult reproductive female, the product of nest size, nest success, hatching success and chick survival (modified from Klok et al. 2010)).

Tabel 1: Aantal Brandgansnesten per locatie per jaar, met vermelding van code en oppervlakte per locatie.

Table 1: Number of Barnacle Goose nests per site per year, with code and surface area per location.

Locatie	Opp. (ha)	2014	2015	2016	2017	2018	Totaal
Haasdonk (F)	4,07	15	14				29
Uitbergen (H)	0,16	15	18	14			47
Puyenbroeck (P)	0,15	70	93	66	69	68	366
Totaal		100	125	80	69	68	442

ding bij de adulte vogels was en welk aandeel ervan deelnam aan de voortplanting. We onderzochten ook de kans dat kuikens, eens vliegvlug, vervolgens de winter overleefden (juvenile overleving), de overleving in het tweede levensjaar (overleving subadulten) en de jaarlijkse overleving van de adulten.

Alle parameters werden samengebracht in een model dat per jaar op basis van 50 simulaties een schatting maakt van het aantal Brandganzen in Vlaanderen voor de periode 2021-2050. De populatie werd telkens geschat op het moment vlak voor het broedseizoen, wanneer ze enkel uit Brandganzen in hun tweede levensjaar (subadulten) en oudere dieren (adulten) bestaat (Figuur 1). We gingen hierbij uit van een zogenaamde gesloten populatie, waarbij de effecten van immigratie en emigratie verwaarloosbaar zijn. Voor Grauwe Gans in Nederland wordt aangenomen dat enkel de hoeveelheid geschikt habitat voor het maken van nesten en opkweken van de jongen een limiet kan zijn op de populatiegroei, omdat er voldoende grasland aanwezig is voor voedselvoorziening (Klok et al. 2010). Omdat dit ook in Vlaanderen het geval is, namen we ook in ons model enkel het aantal nesten als enige mogelijke bovengrens aan de populatie en veronderstelden we een voldoende hoog maximum van 2500 nesten. Verder lieten we in het model de ruimte voor de verschillende parameters om elk afzonderlijk binnen bepaalde grenzen te variëren om zo de natuurlijke processen zo goed mogelijk na te bootsen.

Eilandjes

Om de invloed van nestpredatie zoveel mogelijk uit te sluiten en zo de maximale reproductiecapaciteit te kunnen inschatten, werden enkel broedlocaties op eilandjes onderzocht, het geprefereerde broedhabitat voor Brandgans in Vlaanderen. We selecteerden drie gekende nestsites in Oost-Vlaanderen: het Fort van Haasdonk, het Heisbroeck in Uitbergen en de Bosvijver in het Puyenbroeck in Lochristi (Tabel 1). Tijdens de eerste twee jaren van de studie werden alle locaties bezocht. In 2015 werd op de locatie in Haasdonk toch aanzienlijke nestpredatie vastgesteld, waardoor die vanaf 2016 niet verder werd opgevolgd. Bij tussentijdse analyses in 2017 bleek bovendien dat nestgrootte, nestsucces en uitkipsucces weinig verschilden tussen de jaren en locaties, waardoor vanaf dat jaar enkel nog de site in Puyenbroeck werd opgevolgd. Op deze site was vanuit de grootste kolonie Brandganzen aanwezig en het gebied liet ook toe de overleving van de kuikens gemakkelijk op te volgen. In totaal volgden we jaarlijks gemiddeld 88 nesten op, wat, op een ruw geschatte populatie van ongeveer 200 broedparen (Devos 2011) een representatief deel van de Vlaamse populatie vertegenwoordigt.

Veldbezoeken werden jaarlijks uitgevoerd vanaf maart en vanaf de eerste tekenen van nestbouw wekelijks herhaald tot het laatste succesvolle nest was uitgekipt. Nesten kregen telkens een unieke code (locatiecode + nestnummer + jaar, vb. F01_2014) en werden aangeduid met witte plastic merkers (Foto 1a). Dit liet toe nesten vanaf een afstand te identificeren om er eventueel gekleurmerkte ouders aan toe te kunnen wijzen (Foto 1b). Bij elk bezoek werden in elk nest alle eieren geteld en nieuwe eieren rondom van nummers voorzien



» Foto 1: nestopvolging bij Brandgans *Branta leucopsis*: (a) gemerkt nest, (b) identificatie van de ouders, (c) gemerkte eieren in een nest, (d) controle van het uitkipsucces (hier: eieren #1,2,3,4 duidelijk uitgekipt, #5 niet uitgekipt, nestcode P36 is zichtbaar op de plastic marker en op bovenop ei #3, centraal in beeld). (Foto's: INBO)
 Picture 1: Barnacle Goose *Branta leucopsis* nest monitoring: (a) marked nest site, (b) identification of parent birds, (c) marked eggs in a nest, (d) final control of hatching success (this example: eggs #1,2,3,4 clearly hatched, #5 unhatched, nest code P36 is indicated on plastic plant marker and on the top of egg #3, central in the picture). (Photos: INBO)

(Foto 1c). Zo konden we bijhouden of er mogelijk eieren waren verdwenen. Na uitkippen werden alle eischaafragmenten in een nest verzameld en op nummers gecontroleerd. Op basis van het aantal niet uitgekijpte eieren, de genummerde fragmenten, bijkomende niet-gemarkeerde fragmenten en het aantal eimembranen werd zo ter plaatse het aantal uitgekijpte eieren bepaald (Foto 1d). Bij duidelijke tekenen van predatie of onduidelijkheid over het uitkipsucces werden de gegevens niet verder gebruikt voor de analyse van het uitkipsucces, enkel voor de nestgrootte.

Om een beeld te krijgen van de overleving volgden we gemerkte Brandganzen van zowel gekende als ongekende leeftijd op. Hiervoor werden – waar mogelijk – ganzen op het nest gevangen zodat we via de ouders de resultaten van nesten aan die van kuikens konden koppelen (Foto 1b, Foto 2a, b, d). Tijdens de opkweekperiode blijven kuikens in groep bij de ouders, zodat we het aantal jongen per koppel wekelijks konden opvolgen en zo een beeld kregen van de overlevingskansen van de kuikens (Foto 2d). Dit was enkel mogelijk bij nesten met minstens 1 gemerkte ouder in de periode tussen uitkippelen en begin juli, het moment waarop Brandganzen in de rui gaan. Op dat moment kunnen Brandganzen niet vliegen en werden door de provincie Oost-Vlaanderen jaarlijks vangsten georganiseerd in Puyenbroeck (Foto 2c). In 2015 werden op dat moment alle adulte Brandganzen gekleurmerkt om zo de kans op gemerkte broedende vogels in de daaropvolgende jaren te verhogen. Ook alle juvenielen werden op dat moment gekleurmerkt, zodat ook een groep Brandganzen van gekende leeftijd was gemerkt en informatie kon leveren over overleving van juvenielen en subadulten. Vanaf 2016 werden tijdens de ruivangsten enkel nog juveniele vogels gekleurmerkt. Niet-broedende adulten werden vanaf dat jaar gedood als onderdeel van het Vlaamse zomerganzenbeheer en om plaatselijke vervuiling van de graslanden door uitwerpselen en een afname van de voedingswaarden ervan voor andere dieren in het park te beper-



» Foto 2: ringen en kleurmerken van Brandganzen *Branta leucopsis*: (a) vangst met schepnet op het nest, (b) ringen en kleurmerken, (c) ruivangst, (d) identificatie van koppels met kuikens via telescoop. (Foto's: INBO)

Picture 2: Banding and colour marking of Barnacle Geese *Branta leucopsis*: (a) net capture on the nest, (b) ringing and colour marking, (c) moult trapping, (d) identification of couples with their offspring using spotting scopes. (Photos: INBO)

ken. Op het einde van de studie werden bij een laatste ruivangst alle gevangen Brandganzen gedood, zowel gemerkte als ongemarkeerde (Tabel 2). Dit maakte het mogelijk labo-onderzoek uit te voeren om aanvullende biometrische gegevens te verzamelen en fouten bij de geslachtsbepaling tijdens het ringen uit te sluiten.

Voortplanting

Brandganzen die in Vlaanderen broeden en dus niet over zeer lange afstand naar broedgebieden migreren, kunnen meer energiereserves spenderen aan de voortplanting waardoor die hoger kan liggen dan bij migrerende soortgenoten (Bromley & Jarvis 1993, van der Jeugd et al. 2009). Brandganzen maken voor de voortplanting immers gebruik van energiereserves waardoor het succes ervan vooral afhangt van de conditie van het vrouwtje en dus o.a. ook van de energie die aan de migratie werd gependend (Prop et al. 1984, 2003, Prop & Black 1998, Hübner 2006, Layton-Matthews et al. 2019). Omdat vrouwtjes in goede conditie ook meer zorg dragen voor hun nesten zijn vervolgens niet enkel de legsels groter, ook het nest- en uitkipsucces ligt dan hoger (Prop et al. 1984). Van 325 gecontroleerde Brandganzen was over alle leeftijden gemiddeld 55% vrouwelijk. Uit observaties van de koloniegrootte en het aantal nesten schatten we het aandeel adulten dat effectief ook broedt rond de 70%. Dit is echter een ruwe schatting zodat verdere interpretatie van deze parameter voorzichtig moet gebeuren.

Vlaamse Brandganzen beginnen eind april met broeden en zijn daarmee aanzienlijk vroeger dan hun soortgenoten boven de poolcirkel die pas eind mei beginnen broeden. De gemiddelde nestgrootte bij 394 Brandgansnesten was constant over de verschillende jaren, startweken en locaties. Van 371 nesten konden we het uitkipsucces bepalen en nog eens 24 daarvan mislukten volledig, wat een nestsucces van 93% betekent. Die waarde, alhoewel daar sterke verschillen in bestaan, blijkt niet hoger dan de maxima die voor

► **Tabel 2:** Aantal Brandganzen *Branta leucopsis* gevangen voor ringwerk per jaar, leeftijdsklasse en vangstmethode samen met het aantal ongemarkeerde Brandganzen die uit de populatie werden verwijderd in Puyenbroeck (2eJ = aantal gevangen vogels in hun tweede levensjaar, hervangsten van vogels die het jaar daarvoor als juveniel waren gevangen, 1v = eerste vangst, hv = hervangst)

Table 2: Number of Barnacle Geese Branta leucopsis trapped for leg banding per year, age class and trapping type combined with the number of unmarked Barnacle Geese removed from the population at Puyenbroeck (2eJ = second calendar year, recapture of known age individuals banded as juveniles the year before, 1v = first capture, hv = recapture)

Jaar	Adult (1v / nest)	(Sub)adult (1v / rui)	Juveniel (1v / rui)	2eJ (hv / rui)	(Sub)adult (hv / rui)	Verwijderd (rui)
2015	14	105	72	-	1	184
2016	1	17	33	34	80	184
2017	2	7	52	18	106	72
2018	-	-	-	7	110	310

migrerende Brandganzen worden gerapporteerd. De gemiddelde nestgrootte bij de succesvolle nesten bedroeg $4,08 \pm 1,27$ eieren en sloot ook goed aan bij een vrij vast gemiddelde van 4 eieren dat voor verschillende populaties wordt gemeld. Het gemiddelde uitkipsucces was $0,85 \pm 0,21$ en varieerde met de nestgrootte, maar we vonden geen relatie met het ouderkoppel. In totaal bracht een succesvol nest gemiddeld $3,21 \pm 1,50$ kuikens voort. Dit is op zich het gecombineerd resultaat van nestgrootte, nestsucces en uitkipsucces en geeft dus een goed overzicht van het initiële reproductieve succes. Ook hier stellen we vast dat, in tegenstelling tot wat werd verwacht, er weinig aanwijzingen zijn om aan te nemen dat het wegvallen van migratie tot een hoger voortplantingsucces heeft geleid. Verder verwachtten we geen betere overleving van de kuikens in Vlaanderen omdat dit niet gerelateerd is aan de conditie van de moeder en dus ook niet aan het al dan niet migreren. In 104 nesten was minstens 1 van beide ouders gemerkt en konden voldoende geschikte gegevens worden verzameld om de kuikenoverleving te schatten. Deze nesten bestonden op het moment van uitkippen gemiddeld uit $3,58 \pm 1,21$ kuikens, waarvan gemiddeld $1,47 \pm 1,45$ kuikens overleefden tot op het moment van de rui. Dit betekent een overlevingskans voor de kuikens van $0,37 \pm 0,35$ en een gemiddelde van $2,35 \pm 1,12$ juvenielen per succesvol koppel op het moment van de rui en ook deze waarden verschilden weinig van de waarden gerapporteerd bij soortgenoten. Uit analyse bleek verder dat kuikens uit nesten met slechts 1 of 2 kuikens een significant lagere overlevingskans hadden dan kuikens uit grotere nesten.

Overleving

Net zoals bij de voortplanting verwachtten we dat de kans op overleving bij in Vlaanderen broedende Brandganzen hoger zou liggen dan bij trekkende soortgenoten omdat ze geen energie aan de migratie moeten spenderen maar ook omdat er op Brandganzen in Vlaanderen niet wordt gejaagd. Om dit na te gaan merkten we 308 Brandganzen, waarvan 303 in Puyenbroeck en 5 in Uitbergen, in dat laatste geval allemaal op het nest. 157 van de ganzen in Puyenbroeck waren juvenielen (Tabel 2).

De overleving van juvenielen en subadulten werd geschat op basis van waarnemingen van 116 Brandganzen die als juveniel waren gekleurmerkt. Om mogelijke afleesfouten te minimaliseren werden de gegevens van 14 individuen die na merken slechts één enkele keer werden waargenomen niet verder gebruikt voor analyse. Overleving werd geschat door gebruik te maken van een Cormack-Jolly-Seber model (CJS) in het RMark software pakket in R (Laake 2013, R Core Team 2019). Juveniele en subadulte overleving werd respectievelijk op $0,78 \pm 0,04$ en $0,88 \pm 0,05$ geschat. Bij juvenielen uit 2015 was het ook mogelijk de overleving in het derde levensjaar te schatten. Die sloot met $0,88 \pm 0,07$ goed aan bij de overlevings-

kans van zowel subadulten als adulten van ongekende leeftijd (zie verder) zodat we konden aannemen dat de jaarlijkse overlevingskans vrij constant blijft vanaf het tweede levensjaar.

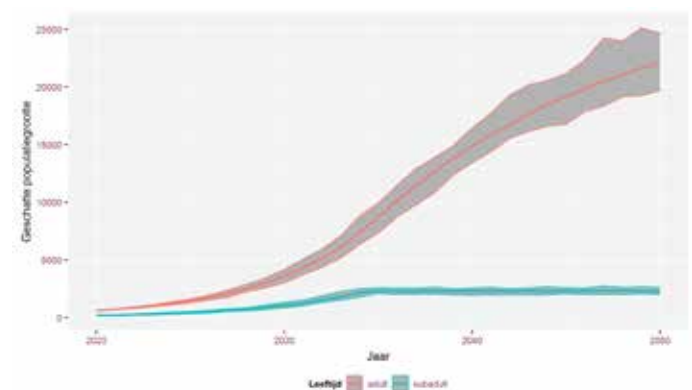
De overleving van adulten werd bepaald op basis van 123 gekleurmerkte niet-juveniele dieren. Deze groep bestond zowel uit adulten als subadulten omdat het zeer moeilijk is om beide tijdens de rui te onderscheiden. Maar omdat het aandeel subadulten vermoedelijk beperkt was en aangezien de vogels verschillende jaren werden opgevolgd, verwachtten we geen grote invloed op de schatting van de overleving. Voor alle andere individuen samen waren in totaal 1655 waarnemingen beschikbaar uit jaren volgend op het jaar van merken. Het CJS model schatte de adulte overlevingskans op $0,93 \pm 0,02$. De verschillende schattingen van de overleving sluiten goed aan bij de waarden gekend bij andere, migrerende Brandganzenpopulaties. Het lijkt er dus op dat het wegvallen van migratie bij de broedpopulatie geen effect op de overleving heeft gehad.

Populatiemodel

We vertrokken voor de opmaak van het populatiemodel bij een startpopulatie van 800 Brandganzen in 2020 in Vlaanderen, verdeeld over 600 adulten en 200 subadulten. Wanneer ongeveer 70% van de adulte vogels deelnemen aan de reproductie komt dit ruwweg overeen met de huidige schatting van 200 broedparen. Zoals gemeld veronderstelden we een maximum van 2500 nesten. In Figuur 2 wordt duidelijk dat met de geobserveerde parameters de populatie al rond het jaar 2035 dit veronderstelde plafond zou bereiken. Omdat dit wel gevolgen heeft voor de beheersscenario's waarbij de voortplanting wordt geïmagineerd, werd dit plafond in het model toch aangehouden voor verdere analyses. In zijn geheel resulteert het basismodel zonder beheer in een jaarlijkse aangroeoicoëfficiënt (λ) van $1,12 \pm 0,07$ (SE), of een jaarlijkse aangroei van gemiddeld 12%, wat ongeveer overeenkomt met een verdubbeling van de populatie elke 6 jaar en ook die waarde is sterk vergelijkbaar met andere Europese populaties. Dit houdt in dat, alhoewel we situaties met lage predatiedruk en dus maximale reproductie bestudeerden, zowel de voortplanting als populatiegroei bij Brandganzen in Vlaanderen niet hoger lag dan in andere populaties, zowel migrerende als niet-migrerende.

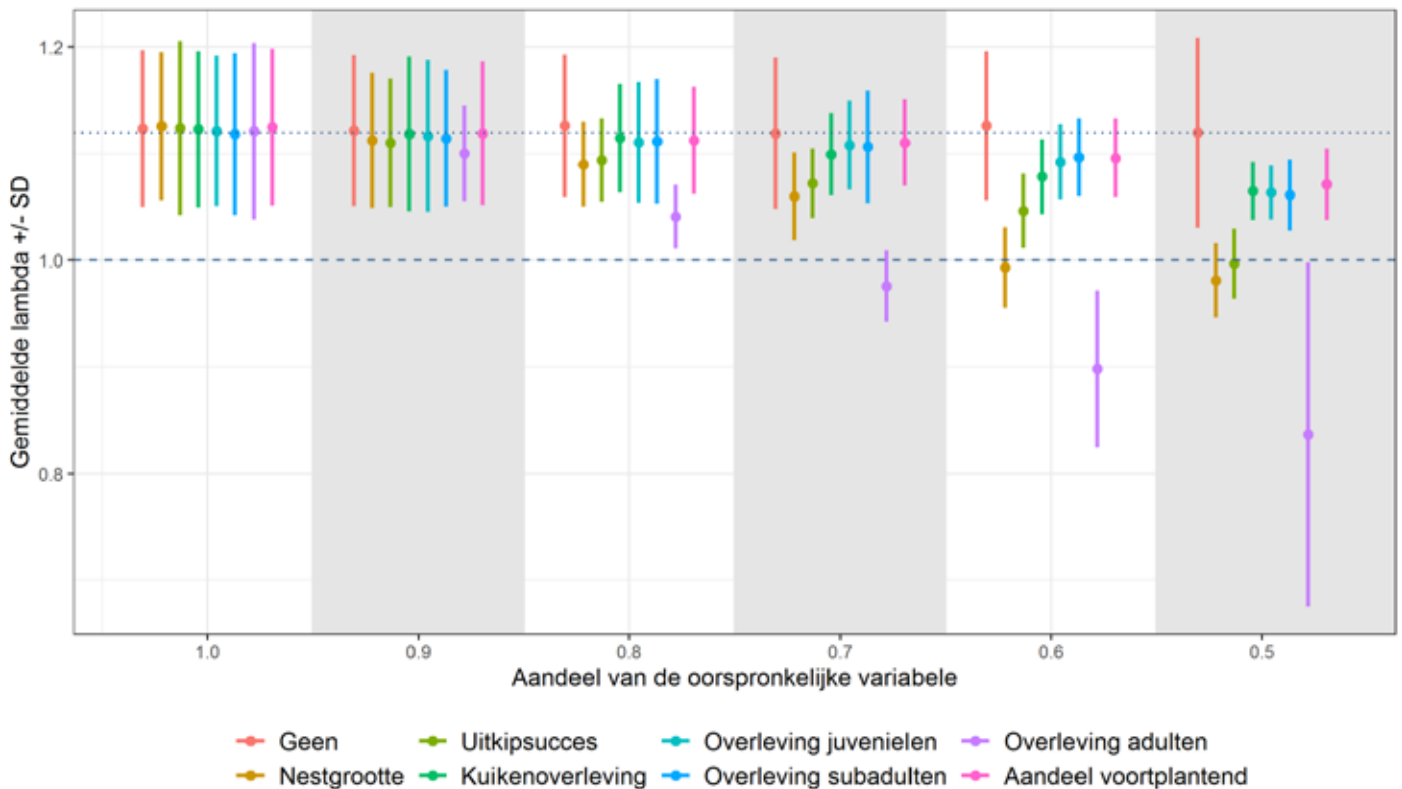
Belangrijkste parameters

Om het belang van de verschillende parameters na te gaan werd het effect van relatieve veranderingen in elk van de parameters op de totale λ bekeken (elasticiteit). Hieruit bleek dat veranderingen in adulte overleving de hoogste impact op de λ -waarde had-



► **Figuur 2:** Geschatte populatiegrootte van in Vlaanderen broedende Brandganzen *Branta leucopsis* op basis van modelvoorspellingen voor de periode 2020-2050.

Figure 2: Estimated population size for resident Barnacle Geese Branta leucopsis in Flanders based on model predictions for the 2020-2050 period.



» **Figuur 3:** Elasticiteitsanalyse van zeven modelparameters. Per parameter wordt weergegeven wat de impact op de gemiddelde λ (10 simulaties) is wanneer de waarde ervan met stappen van 10% wordt verminderd, terwijl alle andere parameters onveranderd worden gehouden. 'Geen' geeft de situatie weer waarbij geen enkele parameter werd gewijzigd. De stippelijijn geeft de aangroei van de populatie zonder beheer weer. De streepjeslijn toont een aangroeoëfficiënt van 1, waarden daaronder zakken zal de totale populatie afnemen.

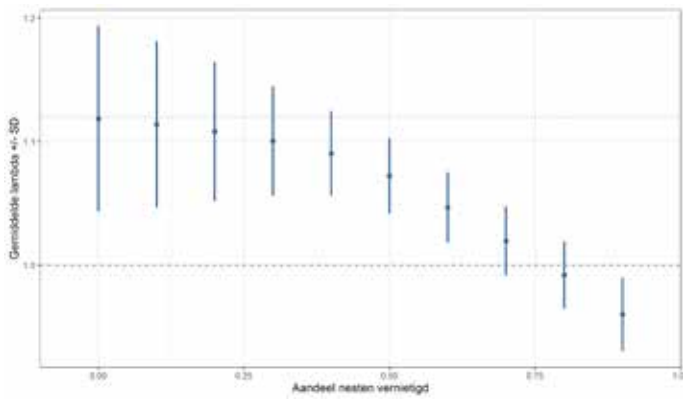
Figure 3: Elasticity analysis of seven model parameters. The impact on mean lambda (10 simulations) of a reduction of each parameter is presented in 10% intervals, with all other parameters kept unaltered. 'Geen' represents the case in which no parameters were altered. The dotted line represents population growth rate without management. The dashed line represents $\lambda = 1$, values below this line will result in a population decline.

den (Figuur 3). Een daling van 20% in adulte overleving heeft al tot gevolg dat λ significant daalt en vanaf 30% zakt λ ook onder 1, wat overeenkomt met een populatiedaling. Ook veranderingen in nestgrootte en uitkipsucces hadden een belangrijke, ongeveer onderling gelijke, impact op λ . In beide gevallen resulteert een daling met 30% in een daling van λ , die vanaf 40-50% verder tot onder 1 zakt. Bij alle andere parameters leidde een reductie met 50% zelfs nog niet tot λ -waarden die 1 benaderden. Deze bevindingen tonen dat elke beheeraanpak, gericht op populatiereductie, bij voorkeur eerst adulte overleving en pas daarna nestgrootte en uitkipsucces viseert. Elke aanpak die de overleving van kuikens, juvenielen of subadulten viseert zou weinig efficiënt zijn in het reduceren van de populatiegrootte.

Verschillende beheersscenario's

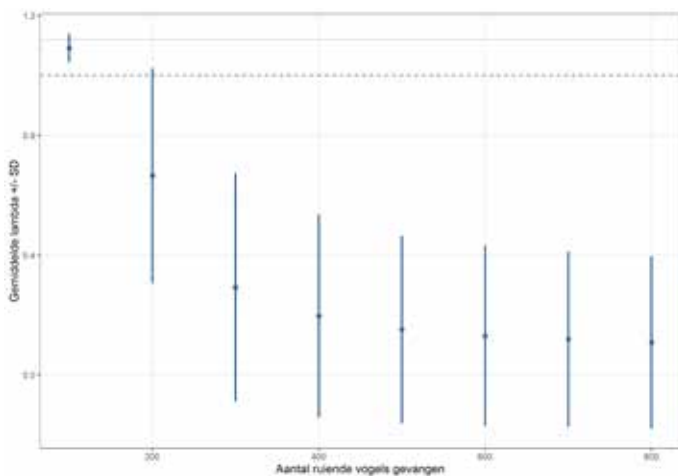
Na de analyse van de verschillende parameters werden verschillende scenario's van beheer gesimuleerd, eerst elk afzonderlijk, daarna gecombineerd. In een eerste scenario testten we de impact van het verwijderen van nesten, waarbij zowel de nestgrootte als het uitkipsucces wordt verminderd. In dit scenario werd aangenomen dat alle nesten die werden behandeld volledig vernietigd konden worden en niet werden vervangen en dus geen kuikens zouden voortbrengen. Om deze aanpak te simuleren werd het aantal nesten dat werd voortgebracht verlaagd met 0 tot 90% in intervallen van 10%. Nestsucces en uitkipsucces voor de overgebleven nesten werd daarbij niet veranderd. Figuur 4 toont dat de gemiddelde λ pas drastisch zakt vanaf een reductie van 50% van het totaal aantal nesten. Om λ onder 1 en dus een populatiereductie te bekomen was een jaarlijkse reductie van het aantal nesten van 75% nodig.

Een tweede scenario modelleerde het effect van het verwijderen van ganzen in de periode tussen het vliegvlug worden van de kuikens en het moment vlak voor de voortplanting in het daaropvolgend jaar. Dit kan in de praktijk worden verwezenlijkt door het vangen van ganzen tijdens de rui of door afschot. Omdat de Vlaamse wetgeving op dit moment geen afschot van Brandgans toelaat, opteerden we om enkel het scenario van de ruivangsten te modelleren. Deze aanpak wordt al sinds 2010 in Vlaanderen voor Canadese Gans toegepast als aanvulling op het afschot (Van Daele et al. 2012, Reyns et al. 2018). Sinds 2015 wordt deze aanpak ook toegepast op Brandgans. Een deel van de inspanningen voor ruivangsten in de periode 2015-2017 werden aan het ringwerk binnen dit project besteed, maar helpen ook om de potentiële capaciteit van deze maatregel in te kunnen schatten. Zo bleek het mogelijk om op 1 grote ruilocatie jaarlijks tot meer dan 400 vogels te vangen. Tijdens de periode van deze studie werden in Vlaanderen, het wegvangen van alle vogels op het eind van deze studie meegerekend, jaarlijks gemiddeld 467 Brandgans gevangen in de rui. Om deze aanpak te modelleren werd eerst het jaarlijks vangen van 0 tot 90% van de ruipopulatie gesimuleerd in stappen van 10%. Omdat ruigroepen uit dieren van verschillende leeftijdsklassen bestaan werd de kans op vangst voor elke leeftijdscategorie gelijk gehouden. Figuur 5 toont dat vanaf een aanpak waarbij 20% van de ruipopulatie jaarlijks wordt gevangen, λ onder 1 zakt en de populatie afneemt. Daarboven neemt λ snel verder af, maar met aanzienlijke variatie om vanaf een jaarlijkse afvangst van 80% te stabiliseren rond erg lage waarden. De variatie in dit model is te verklaren door het werken met vaste percentages in sterk dalende aantallen. Om een meer realistische aanpak te simuleren modelleerden we ook een aanpak waarbij elk jaar een vast aantal ganzen zou gevangen worden in plaats van een procentueel aandeel



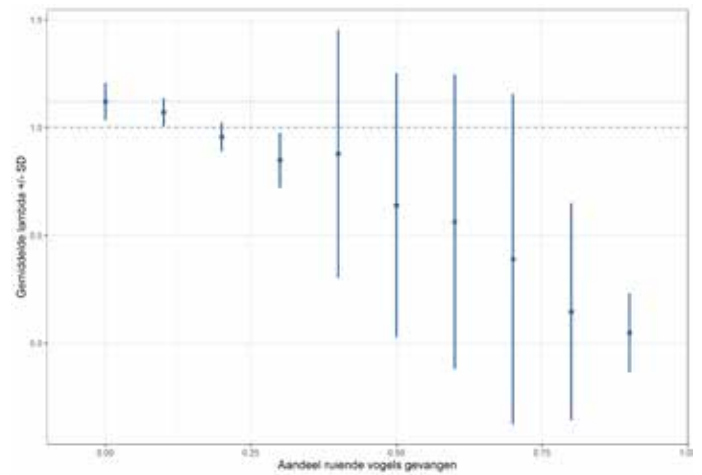
» **Figuur 4:** Resultaat van 50 populatiemodellsimulaties voor Brandgans *Branta leucopsis* in Vlaanderen voor de periode 2020-2050 bij nestbeheer. Op de x-as staat het aandeel nesten dat jaarlijks wordt verwijderd, op de y-as de aangroei-coëfficiënt van de populatie. De stippelijijn geeft de aangroei van de populatie zonder beheer weer. De streepjeslijn toont een aangroei-coëfficiënt van 1, wanneer de waarden daaronder zakken zal de totale populatie afnemen. In dit geval zal de populatie zakken wanneer jaarlijks minstens 80% van alle nesten kan worden verwijderd.

Figure 4: Mean λ for 50 simulations of a 2020-2050 population projection for Barnacle Goose *Branta leucopsis* in Flanders under a nest destruction regime. The x-axis shows the proportion of nests removed yearly, the y-axis shows the mean λ . The dotted line represents population growth rate without management. The dashed line represents $\lambda = 1$, values below this line will result in a population decline. In this case the population will decline when 80% of all nest are removed yearly.



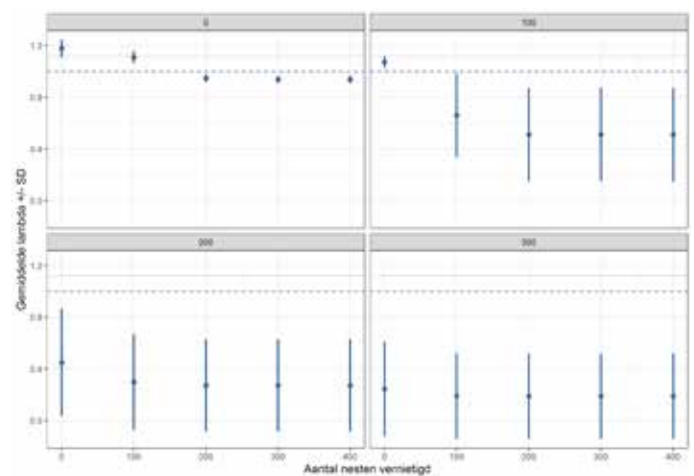
» **Figuur 6:** Resultaat van 50 populatiemodellsimulaties voor Brandgans *Branta leucopsis* in Vlaanderen voor de periode 2020-2030. Op de x-as staat het aantal ruiende ganzen dat wordt gevangen, op de y-as de aangroei-coëfficiënt van de populatie. De stippelijijn geeft de aangroei van de populatie zonder beheer weer. De streepjeslijn toont een aangroei-coëfficiënt van 1, wanneer de waarden daaronder zakken zal de totale populatie afnemen. In dit geval zal de populatie zakken wanneer jaarlijks minstens 200 Brandganzen worden gevangen.

Figure 6: Mean λ for 50 simulations of a 2020-2030 population projection for Barnacle Goose *Branta leucopsis* in Flanders under a moult capture regime. The x-axis shows the number of moulting geese removed yearly, the y-axis shows the mean λ . The dotted line represents population growth rate without management. The dashed line represents $\lambda = 1$, values below this line will result in a population decline. In this case the population will decline when a minimum of 200 moulting geese is removed yearly.



» **Figuur 5:** Resultaat van 50 populatiemodellsimulaties voor Brandgans *Branta leucopsis* in Vlaanderen voor de periode 2020-2050. Op de x-as staat het aandeel ruiende ganzen dat jaarlijks wordt gevangen, op de y-as de aangroei-coëfficiënt van de populatie. De stippelijijn geeft de aangroei van de populatie zonder beheer weer. De streepjeslijn toont een aangroei-coëfficiënt van 1, wanneer de waarden daaronder zakken zal de totale populatie afnemen. In dit geval zal de populatie zakken wanneer jaarlijks minstens 20% van alle ganzen wordt gevangen.

Figure 5: Mean λ for 50 simulations of a 2020-2050 population projection for Barnacle Goose *Branta leucopsis* in Flanders under a moult capture regime. The x-axis shows the proportion of moulting geese removed yearly, the y-axis shows the mean λ . The dotted line represents population growth rate without management. The dashed line represents $\lambda = 1$, values below this line will result in a population decline. In this case the population will decline when 20% of all moulting geese are removed yearly.



» **Figuur 7:** Resultaat van 50 populatiemodellsimulaties voor Brandgans *Branta leucopsis* in Vlaanderen voor de periode 2020-2030. De grafieken zijn opgedeeld volgens het jaarlijks aantal gevangen ganzen (grijze kaders), op de x-as staat het aantal nesten dat jaarlijks wordt verwijderd, op de y-as de aangroei-coëfficiënt van de populatie. De stippelijijn geeft de aangroei van de populatie zonder beheer weer. De streepjeslijn toont een aangroei-coëfficiënt van 1, wanneer de waarden daaronder zakken zal de totale populatie afnemen. In dit geval zal de populatie zakken wanneer jaarlijks minstens 200 Brandganzen worden gevangen of 200 nesten worden verwijderd. Ook vanaf een gecombineerde aanpak waarbij jaarlijks 100 nesten en 100 ganzen worden verwijderd zakt de populatie. Enkel afvangen heeft wel een veel grotere impact op de populatiedaling.

Figure 7: Mean λ for 50 simulations of a 2020-2030 population projection for Barnacle Goose *Branta leucopsis* in Flanders. Graphs are split by the number of geese removed (facets), the x-axis shows the number of nests removed yearly, the y-axis shows the mean λ . The dotted line represents population growth rate without management. The dashed line represents $\lambda = 1$, values below this line will result in a population decline. In this case the population will decline when a 200 geese are removed yearly or when 200 nests are removed. A combined management of 100 geese and 100 nests would also result in a decline. The impact of moulting captures on population decline is much higher than the impact of nest removal.



► Brandgans *Branta leucopsis*. (Foto: Vilda/ Lars Soerink)

van de populatie, maar dan over een kortere periode (2021-2030) (Figuur 6). Deze aanpak toont een scherpere daling van λ , waarbij die al onder 0,5 zakt vanaf een jaarlijkse vangstinspanning van 200 Brandganzen. Wanneer zoals in de huidige aanpak jaarlijks ongeveer 400 Brandganzen worden gevangen stabiliseert λ opnieuw op een zeer lage waarde van ongeveer 0,2.

Tenslotte modelleerden we ook een aanpak waarin beide methoden werden gecombineerd. We modelleerden zo het effect van het jaarlijks vernietigen van 0 tot 400 nesten in de periode 2021-2030, gecombineerd met het jaarlijks vangen van 0, 100, 200 en 300 vogels in de rui (Figuur 7). De gecombineerde aanpak toont dat het aantal vernielde nesten weinig impact heeft op λ onder de verschillende vangstregimes. Zelfs onder het scenario waarin geen ganzen worden gevangen moeten jaarlijks minstens 200 nesten volledig worden vernield, wat gezien de veronderstelde startpopulatie een zeer hoog aandeel van het totaal aantal nesten betekent. Vanaf een jaarlijks vangstregime van 200 ganzen – de helft van wat in recente jaren werd gevangen – zakt de populatie aanzienlijk, ongeacht de aanpak van de nesten.

Discussie

Van langlevende soorten zoals ganzen is goed gekend dat populatiegroei gevoeliger is voor overleving dan aan voortplanting (Layton-Matthews 2019). Uit onze analyses blijkt dan ook dat vooral de overleving van de adulten een belangrijke rol speelt bij de populatiedynamiek van Brandganzen in Vlaanderen. Dit resulteert in de drie verschillende beheersscenario's die we hier evalueerden en waaruit duidelijk blijkt dat het gebruik van ruivangsten een cruciale rol speelt in een effectief beheer. Evaluatie van een aanpak via nestbeheer toont dat een zeer hoge inspanning nodig is,

waarbij 75% van alle nesten jaarlijks moeten kunnen worden vernietigd om een populatiedaling te kunnen bekomen. Deze aanpak gebeurt in de praktijk door het oliën, schudden of doorprikken van eieren of door het volledig vernielen van nesten (Klok et al. 2010, Van Daele et al. 2012). De effectiviteit van elk van deze verschillende methoden kan echter sterk verschillen en de aanpak heeft verschillende bijkomende nadelen. In eerste instantie is nestbeheer zeer arbeidsintensief en kunnen, zelfs na schudden of prikken, een aantal eieren toch uitkippen (Voslamber 2010). Dit kan het gevolg zijn van het onnauwkeurig uitvoeren van de methode, een verkeerd tijdstip, of van het feit dat niet alle nesten worden gevonden (Schekkerman et al. 2000, Voslamber 2010). Daarenboven zal een nestreductie pas enkele jaren na het uitvoeren een effect op de populatie hebben (Klok et al. 2010). Een ander nadeel is dat tijdens het nestbeheer ook andere broedvogels kunnen worden verstoord (Van Daele et al. 2012). Omdat Brandganzen in Vlaanderen als beschermde soort niet kunnen worden bejaagd, werd jacht niet geëvalueerd. Toch viseert ook jacht de overleving van (sub) adulten en kan dus worden verwacht dat die wel een impact op de populatieontwikkeling zou hebben, net zoals dat bij andere ganzensoorten en vermoedelijk alle langlevende soorten het geval is (Gauthier et al. 2001, Menu et al. 2002, Madsen & Williams 2012). Jacht heeft daarenboven als voordeel dat ze weinig kost omdat ze door vrijwilligers kan worden uitgevoerd. Toch is het de vraag of jacht in Vlaanderen erin zou kunnen slagen om een gelijkaardige effectiviteit als ruivangsten te bereiken. Vanaf oktober wordt de broedpopulatie in Vlaanderen immers verrijkt met trekvogels, waarvan de aantallen de laatste jaren regelmatig boven de 10.000 exemplaren uitstijgen (Devos & Kuijken 2020). In het winterhalfjaar mengen beide populaties zich, waardoor het onmogelijk wordt om specifiek hoge aantallen broedvogels te viseren. Daarenboven zou

het schieten van ganzen net na het broedseizoen hoge aantallen niet-adulte vogels viseren, waardoor de impact van jacht zou worden verlaagd. Dit geldt uiteraard ook voor de ruivangsten, maar daar wordt dit voor een groot deel gecompenseerd door de hoge aantallen die via deze aanpak kunnen worden gevangen. Van der Jeugd & Kwak (2017) rapporteerden gelijkaardige bevindingen voor Brandganzen in Nederland in hun evaluatie van de bestrijding via afschot, waarbij wordt gesteld dat de huidige niveaus van afschot onvoldoende zijn om de populatiegroei om te keren. Het effect van afschot blijkt beperkt omdat ofwel te veel onvolwassen ganzen net na het broedseizoen worden geschoten, dan wel dat er te weinig lokale vogels worden geschoten tijdens de winter. Daarom raden van der Jeugd & Kwak (2017) aan om afschot te richten op volwassen vogels net voor aanvang van het broedseizoen. In die periode broeden echter veel andere vogels zodat de kans op verstoring aanzienlijk is. In Vlaanderen wordt daarom, bij die ganzensoorten waar een reductie van de populatie gewenst is waar mogelijk, ook met ruivangsten gewerkt, waarbij de dieren ter plaatse met CO₂ worden gedood. Uit een kosten-batenanalyse van Reyns et al. (2018) bleek dat een ruivangstscenario bij Grote Canadese Gans voor Vlaanderen het meest effectief de kosten verminderde. In conclusie leidt dit ertoe dat, wanneer het doel van beheer erin bestaat de broedpopulatie van Brandganzen in Vlaanderen te reduceren of volledig te verwijderen, het vangen en doden van ganzen in de rui momenteel de meest geschikte methode is om dit op een snelle en effectieve manier te realiseren. In tegenstelling tot nestbeheer heeft deze aanpak ook onmiddellijke effecten, is ze minder arbeidsintensief en veroorzaakt ze minder verstoring bij andere broedvogelsoorten (Klok et al., 2010, Van Daele et al. 2012). Voor Vlaanderen wordt aangenomen dat een populatie van 2000 broedparen van Grote Canadese Gans ver boven het draagvlak met betrekking tot zowel landbouw als ecologische schade ligt (Van Daele et al 2012). Dit betekent dat met de huidige populatieschatting en voortplantingscapaciteit voor Brandgans in Vlaanderen er – wanneer er niet zou worden beheerd – een tijdvenster van vijf tot tien jaar is vooraleer deze soort een gelijkaardig niveau van draagvlak voor schade zou kunnen overschrijden.

We zijn er ons van bewust dat het beheren en beperken van vogelpopulaties een gevoelig thema is, waarbij pro's en contra's zorgvuldig moeten worden afgewogen. De scenario's die in dit artikel worden beschreven houden op zich geen keuze in voor al dan niet ingrijpen. Voor zij die het beleid hierrond moeten uitstippelen, is het echter belangrijk dat elke keuze – voor welk scenario dan ook – gebaseerd is op wetenschappelijke gegevens met betrekking tot de effectiviteit van de maatregelen. Daarnaast moeten echter ook aspecten zoals impact op andere diersoorten en dierenwelzijn in rekening worden gebracht.

Het huidige Vlaamse ganzenbeleid volgt momenteel verschillende sporen. Overwinterende populaties van inheemse soorten genieten een volledige bescherming en worden niet bejaagd. Landbouwers die schade ondervinden door winterganzen kunnen wel een vergoeding aanvragen bij de Vlaamse overheid. Broedpopulaties kunnen wel (lokaal) beheerd worden in het geval van (potentiële) schade. Bij inheemse soorten zoals Grauwe Gans mogen de maatregelen een goede 'staat van instandhouding' in Vlaanderen niet in het gedrang brengen. Om die reden kan het bestrijden van broedende inheemse ganzen alleen na melding aan het Agentschap voor Natuur en Bos. In principe kan bij exoten wel geopteerd worden voor een maximale reductie van de aantallen. Een exotische soort als Nijlgans kan het ganse jaar door bestreden worden. Dit is ook het geval bij Canadese Gans, met dat verschil dat de soort alleen algemeen bejaagbaar is binnen een vastgelegde periode (15 augustus tot 31 maart). Ter voorkoming van schade

kan de soort echter ook buiten die periode bestreden worden, mits melding bij het Agentschap voor Natuur en Bos.

Het beheren van Brandganzen-populaties is complex omdat de herkomst van de vogels divers kan zijn en het onderscheid tussen wilde en verwilderde vogels soms moeilijk te maken is. Recente beheeracties zijn bij deze soort vooral gericht op lokale populaties waarvan wordt aangenomen dat ze ontstaan zijn vanuit verwilderde vogels. Beheer van ganzenpopulaties beperkt zich echter niet tot Vlaanderen. Op Europese schaal wordt het ganzenbeheer geregeld binnen het *European Goose Management Platform* van AEWA (*African-Eurasian Migratory Waterbird Agreement*). Dat platform richt zich op de instandhouding en het beheer van dalende en groeiende ganzenpopulaties in Europa door middel van een gecoördineerde aanpak per (sub)populatie. Alle betrokken staten en de verschillende groepen belanghebbenden zijn erin vertegenwoordigd. Momenteel zijn binnen dat platform al internationale actieplannen in werking voor het adaptief populatiebeheer van Kleine Rietgans *Anser brachyrhynchus* en Taigarietgans *Anser fabalis*. Een actieplan voor de drie verschillende subpopulaties van Brandgans is in ontwikkeling. Alle actieplannen zijn opgesteld volgens de principes van adaptief beheer waarbij het gebruik van jaarlijks verzamelde gegevens in het nauwgezet opvolgen en bijsturen van de aanpak worden geïntegreerd.

Frank Huysentruyt frank.huysentruyt@inbo.be
(corresponderend auteur),
Pieter Verschelde, Toon Van Daele, Jim Casaer,
Axel Neukermans & Tim Adriaens
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek
Herman Teirlinckgebouw, Havenlaan 88 Bus 73, B-1000 Brussel

Referenties

- Adriaens T, Huysentruyt F, Van Daele P, Devos K & Casaer J. 2012. Evaluatie bescherming en beheer van ganzenpopulaties. Pp. 29-41 in: P Van Gossum. *Inhoudsevaluatie van natuurbeleid in landbouwgebied: case vogelbeheer en erosiebestrijding*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 1012 (50), Brussel.
- Anselin A & Vermeersch G. 2005. De status van broedende verwilderde ganzen in Vlaanderen. *Natuur.oriolus* 71: 111-120.
- Baveco JM, Bergjord AK, Bjerke JW, Chudziriska ME, Pellissier L, Simonsen CE, Madsen J, Tombre IM & Nolet BA. 2017. Combining modelling tools to evaluate a goose management scheme. *Ambio* 46 (Suppl. 2): S210-S223.
- Beck O, Anselin A & Kuijken E. 2002. *Beheer van verwilderde watervogels in Vlaanderen*. Instituut voor Natuurbehoud, Brussel.
- Bromley RG & Jarvis RL. 1993. The Energetics of Migration and Reproduction of Dusky Canada Geese. *Condor* 95(1): 193-210.
- Devos K. 2011. Brandganzen in Vlaanderen: wild of verwilderd? *Vogelnieuws* 17: 16-19. Nieuwsbrief Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek.
- Devos K, Kuijken E, Verschure C, Meire P, Benoy L, De Smet W & Gabriëls J. 2005. Overwinterende wilde ganzen in Vlaanderen, 1990/91 – 2003/04. *Natuur.oriolus* 71: 4-20.
- Devos K & Kuijken E. 2020. Trend in de aantallen en verspreiding van wilde ganzen in Vlaanderen. *Natuur.oriolus* 86(1): 20-30.
- Fox AD, Ebbinge BS, Mitchell C, Heinicke T, Aarvak T, Colhoun K, Clausen P, Dereliv S, Farago S, Koffijberg K, Kruckenberg H, Loonen MJJE, Madsen J, Mooij J, Musil P, Nilsson L, Pihl S & van der Jeugd H. 2010. Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and an assessment of trends. *Ornis Svecica* 20: 115-127.
- Gauthier G, Pradel R, Menu S & Lebreton J-D. 2001. Seasonal survival of greater snow geese and effect of hunting under dependence in sighting probability. *Ecology* 82(11): 3105-3119.
- Hübner CE. 2006. The importance of pre-breeding areas for the arctic Barnacle Goose *Branta leucopsis*. *Ardea* 94(3): 701-713.
- Klok C, Van Turnhout C, Willems F, Voslamber B, Ebbinge B & Schekkerman H. 2010. Analysis of population development and effectiveness of management in resident greylag geese *Anser anser* in the Netherlands. *Animal Biology* 60: 373-393.
- Laake JL. 2013. *RMark: An R Interface for Analysis of Capture-Recapture Data with MARK*. Alaska Fisheries Science Centre, NOAA, National Marine Fisheries Service, Seattle, USA.

- Layton-Matthews K, Hansen BB, Grøtan V, Fuglei E & Loonen MJJE. 2019. Contrasting consequences of climate change for migratory geese: Predation, density dependence and carryover effects offset benefits of high-arctic warming. *Global Change Biology* 00:1–16. <https://doi.org/10.1111/gcb.14773>
- Madsen J, Bunnefeld N, Nagy S, Griffin C, Defos du Rau P, Mondain-Monval JY, Hearn R, Czajkowski A, Grauer A, Merkel FR, Williams JH, Alhainen M, Guillemin M, Middleton A, Christensen TK & Noe O. 2015. *Guidelines on Sustainable Harvest of Migratory Waterbirds*. AEW Conservation Guidelines No. 5, AEW Technical Series No. 62. Bonn, Germany.
- Madsen J & Williams JH. 2012. *International Species Management Plan for the Svalbard Population of the Pink-footed Goose Anser brachyrhynchus*. AEW Technical Series No. 48. Bonn, Germany.
- Menu S, Gauthier G & Reed A. 2002. Changes in Survival Rates and Population Dynamics of Greater Snow Geese over a 30-Year Period: Implications for Hunting Regulations. *Journal of Applied Ecology* 39(1): 91-102.
- Prop J & Black JM. 1998. Food intake, body reserves and reproductive success of barnacle geese *Branta leucopsis* staging in different habitats. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 200: 175-193.
- Prop J, van Eerden MR & Drent RH. 1984. Reproductive success of the barnacle goose *Branta leucopsis* in relation to food exploitation on the breeding grounds, western Spitsbergen. *Norsk Polarinstitutt Skrifter* 181: 87-117.
- Prop J, Black JM & Shimmings P. 2003. Travel schedules to the high arctic: barnacle geese trade-off the timing of migration with accumulation of fat deposits. *Oikos* 103: 403-414.
- R Core Team. 2019. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- Reyns N, Casaeer J, De Smet L, Devos K, Huysentruyt F, Robertson PA, Verbeke T & Adriaens T. 2018. Cost-benefit analysis for invasive species control: the case of greater Canada goose *Branta canadensis* in Flanders (northern Belgium). *PeerJ* 6: e4283.
- Schekkerman H, Klok C, Voslamber B, Van Turnhout C, Willems F & Ebbing B. 2000. *Overzomerende grauwe ganzen in het noordelijk Deltagebied; een modelmatige benadering van de aantalontwikkeling bij verschillende beheersscenario's*. Alterra: Wageningen, The Netherlands.
- Van Daele P, Adriaens T, Devisscher S, Huysentruyt F, Voslamber B, De Boer V, Devos K & Casaeer J. 2012. *Beheer van zomerganzen in Vlaanderen en Zeeuws-Vlaanderen*. Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
- van der Jeugd HP & Kwak A. 2017. Management of a Dutch resident barnacle goose *Branta leucopsis* population: How can results from counts, ringing and hunting bag statistics be reconciled? *Ambio* 46(Suppl. 2): S251-S261.
- van der Jeugd HP, Eichhorn G, Litvin KE, Stahl J, Larsson K, van der Graaf AJ & Drent RH. 2009. Keeping up with early springs: Rapid range expansion in an avian herbivore incurs a mismatch between reproductive timing and food supply. *Global Change Biology* 15: 1057-1071.
- Voslamber B. 2010. Bestrijding van Grauwe ganzen: ingrepen op ei-niveau. *De levende natuur* 111(1): 68-71.


De Drie Wilgen
 DE NATUUR IN JE GLAS

**Meer dan 30 smaken
 van 100% puur biologisch,
 vers geperst sap,
 ZONDER toevoeging
 van suiker.**



Bist 1 - 2560 Nijlen - Tel: +32 (0)3 411 10 51 - info@dedriewilgen.be - www.dedriewilgen.be

Samenvatting - Summary - Résumé

Dit artikel beschrijft de ontwikkeling van een populatiemodel ter ondersteuning van het beleid voor in Vlaanderen broedende Brandganzen. Naast groeiende aantallen overwinterende Brandganzen ontwikkelde zich in Vlaanderen tijdens de laatste decennia ook een lokale broedpopulatie, vermoedelijk van zowel wilde als verwilderde herkomst. De aanwezigheid van grote aantallen broedende ganzen van andere soorten leidde in het verleden in Vlaanderen al tot verschillende problemen, die resulteerden in een breedschalig beheer van deze soorten, dat tot op vandaag wordt toegepast. De vrees bestaat dat positieve effecten van afnemende aantallen Canadese Ganzen als gevolg van dit populatiebeheer, teniet zouden kunnen worden gedaan door een toename van het aantal broedende Brandganzen. Dit voedt de nood aan een beter geïnformeerd beheer. Daarom verzamelden we informatie over de belangrijkste populatie-demografische parameters bij in Vlaanderen broedende Brandganzen via gedetailleerde monitoring en standaard vangst-hervangst analyses. Deze parameters werden verder gebruikt om een model te ontwikkelen dat toelaat de verwachte groei van de broedpopulatie te onderzoeken en de impact van verschillende beheersscenario's te simuleren. De vastgestelde jaarlijkse intrinsieke populatiegroei was 1,12, wat overeenkomt met een populatie die ongeveer elke 6 jaar in aantal verdubbelt. Met het huidige niveau van de broedpopulatie en met de verwachte drempelwaarden voor het aanvaarden van ganzenschade, schatten we dat dit een tijdsraam van 5 tot 10 jaar betekent waarbinnen een beheerplan kan worden geïmplementeerd. Een gedetailleerde analyse van de verschillende populatieparameters toont verder dat de populatiegroei bij deze Brandganzen het meest gevoelig is voor adulte overleving en slechts in mindere mate aan het voorplantings-succes. Wanneer we dit vertalen in de analyse van drie verschillende beheersscenario's (nestvernietiging, ruivangsten en een gecombineerd scenario), blijkt dat het gebruik van ruivangsten momenteel het scenario is dat tot de snelste en meest effectieve resultaten kan leiden.

Population development of Barnacle Geese breeding in Flanders under different management scenarios

*This article describes the development of a population model to support a policy for Barnacle Geese *Branta leucopsis* breeding in Flanders. In addition to growing numbers of wintering Barnacle Geese, a local breeding population has also developed in Flanders in recent decades, presumably of both wild and feral origin. The presence of large numbers of breeding geese of other species in Flanders has already led to problems in the past, which resulted in a broad management of these species, still in effect today. There is a concern that positive effects of decreasing numbers of Canada Geese *Branta canadensis* as a result of this management could be diminished by an increase in the number of breeding Barnacle Geese. This feeds the need for better informed management. Therefore, we collected information on the main population demographic parameters in Barnacle Geese breeding in Flanders via detailed monitoring and standard capture-recapture analyses. These parameters were further used to develop a model which allows us the*

study of the expected growth of the breeding population and to simulate the impact of different management scenarios. The established annual intrinsic population growth was 1.12, which corresponds to a population that doubles in number approximately every 6 years. With the current breeding population level and the expected thresholds for accepting goose damage, we estimate that this means a time frame of 5 to 10 years within which a management plan can be implemented. A detailed analysis of the different population parameters further shows that the population growth in these Barnacle Geese is most sensitive to adult survival and to a lesser extent to reproductive success. When we translate this into the analysis of three different management scenarios (nest destruction, moult captures and a combined scenario), it appears that the use of moult captures is currently the scenario that can lead to the fastest and most effective results.

Evolution de la population de Bernaches nonnettes se reproduisant en Flandre selon différents scénarios de gestion

*Cet article décrit le développement d'un modèle de population pour soutenir la politique de reproduction des Bernaches nonnettes *Branta leucopsis* en Flandre. Outre le nombre croissant de Bernaches nonnettes hivernantes, une population reproductrice locale s'est également développée en Flandre au cours des dernières décennies, vraisemblablement d'origine sauvage ou retournée à l'état sauvage. La présence d'un grand nombre d'oies reproductrices d'autres espèces a déjà conduit à divers problèmes en Flandre dans le passé, ce qui a entraîné la gestion généralisée de ces espèces, qui est d'ailleurs encore utilisée aujourd'hui. On craint que les effets positifs de la diminution du nombre de Bernaches du Canada *Branta canadensis* à la suite de cette gestion de la population ne soient compensés par une augmentation du nombre de Bernaches nonnettes nicheuses. Cette problématique alimente le besoin d'une gestion mieux informée. Par conséquent, nous avons collecté des informations sur les paramètres démographiques les plus importants de la population de Bernaches nonnettes se reproduisant en Flandre via un suivi détaillé et des analyses standard de capture-recapture. Ces paramètres ont ensuite été utilisés pour développer un modèle qui permet d'étudier la croissance attendue de la population reproductrice et de simuler l'impact de différents scénarios de gestion. La croissance démographique intrinsèque annuelle constatée était de 1,12, ce qui correspond à une population qui double en nombre environ tous les six ans. Compte tenu du niveau actuel de la population reproductrice et des seuils prévus pour accepter les dommages causés par les oies, nous estimons que cela signifie un délai de cinq à dix ans, période dans laquelle un plan de gestion peut être mis en œuvre. Une analyse détaillée des différents paramètres de la population montre en outre que la croissance de la population de ces Bernaches nonnettes est la plus sensible au niveau de la survie des adultes et, dans une moindre mesure, au succès de la reproduction. Lorsque nous traduisons ces données dans une analyse de trois scénarios de gestion différents (destruction du nid, captures durant la mue et un scénario combiné), il apparaît que l'utilisation des captures pendant la mue est actuellement le scénario qui peut conduire aux résultats les plus rapides et les plus efficaces.*